

PN ABX-674
90730



Project in Development and the Environment

Maroc: Evaluation des Options Environnementales

Mars 1995

Soumis à:
USAID/Maroc
Par:
PRIDE

Contrat USAID numéro:
ANE-0178-Q-00-1047-00
Projet USAID numéro:
398-0365

Commandite:
USAID/G/ENV/EET
Exécution:
Chemonics International
et ses partenaires

2000 M Street, NW, Suite 200, Washington, DC 20036
Téléphone: (202) 331-1860 • Télécopie: (202) 331-1871

The objective of the Project in Development and the Environment (PRIDE) is to help the U.S. Agency for International Development (AID) design and implement programs that foster the agency's environmental and natural resources strategy for sustainable economic growth in the Near East and Eastern Europe.

PRIDE provides AID and participating countries with advisory assistance, training, and information services in four program areas: (1) strategic planning, (2) environmental policy analysis, (3) private sector initiatives, and (4) environmental information, education, communication, and institutional strengthening.

The project is being implemented by a consortium selected through open competition in 1991. Chemonics International is the prime contractor; subcontractors include RCG/Hagler, Bailly, Inc.; Science Applications International Corporation; Capital Systems Group, Inc.; Environomics, Inc.; Industrial Economics, Inc.; Lincoln University; and Resource Management International, Inc. In addition, AID has entered into a cooperative agreement with the World Environment Center to support implementation of PRIDE.

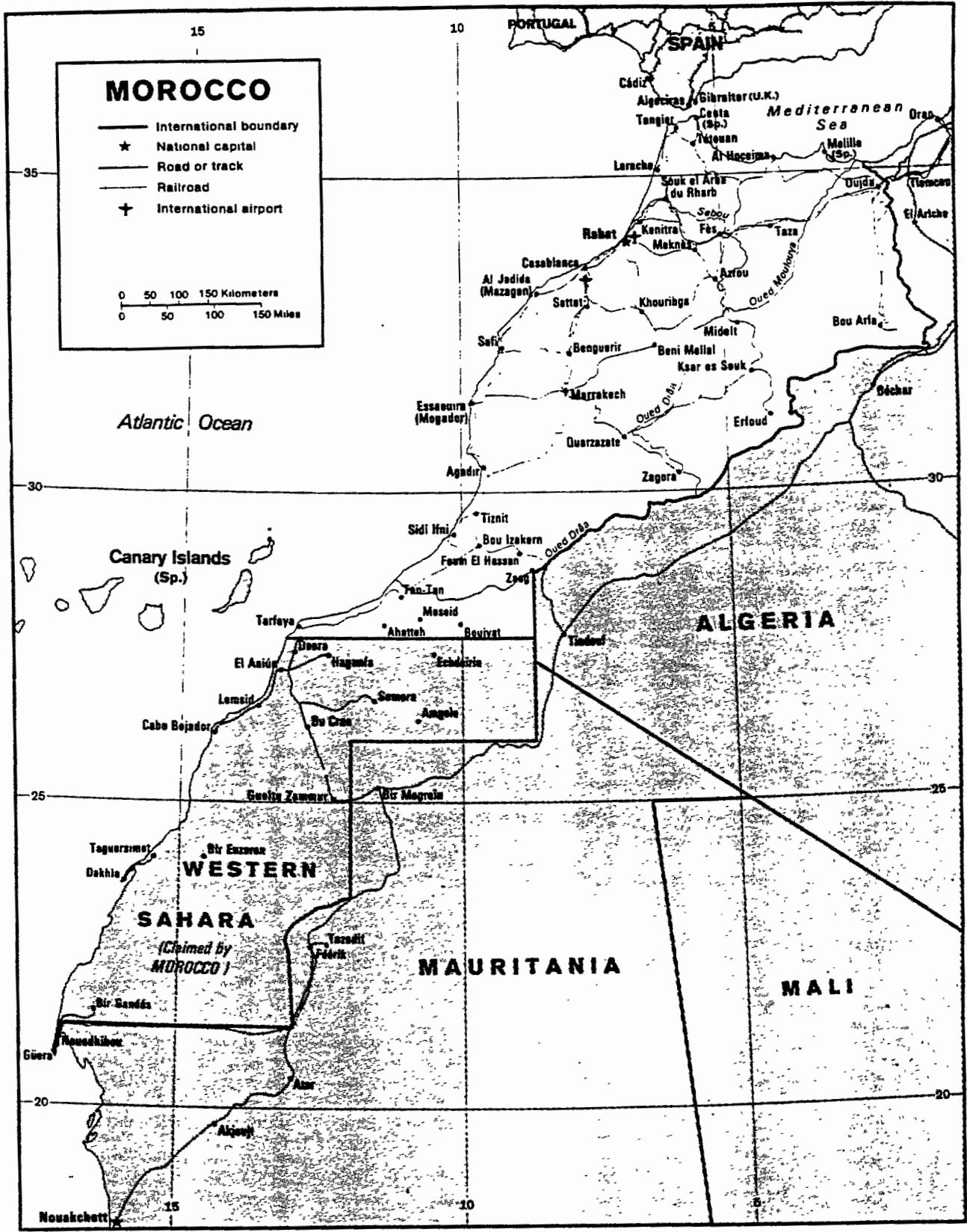
The opinions expressed in this paper are those of the author(s) and do not necessarily reflect the positions of the sponsoring agency or contractors.

Maroc: Evaluation des Options Environnementales

Auteurs:

**Greg Booth
Joy Hecht
Jack King
Jack Stafurik
Karl Van Orsdol**

Mars 1995



4

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
SIGLES	i
COMPENDIUM EXECUTIF	iii
SECTION I INTRODUCTION	I-1
A. Antécédents	I-1
B. Méthodologie	I-2
SECTION II CONTEXTE INSTITUTIONNEL	II-1
A. Cadre législatif et de réglementation	II-1
B. Organigramme du secteur public	II-1
C. Organisations non gouvernementales (ONG)	II-3
SECTION III EXAMEN DES PROBLEMES	III-1
A. Méthodologie	III-1
B. Problèmes environnementaux	III-3
C. Résultats de l'examen des problèmes	III-28
SECTION IV EVALUATION DES OPTIONS	IV-1
A. Critères d'évaluation des options	IV-1
B. Options de projets	IV-3
ANNEXE A METHODOLOGIE	A-1
ANNEXE B ENVIRONNEMENT ET ECONOMIE: PROBLEMES	B-1
ANNEXE C QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES	C-1
ANNEXE D CONTACTS	D-1
ANNEXE E ECOSYSTEMES NATURELS	E-1
ANNEXE F REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	F-1
ANNEXE G ANALYSE AGRICOLE ET DES SOLS	G-1
ANNEXE H CONTEXTE INSTITUTIONNEL	H-1
ANNEXE I EMISSIONS INDUSTRIELLES ET AUTOMOBILES	I-1
ANNEXE J RECAPITULATIFS DE PROJETS	J-1

5

SIGLES

ADER	Agence pour la dédensification de la médina
ANA	Agence nationale de l'assainissement
AQIM	Amélioration et surveillance de la qualité de l'air
AS	Annuaire statistique
ATI	Amélioration de la tannerie artisanale
DBO	Demande biologique en oxygène
CEM	Centre de l'entreprise au Maroc
CNE	Conseil national de l'environnement
DCO	Demande chimique en oxygène
CST	Conseil supérieur de l'eau
EDS	Enquête démographique et sanitaire
DRCTA	Direction du réaménagement et de la conservations des terres
EIE	Etudes de l'incidence environnementale
EPA	Agence américaine de protection de l'environnement
UE	Union Européenne
FAO	Organisation pour l'alimentation et l'agriculture
GEM	Gestion de l'énergie au Maroc
GDM	Gouvernement du Maroc
GTZ	Organisme de développement allemand
EIE	Etudes de l'incidence environnementale
IP3	Projet de prévention de la pollution industrielle
ISPM	Institut supérieur de la pêche maritime
IUCN	Union internationale pour la conservation de la Nature
IAV	Institut d'agronomie vétérinaire
MAMVA	Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur agricole
METAP	Programme d'assistance technique environnemental en Méditerranée
MTP	Ministère des Travaux publics
ONG	Organisation non gouvernementale
OCP	Office chérifien des phosphates
ONEM	Observatoire national de l'environnement du Maroc
ONEP	Office national de l'eau potable
ORMVA	Office régional de la mise en valeur agricole
HPA	Hydrocarbure polycyclique aromatique
DP	Document de projet
PRIDE	Projet de développement et environnement
SGE	Secrétaire général de l'Etat
SIDE	Système d'information et de données sur l'environnement
SSE	Sous-secrétariat pour l'environnement
AT	Assistance technique
USAID-M	USAID-Maroc
USAID-A	USAID-Amérique
POV	Produit organique volatil
OMS	Organisation mondiale de la santé

COMPENDIUM EXECUTIF

L'USAID-Maroc procédera à l'élaboration d'un programme environnemental important afin d'appuyer le Maroc dans la prise en charge de ses graves problèmes environnementaux. Pour épauler la mission dans l'identification des principaux domaines problématiques, cette dernière a demandé l'assistance du Projet de développement et environnement (PRIDE), financé à l'échelon central. L'équipe de PRIDE a adopté une démarche en cours d'élaboration par l'USAID, fondée sur la méthodologie d'évaluation des risques comparés, préconisée par l'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA); toutefois cette version n'en a ni le caractère détaillé, ni analytique. Cette démarche a cerné les principaux domaines de problématique et a évalué leurs incidences relatives sur la santé, l'économie et les écosystèmes. Ensuite, l'équipe a étudié des options éventuelles de projets, pour élaborer un système de cotes destiné à évaluer leur intérêt putatif.

L'équipe a tout d'abord classé les problèmes environnementaux selon les secteurs d'activité économique dont ils découlent, notamment: industrie, source mobiles, ménages, agriculture et activités fondées sur les ressources naturelles. Certaines de ces activités ont une incidence sur l'environnement par leurs facteurs extérieurs. Ainsi, l'industrie, l'agriculture et les ménages provoquent la pollution de l'eau, alors que les sources mobiles et l'industrie provoquent la pollution de l'air. D'autres activités environnementales affectent leur propre pérennité à long terme par leur utilisation des ressources naturelles: c'est le cas du ramassage du bois de chauffe ou de l'exploitation des aquifères aux fins d'irrigation.

En se fondant sur des données quantitatives, des entretiens avec des spécialistes marocains et leur propre discernement, les membres de l'équipe ont évalué les incidences de chaque problème sur la santé, l'économie et les écosystèmes naturels. Ils en ont dégagé une série de critères pour évaluer l'importance de chaque incidence. En ce qui concerne la santé, ils sont au nombre de trois: gravité des incidences sur la santé, nombre de personnes touchées et irréversibilité ou effets de génération à génération. En ce qui concerne l'économie, ils sont au nombre de deux: coût total et échelonnement du coût. Les effets sur les écosystèmes ont été évalués à partir d'une série de critères plus complexe: gravité des dégâts écosystémiques, caractère unique ou pas de l'écosystème, intensité de l'assujettissement des habitants par rapport à l'écosystème en ce qui concerne les services hors-commerce, nombre de personnes assujetties à l'écosystème et échelonnement des incidences.

L'équipe a ensuite coté chaque problème par rapport à chaque critère, sur une échelle allant de un (incidence minime) à cinq (incidence grave). Dans chaque domaine d'incidence, on a fait la moyenne des cotes affectées à différents critères, et l'on a fait la moyenne des cotes de domaine d'incidence en résultant pour obtenir une évaluation d'ensemble de l'incidence de chaque problème. L'on a fait la moyenne de ces cotes de domaine pour élaborer un seul indicateur composite concernant l'importance de chaque domaine problématique, par rapport aux autres.

Il convient d'employer prudemment les résultats de cette démarche, puisqu'elle pâtit de carences de données exactes et du temps nécessaire à des analyses détaillées, en outre d'une certaine subjectivité de discernement et de cotation. Néanmoins, elle offre un cadre de travail

utile et des indications sur l'importance relative des problèmes environnementaux, que l'on pourra affiner lorsque le temps et les ressources le permettront, et cela constituera la base rationnelle d'une prise de décision environnementale.

Grâce à cette démarche, l'équipe a élaboré une évaluation des problèmes environnementaux au Maroc. Les matrices se trouvent à la fin du Compendium Exécutif.

L'équipe a également identifié un certain nombre d'activités de projets possibles pour répondre à ces problèmes. En raison des contraintes de temps, il n'a pas été possible d'attendre les résultats de l'examen des problèmes pour identifier les domaines d'activité de projet. Ainsi, certaines activités répondent à des problèmes qui n'ont pas été cernés comme étant de la plus haute priorité. Chaque activité a été passée en revue par rapport à huit critères: importance des problèmes auxquels elle répond (cote composite de l'évaluation du problème), incidence potentielle sur ces problèmes, priorité du problème pour l'Etat marocain, priorité du problème pour l'USAID, avantage comparé pour les Etats-Unis, possibilités d'échanges commerciaux et d'investissement, pérennité, relation avec les activités d'autres bailleurs de fonds, appui aux ONG et aux groupements féminins. Les options ont été évaluées et cotées de 1 (le moins favorable) à 5 (le plus favorable), puis une cote composite pondérée a été dégagée. Les cotes composites toutefois ont uniquement un but indicatif et il convient de s'en servir avec prudence. L'équipe estime n'avoir pas eu suffisamment de temps pour élaborer et analyser ces options de manière à ce que la cote composite constitue un indicateur fiable du caractère intéressant putatif de l'option de projet.

Citons les principales options de projet évaluées:

1. Aires protégées pour les prises d'eau potable
2. Gestion des décharges contrôlées
3. Appui au captage et à la gestion des eaux usées
4. Gestion intégrée des bassins versants
5. Développement de l'écotourisme à l'intérieur du pays
6. Amélioration de la tannerie artisanale
7. Amélioration et surveillance de la qualité de l'air
8. Elimination des émissions de transformation des phosphates
9. Prévention de la pollution industrielle
10. Erosion pluviale des sols
11. Contrôle de la progression des dunes
12. Gestion du bassin hydrologique et qualité environnementale du fleuve Oum er Rbia
13. Plan intégré de gestion du Sebou

MATRICE D'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DES PROBLÈMES
Emissions industrielles et automobiles

Secteur	Polluant/activité	Moyenne			Composite
		Santé humaine	Economique	Biodiversité	
A. Emissions dans l'air					
1. Sources mobiles					
Transports	Dioxyde de soufre	2,3	2,0	1,2	1,8
	Oxyde azoté	2,3	2,0	1,2	1,8
	Particules en suspension	2,3	2,0	1,2	1,8
	Plomb	3,0	2,0	1,2	2,0
2. Sources industrielles fixes					
Cimenteries	Poussière	1,0	2,0	1,0	1,3
	Dioxyde de soufre	1,0	2,0	1,0	1,3
Raffineries	Dioxyde de soufre	1,0	2,0	1,0	1,3
	Oxydes azotés	1,0	2,0	1,0	1,3
Phosphates	Dioxyde de soufre	2,0	2,5	1,2	1,9
3. Locale/sources artisanales					
Potiers	Particules en suspension	2,0	*	1,0	1,5
	Autres polluants	2,3	*	1,0	1,6
B. Emissions dans l'eau					
Fleuves:					
1. Tanneries	Chrome	3,3	2,0	2,6	2,6
2. Huileries (olive)	Particules en suspension (margin)	2,6	3,5	2,4	2,8
3. Industrie textile	Particules en suspension	1,0	2,5	2,2	2,9
4. Raffinerie de sucre	Matières organiques	1,3	2,5	2,8	2,2
5. Produits chimiques		2,0	2,5	2,2	2,2
Océans:					
1. Raffinage des phosphates	Particules en suspension	1,3	3,5	3,4	2,7
	Métaux lourds	2,6	3,5	2,6	2,9
	Résidus dissous	1,3	3,5	2,2	2,3
2. Raffineries	Séparation huile-eau	1,0	*	2,4	1,7

* Aucune estimation réalisée

9

MATRICE D'EVALUATION PRELIMINAIRE DES PROBLEMES
Gestion des ressources naturelles

Secteur	Polluant/activité	Moyenne			Composite
		Santé Humaine	Economie	Biodiversité	
A. Utilisation de la végétation naturelle		1,0	3,5	4,4	2,9
1. Utilisation forestière (utilisation de ressources pour intrant)	Ramassage du bois de chauffe	1,0	3,5	4,6	3,0
	Matériau de construction	1,0	3,5	4,2	2,9
	Expansion agricole	1,0	3,5	4,4	2,9
	Sur-pâturage du bétail	1,0	3,5	4,6	3,0
	Resource affectée par des facteurs extérieurs	1,0	3,5	4,4	2,9
B. Utilisation de la faune terrestre		1,0	1,0	3,5	1,8
1. Utilisation de la faune	Chasse sportive	1,0	1,0	3,3	1,8
	Chasse au gibier de consommation	1,0	1,0	3,6	1,9
	Ecotourisme	1,0	1,0	3,4	1,8
C. Ressources côtières		1,0	1,0	3,3	1,7
Activités ayant une incidence sur les ressources (entraînant des facteurs extérieurs)	Irrigation	1,0	1,0	3,5	1,8
	Construction	1,0	1,0	4,6	2,2
	Tourisme	1,0	1,0	4,0	2,0

MATRICE D'EVALUATION PRELIMINAIRE DES PROBLEMES
Problèmes agricoles et d'utilisation des sols

Secteur	Polluant/Activité	Moyenne			Composite
		Santé humaine	Economie	Biodiversité	
Agriculture					
A. Sols de dégradation et d'érosion hydrologique		1,0	4,0	4,2	3,0
B. Sols irrigués		3,0	3,0	3,2	3,0
C. Sols de dégradation et d'érosion éolienne		1,0	1,0	3,0	1,6
	Oasis - progression des dunes	1,0	5,0	3,0	3,0
D. Terres d'intérêt touristique		1,0	1,0	2,7	1,5
E. Terres de proximité urbaine		1,0	1,0	1,8	1,2

EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES
Approvisionnement en eau, pollution ménagère et accidentelle

Secteur	Moyenne			Composite
	Santé humaine	Economie	Biodiversité	
A. Gestion de l'approvisionnement en eau	2,3	3,0	2,8	2,7
B. Pollution ménagère				
1. Ensemble des déchets liquides	3,2	4,4	2,2	3,8
Diarrhées mortelles	4,0	5,0	*	4,5
Diarrhées bénignes	2,7	4,5	*	3,6
Autres maladies	3,0	4,0	*	3,5
Epurateur de l'eau potable	*	4,0	*	4,0
2. Ensemble des déchets liquides	1,7	3,0	2,2	2,3
Maladies - domicile sur décharge	2,0	3,0	*	2,5
Maladies - domicile à proximité d'une décharge	1,3	3,0	*	2,2
C. Pollution accidentelle	2,3	3,0	1,6	2,3

* Sans objet

RECAPITULATIF DES COTES DES OPTIONS

OPTION		Importance du problème	Incidence du projet	Priorité du GDM	Priorité de l'USAID	Avantage comparé	Possibilités d'échanges commerciaux et d'investissement	Pérennité	Autres bailleurs de fonds	ONGs	TOTAL
	Pondération	10	10	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	
EAU											
Aires protégées pour les prises d'eau potable		3,3	4,0	4,0	4,0	1,0	1,0	3,5	3,0	1,0	3,0
Gestion des décharges contrôlées		2,3	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0	4,0	2,0	3,0	3,5
Appui à la gestion des eaux usées		3,3	4,0	5,0	4,0	1,0	3,0	3,0	4,0	1,0	3,3
INDUSTRIE											
Amélioration de la tannerie artisanale		4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	2,0	2,0	4,0	5,0	3,8
Surveillance de la qualité de l'air		3,0	3,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	4,0	1,0	3,3
Prévention de la pollution industrielle		4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	1,0	3,9
Elimination des émissions de transformation des phosphates		3,0	4,0	1,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	1,0	3,0
ECOSYSTEMES											
Gestion intégrée des bassins versants		2,9	4,0	4,0	5,0	1,0	1,0	4,0	3,0	3,0	3,2
Développement de l'écotourisme à l'intérieur du pays		2,0	3,0	3,0	3,0	1,0	1,0	3,0	3,0	3,0	2,4
AGRICULTURE/UTILISATION DES SOLS											
Erosion pluviale des sols		3,2	3,0	4,0	3,0	4,0	1,0	4,0	3,0	3,0	3,1
Contrôle de la progression des dunes		2,0	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	4,0	2,0	2,0	2,3
Plan de gestion d'Oum er Rbia		5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	1,0	5,0	5,0	4,0	4,5
Plan de gestion intégrée du Sebou		5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	4,0	5,0	5,0	4,6

13

SECTION I INTRODUCTION

La protection de l'environnement constitue une préoccupation de plus en plus importante de la mission de l'USAID (United States Agency for International Development—Agence américaine pour le développement international) au Maroc. Pour traduire l'importance accrue de l'environnement pour l'USAID dans son intégralité, la mission intègre la gestion améliorée des ressources naturelles et la qualité de l'environnement dans ses objectifs stratégiques. Dans le cadre de cet effort, la mission a entrepris un examen objectif des problèmes que pose la dégradation de l'environnement au Maroc, afin de préciser les priorités et d'élaborer des options d'un nouveau projet. Le présent rapport expose les résultats de cet examen.

A. Antécédents

La stratégie environnementale de l'USAID est axée sur deux domaines de priorités mondiales: le changement climatique et la biodiversité. En outre, cette stratégie appuie les pratiques de gestion environnementale permettant la progression d'un développement économique durable, pour éviter "l'exploitation" de l'environnement aux fins d'une croissance de court terme, aux dépens des générations futures. L'USAID a cerné les pays de priorités qui sont en mesure d'apporter les contributions les plus marquées aux changements climatiques mondiaux, et identifie à l'heure actuelle les pays dont les ressources de biodiversité appellent une attention plus particulière. Le Maroc ne se trouvent pas parmi les pays ciblés aux fins de travaux concernant le changement climatique, puisque ses secteurs industriels et de production énergétique ne contribuent pas de façon marquée aux émissions d'effet de serre, et ni son climat, ni ses sols ne contiennent des dépôts importants de charbon. En ce qui concerne la biodiversité, le potentiel et la priorité du Maroc seront déterminés et identifiés lors d'exercices ultérieurs de définition des priorités de l'USAID.

Ainsi, les activités environnementales de la mission de l'USAID au Maroc sont axées sur l'établissement d'une relation entre la gestion environnementale et le développement économique durables. Trois grands projets liés à l'environnement, et plusieurs efforts de moindre taille, sont en cours à l'heure actuelle:

- Le Projet de gestion de l'énergie au Maroc (GEM) assure la formation d'ingénieurs marocains en matière d'identification et de mise en oeuvre de pratiques rentables anti-pollution et de conservation énergétique, dans les usines et établissements industriels. Depuis son démarrage en 1989, GEM a réalisé des audits dans des dizaines d'usines et a abouti à une réduction marquée de la consommation énergétique et de l'émission d'agents polluants.
- Le Projet du Tadla porte sur l'agriculture et l'irrigation dans la région du Tadla. Il est axé sur l'utilisation efficace de l'eau par le biais de perfectionnements de la gestion systémique et en exploitation agricole de cette ressource. Il est également axé sur l'amélioration de la qualité de l'eau grâce à une utilisation judicieuse des intrants agricoles et de pratiques agricoles saines.

- Le Programme d'infrastructure urbaine, de développement foncier et de financement recouvre plusieurs efforts connexes, visant à améliorer la condition de vie des économiquement faibles en zone urbaine. Des garanties de prêts permettent aux organismes publics de moderniser des implantations sauvages, dans onze villes. Parallèlement, le projet assure une prestation d'assistance technique auprès de ces organismes pour renforcer leurs capacités de gestion et les aider à s'assurer de la qualité environnementale des travaux réalisés.
- Grâce au Projet pour le développement et l'environnement (PRIDE), la mission a lancé plusieurs autres activités environnementales appuyant les initiatives du secteur privé, notamment: évaluation des possibilités de prévention de la pollution dans le secteur commercial marocain, appui des éléments environnementaux de la privatisation, assistance au Centre de l'entreprise au Maroc pour développer des entreprises locales et appui à l'élaboration de réglementations industrielles équilibrant des démarches de réglementation et d'incitation aux fins de contrôle de la pollution.

B. Méthodologie

Cette étude s'est appuyée sur un processus en deux étapes. La première s'inspire de la méthodologie d'évaluation des risques comparés, élaborée par l'Agence américaine de protection de l'environnement. Cette méthode permet aux décideurs de cerner les problèmes environnementaux constituant le risque le plus important pour les humains et pour les écosystèmes naturels. Pour la mettre en oeuvre, l'on précise chaque cause de source de dégradation de l'environnement, et l'on détermine les incidences de chaque problème sur la santé humaine, l'économie (ou bien-être humain dans certaines analyses) et les écosystèmes naturels. Les évaluations empiriques des incidences de la dégradation sont cotées les unes par rapport aux autres, selon un système standard convenu par tous les participants de l'exercice d'évaluation des risques. Ce système de cote réciproque permet une comparaison des incidences de la dégradation sur la santé, l'économie et les écosystèmes naturels. En classant les sources de dégradation de l'environnement l'on est mesure d'identifier les problèmes les plus préoccupants pour les décideurs.

Dans son élaboration par l'EPA, l'évaluation comparative de risques constitue un exercice systématique et approfondi, qui prend d'ordinaire de un à deux ans, et auquel participent des équipes comprenant jusqu'à douze membres pour chacun des trois grands domaines d'incidence. Cet effort a regroupé cinq personnes, pendant moins de cinq semaines, et ne comportait pas l'énumération détaillée de la méthode de l'EPA, que ce soit quant à la complexité de son travail analytique, ni le rassemblement de données empiriques nécessaires à la quantification des incidences de la dégradation environnementale. C'est pour cette raison que cet effort n'est pas baptisé "évaluation des risques". En revanche, nous nous référons sous le titre d'examen des problèmes environnementaux.

La seconde étape de ces travaux portait sur l'identification des options de projet de l'USAID, pouvant répondre aux préoccupations identifiées par l'examen des problèmes. Au cours du processus d'évaluation, différentes idées sont apparues en ce qui concerne d'éventuels projets de l'USAID, pouvant prendre en charge les problèmes principaux identifiés. L'équipe a élaboré une liste systématique de critères, appliqués à l'examen et au classement de projets possibles. En se fondant sur ces critères, nous avons identifié quelques projets qui semblent les plus prometteurs. Il convient de noter que ces recommandations reflètent uniquement l'évaluation de l'équipe: la mission devra décider elle-même du choix des projets.

Le présent rapport comporte trois sections principales. La section II présente une vue d'ensemble du contexte juridique et institutionnel de la gestion environnementale au Maroc. La section III détaille la phase de ces travaux concernant l'examen des problèmes, en décrivant chaque domaine problématique et ses incidences sur la santé, l'économie et les écosystèmes naturels. Le tableau à la fin de la section III récapitule les résultats finaux de l'examen des problèmes. Le texte qui l'accompagne met en exergue les problèmes environnementaux les plus importants. La section IV débat de l'évaluation des options de projets identifiées afin d'aborder les principaux problèmes environnementaux. Chaque option est évaluée par rapport à une gamme de critères standard, puis classée par ordre de priorité.

SECTION II CONTEXTE INSTITUTIONNEL

A. Cadre législatif et de réglementation

Le cadre législatif de la protection de l'environnement au Maroc est obsolète et extrêmement incomplet. La majorité des lois ayant quelque incidence sur l'environnement ont été rédigées dans d'autres buts, et bon nombre d'entre elles des décennies avant que les problèmes liés à l'environnement se posent. C'est pourquoi les lois et réglementations existantes ne conviennent pas pour contrôler la pollution, ni pour garantir une utilisation des sols compatible avec la protection de l'environnement. La réglementation de problèmes de la fin du vingtième siècle tels que les substances dangereuses, les déchets industriels, les nuisances acoustiques ou les gaz d'échappement des automobiles est inexistante ou trop générale pour pouvoir être appliquée. Des normes applicables légalement qui procureraient une base pour exiger des industries, des automobilistes ou du secteur agricole qu'ils réduisent leur pollution, n'existent pas. Par ailleurs, aucun organisme gouvernemental n'est autorisé à effectuer un suivi des émissions pour garantir le respect de normes quand bien même elles existeraient. Selon une loi, les sanctions pour inobservation sont en francs français de 1914, ce qui en 1995 est loin de pénaliser les industries. Les réglementations d'utilisation des sols et des forêts, particulièrement significatives pour assurer l'utilisation durable des ressources naturelles, se fondent sur un mélange de coutumes, de loi coranique et de droit moderne, ce qui crée une confusion extrême et provoque parfois des conflits insolubles.

B. Organigramme du secteur public

La protection de l'environnement au Maroc relève de plusieurs ministères, commissions, offices et organismes. En 1992, le sous-secrétariat pour l'environnement a été créé au sein du ministère de l'Intérieur. Il avait la responsabilité globale de la coordination des actions en matière de protection de l'environnement. Etant un nouvel organisme gouvernemental, composé d'un personnel jeune, hautement qualifié mais sans grande expérience, il n'a pas encore su trouver son créneau et de nombreuses questions relatives à la répartition exacte des responsabilités quant à l'environnement au Maroc demeurent sans réponse. Une brève description des grandes institutions impliquées permettra de clarifier ces questions.

B1. Sous-secrétariat pour l'environnement (SSE)¹

Le SSE a été créé en août 1992 et relève du Ministère de l'Intérieur. Il est chargé d'encourager et de coordonner la mise en oeuvre de la stratégie et des politiques nationales en matière d'environnement. La division exacte des responsabilités entre le SSE et les différents ministères qui gèrent l'environnement au quotidien est encore en cours d'élaboration. Ainsi, il n'a pas encore vraiment été décidé qui devra élaborer les propositions de loi sur la pollution industrielle, quel ministère aura l'autorité et les capacités techniques de contrôler l'application ou qui aura le pouvoir d'imposer des sanctions dans le cas d'inobservations. Par ailleurs, le SSE ne dispose pas encore d'une dotation en personnel complète. Plus particulièrement, peu de chefs de

¹ En mars 1995, le SSE est devenu un ministère à part entière suite à une réorganisation du gouvernement marocain.

service ou de directeurs ont déjà été nommés. Par conséquent, il reste encore du travail à faire avant que le SSE soit totalement opérationnel, qu'il ait un mandat clairement défini et qu'il soit accepté par toutes les institutions impliquées dans la gestion de l'environnement.

A l'heure actuelle, les travaux du SSE sont axés sur cinq grands domaines d'action, parmi lesquels deux (instauration de contrôles et de législation) ont reçu de loin la plus grande attention:

- Contrôle de la qualité et de la pollution de l'environnement
- Législation et réglementation
- Sensibilisation, formation et information du public
- Appui d'actions locales pour l'environnement
- Coordination
- Collaboration internationale

B2. Conseil national de l'environnement (CNE)

Le CNE a été créé en 1980, mais il n'a joué aucun rôle déterminant dans la protection de l'environnement jusqu'à la création du SSE. Lorsque la création du SSE a été décidée, l'on a voulu revitaliser le CNE. Il s'est réuni à plusieurs reprises depuis lors et ses travaux sont axés sur les questions législatives et réglementaires, comme expliqué ci-dessus. Le CNE est composé de quatre commissions permanentes couvrant les questions judiciaires, les mesures et conventions internationales, le bassin de Sebou et la stratégie nationale pour l'environnement. En outre, il a créé des commissions spéciales afin d'aborder les problèmes de développement durable, de désertification et des catastrophes naturelles. En dépit du fait qu'elles n'en sont qu'aux débuts de leurs travaux, ces commissions constituent le cadre institutionnel dans lequel le pays tente de répondre aux questions interministérielles liées à l'environnement. Le SSE fournit le secrétariat du CNE et coordonne les activités des commissions et des groupes de travail.

B3. Principaux ministères

Le travail quotidien de gestion de l'environnement et les tâches plus stratégiques de participation au CNE, à ses commissions et ses groupes de travail est assuré par plusieurs grands ministères:

- Le Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole (MAMVA) est chargé de toutes les activités que son nom indique, y compris la protection des cultures et la conservation des sols. La gestion des ressources forestières, des pâturages et des parcs nationaux relève de la Direction des eaux et forêts.
- Le Ministère des Travaux Publics, de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres est responsable de tous les projets de barrages, du mesurage de la qualité des eaux, de la construction et de la gestion des ports. L'Office National de l'Eau Potable dépend du MTP.
- Le Ministère du Commerce et de l'Industrie est responsable de la promotion de l'industrie. Par conséquent, il joue un rôle déterminant dans les négociations sur les normes d'émissions industrielles et les subventions destinées à aider les industries à s'y conformer. Il constitue également une source d'informations sur les évacuations industrielles. En théorie, il contrôle les industries gouvernementales bien que dans la pratique il n'ait pas beaucoup d'influence sur leur exploitation ou leurs investissements.

- Le Ministère de l'Énergie et des Mines est responsable de la production d'énergie et de la promotion du secteur minier. Il participe ainsi à la négociation des normes d'émissions pour ces deux secteurs et constitue une source d'informations sur leurs évacuations.
- Le Ministère de l'Intérieur supervise les activités des collectivités locales, communes et communautés urbaines. Il est directement responsable du plan d'occupation des sols au niveau national, régional et local et donc de l'intégration des questions environnementales dans la démarche de planification. Les collectivités locales sont responsables du ramassage des ordures, des décharges, des réseaux d'assainissement, de l'épuration des eaux usées et de l'environnement urbain de façon générale. Le ministère devra jouer un rôle déterminant pour les aider à assumer leurs responsabilités, fournir un appui technique, des données d'analyse financière et trouver des capitaux d'investissement. Le ministère, avec le Ministère des Finances, approuve les budgets et dépenses locaux. Il a ainsi le contrôle des initiatives locales en matière d'environnement.
- Le Ministère de la Pêche Maritime est responsable de la promotion de l'exploitation des ressources halieutiques du Maroc. Par le biais de son Institut Supérieur de la Pêche Maritime, il réalise des recherches sur les écosystèmes marins, sur la qualité et la quantité des ressources halieutiques et sur les incidences possibles de la pollution.
- Le Ministère du Tourisme est en train de mettre en place une stratégie de gestion du tourisme qui tiendra compte des questions liées à l'environnement et estimera les possibilités d'un tourisme exploitant les ressources naturelles, et de réaliser une évaluation de l'incidence de la pollution des plages et des villes sur l'attrait du Maroc en tant que destination touristique.
- Le Ministère de l'Éducation Nationale s'intéresse à l'environnement par le biais d'études universitaires et de recherches dans des domaines connexes.
- Le Ministère de l'Habitat est responsable du logement urbain et de l'amélioration de la qualité de l'environnement urbain.

B4. Autorités locales

Les autorités locales jouent un rôle relativement secondaire dans la protection de l'environnement au Maroc. En dépit du fait que les autorités locales se sont vues accorder une responsabilité accrue au cours des dernières années, et que le pays applique une politique de décentralisation, elles ont une autorité légale et une capacité financière limitées dans leur compétences quant aux problèmes de l'environnement. Juridiquement, elles sont entravées par l'absence de normes nationales d'émissions et d'un cadre législatif spécifique les autorisant à effectuer des contrôles sur les activités industrielles à l'intérieur de leurs limites. Sur le plan financier, elles ne disposent pas des moyens pour remédier à leur propre pollution par le biais de la construction d'installations d'épuration des eaux usées ou de décharges contrôlées.

C. Organisations non gouvernementales (ONG)

Les ONG jouent actuellement un rôle très limité en matière de protection de l'environnement au Maroc, mais l'on souhaiterait accroître leur influence. Plusieurs dizaines

d'ONG environnementales sont implantées dans le pays²; elles sont axées sur les questions de diversité biologique, de pollution urbaine, de diffusion d'information sur l'environnement auprès du public, de recherche sur l'environnement et le développement, de recyclage et de plantation d'arbres. Ces groupes sont dans leur majorité de petite taille, ils ont des budgets limités, peu d'adhérents et tendent à s'occuper d'un seul problème local. Les ONG axées sur l'environnement ne jouent pas de rôle dans l'adoption de politiques au Maroc, le processus politique ne leur permettant actuellement pas de participer à un débat ouvert ni de faire des propositions en obtenant des résultats comme c'est le cas dans les pays industrialisés. Toutefois, il existe une grande volonté de renforcement du rôle des ONG pour la mise en oeuvre de mesures de protection de l'environnement, surtout dans le secteur de l'organisation des communautés locales, pour l'information du public et la sensibilisation permettant de rallier un soutien pour la protection de l'environnement en général.

² Se reporter à AJFEM 1994 pour trouver une liste commentée.

SECTION III EXAMEN DES PROBLEMES

A. Méthodologie

L'examen des problèmes a suivi la démarche d'ensemble de l'évaluation des risques comparés, conçue par l'Agence américaine pour la protection de l'environnement. Il s'agit d'un processus en plusieurs étapes (détaillées à l'annexe A).

A1. Identification des principaux problèmes environnementaux auxquels est confronté le Maroc

L'identification des problèmes environnementaux est relativement simple. Toutefois, la décision concernant leur structuration est plus complexe. A la suite de débats et de plusieurs rectifications à mi-parcours, l'équipe a classé librement les problèmes selon le secteur d'activité dont ils découlent. Ainsi, les problèmes environnementaux liés à la pollution sont considérés être le produit de secteurs d'activité économique spécifiques, où les ménages sont considérés constituer un secteur. Dans ce contexte, une grande partie de la dégradation est comprise à titre de problème externe: l'industrie produit une pollution, les ménages également, l'agriculture aussi. En ce qui concerne toutefois les problèmes environnementaux fondés sur des ressources naturelles, le problème n'est pas externe, mais d'une surutilisation de la base de ressources. Les secteurs forestier ou de la pêche, par exemple, peuvent surutiliser leurs propres ressources et les épuiser à longue échéance, donc entraîner des coûts. De la même manière, la consommation irrémédiable d'eau pour l'agriculture s'impose des coûts sectoriels et aggrave éventuellement les pénuries d'eau aux fins de consommation industrielle ou humaine.

Cette démarche a débouché sur les sources principales ci-dessous de problèmes environnementaux: pollution ménagère des eaux de surface et souterraines, pollution de l'air à partir de sources mobiles, pollution accidentelle, utilisation agricole et foncière, activités liées aux écosystèmes naturels. Il convient de noter que cette démarche ne fait pas le distinguo des questions "vertes", "marron", "bleues" ou d'autres couleurs. Les secteurs agricoles, liés aux ressources et de gestion générale de l'eau recouvrent ce qui a trait conventionnellement aux problèmes dits verts. La pollution ménagère des eaux superficielles et souterraines englobe la plupart des problèmes dits marrons. La pollution industrielle et (auto)mobile de l'eau et de l'air recouvre les autres domaines marrons. La pollution marine est prise en charge principalement par l'évaluation de la pollution industrielle. Les contraintes de temps et de données interdisent une évaluation plus fouillée dans le cadre de cet effort.

A2. Identification des incidences de ces domaines problématiques sur la santé, l'économie et les écosystèmes naturels

L'examen des problèmes s'est axé sur les trois domaines d'incidence cernés grâce à la méthodologie de l'EPA. Les membres de l'équipe ont examiné des documents et rencontré des responsables officiels marocains, des organismes bailleurs de fonds et les collaborateurs du projet, afin de se doter d'une bonne compréhension des incidences des divers problèmes dans chaque domaine. Lorsque possible, l'équipe a rassemblé des données statistiques pour quantifier ces incidences. Dans les cas où ce n'était pas possible, les membres de l'équipe ont élaboré des

hypothèses de travail pour faire l'estimation des incidences, ou bien ils ont eu recours à leurs propres capacités de jugement et aux évaluations d'autres experts contactés afin d'apprécier les incidences de chaque problème.

A la suite de nombreux débats, l'équipe a identifié les critères suivants pour juger les incidences de chaque problème.

Incidence sur la santé

- Nombre de personnes touchées
- Gravité des incidences sur la santé
- Irréversibilité des effets sur la santé

Incidence sur l'économie

- Coût économique annuel total du problème (les investissements uniques sont convertis en un coût annuel). Il s'agit des débours réels ou potentiels qu'exige le problème, en l'absence de toute modification des systèmes de gestion en place (par ex.: aucune norme de déversement polluant, etc). Il s'agit également de la valeur estimée de certaines incidences hors-commerciales sur le bien-être économique: par exemple, des pertes de travail féminin non commercialisé en raison de maladies que l'on évalue au coût moyen du travail commercialisé des hommes. Elles excluent la détermination de la valeur des incidences non commerciales sur la qualité de vie, par exemple la disposition à payer l'existence de la faune et de la flore, ou encore les dommages hors-économie provoqués par les problèmes de santé. L'évaluation de ces coûts est comprise dans les incidences sur la santé et les écosystèmes naturels.
- Périodicité des incidences économiques (coûts réitérés c. coût unique)

Incidence sur les écosystèmes naturels

- Gravité de l'incidence sur les écosystèmes naturels
- Singularité (endémie) de l'écosystème touché
- Importance de l'assujettissement humain hors-commerce à cet écosystème
- Nombre d'habitants assujettis à cet écosystème
- Echelonnement de l'incidence

Les membres de l'équipe ont donné une cote à chaque problème, allant de un à cinq, pour chacun de ces critères. Les cotes ont ensuite été conjuguées pour aboutir à des notes composites sur l'incidence de chaque problème sur chacun des trois grands domaines, et à une note composite d'ensemble pour l'importance de chaque problème. (Les détails de l'importance exacte de chaque score et les formules adoptées pour aboutir aux cotes composites se trouvent à l'annexe A). Les résultats indiquent l'importance relative des problèmes environnementaux identifiés dans l'examen des problèmes.

B. Problèmes environnementaux**B1. Problèmes de gestion de l'eau au Maroc****B1a. Description du problème des ressources aquifères**

L'eau constitue depuis toujours un facteur vital du développement économique et social marocain. La pluviométrie annuelle y représente, en moyenne, 150 milliards de m³ d'eau, et elle varie de 50 à 400 m³. La plus grande partie de cette eau disparaît par évapotranspiration, par évaporation ou déversement dans la mer. La pluviométrie utile est de 30 milliards de m³ uniquement, et contribue aux sources d'eau renouvelables, tous les ans. Cette contribution se divise en 22,5 milliards de m³ d'eau superficielle, et 7,5 milliards de m³ d'eau souterraine. Toutefois, seuls 21 milliards de m³ par an sont considérés utilisables dans des conditions techniquement et économiquement acceptables.

Ces ressources ne sont pas égales dans tout le pays. Les bassins fluviaux de Sebou, Bou-Regreg et Oum er Rbia représentent plus des deux tiers du potentiel hydraulique du pays. En outre, les débits varient considérablement pendant l'année. Entre 60 et 90% des eaux superficielles sont disponibles pendant la saison des pluies, et la plupart des sources aquifères subissent des périodes basses intenses, allant parfois jusqu'à un arrêt total de débit pendant plus de six mois de l'année.

A la veille de son Indépendance, en 1956, le Maroc avait 13 barrages, permettant l'irrigation de 135.000 hectares de terres agricoles. Depuis lors, ce chiffre s'est développé et représente 60 barrages, avec une capacité totale de 10 milliards de m³ (représentant une capacité d'irrigation de près de 650.000 hectares irrigués), en outre d'un grand nombre de petits barrages locaux, de puits à grand et petit orifice. Les volumes d'eau mobilisée sont passés de 3 milliards de m³ en 1955 à 10,5 milliards de m³ en 1990, dont 7,5 milliards de m³ d'eaux superficielles et 3 milliards de m³ d'eaux souterraines. Le nombre de prises d'eau potable est passé de 288 en 1981 à près de 400 en 1990. Les stations d'épuration d'eau potable étaient au nombre de 14 en 1981 et de 25 en 1990.

Bien que les efforts de mobilisation de l'eau soient constants depuis 1960, il convient de noter qu'en raison de la croissance démographique, la quantité d'eau par personne connaît une chute ininterrompue, ce qui indique une pénurie croissante des ressources aquifères. C'est pour cette raison que le Maroc a lancé, en 1980, un processus de planification de l'exploitation de l'eau. L'objectif en est de préparer un plan national de l'eau, pour assurer un apport en eau permanent et suffisant afin de remplir les besoins des différents secteurs d'activité économique et sociale. Ce plan vise également à garantir la rentabilité économique de l'utilisation de l'eau, et son caractère judicieux en ce qui concerne son incidence sur l'environnement naturel. A titre de premier volet de ce processus de planification, l'Administration de l'hydraulique a préparé des plans-cadre concernant des bassins fluviaux individuels ou regroupés.

B1b. Utilisation des ressources en eau

Les barrages du Maroc remplissent 60% des besoins industriels et ménagers marocains. Ces installations fournissent également un tiers de la houille blanche, dans les années moyennes. En 1990, les marocains ont bu et l'industrie a consommé 0,85 milliards de m³ d'eau, soit quelque 7,8% du total des ressources mobilisées; 10,05 milliards de m³ ont été consommés pour l'irrigation, soit 92,2% du total des ressources disponibles. En ce qui concerne les ressources

consommées par l'irrigation, 72,6% provenaient des cours d'eau superficielle, et 27,4% des sources souterraines. L'utilisation intensive des eaux souterraines pour remplir les besoins en eau potable, industrielle et agricole, conjuguée aux effets de la sécheresse des dernières années, aboutit à une consommation excessive et à une chute ininterrompue de certaines nappes phréatiques, notamment celles de Haouz, Marrakech et Souss. Cette chute a abouti à l'assèchement des ressources hydrauliques servant à l'irrigation traditionnelle, mettant ainsi les agriculteurs en difficulté.

Prévisions de la demande d'eau potable, industrielle et agricole (en milliards de m³)

Utilisation de l'eau	1990	2000	2010	2020
Volume total disponible	10,90	14,10	18,21	21,00
Eau potable et industrielle	0,85	2,04	2,95	4,00
Irrigation	10,05	12,07	15,26	17,00
% irrigation	92	85	83	80

Source: Conseil supérieur de l'eau, 6ème session, 1992.

B1c. Gestion des ressources en eau

L'objectif de la stratégie de développement hydraulique du Maroc consiste à s'assurer que l'approvisionnement est idoine par rapport à la demande, tout en protégeant la qualité de la base de ressources. L'on prévoit, dans les 20 prochaines années, des déficits hydrauliques importants dans certains bassins fluviaux, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Ressources hydrauliques des bassins fluviaux sélectionnés: offre et demande (en millions de m³)

Bassins fluviaux choisis	1989			2020		
	Offre	Besoin	+ ou -	Offre	Besoin	+ or -
B. Rifains Nord	464	403	+ 61	1.545	1.052	+493
B. Moulouya	1.122	1.205	- 83	1.670	1.816	-146
B. Sebou	2.329	1.704	+ 625	4.768	3.916	+ 852
B. B-Regreg et Cotes	339	327	+ 12	852	902	- 50
B. Oum Er Rbia	3.977	2.846	+1.131	4.067	4.869	- 802
B. Tensift	644	1.607	- 423	1.121	1.630	- 409
B. Souss	675	734	- 258	777	1.175	- 398
B. Massa	143	108	+ 25	144	185	- 41

Note: Puisque seuls sont inclus dans ce tableau des bassins fluviaux sélectionnés, le tableau ne représente pas l'équilibre hydraulique d'ensemble du pays, c'est la raison pour laquelle il n'y a pas de rubrique "Total" (Source: Conseil supérieur de l'eau, 6ème session, 1992).

Pour régler les pénuries, la quatrième session du Conseil supérieur de l'eau (CSE) recommande des transferts, entre les bassins excédentaires et les bassins déficitaires, notamment:

- Transferts des bassins de Loukkos, Sebou, Bou Regreg et Oum er Rbia, pour assurer un approvisionnement hydraulique constant dans la zone côtière entre Kenitra et El Jadida, qui devrait subir un déficit important vers l'an 2000. Il s'agira d'un transfert de quelque 1.120 millions de m³ par an.
- Transferts du bassin de Sebou à Moulouya pour renforcer le développement de l'irrigation au Maroc oriental. Le volume à mobiliser est de 120 millions de m³ par an.
- Poursuite de l'analyse de la proposition de transfert hydraulique entre les bassins côtiers de la Méditerranée et le bassin de Moulouya, où il s'agira d'un volume annuel de quelque 440 millions de m³.

Le coût de ces transferts variera entre 0,98 dh/m³ (pour le transfert Loukkos Rharb) et 5,82 dh/m³ (transfert du littoral de la Méditerranée à Moulouya). Le CSE recommande également plusieurs autres stratégies pouvant appuyer l'accroissement de l'approvisionnement total en eau:

- Une gestion plus étroite des eaux superficielles et des eaux souterraines, en rechargeant notamment l'approvisionnement des eaux souterraines.
- Une utilisation accrue pour l'irrigation des eaux usées traitées.
- Une utilisation accrue de l'eau saumâtre, dotée d'un potentiel important.

Le transfert de l'eau prend en charge le facteur de l'offre du problème de l'eau. Une autre démarche consiste à promouvoir la conservation de l'eau pour réduire la demande, réduire ou différer les biens d'équipement onéreux nécessaires aux projets de transfert, et éviter les problèmes écologiques qui en découleront. Selon tous les utilisateurs (irrigation, consommation ménagère et industrie) les eaux usées constituent un problème majeur. En ce qui concerne les utilisations ménagères et industrielles, les déperditions sont principalement provoquées par un matériel mal entretenu. Toutefois, en ce qui concerne l'agriculture, de l'avis de tous, le prix de l'eau joue un rôle crucial. L'Etat marocain fournit l'eau d'irrigation à un prix inférieur à son coût social. La question de savoir si cette subvention agricole, avec le coût de capital et écologique éventuel qu'elle entraîne, constitue un avantage net pour le pays, ne relève pas de la présente étude, puisque cette question a trait à la politique sociale d'ensemble, aux objectifs d'emploi, aux tentatives de maîtrise de la migration rurale-urbaine et à d'autres questions sociales.

Le CSE constate la problématique de la demande en eau et prévoit un certain nombre d'autres activités, en outre des transferts:

- Contrôle et rationnement de la demande et de l'utilisation de l'eau, protection et conservation des ressources en eau, et protection des barrages contre l'envasement.
- Utilisation rigoureuse des incitations économiques pour garantir une utilisation efficace de l'eau.

B1d. Incidence sur la santé

Les transferts d'eau sur une grande échelle, entre les bassins fluviaux afin de remplir la demande prévue dans les zones urbaines, pourraient avoir des effets nocifs sur la santé humaine. La baisse des débits d'eau dans les bassins hydrologiques aboutira à une diminution de leur capacité naturelle de filtrage de l'eau, d'où une stagnation accrue. Cette situation pourrait mener à une augmentation des maladies hydriques (diarrhée, typhoïde, choléra, méningite et hépatite). En outre, la stagnation de l'eau des bassins d'origine pourrait entraîner une augmentation des maladies transmises par les insectes.

B1e. Incidence économique

Le coût supplémentaire de la construction des barrages et de l'infrastructure des transferts hydrauliques constitue la principale incidence économique des problèmes d'approvisionnement en eau au Maroc. Ces coûts sont à la charge des citoyens, par le biais du système fiscal, puisque le prix de l'eau est inférieur, et de loin, au coût de son apport. Cette situation encourage un assujettissement plus important à l'agriculture que ce ne serait le cas si la facturation de l'eau était censée couvrir l'intégralité du coût de l'infrastructure hydraulique, puisque une partie importante des produits frais de l'agriculture marocaine pourrait ne pas être concurrentielle si le prix de l'eau augmentait fortement. Cette stratégie de l'Etat marocain reflète une série de considérations, dépassant le domaine de la conservation de l'eau et de la protection environnementale. L'évaluation des incidences de cette politique du prix de l'eau équivaldrait à évaluer l'intégralité de la stratégie de développement adoptée par l'Etat. De façon plus restreinte, il est possible que d'autres mécanismes de subvention des agriculteurs, en dehors du prix de l'eau, soient plus efficaces. Ces autres mécanismes pourraient être moins nocifs pour l'environnement. La différence entre d'autres schémas de subventions et celui-ci constituerait donc le coût des problèmes d'eau et de la démarche de l'Etat pour régler ces derniers. Quoi qu'il en soit, ces coûts sont élevés et ils augmenteront à l'avenir, au fur et à mesure que l'Etat construira des barrages supplémentaires et commencera à transférer l'eau d'un bassin à l'autre.

B1f. Incidence sur les écosystèmes naturels

Le transfert d'eau fluviale d'une région à une autre peut entraîner de graves incidences sur les ressources biologiques. Ce transfert peut réduire le débit des eaux fluviales. Cette baisse peut intensifier la concentration de pollution fluviale, diminuer l'oxygène fluviale et produire un environnement favorable au développement des insectes et des parasites. Une augmentation de la concentration de pollution peut empoisonner les poissons et autre faune marine. La pollution peut également dégrader les habitats naturels, ce qui rebutera les oiseaux indigènes et migrateurs. L'accroissement de la pollution peut également détruire l'habitat des espèces fluviales, source d'alimentation des oiseaux et des autres animaux de plus grande taille. Une diminution de l'oxygène provoquée par une baisse du débit de l'eau peut provoquer la disparition prématurée des poissons et des espèces marines.

Les transferts massifs prévus par l'Etat marocain pour pallier les pénuries d'eau comportent apparemment des risques très élevés. Comme relevé dans d'autres pays, y compris les Etats-Unis, les transferts d'eau en volumes importants peuvent faire surgir des modifications imprévues des nappes phréatiques, des infiltrations d'eau salée dans les systèmes d'eau douce, des modifications importantes de la composition des espèces, un relâchement du fonctionnement des écosystèmes, ainsi que la dégradation de pêcheries et de sites de frai importants. Ces risques ne peuvent être totalement prévus, ni intégralement éliminés.

B1g. Résultats de l'examen des problèmes

L'approvisionnement en eau est un problème important pour le développement à long terme de l'économie marocaine. Les pratiques actuelles d'utilisation de l'eau, et plus encore, le plan de construction rapide des barrages et d'une infrastructure de transfert d'eau entre les bassins fluviaux, entraîneront des coûts économiques importants et des risques écologiques graves.

B2. Pollution ménagère des eaux superficielles et souterraines

B2a. Description des problèmes

La croissance démographique et les progrès socio-économiques du Maroc débouchent sur une croissance rapide des déchets ménagers et industriels. Ces déchets ont des incidences nocives sur l'environnement en général, et l'eau en particulier. Selon la définition de l'Organisation mondiale de la santé, la pollution de l'eau est "un déséquilibre résultant de l'activité humaine, et qui rend l'eau impropre à son utilisation antérieure" (OMS, 1968). La pollution de l'eau au Maroc provient essentiellement des déversements urbains et industriels dans le réseau hydrographique, sans aucun traitement préalable. Les activités agricoles ont aussi un rôle non négligeable en matière de pollution des eaux superficielles et souterraines. Et enfin, la pollution accidentelle constitue une menace croissante dont l'incidence sur les utilisateurs de l'eau augmente.

La pollution ménagère se décompose en deux volets principaux: déchets liquides et solides. Le volume annuel des déversements d'eaux usées s'est rapidement intensifié ces trente dernières années, passant de 48 millions de m³ à 370 millions de m³, entre 1960 et 1990. En outre, selon les prévisions ces déversements vont continuer leur rapide progression, pour atteindre 500 millions de m³ en l'an 2000, et 900 millions de m³ en 2020 (CSE, 1992). Selon les mêmes sources, les principaux facteurs contribuant à cette croissance sont les suivants:

- Augmentation de la population urbaine, au taux de 4,4% par an.
- Augmentation du nombre de ménages desservis par le réseau d'eau potable, passant de 53% en 1972 à 79% en 1993.
- Augmentation de la consommation d'eau moyenne, passant de 85 litres par personne par jour en 1972 à 116 litres en 1992.

A l'heure actuelle, le Maroc, en collaboration avec la Banque mondiale, procède à l'élaboration de plans cadres du tout-à-l'égout, pour plusieurs métropoles. Ces études sont relativement avancées, et elles devraient aboutir à la mise en oeuvre de systèmes améliorés de ramassage et d'épuration des déchets. En outre, la gestion de l'assainissement municipal est en cours de profond remaniement. La première étape consiste à transférer progressivement ces activités entre les mains de sociétés chargées de la distribution de l'eau potable et de promouvoir le recouvrement des recettes correspondantes, comme à Casablanca. Pour les petites villes, l'Office national de l'eau potable (ONEP) sera responsable de l'assainissement.

Peu de villes marocaines disposent de stations opérationnelles d'épuration des eaux usées. En revanche, elles déversent leurs eaux usées directement dans l'environnement, notamment les plans d'eau superficielle. C'est le cas des métropoles: Fès, Meknès, Taza, Khemisset, Khenifra et Marrakech. La plupart des déchets ménagers sont déversés dans l'océan atlantique puisque les principales villes marocaines sont sur le littoral. Les régions économiques du centre et du nord-ouest (Casablanca, Rabat, Tanger) déversent près de 60% du total national d'eau usée ménagère.

Ces déversements constituent la principale source de pollution organique de l'eau, et représentent près de 75% de la demande d'oxygène biologique (DOB) et 85% de la demande d'oxygène chimique (DOC) (SSE, 1994).

Le bassin de Sebou est la région la plus touchée par la pollution ménagère. Les déversements journaliers dans ce bassin, produits par une population de 1,2 millions d'habitants, se montent à 110 tonnes de solides en suspension, 70 tonnes de matières organiques, 18 tonnes de nitrates et 6 tonnes de phosphate. En outre, il convient d'ajouter la pollution sous forme de micro-organismes pathogènes. Ainsi, dans les segments fluviaux en amont des déversements, les numérations cribiformes fécales (un bon indicateur de pollution bactériologique d'origine fécale) sont de l'ordre de 550 par 100 ml d'eau. A proximité immédiate en aval des déversements, les numérations vont jusqu'à un million par 100 ml d'eau, et l'on relève des germes pathogènes jusqu'à plusieurs kilomètres en aval des points de déversements (1990, CSE). Bien que les autres bassins fluviaux ne soient pas aussi pollués que le Sebou, l'on peut s'attendre qu'ils approchent de ces niveaux au fur et à mesure de l'intensification démographique, en l'absence de mise en place de systèmes d'épuration.

L'utilisation des eaux usées, non traitées, pour l'irrigation, constitue également un problème majeur. Selon une enquête récente, plus de 7.000 hectares de terres sont irrigués avec des eaux usées non traitées dans les zones péri-urbaines, où les habitants entretiennent des jardins potagers, vergers et céréales, notamment autour de certaines métropoles: Marrakech, Meknès, Oujda, Fès, El Jadida, Khourigba, Agadir, Beni Mellal, Benguerir et Tetouan (CSE, 83 session). En outre, selon une comparaison avec des données antérieures, cette pratique se démultiplie. Selon le Maroc, les eaux usées constituent une ressource hydrologique potentielle et il convient d'encourager le développement de projets intégrés de tout-à-l'égout, traitement et réutilisation, ce qui aurait un double avantage: tirer parti des ressources hydrauliques (notamment dans les régions de déficit aquifère), tout en réduisant au minimum les nuisances environnementales provoquées par les eaux usées.

Le volume de déchets solides est lié au développement économique et social. L'on estime ce volume à 10.000 tonnes par jour, par rapport à 1.600 tonnes par jour en 1960. Cette production se concentre dans les principaux centres urbains. En 1989, Casablanca produisait entre 2.000 et 2.300 tonnes de déchets par jour, soit près de 30% du total national (DGCL, 1989).

Les déchets solides constituent une importante source de nuisances pour l'environnement naturel et un danger certain pour la santé publique. Ce danger existe directement au niveau des foyers si les ordures ménagères ne sont pas ramassées rapidement. C'est le cas des lieux où les ordures sont déposées, empilées, là où les habitants les jettent, autour des conteneurs, ou sur les routes lorsque leur ramassage et leur transport sont trop hâtifs. Un espacement trop important du ramassage aggrave ce danger dans certains quartiers résidentiels. Alors que près de 100% des déchets sont ramassés à Casablanca et à Rabat, le chiffre n'est que de 40% à Tanger et 85% à El Jadida (USAID, 1992). En ce qui concerne tout le Maroc, les taux de ramassage sont de 85% dans les zones urbaines et de 2% dans les zones rurales (Banque mondiale, 1994). Les déchets solides déposés dans les décharges comportent également des dangers, puisque ces dernières ne sont souvent rien de plus que d'énormes piles d'ordures. Les problèmes les plus manifestes sont relevés autour des grandes villes, comme Meknès et Rabat. La décharge de Casablanca notamment, dans la carrière de Mediouna, pollue les eaux souterraines et reste incontournable, pour les voyageurs qui quittent la ville, en raison de son aspect, de la fumée, de la poussière et des miasmes qu'elle dégage et qui flottent sur la ville.

Les propriétés physiques et biologiques des déchets ménagers marocains sont distinctes des déchets produits dans les pays industrialisés, notamment l'Europe. Les déchets marocains comportent un pourcentage particulièrement élevé de matières organiques (plus de 65%), et le niveau d'humidité (65 à 70%) est près du double des déchets en Europe. Ces caractéristiques décuplent le risque de contamination des eaux superficielles et souterraines par ruissellement et infiltration.

D'autres catégories de déchets sont également déposées dans les décharges publiques, dont: déchets industriels représentant jusqu'à 80.000 tonnes par an, composés de boues, sable et ferraille (72%), sous-produits (22%) et déchets de matières premières (5%). Les industries chimiques produisent 20% de ces déchets, composées de déchets de production et de conditionnements de produits chimiques. Ces déchets sont déposés soit dans des décharges publiques ou dans des sites sauvages, à proximité des installations de production. Les déchets médicaux sont également un sujet de préoccupation. Ils se composent de produits pharmaceutiques et de débris organiques, notamment des déchets dangereux. Les plus grands centres hospitaliers sont équipés d'incinérateurs, mais nombre d'autres déversent les leurs dans les décharges publiques.

Le recyclage des déchets ménagers se pratique, mais c'est une activité informelle et traditionnelle. Le recyclage intervient tout au long de la chaîne de traitement, du ramassage à la décharge, et il est pratiqué par des familles entières. Un certain nombre d'intermédiaires y participent, de ceux qui ramassent les ordures à la base, à ceux qui les revendent aux usines de recyclage à Casablanca, Kenitra et Tanger. Le recyclage porte surtout sur les conditionnements plastiques et le carton. Selon l'estimation d'une étude, 50% du plastique est recyclé à l'heure actuelle (SSE, 1994).

B2b. Incidence sur la santé

La pollution ménagère a une incidence sur la santé par le biais de la transmission de pathogènes procédant par plusieurs mécanismes différents. Le contact direct des ouvriers agricoles et de leurs familles avec les eaux usées est une source majeure de contamination. Cette situation touche principalement les ouvriers agricoles qui pratiquent l'irrigation avec des eaux usées de production urbaine. Les contacts indirects découlent de la consommation d'une eau contaminée ou de légumes irrigués avec des eaux suées. En outre, l'infiltration des liquides émis par les décharges constitue une source certaine de contamination des eaux souterraines, dans les zones où les sols sont fortement perméables. Il s'agit d'une situation particulièrement dangereuse dans les zones rurales où les habitants consomment l'eau de puits sauvages.

Les statistiques sur la santé publique dont on dispose offrent un tableau clair de l'importance des maladies hydriques dans l'ensemble, sans toutefois permettre de faire le distinguo entre l'apport de la pollution des eaux superficielles et souterraines (et donc les différences entre les problèmes de pollution des égouts et des décharges). La maladie hydrique la plus répandue est la diarrhée, dont chaque enfant de moins de cinq ans souffre 4,5 fois par an, soit un total de 14 millions d'épisodes par an, dans tout le Maroc. Selon le ministère de la Santé, les problèmes de diarrhée sont plus graves dans les zones péri-urbaines (implantations sauvages en bordure des villes, avec des éléments urbains mais dénuées de services municipaux, tels que l'eau, la voirie ou l'enseignement), où la concentration démographique est élevée et l'assainissement médiocre. Tous les ans, plus de 15.000 enfants meurent de diarrhée; quelque 60% de ces cas sont attribués aux problèmes de contamination de l'eau (SSE, 1994). Ces statistiques signalent l'importance incontestée, au Maroc, des eaux usées non traitées et des

décharges sauvages en qualité de sources prépondérantes de problèmes sanitaires et environnementaux.

Les statistiques concernant les autres maladies hydriques indiquent leur importance tout aussi marquée, notamment: typhoïde, conjonctivite, hépatite virale, méningite et bilharzia. Les statistiques sur le choléra ne sont pas publiées, mais il semble qu'il ait constitué un problème ces dernières années. En 1994, on relevait quelque 57.3000 cas de ces maladies, dont la conjonctivite représentait près de 50.000 cas (Annuaire statistique, 1994). A l'exclusion de la conjonctivite, ces maladies sont graves et peuvent rapidement être mortelles si elles ne sont pas traitées. Les statistiques de décès ne sont pas disponibles, toutefois, ces éléments renforcent l'impression selon laquelle la pollution de l'eau constitue de graves risques pour la santé.

L'existence incontestable des problèmes d'assainissement, l'utilisation des eaux usées pour l'irrigation, et l'infiltration relativement plus lente des décharges par rapport à la dispersion de la contamination des eaux superficielles, tous ces éléments indiquent, ensemble, que l'épuration des eaux usées pourrait constituer un problème plus crucial que les décharges contrôlées. Toutefois, il est clair que ces deux questions sont cruciales pour aborder les risques sanitaires que pose la pollution ménagère des eaux.

Les décharges contrôlées posent des menaces sanitaires à ceux qui y travaillent ou qui vivent à proximité. Selon des renseignements informels, quelque 5.000 personnes travaillent directement dans les décharges. Ils y sont exposés à toutes sortes de risques sanitaires, mineurs ou potentiellement dangereux. En particulier, les foyers naturels qui se déclenchent dans les décharges dégagent des composants organiques volatiles, des hydrocarbures polycycliques aromatiques, des métaux lourds et autres gaz toxiques. Toutefois, puisqu'il s'agit d'un groupe relativement peu nombreux, ce problème sanitaire est considéré moins important que ceux cités ci-dessus. De la même manière, bien que les risques sanitaires auxquels sont confrontés les riverains soient sérieux, il s'agit d'un groupe relativement peu nombreux, et l'importance générale de ce problème par rapport à la contamination de l'eau est relativement basse.

B2c. Incidence économique

Les coûts économiques de la pollution ménagère peuvent uniquement être estimés. Pour la plus grande partie, la pollution ménagère de l'eau n'a pas encore entraîné de coûts spécifiques d'approvisionnement en eau potable. Toutefois, une station d'épuration, sur l'oued de Sebou, a exigé des investissements supplémentaires spécifiques d'un montant de 18 millions de dollars (ONEP, 1994). Alors que les zones urbaines se développent et que la densité démographique des bassins fluviaux clefs augmentera dans les 20 prochaines années, les investissements exigés pourraient connaître une augmentation en flèche en l'absence d'investissements destinés à l'épuration des eaux usées ménagères.

Les coûts médicaux peuvent être estimés en se fondant sur le niveau de morbidité. Ainsi, quelque 11,5 millions de dollars de frais médicaux et de revenus sacrifiés pourraient être attribués aux maladies hydriques, en dehors de la diarrhée, c'est-à-dire une incidence économique relativement modeste. Les coûts médicaux directs du traitement de la diarrhée (soins dispensés en milieu familial ou hospitalier public) sont estimés à près de 35 millions de dollars par an, en se fondant sur le pourcentage de cas aboutissant à une visite médicale ou à l'administration de médicaments ou encore de sels de réhydratation. Pour les cas mortels, l'on estime que leurs revenus auraient été inférieurs à la moyenne et que les revenus sacrifiés sont supérieurs aux dépenses directes, estimées à 250 millions de dollars. Ces éléments dépassent, et de loin, les

autres coûts économiques associés aux maladies hydriques, mais il s'agit de coûts controversés, et selon certains, il conviendrait de les exclure de notre analyse.

La pollution ménagère de l'eau a également une incidence sur l'hygiène des plages publiques, et donc sur l'industrie touristique. Les plages publiques font l'objet de vérifications régulières de leurs numérations bactériennes, et si elles posent des risques sanitaires, on les ferme; ainsi, les incidences sanitaires sont probablement assez faibles. Toutefois, une ou deux plages contaminées pourraient avoir un effet de déclenchement désastreux sur le tourisme au Maroc. L'importance de ce risque est soulignée par le fait que les voyageurs européens mesurent eux-mêmes la qualité de l'eau de plages, avant d'envoyer des groupes de touristes au Maroc. Au vu de la concurrence aiguë des autres villégiatures en Méditerranée, les risques sont évidents. Selon les experts du Ministère du Tourisme, il n'y a pas de problème à cet égard, à l'heure actuelle. Toutefois, si le déversement des eaux usées municipales se poursuit comme à l'heure actuelle, sans épuration, dans les fleuves et la mer, ces problèmes pourraient devenir graves dans un avenir relativement proche. Aucune estimation des recettes touristiques totales n'est disponible, il n'est donc pas possible de quantifier les risques.

Les coûts économiques des problèmes de décharges et de ramassage des ordures sont beaucoup plus faibles. Les dépenses médicales et les revenus sacrifiés des travailleurs des décharges sont estimés à moins de 250.000 dollars, et à moins de 500.000 dollars par an pour les riverains. Les décharges ont aussi une incidence sur la valeur des propriétés à proximité, ou de celles subissant les miasmes ou les tourbillons de poussière. Il est impossible d'en faire l'estimation en l'absence de données détaillées sur les caractéristiques et la valeur des propriétés, pour le moins parce qu'il n'existe aucune décharge contrôlée dotée d'une bonne gestion au Maroc, pouvant constituer une base de comparaison.

Dans l'ensemble, il semblerait que les coûts économiques les plus importants, provoqués par les déchets ménagers, ont trait à la pollution de l'eau. Au fur et à mesure de l'intensification des problèmes à l'avenir, tous les coûts suivront. Toutefois, il n'existe aucune raison, à priori, de prévoir une modification de l'importance relative de la pollution de l'eau et de l'exposition directe aux décharges.

B2d. Incidence sur les écosystèmes naturels

L'incidence principale de la pollution ménagère sur la biodiversité procède de la baisse d'oxygénation des eaux superficielles en aval. Selon les comptes-rendus, il semblerait que le fleuve Sebou, le pire cas, n'ait aucun oxygène, il semblerait que cela ne constitue pas une menace pour les zones humides côtières, ni d'autres régions critiques relevées par la Direction des eaux et forêts. L'écosystème fluvial est considéré être éteint, mais il semblerait qu'il n'y ait pas eu de dégâts dans les aires protégées. Toutefois, à l'instar des autres incidences, cet élément pourrait devenir plus grave avec la croissance urbaine rapide de l'avenir.

B2e. Résultats de l'examen des problèmes

Les incidences conjuguées de la pollution ménagère, sur la santé, l'économie et les écosystèmes naturels, indiquent que les déchets liquides non épurés constituent sans doute les risques les plus marqués, suivis du ramassage des ordures et des décharges sauvages. Puisque nous ne sommes pas en mesure de cerner la source des maladies hydriques, l'on ne peut clairement distinguer l'importance des eaux usées et celle des déchets solides. Toutefois, puisque les maladies hydriques entraînent des coûts supérieurs à ceux des autres problèmes, l'on peut

conclure que les solutions visant à traiter les déchets liquides urbains constituent une prévention des ruissellements et infiltrations des décharges, tout en protégeant l'approvisionnement en eau potable: elles pourraient donc constituer les réponses les plus idoines aux problèmes de pollution ménagère.

B3. Pollution industrielle

La présente section passe en revue les informations communiquées à l'équipe en ce qui concerne la pollution industrielle de l'air et de l'eau au Maroc. Nous y analysons les émissions aériennes et aquatiques provenant de sources industrielles conventionnelles, et de sources artisanales (moindres), ainsi que les émissions aériennes provenant des sources de transport (mobile). Cette section présente le récapitulatif des grandes questions ayant trait à ces dégagements. Elle évalue leurs incidences sur la santé humaine, la croissance économique et la biodiversité.

B3a. Description des problèmes

Emissions aériennes industrielles. Les émissions des voitures, des autocars et des camions représentent une source localement importante de dégagements aériens. Quelque 1,185 millions de véhicules circulent à l'heure actuelle au Maroc, avec une consommation de 384.381 tonnes métriques d'essence et 1,92 millions de mazout. Les dioxyde de sulfure, oxyde azoté, particules en suspension, composants volatiles organiques et le plomb constituent les principaux composants dégagés par les véhicules. En outre, les émissions d'oxyde azoté et de composants volatiles organiques, conjugués, produisent de l'ozone, aussi connue sous le nom de "smog".

L'ampleur de ces émissions ne constitue pas une menace environnementale grave au niveau national. Toutefois, dans certaines zones urbaines spécifiques, notamment Casablanca, Rabat, Marrakech et Tanger, la pollution automobile est très élevée en raison de l'âge et du mauvais entretien des véhicules, d'une mauvaise gestion de la circulation et des embouteillages importants aux heures de pointe. Cette situation pourrait aboutir à des incidences graves sur la santé humaine.

Sources industrielles fixes. Les sources industrielles consomment près d'un million de tonnes d'équivalent pétrole de mazout par an, produisant quelque 2 millions de tonnes de gaz carbonique (CO₂), 180.000 tonnes de dioxyde de sulfure, 10.000 tonnes de poussière et de particules en suspension, et 7.000 tonnes d'oxyde azoté. Le tableau ci-dessous récapitule le total des dégagements atmosphériques polluants dans les grandes provinces industrielles. Les données concernant les émissions sont ventilées par secteur industriel comme suit:

- Les fours des cimenteries représentent l'une des sources fixes les plus importantes de dégagements aériens. Les principaux types de polluants sont la poussière (en raison du mélange de grandes quantités de produits tirés des sols), les émissions de dioxyde de sulfure et d'oxyde azoté provoquées par la consommation d'hydrocarbures à des fins thermiques, dans le cadre du processus de production, et du dégagement de métaux lourds (adhérant à la surface des particules de poussière).
- Les deux raffineries de pétrole marocaines produisent des émissions de dioxyde de sulfure, d'oxyde azoté et de composants volatiles organiques (CVO).

- Les installations de transformation du phosphate de Safi et El Jadida produisent 204.000 tonnes de gaz fluoré, et plus de 100.000 tonnes de CO₂, et 80.000 tonnes de SO₂.
- Les installations d'alimentation électrique consomment 1,5 millions de tonnes de mazout, 1,2 millions de tonnes de charbon et 32.000 tonnes de gazole.

Emissions des sources industrielles, par province (en tonnes, par an)

Province	CO ₂	SO ₂	Particules	NOx	Carbure d'hydrogène	CO	Gaz fluoré
Agadir	42.600	1.800	3.070	658	42	80	0
Casablanca	451.000	6.600	2.420	1.700	100	160	912
El Jadida	31.000	84.000	30	70	4	5	95.000
Fès	19.000	80	55	290	9	37	0
Kenitra	111.400	2.300	100	260	17	18	0
Marrakech	16.300	810	1.200	330	22	41	0
Meknès	40.000	1.500	830	600	40	70	0
Mohammedia	43.000	3.600	50	100	13	8	0
Safi	156.000	81.000	600	600	34	60	110.000
Tanger	53.100	220	50	130	6	10	0

Sources locales ou artisanales. Aucune donnée n'existe quant à l'importance des émissions de source artisanale, par exemple les poteries et les boulangeries. Toutefois, selon des informations empiriques, ces sources seraient à l'origine d'une pollution importante, localisée toutefois, de particules en suspension, de dioxyde de soufre et autres polluants. Les poteries, semble-t-il, se servent de pneus automobiles trempés dans de l'essence pour augmenter la chaleur des fours, ce qui provoque de brefs dégagements de polluants extrêmement dangereux. Les boulangeries consomment d'importantes quantités de bois, ce qui accélère le déboisement.

Emissions aquatiques industrielles. Les principaux polluants déversés dans les ressources aquatiques du Maroc comprennent 100.000 tonnes de demande d'oxygène chimique (DOC) et 58.000 tonnes de demande d'oxygène biologique (DOB), plus de 110 tonnes de métaux lourds, y compris du chrome et 3.300 tonnes de nitrates. Les principales sources de ces émissions sont les tanneries, les raffineries d'huile et les raffineries de phosphates.

- L'industrie de la tannerie emploie du chrome pour enrichir la texture de ses produits. L'on estime à près de 110 tonnes par an le volume de chrome déversé dans le Sebou, par les tanneries de Fès et de Meknès. Un pourcentage important de ce chiffre vient des déversements de tanneries artisanales. Une grande partie de ces déversements se déposent en sédiments dans les cours d'eaux locaux, et une petite partie est entraînée en aval. Les dépôts de chrome dans les sédiments fluviaux pourraient provoquer des

problèmes environnementaux à l'avenir si les sédiments sont perturbés par les inondations ou des activités de développement.

- L'industrie de la transformation d'huiles produit un déchet d'ersatz organique, ou margine, composée d'eau, d'huile et de particules en suspension. Ces industries produisent quelque 1,4 millions de m³ d'eaux usées, contenant 10.000 tonnes environ de margine.
- Les raffineries de phosphate déversent dans l'océan atlantique 6,4 millions de tonnes de particules en suspension, 200 tonnes de phosphore, 110 tonnes de métaux lourds et 3.300 tonnes de nitrates. Les établissements de transformation du phosphate déversent plus de 1.051.410.000 m³ d'eaux usées, ce qui représente 96% de la consommation industrielle.
- L'industrie textile produit près de 6.900 tonnes de particules en suspension et 15.000 tonnes de DOB.
- Au cours du procédé de séparation pétrole - eau, les deux raffineries produisent des déchets liquides sous forme de produits secondaires qui s'infiltrent dans les systèmes des eaux superficielles. Etant donné les renseignements limités dont on dispose sur le volume de cette pollution, elle ne constituera probablement pas un problème environnemental important.

B3b. Incidences sur la santé

Chrome. L'incidence la plus importante des émissions industrielles sur la santé se situe dans le domaine des métaux lourds déversés par l'industrie de la tannerie dans le fleuve Sebou. A l'heure actuelle, plus de 110 tonnes de chromes sont déposées dans le fleuve, dans les centres de l'industrie de la tannerie: Fès et Meknès. L'on ignore ce qu'il advient des dépôts de métaux lourds dans le Sebou. A l'évidence, la plus grande partie du chrome se dépose en sédiment, en aval à quelques kilomètres du lieu de déversement. Une plus petite partie, entre 1 et 10% sans doute, reste en suspension, selon les caractéristiques de débit du cours d'eau.

Les humains sont exposés aux dépôts de chrome du Sebou par différentes activités: ablutions, consommation et autres. En outre, les riverains y sont exposés par contact cutané, lorsqu'ils se servent de l'eau pour leurs ablutions et autres activités. La consommation de poisson et de mollusques du fleuve peut également mener à une exposition indirecte. Toutefois, selon les comptes-rendus de l'ONEP, la teneur en chrome n'est pas supérieure aux normes préconisées par l'OMS pour l'eau potable.

Citons quelques répercussions sanitaires de l'exposition au chrome: détérioration du fonctionnement des organes, troubles nerveux et altération du développement osseux. Il s'agit d'un élément particulièrement grave chez les enfants et les jeunes adultes, et qui peut entraîner des anomalies permanentes. L'équipe n'a pas été en mesure de faire l'estimation du nombre de personnes souffrant de maladies ou d'affections dues à une exposition au chrome.

Plomb. La pollution de l'air dans son ensemble ne constitue pas un problème grave dans la plupart des régions. Toutefois, selon les données les résidents situés à proximité de zones de circulation automobile intense dans les métropoles sont susceptibles d'être exposés à de très hautes densités de plomb et d'autres agents polluants. Cette exposition a des incidences

importantes sur les enfants qui sont particulièrement sensibles aux effets toxiques du plomb. Une forte teneur en plomb dans le sang entraîne plusieurs effets nocifs: retardement mental, problèmes neurologiques, carences de procréation, hypertension artérielle, incapacités d'apprentissage, lésions cérébrales et rénales.

Autres polluants gazeux aériens. En dehors du plomb, les habitants des zones de forte circulation automobile sont également exposés à d'importants dégagements de Nox, ozone, hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) et composants volatiles organiques (CVO). Ces agents polluants peuvent provoquer diverses affections: irritations oto-rhino-laryngologiques, dépression du système nerveux central, lésions du foie et des reins, maux de tête, vertiges, angine de poitrine, oedème pulmonaire et cancer. A l'instar du plomb, ces effets sont particulièrement graves chez les enfants et les jeunes adultes. Alors qu'il est possible d'inverser les dommages à long terme lorsque l'intensité de l'exposition diminue, certaines affections persistent, notamment à la suite d'une exposition chronique et de longue durée.

Poussière. L'exposition à la poussière des cimenteries a une double incidence sur la santé humaine. L'inhalation chronique de poussière peut nuire aux fonctions respiratoires et accélérer le développement et la gravité de certaines maladies respiratoires comme l'asthme. En outre, les particules de poussière contiennent souvent de minuscules quantités de métaux lourds, adhérant à leur surface. En cas d'inhalation, ces métaux lourds sont absorbés dans les alvéoles pulmonaires, et entraînent la contamination du sang.

Déversements organiques dans les fleuves. Les déversements importants de matières organiques amoindrissent les niveaux d'oxygène, ce qui entraîne une diminution des espèces de la faune et de la flore fluviales. Cette chute entraîne un affaiblissement des capacités d'auto-épuration du système fluvial. Et cela entraîne une multiplication des maladies hydriques: diarrhée, typhoïde, choléra, conjonctivite, méningite et hépatite.

B3c. Incidence économique

Les incidences économiques de la pollution comprennent divers éléments: pertes de ressources économiques comme par exemple des eaux de pêche, exclusion potentielle des marchés à l'exportation, chute de productivité de la main-d'oeuvre en raison de maladies et d'affections environnementales, augmentation des coûts des traitements médicaux, augmentation du temps et des ressources consacrés à l'obtention d'une eau non polluée, et augmentation du coût d'entretien des bâtiments, et des sites historiques et cultures.

Pertes de ressources économiques. Les déversements d'eaux usées provenant des établissements de transformation du phosphate, de Safi et El Jadida, sont intervenus simultanément à une disparition rapide des bancs de sardines dans les zones à proximité des déversements, et à une augmentation équivalente du tonnage de sardines plus au sud, le long de la côte atlantique. Les schémas sardiniens de l'ensemble du pays n'ont pas changé, bien qu'elles se soient toujours caractérisées par des fluctuations importantes de tonnage d'année en année. Cette situation a entraîné des coûts transactionnels pour les pêcheurs et les conserveries, car Tan-Tan a remplacé Safi à titre de port sardinier important. Il reste à savoir si cela constituera un problème important à l'avenir, et si les usines de phosphates sont réellement, ou pas, à l'origine de cette mouvance. Les experts dans ce domaine sont en désaccord, et des recherches supplémentaires sont en cours pour élucider la question rapidement. Quoiqu'il en soit, la pollution industrielle reste certainement une menace potentielle pour l'industrie de la pêche.

Pertes économiques en raison des contraintes d'accès commercial. Les restrictions accrues d'accès commercial, notamment de la Communauté européenne, constituent un risque économique plus important à long terme quant aux émissions des usines de phosphate. A l'heure actuelle, le Maroc exporte près de 29% de sa production de phosphate vers la Communauté européenne, où l'Espagne représente le pays importateur le plus important (consulter le tableau ci-dessous). La valeur de ces exportations se situe à 59,8 millions de dollars environ. Les Etats-Unis sont le second pays importateur du phosphate marocain: 20% de la production totale, estimés à 37,5 millions de dollars.

**Exportations de phosphate par pays de destination (tonnes métriques)
(données du 1er janvier au 30 septembre 1994)**

Pays de destination	Exportations (tonnes) janv. - sept. 94	% de la production totale
Communauté européenne	2.040.000	29,4
Etats-Unis	1.373.522	19,8
Mexique	749.855	10,8
Pologne	436.823	6,3
UEBL	391.310	5,6
Indonésie	346.742	5,0
Inde	297.584	4,3
Corée du Sud	205.304	3,0
Croatie	178.620	2,6

Source: Revue d'information BMCE, février 1995.

La Communauté européenne impose des normes strictes quant à la production et des normes de produits pour tous les articles vendus dans les pays membres. Dans le cadre de ces normes, l'on prend en considération les incidences environnementales des produits et des procédés, et les produits qui ne remplissent pas ces normes environnementales seront un jour interdits, même s'ils sont produits à l'extérieur de la CE. Ainsi, le niveau élevé de pollution des établissements de transformation des phosphates pourrait aboutir à des restrictions, ou à une interdiction, des exportations vers la Communauté européenne.

Pertes de productivité. Les pertes de productivité de la main-d'oeuvre seront particulièrement aiguës dans les établissements artisanaux, par exemple les tanneries, où les travailleurs sont exposés à de fortes concentrations de substances toxiques, sans—ou peu—mesures et matériel de protection. Les pertes de productivité englobent une amplification de l'absentéisme en raison de problèmes médicaux et d'une productivité amoindrie au travail. Ces pertes de productivité ne se retrouveront pas dans les comptes nationaux, en raison de la nature informelle de ce type d'emplois. L'on pourra sans doute relever également d'autres pertes de productivité en ce qui concerne les travailleurs situés directement en aval ou sous le vent descendant des principaux points d'origine.

En se fondant sur les incidences sanitaires de la pollution industrielle ou de sources mobiles, il est possible d'avancer quelques estimations générales des pertes éventuelles de productivité dues à la pollution. En ce qui concerne l'exposition juvénile aux dégagements automobiles de plomb, l'on estime à 400.000 dollars les revenus sacrifiés, un montant modeste. Ce chiffre augmentera à l'avenir au fur et à mesure de la multiplication automobile et démographique. En ce qui concerne d'autres sources de pollution aérienne, il n'est pas possible de faire le distinguo selon les sources. Toutefois, en se fondant sur le nombre de personnes exposées à la pollution aérienne et les types de maladies qui en résultent, l'on estime à 2 millions de dollars par an environ les revenus sacrifiés, un montant également modeste dans le contexte d'autres coûts de la pollution environnementale.

Accroissement des coûts médicaux. Pour les personnes exposées à des niveaux élevés ou chroniques de polluants industriels, les problèmes médicaux qui en résultent accroissent le coût des traitements médicaux. En se fondant sur les estimations d'exposition déjà présentées ci-dessus, l'on estime à près de 2,3 millions de dollars par an les frais médicaux entraînés par l'exposition d'ensemble à la pollution aérienne.

Augmentation des coûts de nettoyage et d'entretien. Le dioxyde de sulfure, l'oxyde azoté, l'ozone et autres agents polluants aériens accélèrent la dégradation des surfaces exposées des bâtiments et des sites historiques, ce qui augmente les coûts d'entretien et endommagement de façon peut-être permanente des sites culturels et des oeuvres d'arts sans prix. L'augmentation des coûts d'entretien englobe les maisons, les bâtiments et toute autre propriété, où ces coûts comprennent: peinture, réparation et remplacement plus fréquents des murs et revêtements extérieurs. En se fondant sur une estimation d'une augmentation de coût de 5 dollars par an, par ménage urbain, il s'agit au total de 9 millions de dollars par an. Toutefois, rappelons qu'il s'agit d'une estimation très rudimentaire. Les dégâts permanents infligés aux sites culturels et historiques entraînent des pertes incalculables, dépassant de simples coûts de remplacement.

B3d. Incidence sur les écosystèmes naturels

Les émissions de métaux lourds et de matières organiques dans les fleuves, et les déversements dans l'océan Atlantique des établissements de transformation du phosphate constituent les deux incidences les plus importantes de la pollution industrielle sur la biodiversité.

Déversements dans les fleuves. Les déversements industriels dans les fleuves, notamment le Sebou, ont fortement amoindri le niveau de biodiversité en aval. Il s'agit d'un élément particulièrement important dans le cas des espèces de poissons et de mollusques, et certaines espèces de plantes. Le fleuve Sebou est, pour sa plus grande part, dénué de nombreuses espèces, abondantes en aval de Fès et de Meknès. En l'absence d'une action en la matière, ces incidences pourraient se communiquer aux zones humides et côtières, bien qu'elles ne touchent pas à l'heure actuelle les aires protégées.

Déversements des établissements de transformation du phosphate dans l'océan Atlantique. Comme indiqué ci-dessus, le développement de deux installations importantes de transformation du phosphate, à El Jadida et Safi, s'inscrit en parallèle d'une diminution rapide des bancs de sardines dans certaines zones du littoral marocain. Selon des données fortuites, depuis la construction de ces établissements, la population de sardines s'est déplacée vers le sud. Les experts sont en désaccord sur la raison de ce déplacement: pollution, surexploitation, ou changements naturels de l'environnement (par exemple modification des courants océaniques ou fluctuation du phytoplancton). Alors que les sardines ne sont pas une espèce en danger, elles

pourraient être des espèces "indicatrices", dont la disparition pourrait indiquer de graves problèmes pour une grande gamme de faunes et de flores marines non surveillées.

B3e. Résultats de l'examen des problèmes

Les problèmes d'émissions industrielles et automobiles les plus importants sont:

- Emissions aquatiques de chrome des tanneries
- Déversements organiques des raffineries d'huile
- Emissions de particules en suspension et de métaux lourds de la transformation des phosphates
- Emissions de plomb provenant des émissions de source mobile

Un examen des opinions des experts au Maroc appuie l'inclusion des deux premières rubriques, mais reste indécis quant à l'importance de la troisième concernant la transformation des phosphates. Comme indiqué ci-dessus, les données sont incertaines quant à la cause (naturelle ou résultant de la pollution) du déplacement sardinier vers le sud de Safi et El Jadida, à savoir si ce déplacement reflète une incidence d'ensemble des déversements des eaux usées phosphatées sur l'environnement océanique. Une étude réalisée par l'Institut scientifique des pêches maritimes relève des niveaux de PO_4 , de cadmium et autres déchets phosphatés trois à dix fois supérieurs à proximité des points de déversement que partout ailleurs, le long de la côte (Evaluation de la salubrité du littoral méditerranéen et Atlantique nord (Saidia-Safi) durant la période 1992-1994). L'Institut effectue à l'heure actuelle une étude plus détaillée pour évaluer l'incidence des déversements de phosphates dans l'écosystème marin.

Comme indiqué ci-dessus, l'exposition au plomb des émissions de source mobile, tout en étant éventuellement graves dans certaines zones urbaines, ne semble pas constituer un grave problème national. Citons les problèmes d'importance secondaire:

- Emissions de source mobile de dioxyde de soufre, oxyde azoté et particules en suspension
- Emissions aériennes de sources industrielles fixes
- Emissions aériennes de sources locales ou artisanales

Les résultats se conforment aux opinions d'ensemble de la communauté environnementale, bien que la pénurie de données restreigne toute analyse plus poussée. Un programme de surveillance de la qualité de l'air permettrait de cerner l'importance relative de ces sources par rapport aux problèmes de qualité de l'air au Maroc.

B4. Pollution accidentelle

B4a. Description des problèmes

La pollution accidentelle des eaux superficielles constitue un danger dont la menace progresse pour les ressources hydrauliques. Les accidents les plus graves, entre 1981 et 1988, ont été des déversements de camions citernes, transportant des produits dangereux. Citons les autres accidents qui menacent l'approvisionnement en eau:

- Ruptures de conduits des eaux usées menant à la contamination de l'eau potable

- Déversements accidentels de pesticides dans les plans d'eau en aval des prises d'eau potable
- Contamination des réservoirs par des hydrocarbures
- Contamination des eaux souterraines par les stations d'essence

Le risque d'accident est particulièrement marqué car les axes routiers principaux sont souvent parallèles aux cours d'eau. En outre, les ressources mises à la disposition de la Protection civile, pour assurer un approvisionnement en eau potable en cas d'accident, sont très restreintes. En outre d'une interruption de l'approvisionnement en eau potable, ces accidents pourraient endommager gravement la faune et la flore aquatiques.

Prenons par exemple le pont de l'oued Beht, où s'est produit un déversement grave d'hydrocarbures, en 1988, à la suite d'un accident automobile. Les eaux du barrage d'El Kansera et tout l'approvisionnement en eau de Khemisset et Tiflet ont été menacés de contamination grave. Des mesures rapides ont empêché le pire. Le bassin de Sebou est confronté à de graves risques de pollution accidentelle sur toute la longueur de ses affluents, et autour des réservoirs de El Kansers, Idriss 1er et Ait Youb. Les risques sont également élevés aux sites d'entreposage d'hydrocarbures, produits chimiques industriels et agro-chimiques. Ces risques exigent l'élaboration de mesures de prévention pour réduire au minimum les risques d'accident pouvant interrompre l'approvisionnement en eau.

B4c. Incidence sur la santé

Les accidents constituent la source de pollution aquatique la plus appréhendée pour les responsables de l'approvisionnement d'eau potable propre et salubre. Cette pollution n'est pas toujours détectée, et peut entraîner de graves incidences sur la santé, y compris des maladies de contamination toxique et hydriques. Jusqu'à présent, les accidents ne semblent pas avoir entraîné de graves menaces pour la santé. Toutefois, au fur et à mesure de l'intensification de l'utilisation du réseau d'approvisionnement en eau à l'avenir, les accidents analogues à ceux des quelques dernières années auront des conséquences plus graves, car l'aptitude de réaction rapide de l'ONEP diminuera.

B4d. Incidence économique

Les incidences économiques de la pollution accidentelle découlent principalement du traitement des eaux polluées (eaux superficielles et souterraines) et du remplacement des eaux polluées. Bien que les données disponibles soient insuffisantes pour estimer le coût de ces problèmes dans le passé, aucun d'entre eux n'aurait entraîné des dégâts dépassant un million de dollars. A l'évidence, le risque potentiel est beaucoup plus élevé, notamment parce que la croissance démographique entravera la capacité de réponse rapide de l'ONEP, face aux accidents.

B4e. Incidence sur les écosystèmes naturels

Les incidences des accidents sur les écosystèmes naturels interviennent par le biais de la destruction par des produits chimiques toxiques, de la faune et de la flore aquatiques. Il s'agit là d'un problème éventuel pour les écosystèmes fluviaux, mais pas dans les aires protégées. Toutefois, si de tels accidents intervenaient à l'avenir à proximité de zones humides côtières sensibles, ils pourraient avoir de graves incidences sur les oiseaux migratoires ou d'autres espèces critiques.

B4f. Résultats de l'examen des problèmes

La présente analyse indique que la pollution accidentelle pourrait provoquer à l'avenir de graves problèmes sanitaires, économiques et de biodiversité, bien que ce n'ait pas jusqu'à présent été le cas. Les données disponibles ne nous permettent pas de faire le distinguo entre différents types d'accidents afin de préciser les risques qu'entraîne chacun d'entre eux. Nous pouvons donc uniquement conclure que les mesures de détection de la pollution et d'intervention rapide sont nécessaires pour réduire au minimum les risques qu'entraînent ces accidents pour l'approvisionnement en eau potable du grand public.

B5. Agriculture et utilisation des sols

B5a. Description des problèmes

Climat. Le Maroc a un climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux, des étés chauds, une aridité relative et une pluviométrie hivernale efficace. Si cette dernière se produisait pendant les mois chauds d'été au lieu de l'hiver frais, le pays serait un désert stérile. Etant donné la douceur des précipitations et la fraîcheur des températures en hiver, l'on est en mesure de produire une moisson céréalière en hiver avec un tiers de l'humidité nécessaire à la production de la même culture, par irrigation, en été.

Les incitations menant à utiliser toutes les ressources hydrauliques disponibles sont intenses dans un climat méditerranéen. Il s'agit du climat le plus propice à l'agriculture irriguée et il s'agit d'un climat souhaitable pour l'habitat humain. En conséquence, l'aménagement et la protection de l'eau constitue une véritable priorité pour l'Etat marocain. Au Maroc, les problèmes climatiques, pédologiques, hydrauliques, agricoles et fonciers sont étroitement liés.

Sols. Cinq catégories de sols ont été pris en considération pour le présent rapport:

- sols d'érosion pluviale
- sols irrigués
- sols d'érosion éolienne, y compris la progression de dunes
- sols protégés
- sols de proximité urbaine

L'intensité et l'ampleur des risques environnementaux sont plus marquées dans les trois premières catégories, sur lesquelles nous nous pencherons dans cette section. L'érosion pluviale des sols est le problème environnemental le plus important dans les montagnes. La salinité des sols et la pollution des ressources hydrauliques par les nitrates et les pesticides constituent les problèmes environnementaux les plus graves dans les plaines irriguées. La progression des dunes constitue le problème environnemental le plus grave dans les régions arides.

La notion des sols englobe tous les facteurs physiques, économiques et sociaux affectant l'aptitude d'une zone donnée à répondre à des interventions précises. Au niveau de l'exécution, les contrôles environnementaux sont le plus souvent agencés et mis en oeuvre sur une base foncière (par ex.: conseils de contrôle de la qualité de l'eau, de l'air et commissions d'aménagement domaniale). L'absence de préhension de ce principe fondamental parmi les organismes publics et les bailleurs de fonds constitue un problème grave au Maroc. Il conviendrait que l'élaboration des lois et des réglementations environnementales concernant l'eau et l'air ne se fonde pas sur l'élément foncier, mais en revanche il conviendrait que l'application

des lois et des réglementations environnementales concernant l'eau et l'air se fonde sur l'élément foncier.

Le bassin versant constitue l'unité foncière de base des travaux environnementaux au Maroc. Le bassin versant se baptise du nom du fleuve le plus important qui l'alimente et se réfère à tous les sols qui se drainent dans le fleuve, à partir de sa source dans les montagnes, jusqu'au point où il se jette dans l'océan. Il existe au Maroc six bassins versants importants et bien définis: Moulouya, Loukkos, Sebou, Oum er Rbia, Tensif et Souss.

Il conviendrait, idéalement, d'intégrer dans un bassin versant la gestion des ressources hydrauliques (y compris la protection du bassin et de l'aquifère) et le contrôle de la qualité de l'eau (effluents agricoles, municipaux et industriels), pour administrer ces deux volets dans tout le bassin versant, des montagnes à l'océan. Ce n'est pas le cas à l'heure actuelle, au Maroc (ni d'ailleurs dans la plupart des régions du monde). En revanche, les responsabilités sont ventilées entre plusieurs organismes nationaux, régionaux et municipaux, qui ne coordonnent pas officiellement leurs efforts.

L'érosion pluviale des sols se fait en fonction du climat, des sols, de la clinométrie et des pratiques agricoles. Étant donné le climat chaud et sec du Maroc, les sols y ont une faible teneur organique et ils sont fragiles. Ils perdent rapidement leur capacité d'absorption rapide de l'eau. En raison des contraintes d'humidité, les agriculteurs plantent leurs cultures en sillons très espacés et désherbent leurs champs. Il en résulte, sur les pentes, un ruissellement de surface rapide et une érosion grave des sols. Le problème de l'érosion pluviale des sols est généralisé au Maroc, mais ce problème est principalement courant et grave dans le Rif (surtout) et les montagnes du sud de l'Atlas.

Sur un sol à nu, avec une pente de 7%, la perte moyenne des sols serait de 89 tonnes par hectare, par an, avec un ruissellement de précipitations de 39%. Les déperditions de sols correspondent aux pertes mesurées dans le Rif. Il n'existe pas de mesures prises dans le Rif des déperditions de précipitations par ruissellement, mais elles seraient sans doute de l'ordre des 39% indiqués ci-dessus. L'envasement des réservoirs et les déperditions de sols agricoles constituent les résultats les plus importants et les plus manifestes d'érosion pluviale des sols. Toutefois, il existe au Maroc des relations plus subtiles entre les sols, l'eau, le bien-être humain et la biodiversité, relevées dans les cours d'eau et les rivières non canalisés, au-dessus des barrages, dont les incidences pourraient se révéler graves pour tout le pays.

Le ruissellement rapide est érosif. Ce ruissellement détruit les sols en les emportant, puis il détruit l'habitat aquatique en déposant ces sols dans les cours d'eau. La valeur d'un bassin versant de qualité tient au fait qu'il retient ses eaux et les libère lentement. Ces caractéristiques souhaitables sont fonction d'une couverture végétale et d'une structure pédologique de qualité. Un ruissellement rapide intervient lorsqu'un bassin versant ne fait pas l'objet d'un entretien adéquat. Le taux de dégagement des eaux d'un bassin détermine différents facteurs cruciaux: débit de base, inondation, débit de dilution, débit d'entretien et remplissage de l'aquifère.

Avec un bassin versant de qualité, les fluctuations de débit des cours d'eau ne sont pas radicales. Le débit de base se réfère au débit minimum caractéristique d'un cours d'eau. Si le bassin versant est mal entretenu, le débit minimum d'un cours d'eau est réduit. À l'extrême, les cours d'eaux pérennes deviennent saisonniers, s'assèchent en été et provoquent des inondations en hiver.

La concentration d'agents polluants dans un cours d'eau dépend du volume d'eau dans un cours d'eau et de la quantité d'agents polluants déversés dans le cours d'eau. Le débit nécessaire au maintien de la qualité de l'eau d'un cours d'eau se nomme le débit de dilution. Lorsque le débit de base d'un cours d'eau est inférieur à son débit de dilution, il en résulte des problèmes graves de pollution des eaux pérennes.

Le débit nécessaire au maintien de l'habitat aquatique se nomme le débit d'entretien. Lorsque le débit de base est inférieur au débit d'entretien, l'habitat aquatique est endommagé ou détruit.

L'humidité retenue dans un bassin versant de qualité ne se déverse pas de façon uniforme dans les cours d'eau superficiels. Elle se dégage également sous forme d'eau de remplissage des aquifères. Dans ces derniers où la pollution constitue un problème, une diminution de l'eau de remplissage signifie une augmentation de la concentration d'agents polluants de l'aquifère. Dans les régions arides du Maroc, les années sèches se signalent par des problèmes de morbidité, résultant de l'utilisation d'eau provenant de puits pollués.

Le risque environnemental provoqué par l'irrigation et l'agriculture intensive dont elle s'accompagne est d'ampleur analogue, mais de caractère différent du risque environnemental entraîné par l'érosion pluviale des sols. En ce qui concerne les sols irrigués, le risque principale reste la pollution de l'eau par des produits chimiques. La salification des sols constitue un autre risque environnemental associé à l'irrigation. Ces problèmes sont généralisés et graves, mais par rapport à la base de ressources, ils sont souvent neutralisables. Les risques environnementaux associés aux sols irrigués sont de nature chronique et non pas aiguë, sauf lorsqu'ils ont une incidence sur la santé humaine.

Il est courant, dans les superficies irriguées, de voir le mélange des produits chimiques effectué à proximité directe et au-dessus des canaux. Ces produits chimiques sont en-dessous du niveau des terrains alentours, et les conteneurs de produits chimiques sont nettoyés dans les canaux et à proximité des puits. Il conviendrait d'encadrer l'utilisation d'une grande partie, pour le moins, de ces produits chimiques et certains d'entre eux devraient être appliqués uniquement par un personnel qualifié. Il est nécessaire de former des agents d'application du contrôle phytosanitaire, de réglementer l'utilisation des pesticides et de sensibiliser le grand public aux dangers des produits chimiques, mais ce n'est pas encore le cas. En outre, les exportateurs de fruits et de légumes marocains devront remplir des normes de résidus de pesticides plus rigoureuses pour exporter leurs produits vers leur marché principal: l'Union européenne.

L'érosion éolienne est d'ordinaire exhaustive, et son incidence est marginale. Elle est également très difficile à juguler. Ainsi, l'érosion éolienne n'est d'ordinaire pas censée constituer un problème important. Toutefois, au Maroc, l'érosion éolienne comprend le problème de progression des dunes. Dans le contexte du présent rapport, la progression des dunes ne peut être traitée sur un pied d'égalité avec les sols d'érosion pluviale, ni les sols irrigués, à titre de problème grave au Maroc. Toutefois, la progression des dunes peut constituer un problème très grave et localisé, et lorsque des fonds sont disponibles, les marocains savent comment contrôler la progression des dunes. C'est pourquoi ce sujet est englobé dans le présent rapport.

B5b. Incidence sur la santé

Citons les principaux problèmes de santé:

- Les problèmes environnementaux entraînés par les sols érodés et dégradés sont à même d'avoir une incidence sur la santé des populations rurales par le biais d'une concentration accrue des agents polluants, présents, de l'eau.
- L'agriculture intensive et irriguée pollue souvent les eaux superficielles et souterraines en entraînant les nutriments végétaux, notamment les nitrates et les pesticides. Certains cas d'anémie de jeunes patients de l'hôpital Beni Mellal ont été jugés être le résultat de la présence de nitrates et de pesticides dans l'eau potable du périmètre irrigué du Tadla.
- Les accumulations de sel dans les sols entraîne des accumulations de sel dans les eaux superficielles et souterraines. L'hypertension chez les humains est un problème de santé provenant de la consommation d'une eau très salée.
- Les agents d'application des pesticides ne portent aucun vêtement de protection et ne sont pas formés à l'emploi judicieux des produits chimiques, ni au contrôle phytosanitaire intégré. Ainsi, les produits chimiques toxiques appliqués constituent un risque pour ces agents et pour le grand public.

B5c. Incidence économique

- L'érosion pluviale entraîne la déperdition de 22.000 hectares par an. La valeur actuelle des pertes de productivité se situerait à près de 50 millions de dollars. (Consulter l'annexe A pour les hypothèses et les calculs employés pour trouver les valeurs des incidences économiques).
- L'envasement détruit tous les ans une capacité de réservoir équivalant à un volume d'eau suffisant pour irriguer environ 5.000 ha. La valeur actuelle de cette déperdition est de 90 millions de dollars environ.

B5d. Incidence sur les écosystèmes naturels

- Au Maroc, l'effet cumulé des déperditions de sols et des pressions démographiques amène l'ajout de 80.000 hectares de nouvelles terres agricoles, tous les ans. Dans la plupart des cas, il s'agit à l'origine d'un habitat de faune et de flore de valeur marginale pour l'agriculture.
- La perte de sols et d'habitats naturels en raison de l'érosion pluviale des sols est d'ordinaire irréversible.
- L'habitat aquatique est endommagé, ou irréversiblement détruit par la réduction du débit de base, l'inondation ou l'envasement des cours d'eau.

B5e. Résultats de l'examen des problèmes

Cette analyse indique que les principaux problèmes agricoles et d'utilisation des sols sont les suivants:

- érosion pluviale des sols
- pollution aquatique résultant de pratiques intensives agricoles sur des sols irrigués
- absence de normes et de réglementations pour les agents chargés de l'application des pesticides hautement toxiques
- sols d'érosion éolienne, progression des dunes

B6. Activités liées aux écosystèmes

B6a. Description du problème

B6a(1). Ecosystèmes principaux

L'environnement naturel au Maroc se divise en plusieurs zones discrètes, offrant différents appuis à la faune, à la flore, et aux être humains. Les ressources forestières, qui représentent quelque 4,4 millions d'hectares, soit 6,1% du pays, remplissent une fonction écologique importante. Elles atténuent l'érosion pluviale et éolienne, amplifient la fertilité des sols et fournissent un habitat pour la faune. La couverture forestière, et c'est particulièrement important au Maroc, facilite l'infiltration des eaux dans le sol et le système des eaux souterraines. Les forêts constituent également une source énergétique importante pour les habitants ruraux, et représentent environ 40% de la production énergétique totale du pays. En outre, elles constituent l'habitat d'un certain nombre d'espèces en danger, y compris les moutons de Barbarie, le macaque de Barbarie et les léopards. Près de 7.000 hectares se trouvent dans des aires forestières protégées.

Les forêts marocaines sont menacées par différentes activités humaines, y compris l'expansion agricole sur les terres marginales, la consommation de bois de chauffe et le sur-pâturage. En outre, les lois sur l'utilisation des sols ne sont pas toujours observées. En particulier, 20% des zones forestières marocaines doivent, de par la loi, être fermées au pâturage de façon ponctuelle, mais cette loi n'est pas toujours observée. Le déboisement qui en résulte est estimé, selon une source, à 31.000 hectares par an, dont 22.000 viennent du déboisement, 6.000 de l'expansion agricole et le restant des incendies de forêt (SSE, 1994). La destruction des ressources forestières a des incidences négatives importantes, par le biais d'une intensification de l'érosion des sols, un envasement en conséquence des barrages et l'affaiblissement de la rétention des eaux sur les sols agricoles marginaux, comme précisé ci-dessus. Le Département des eaux et forêts progresse depuis peu dans la gestion des aires protégées au Maroc. Toutefois, il existe un certain nombre de problèmes importants, notamment l'absence de stratégie nationale de la conservation, un aménagement rural non coordonné et une carence de participation communautaire en matière de décision sur l'utilisation des sols.

Le Maroc détient quelque 108 espèces mammifères indigènes, dont neuf sont sur la liste internationale des espèces en danger: guépard, gazelle de Cuvier, gazelle de Mhorr, gazelle du Maroc, gazelle Rio de Oro, hyène de Barbarie, phoque à ventre blanc, léopard et macaque de Barbarie (U.S. Fish and Wildlife Service, 1980). Le Maroc a également deux espèces en danger au niveau national: les moutons de Barbarie et la gazelle de Dorcas. On trouve également au Maroc un nombre important d'espèces ornithologiques, marines et végétales. Il existe, par exemple, environ 4.200 espèces végétales, dont 800 se trouvent uniquement au Maroc.

Les ressources des parcours constituent un second écosystème important appuyant les humains et d'autres espèces. Le Maroc englobe près de 26 millions d'hectares de parcours, 3,1 millions d'herbages alfa et le restant se compose de parcours hors-forêts. Les parcours

représentent près de 35,8% de la superficie du Maroc, et appuient un grand nombre d'espèces en danger.

Les troupeaux de bétail dépassent à l'heure actuelle la capacité de charge des sols dans de nombreuses régions marocaines. Le sur-élevage de bétail a réduit la production fourragère, contribué au déboisement et intensifié l'érosion des sols. Cette sur-production résulte en partie des stratégies destinées à atténuer les incidences de la sécheresse. Les éleveurs renforcent le nombre de têtes de bétail pendant les années de pluie suffisante. En outre, les agro-éleveurs convertissent les parcours à la production de cultures céréalières sur les terres marginales, afin d'assurer l'affouragement de leur bétail. Les parcours naturels subissent une diminution constante par le biais de la conversion des parcours en faveur des cultures céréalières, ce qui contribue au sur-pâturage et à la dégradation des ressources restantes.

Les zones côtières et humides constituent un troisième écosystème important au Maroc. Les zones côtières appuient à l'heure actuelle une espèce en danger: le phoque à ventre blanc. Les zones côtières humides abritent les oiseaux migrateurs, pour leur survie et leur reproduction, venus d'Europe et de plus loin au nord. Le drainage des zones humides côtières en faveur de l'agriculture irriguée semble déjà avoir réduit considérablement le nombre d'espèces ornithologiques côtières (USAID, 1980). La réserve humide de Merja Zerga sur la côte orientale du Maroc est menacée par les activités d'expansion villageoise et de développement rural (par ex.: expansion routière, développement touristique). L'on relève d'ores et déjà des cas de particuliers venant pomper de l'eau, illégalement, sur les zones humides protégées aux fins d'irrigation.

Bien que selon les experts, à l'heure actuelle, les zones humides côtières protégées ne sont pas menacées par la pollution, ces zones sensibles pourraient éventuellement subir ce type de risques en raison de l'industrialisation, de l'urbanisation rapide et de l'utilisation des produits agro-chimiques. Plus de 90% de tous les produits chimiques, déchets et autres matières arrivant dans les eaux côtières s'y déposent sous forme de sédiments dans les zones humides, les récifs et autres écosystèmes côtiers (Shumway, 1993). Les pesticides, les insecticides et les engrais (polluants nitrés) constituent d'importantes sources de pollution en provenance du secteur agricole. Les pesticides connaissent une intensification de concentration et de toxicité pour les poissons et autres espèces, situées relativement haut dans la chaîne alimentaire. Les nitrates des engrais décuplent les nutriments des systèmes aquatiques et peuvent produire une eutrophie et la prolifération d'algues. L'enrichissement excessif des ressources aquatiques peut réduire la productivité des pêcheries, polluer l'eau potable et diminuer la biodiversité.

Citons les menaces industrielles potentielles à l'encontre des ressources côtières et marines: métaux lourds et autres effluents chimiques provenant des raffineries, tanneries, usines de pâte à papier et raffineries de pétrole. En outre, les animaux marins de toutes sortes s'enchevêtrent dans les déchets plastiques et autres (par ex.: fragments de filets de pêche) et meurent. Les eaux usées municipales, non épurées, contribuent également à la pollution côtière et marine. A l'instar de la pollution agricole, la pollution municipale aggrave l'eutrophie des ressources aquatiques. La pollution aquatique provoquée par les composants organiques toxiques, les métaux et les nutriments déversés par les eaux usées ou les ruissellements agricoles, peuvent entraîner une contrainte biologique pour les écosystèmes aquatiques.

B6a(2). Activités économiques liées aux écosystèmes: pêcheries et tourisme

Le Maroc a la plus grande industrie de pêche d'Afrique et détient quelques-unes des zones de pêche les plus riches du monde. Les recettes d'exportation de l'industrie de la pêche se situent au troisième rang, après les phosphates et les agrumes. Elle emploie près de 80.000 personnes, 35.000 directement et 45.000 dans les industries connexes (par ex.: construction, entretien des bateaux, transformation des poissons) (USAID, 1988).

L'on ignore dans quelle mesure la pollution a une incidence négative sur les ressources poissonneuses océaniques marocaines, bien qu'il s'agisse d'une question faisant l'objet de débats considérables. Selon les experts sur la question de l'Institut supérieur de la pêche maritime d'Etat (ISPM), ni les déchets ménagers, ni la pollution industrielle ne nuisent à l'industrie de la pêche marocaine, bien qu'ils ne disposent pas d'informations suffisantes pour le prouver en toute certitude. Bien qu'ils reconnaissent la possibilité de ce problème à l'avenir, ils se préoccupent davantage des effets éventuels des marées noires que de la pollution. La contamination biologique éventuelle des poissons est suivie de très près, comme l'exigent les exportations vers les marchés de la Communauté européenne. Selon les experts de l'ISPM, l'on ne relèverait aucune preuve d'incidence de la pollution ménagère sur les réserves poissonneuse¹.

Les experts soulignent toutefois qu'il n'est plus possible de pêcher à proximité immédiate des grandes métropoles comme Casablanca. Les chalutiers qui s'y trouvent ne ramènent dans leurs filets que des bouteilles en plastique, des canettes et de vieux pneus. La pollution aux embouchures des fleuves a également entraîné la dégradation des pêcheries de truites et la disparition des anguilles, très prisées en Europe. La construction de barrages provoque également de graves problèmes dans l'industrie de la pêche, en empêchant la remontée naturelle des aloses dans les fleuves pour le frai. Les aloses, courantes dans la plupart des fleuves au Maroc dans le passé, sont aujourd'hui une espèce en danger (USAID, 1988).

Le tourisme est également une industrie importante au Maroc. En 1986, par exemple, le Maroc a reçu 1.471.000 visiteurs étrangers (Unité de renseignements économiques, 1988-89). La plupart de ces touristes sont attirés par les plages et les ressources culturelles marocaines. Toutefois, certains viennent pour la chasse ou pour visiter les parcs naturels dotés d'une infrastructure touristique, comme par exemple le Mont Toubkal, où se sont rendus 16.000 visiteurs en 1993. Le tourisme pourrait avoir une incidence sur la base des ressources, par le biais de l'utilisation des sols et de la pollution des complexes hôteliers sur les plages, et en raison des activités des chasseurs. Toutefois, le ministère du Tourisme s'inquiète davantage de l'incidence de la pollution ménagère sur l'intérêt touristique du Maroc. Ce sujet a déjà été abordé ci-dessus, dans la section sur les incidences économiques de la pollution ménagère.

L'amélioration de la base de ressources naturelles pourrait constituer une source potentielle de recettes touristiques accrues. Le Maroc est en mesure, potentiellement, de développer plus pleinement le secteur du tourisme rural; il s'agit d'un domaine de priorité pour le Ministère du Tourisme. Toutefois, il reste encore aux pouvoirs publics d'élaborer un plan de tourisme national pour le pays. Relevons un problème: il semblerait que le Ministère du Tourisme et le Ministère de l'Agriculture ne collaborent pas. Il conviendrait que l'Etat élabore une démarche coordonnée pour être en mesure de développer plus avant les activités touristiques dans les zones naturelles.

¹ L'émoi en 1994 quant à la consommation de fruits de mer de l'Atlantique a été provoqué par un déversement accidentel, en mer, par un bateau, de produits chimiques toxiques et non pas la pollution industrielle.

B6b. Incidences sur la santé

Les activités économiques liées aux ressources naturelles ont des incidences directes sur la santé. Un pourcentage important de la population rurale marocaine est directement assujéti à la base de ressources: bois de chauffe, agriculture, eau, gibier et autres ressources. Toute modification de ces dernières pourrait avoir des incidences négatives sur la santé humaine. L'absence, par exemple, de ressources d'eau potable peut décupler les incidences de morbidité. Le bois de chauffe est également la source énergétique principale des communautés rurales. Une diminution ou une augmentation du prix du bois de chauffe pourrait réduire le pourcentage de revenus disponibles dans une famille pour l'alimentation. De nombreuses communautés rurales tirent également leurs ressources médicinales des ressources forestières et des parcours.

B6c. Incidences économiques

Les incidences économiques potentielles découlant de l'utilisation des ressources naturelles peuvent avoir différentes origines:

- Dégradation des utilisations hors-grumes du bois, compatibles avec la gestion forestière durable aux fins de bois de chauffe: il s'agit notamment du chêne-liège, plantes médicinales, espèces vivrières indigènes.
- Diminution de la disponibilité des sols de pâturage pour le bétail, en raison de la progression agricole. En présumant que l'agriculture serait plus rentable que l'élevage, ce ne serait pas une perte économique nette, bien que cela constitue une charge pour les éleveurs.
- Perte de ressources énergétiques à long terme du bois, en raison de pratiques non durables. Il est possible de quantifier cet élément: la valeur de l'actif des 22.000 hectares perdus chaque année en raison de la coupe du bois de chauffe est estimée à 25 millions de dollars environ, en se fondant sur la valeur actuelle du flux de revenus provenant de la gestion durable des ressources en qualité de source énergétique.
- Perte de ressources de bois d'oeuvre. Les arbres pouvant servir à la construction sont sans doute plus précieux utilisés ainsi que pour bois de chauffe, ainsi l'évaluation des 22.000 hectares perdus fondée sur leur valeur en qualité de source énergétique constitue à l'évidence une sous-estimation.
- L'impéritie et la surcharge des parcours marocains semblent avoir réduit la production de fourrage. En outre de la surcharge, l'amplification de la culture céréalière et du déboisement des espèces arbustives aux fins de combustible contribue à cette détérioration. En Afrique du Nord, près de 100.000 hectares de parcours sont épuisés, tous les ans, en raison du surpâturage. Au Maroc, on estime, par exemple, à 10.000 hectares par an la dégradation des herbages alfa (USAID, 1980).
- Perte de revenus de la chasse pour les tableaux de chasse. Les communautés locales conservent une grande partie de ces recettes, et elles seront les plus directement touchées par la dégradation de l'écosystème. En outre, bien que l'écotourisme (en dehors des plages) soit encore restreint, la protection de la base de ressources, alliée à de modestes investissements dans ce secteur, pourrait aboutir à d'importantes augmentations de revenus pour le Maroc.

- Un certain nombre de coûts économiques découlant de la relation entre les écosystèmes naturels et d'autres secteurs a déjà été détaillé ci-dessus dans le cadre du débat sur l'érosion. Il s'agit notamment: des pertes de revenus, de production agricole et d'eau potable en raison d'une protection médiocre des bassins versants. Les incidences éventuellement graves de la pollution ménagère sur le tourisme sont étudiées dans la section sur la pollution ménagère. De la même manière, les incidences potentielles de la pollution sur les pêcheries sont étudiées dans la section sur la pollution de l'eau industrielle.

Les données disponibles précisent le plancher des coûts économiques de l'utilisation excessive de la végétation naturelle: 25 millions de dollars par an, ce qui est relativement modeste par rapport aux coûts économiques d'autres problèmes environnementaux.

B6d. Incidence sur les écosystèmes naturels

Au Maroc, les ressources de la biodiversité sont soumises à de graves pressions au fur et à mesure de l'augmentation démographique et de la modification des pratiques, jusque-là durables, de gestion foncière. Un certain nombre d'activités économiques exercent des pressions sur les habitats naturels, notamment la progression agricole dans les forêts et les parcours, au rythme de quelque 80.000 hectares par an, et la destruction des forêts aux fins de bois de chauffe, au rythme de 22.000 hectares par an. Il s'agit là de pressions graves auxquels sont confrontés d'importants habitats de faune et de flore, dont de nombreuses espèces menacées et en danger.

Les activités touristiques dans les forêts, notamment la chasse pour les tableaux de chasse, ne semblent pas encore avoir eu une incidence grave sur les ressources de la biodiversité. La chasse est soumise à des permis et elle est administrée par le Département des eaux et forêts. En outre, ce type de chasse offre une source d'emploi et de revenus aux communautés rurales.

La construction associée à un développement rural et à un urbanisme sauvage constitue l'incidence la plus grave à l'heure actuelle sur les ressources côtières et les zones humides. Les zones humides associées au littoral et aux plaines alluviales fluviales méritent une attention particulière. Dans tous les cas d'étude de ces zones, l'on a démontré leur rôle crucial en matière d'habitat et de qualité de l'eau. En outre, les zones abritant les oiseaux migrateurs ont une importance particulière au Maroc. Les oiseaux sont affectés par la pollution découlant de nitrification des eaux, entraînant donc une altération de l'habitat. Les zones polluées pourraient également rebuter, à longue échéance, les oiseaux migrateurs.

La pollution ne constitue pas encore un problème pour les aires protégées. Toutefois, elle pourrait le devenir à l'avenir. Les preuves disponibles indiquent que la pollution n'a pas encore d'incidence sur l'écosystème océanique.

C. Résultats de l'examen des problèmes

A l'issue de l'examen des problèmes, l'on relève que les activités forestières ont une incidence profonde sur l'économie et sur la valeur de la biodiversité d'écosystèmes forestiers importants. L'expansion agricole a également une incidence sur les écosystèmes forestiers et des parcours, bien que l'on ignore précisément si elle intervient précisément dans les régions de présence des espèces en danger. Les autres activités liées aux ressources, les pêcheries et le tourisme, ne semble pas avoir des incidences négatives importantes sur l'économie, ni sur la biodiversité. La pollution industrielle et ménagère pourrait avoir d'importantes incidences sur

l'avenir des zones humides du littoral et les écosystèmes marins. Ces questions sont détaillées dans les sections portant sur la pollution industrielle et ménagère.

C1. Résultats d'ensemble de l'examen des problèmes

Les tableaux des pages suivants récapitulent les incidences des problèmes environnementaux en matière de santé humaine, économie et écosystèmes naturels. Bien que cette méthodologie soit loin d'être ponctuelle, la comparaison de différents domaines nous donne une notion d'ensemble des problèmes les plus graves. Le tableau ci-dessous résume les cotes composites des principaux domaines problématiques. Le tableau dans son intégralité indique l'incidence de chaque problème sur la santé, l'économie et les écosystèmes naturels. Les annexes offrent des détails complémentaires sur la manière dont ces résultats ont été obtenus.

MATRICE D'EVALUATION PRELIMINAIRES DES PROBLEMES
Emissions industrielles et automobiles

Secteur	Polluant/ activité	Santé humaine			Economie		Biodiversité				
		Population touchée	Gravité	Irréversibilité	Coût Total	Echelonnement	Gravité de l'incidence	Echelonnement	Interface humains/écosystème	Richesse & singularité de l'habitat	Nbre. de personnes touchées
A. Emissions dans l'air											
1. Sources mobiles (Transports)	Dioxyde de soufre	2,0	3,0	2,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
	Oxyde azoté	2,0	2,0	3,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
	Particules en suspension	2,0	2,0	3,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
	Plomb	2,0	3,0	4,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
2. Sources industrielles fixes											
Cimenteries	Poussière	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dioxyde de soufre	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Raffineries	Dioxyde de soufre	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Oxydes azotés	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Phosphates	Dioxyde de soufre	2,0	3,0	1,0	2,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
3. Local/sources artisanales											
Potiers	Particules en suspension	1,0	3,0	2,0	*	*	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Secteur	Polluant/ activité	Santé humaine			Economie		Biodiversité				
		Population touchée	Gravité	Irréversibilité	Coût Total	Echelonnement	Gravité de l'incidence	Echelonnement	Interface humains/écosystème	Richesse & singularité de l'habitat	Nbre. de personnes touchées
	Autres polluants	1,0	3,0	3,0	*	*	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
B. Emissions dans l'eau Fleuves:											
1. Tanneries	Chrome	2,0	5,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	2,0
2. Huileries (olive)	Particules en suspension (margine)	2,0	2,0	1,0	3	4,0	1,0	2,0	3,0	4,0	2,0
3. Industrie textile	Particules en suspension	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0	1,0	2,0	1,0	4,0	1,0
4. Raffinerie de sucre	Matières organiques	2,0	1,0	1,0	2,0	3,0	1,0	2,0	3,0	4,0	2,0
5. Produits chimiques		1,0	2,0	3,0	2,0	3,0	1,0	2,0	3,0	4,0	1,0
Océans:											
1. Raffinage des phosphates	Particules en suspension	2,0	1,0	1,0	2,0	5,0	3,0	5,0	3,0	4,0	2,0
	Métaux lourds	2,0	3,0	3,0	2,0	5,0	1,0	3,0	3,0	4,0	2,0
	Résidu dissous	2,0	1,0	1,0	2,0	5,0	1,0	1,0	3,0	4,0	2,0
2. Raffineries	Séparation huile-eau	1,0	1,0	1,0	*	*	1,0	2,0	3,0	4,0	1,0

* Aucune estimation réalisée

MATRICE D'ÉVALUATION PRELIMINAIRE DES PROBLEMES
Gestion des ressources naturelles

Secteur	Polluant/ activité	Santé humaine			Economie		Biodiversité				
		Population touchée	Gravité	Irréversibilité	Coût total	Echelonnement	Gravité de l'incidence	Echelonnement	Interface humains/écosystème	Richesse et singularité de l'habitat	Incidence sur les humains
A. Utilisation de la végétation naturelle 1. Utilisation forestière (utilisation de ressources pour intrant)		1,0	1,0	1,0	4,0	3,0	3,5	3,8	4,2	5,0	5,0
	Ramassage du bois de chauffe	1,0	1,0	1,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0
	Matériau de construction	1,0	1,0	1,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0
	Expansion agricole	1,0	1,0	1,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0
	Sur-pâturage du bétail	1,0	1,0	1,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0
	Ressource affectée par des facteurs extérieurs	1,0	1,0	1,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0
B. Utilisation de la faune et de la flore terrestres 1. Utilisation de la faune et de la flore		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,3	2,0	5,0		5,0
	Chasse sportive	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	5,0		5,0
	Chasse au gibier de consommation	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	2,0	5,0		5,0
	Ecotourisme	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	5,0		5,0
C. Ressources côtières Activités ayant une incidence sur les ressources (entraînant des facteurs extérieurs)		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,2	2,5	2,8	4,0	5,0
	Irrigation	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	4,0	2,0	4,0	5,0
	Construction	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0
	Tourisme	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0

MATRICE D'EVALUATION PRELIMINAIRE DES PROBLEMES
Problèmes agricoles et d'utilisation des sols

Secteur	Polluant/ activité	Santé humaine			Economie		Biodiversité				
		Population touchée	Gravité	Irréversibilité	Coût total	Echelonnement	Gravité de l'incidence	Echelon- nement	Interface humains/ écosystème	Richesse et singularité de l'habitat	Nbre. de personnes touchées
Agriculture											
A. Sols de dégradation et d'érosion hydrologique			1,0	1,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	5,0	3,0
B. Sols irrigués			3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	1,0	3,0
C. Sols de dégradation et d'érosion éolienne			1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0
	Oasis - progression des dunes		1,0	1,0	5,0	5,0	4,0	4,0	2,0	2,0	3,0
D. Sols protégés			1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,2	3,5	3,0	3,0
E. Sols de proximité urbaine			1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	3,0

EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES
Approvisionnement en eau, pollution ménagère et accidentelle

Secteur	Santé humaine			Economie		Biodiversité				
	Population touchée	Gravité	Irréversibilité	Coût total	Echelon-nement	Gravité de l'incidence	Echelon-nement	Interface humains/écosystème	Richesse et singularité de l'habitat	Nbre. de personnes touchées
A. Gestion de l'approvisionnement en eau	5,0	1,0	1,0	5,0	1,0	3,0	1,0	4,0	1,0	5,0
B. Pollution ménagère										
1. Ensemble de déchets liquides	3,0	3,7	3,0	3,7	5,0	2,0	5,0	2,0	1,0	1,0
Diarrhées mortelles	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	*	*	*	*	*
Diarrhées bénignes	5,0	2,0	1,0	4,0	5,0	*	*	*	*	*
Autres maladies	2,0	4,0	3,0	3,0	5,0	*	*	*	*	*
Epuración de l'eau potable	*	*	*	3,0	5,0	*	*	*	*	*
2. Ensemble des déchets liquides	1,0	2,5	1,5	1,0	5,0	2,0	5,0	2,0	1,0	1,0
Maladies - domicile sur décharge	1,0	3,0	2,0	1,0	5,0	*	*	*	*	*
Maladies - domicile à proximité d'une décharge	1,0	2,0	1,0	1,0	5,0	*	*	*	*	*
C. Pollution accidentelle	1,0	3,0	3,0	1,0	5,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0

* Sans objet

54

MATRICE D'EVALUATION PRELIMINAIRE DES PROBLEMES
Emissions industrielles et automobiles

Secteur	Polluant/activité	Moyenne			Composite
		Santé humaine	Economie	Biodiversité	
A. Emissions dans l'air					
1. Sources mobiles					
Transports	Dioxyde de sulfure	2,3	2,0	1,2	1,8
	Oxyde azoté	2,3	2,0	1,2	1,8
	Particules en suspension	2,3	2,0	1,2	1,8
	Plomb	3,0	2,0	1,2	2,0
2. Sources industrielles fixes					
Cimenteries	Poussière	1,0	2,0	1,0	1,3
	Dioxyde de sulfure	1,0	2,0	1,0	1,3
Raffineries	Dioxyde de sulfure	1,0	2,0	1,0	1,3
	Oxydes azotés	1,0	2,0	1,0	1,3
Phosphates	Dioxyde de sulfure	2,0	2,5	1,2	1,9
3. Locale/sources artisanales					
Potiers	Particules en suspension	2,0	*	1,0	1,5
	Autres polluants	2,3	*	1,0	1,6
B. Emissions dans l'eau					
Fleuves:					
1. Tanneries	Chrome	3,3	2,0	2,6	2,6
2. Huileries (olive)	Particules en suspension (margine)	2,6	3,5	2,4	2,8
3. Industrie textile	Particules en suspension	1,0	2,5	2,2	2,9
4. Raffinerie de sucre	Matières organiques	1,3	2,5	2,8	2,2
5. Produits chimiques		2,0	2,5	2,2	2,2
Océans:					
1. Raffinage des phosphates	Particules en suspension	1,3	3,5	3,4	2,7
	Métaux lourds	2,6	3,5	2,6	2,9
	Résidus dissous	1,3	3,5	2,2	2,3
2. Raffineries	Séparation huile-eau	1,0	*	2,4	1,7

* Aucune estimation réalisée

55

MATRICE D'EVALUATION PRELIMINAIRE DES PROBLEMES
Gestion des ressources naturelles

Secteur	Polluant/activité	Moyenne			Composite
		Santé Humaine	Economie	Biodiversité	
A. Utilisation de la végétation naturelle 1. Utilisation forestière (utilisation de ressources pour intrant)		1,0	3,5	4,4	2,9
	Ramassage du bois de chauffe	1,0	3,5	4,6	3,0
	Matériau de construction	1,0	3,5	4,2	2,9
	Expansion agricole	1,0	3,5	4,4	2,9
	Sur-pâturage du bétail	1,0	3,5	4,6	3,0
	Ressource affectée par des facteurs extérieurs	1,0	3,5	4,4	2,9
B. Utilisation de la faune terrestre 1. Utilisation de la faune		1,0	1,0	3,5	1,8
	Chasse sportive	1,0	1,0	3,3	1,8
	Chasse au gibier de consommation	1,0	1,0	3,6	1,9
	Ecotourisme	1,0	1,0	3,4	1,8
C. Ressources côtières Activités ayant une incidence sur les ressources (entraînant des facteurs extérieurs)		1,0	1,0	3,3	1,7
	Irrigation	1,0	1,0	3,5	1,8
	Construction	1,0	1,0	4,6	2,2
	Tourisme	1,0	1,0	4,0	2,0

56

MATRICE D'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DES PROBLÈMES
Problèmes agricoles et d'utilisation des sols

Secteur	Polluant/Activité	Moyenne			Composite
		Santé humaine	Economie	Biodiversité	
Agriculture					
A. Sols de dégradation et d'érosion hydrologique		1,0	4,0	4,2	3,0
B. Sols irrigués		3,0	3,0	3,2	3,0
C. Sols de dégradation et d'érosion éolienne		1,0	1,0	3,0	1,6
	Oasis - progression des dunes	1,0	5,0	3,0	3,0
D. Terres d'intérêt touristique		1,0	1,0	2,7	1,5
E. Terres de proximité urbaine		1,0	1,0	1,8	1,2

67

EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES
Approvisionnement en eau, pollution ménagère et accidentelle

Secteur	Moyenne			Composite
	Santé humaine	Economie	Biodiversité	
A. Gestion de l'approvisionnement en eau	2,3	3,0	2,8	2,7
B. Pollution ménagère				
1. Ensemble des déchets liquides	3,2	4,4	2,2	3,8
Diarrhées mortelles	4,0	5,0	*	4,5
Diarrhées bénignes	2,7	4,5	*	3,6
Autres maladies	3,0	4,0	*	3,5
Epuraton de l'eau potable	*	4,0	*	4,0
2. Ensemble des déchets liquides	1,7	3,0	2,2	2,3
Maladies - domicile sur décharge	2,0	3,0	*	2,5
Maladies - domicile à proximité d'une décharge	1,3	3,0	*	2,2
C. Pollution accidentelle	2,3	3,0	1,6	2,3

* Sans objet

LEGENDE DES TABLEAUX DES RESULTATS DE L'ETUDE DES PROBLEMES

SANTE

Nombre de personnes touchées

- 1 = 0 à 10.000 personnes
- 2 = 10.000 à 100.000 personnes
- 3 = 100.000 à 500.000 personnes
- 4 = 500.000 à 2.000.000 personnes
- 5 = plus de 2.000.000 personnes

Gravité des incidences sur la santé

- 1 = irritation ou inconfort mineurs
- 2 = irritation ou inconfort de court terme
- 3 = complication de court terme ou irritation de long terme
- 4 = complication de long terme ou possibilité mineure de décès
- 5 = probabilité majeure de décès

Neutralisation (irréversibilité) des effets sur la santé

- 1 = exposition régulière totalement neutralisable
- 2 = expositions régulières en grande partie neutralisables, avec irritation mineure permanente
- 3 = expositions régulières neutralisables en partie, avec invalidité partielle de long terme
- 4 = exposition régulière irréversible et invalidité de long terme
- 5 = exposition unique irréversible et invalidité de long terme ou décès

ECONOMIE

Coût total

- 1 = coût < 1 million de dollars
- 2 = coût entre 1 et 5 millions de dollars
- 3 = coût entre 5 et 25 millions de dollars
- 4 = coût entre 25 et 50 millions de dollars
- 5 = coût > 50 millions de dollars

Echelonnement

- 1 = incidences dans 20 ans ou davantage
- 2 = incidences dans 10 ans
- 3 = incidences continues, au même rythme
- 5 = incidences aujourd'hui et répétition ponctuelle au même rythme

ECOSYSTEMES NATURELS

Gravité de l'incidence sur les écosystèmes naturels

- 1 = incidence unique sur une partie de l'écosystème
- 2 = moins de 25% de l'écosystème touché
- 3 = 25 à 50% de l'écosystème touché
- 4 = 50 à 90% de l'écosystème touché
- 5 = destruction immédiate de l'écosystème

Echelonnement de l'incidence

- 1 = incidence potentielle mineure dans un avenir lointain (plus de 5 ans)
- 2 = incidence potentielle majeure dans un avenir lointain (plus de 5 ans)
- 3 = incidence mineure certaine au présent (en un an)
- 4 = incidence importante certaine au présent (en un an)
- 5 = incidence majeure certaine au présent (en un an)

Interface entre les humains et l'écosystème

- 1 = aucune ressource de la communauté n'est obtenue à partir de l'écosystème
- 2 = moins de 20% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème
- 3 = moins de 40% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème
- 4 = moins de 60% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème
- 5 = toutes les ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème

Richesse et singularité de l'habitat

- 1 = aucune ressource de la communauté n'est obtenue à partir de l'écosystème
- 2 = moins de 20% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème
- 3 = moins de 40% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème
- 4 = moins de 60% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème
- 5 = toutes les ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème

Nombre d'habitants assujettis à l'écosystème concerné, touché par le problème

- 1 = 0 à 10.000 personnes
- 2 = 10.000 à 100.000 personnes
- 3 = 100.000 à 500.000 personnes
- 4 = 500.000 à 2.000.000 personnes
- 5 = plus de 2.000.000 personnes

SECTION IV EVALUATION DES OPTIONS

A. Critères d'évaluation des options

La seconde étape des travaux de l'équipe portait sur l'identification des options de projets, et sur l'évaluation de leur concordance avec un certain nombre de critères. Le processus d'identification des projets possibles est resté relativement souple. En raison des contraintes temporelles, il n'a pas été possible de parachever tous les travaux analytiques de l'examen des problèmes avant d'entamer la réflexion sur les projets. Ainsi, l'on a arrêté les possibilités de projets dégagées du processus de rassemblement des informations aux fins de l'examen des problèmes. Les choix semblant plausibles au vu des types d'interventions possibles pour l'USAID et des travaux des autres bailleurs de fonds, ont été retenus aux fins de triage, selon les critères présentés ci-dessous.

Les projets identifiés au cours de ce processus ne se limitent pas à ceux portant sur les problèmes environnementaux les plus graves, et cela, en partie, en raison de la période à laquelle l'équipe s'est chargée de cerner les options de projets. Nous ignorions à l'époque les problèmes qui se révéleraient être les pires. Les projets répondant à des préoccupations accessoires n'ont pas, à l'évidence, été retenus. Toutefois, les problèmes secondaires restent graves, et il conviendrait sans doute d'étudier les projets utiles à leur égard.

L'examen des projets s'est appuyé sur un système de cotes, pour évaluer chaque option selon une série de critères, identifiés par l'équipe et par la mission. Dans cette démarche, chaque option est cotée par rapport à chaque critère, les critères sont ensuite classés les uns par rapport aux autres, et la cote d'ensemble est déterminée pour dégager l'appréciation de l'intérêt relatif des options. Citons les critères choisis pour évaluer les options:

- **Importance du problème:** il s'agit du résultat récapitulatif de l'évaluation de risques, et de l'indication de l'ampleur relative du problème.
- **Incidence du projet:** il s'agit de l'évaluation des avantages découlant d'une idée de projet, et elle se fonde sur des estimations des éléments suivants:
 - avantages pour l'économie, la santé et les écosystèmes naturels
 - probabilité de réussite/risques du projet
 - rapport coût-avantage
 - avantages supplémentaires stimulés par le projet (par ex.: potentiel de démonstration)
- **Priorité du problème/domaine de projet pour l'Etat marocain:** il s'agit de l'importance accordée par l'Etat marocain aux problèmes pris en charge par cette activité.
- **Priorité du problème/domaine de projet pour l'USAID:** il s'agit de l'importance accordée par l'USAID-Maroc et l'USAID-Washington. Il s'agit aussi de la mesure de l'obtention potentielle d'un financement.

- **Avantage comparé pour l'USAID:** il s'agit de savoir si les Etats-Unis sont en mesure de fournir une assistance dans ce domaine par comparaison avec les autres pays bailleurs de fonds.
- **Possibilités d'échanges commerciaux, d'investissement et d'assistance technique:** il s'agit de l'évaluation du potentiel des activités en matière d'échanges commerciaux, d'investissement et d'assistance technique pour les sociétés américaines.
- **Pérennité/spontanéité:** il s'agit de l'aptitude des activités et des avantages du projet à se poursuivre à l'issue du financement de l'USAID. Ce pourrait être l'indication d'une demande importante quant aux avantages potentiels du projet, n'exigeant qu'un "coup de pouce" de l'USAID au départ, à la suite de quoi le projet se poursuivra sur son propre lancé. Ou encore, cela pourrait indiquer l'efficacité suffisante des volets et du renforcement institutionnel du projet pour que le GDM puisse reprendre les fonctions offertes par l'assistance technique de l'USAID, dans le cadre du projet.
- **Activités connexes des bailleurs de fonds:** il s'agit de l'indication de la mesure dans laquelle les activités viennent compléter ou démultiplier les efforts d'autres bailleurs de fonds.
- **Appui aux ONG et aux groupements féminins:** il s'agit de l'appui apporté par l'activité aux ONG et aux questions féminines.

Chaque critère ci-dessus a été calibré sur une échelle allant de 5 (plus favorable) à 1 (moins favorable), à partir de facteurs quantitatifs et qualitatifs. (Les détails du classement sont fournis à l'annexe sur la méthodologie). Les critères ont ensuite été pondérés les uns par rapport aux autres, en se fondant sur l'expérience et l'appréciation de l'équipe. Et enfin, chaque membre de l'équipe a évalué les idées de projets relevant de sa conception, en se servant des critères précisés ci-dessus.

Les résultats de cette pondération sont présentes dans le tableau qui suit la description des projets. En examinant ces résultats, il convient de ne pas oublier les points suivants:

- Certains critères tendent à favoriser certains types de projets. Par exemple, le critère "Possibilités d'échanges commerciaux, investissements et assistance technique" tendent à favoriser des projets industriels aboutissant à la vente de biens et de services américains, par rapport à des projets de gestion des ressources naturelles qui n'offrent que des possibilités restreintes à cet égard.
- En dehors des deux projets intégrés de gestion, il existe un certain nombre de possibilités de conjugaison des activités présentées ici, dans le cadre de grands projets intégrés. Ainsi, par exemple, l'écotourisme pourrait être associé à l'aménagement des bassins versants, ou aux travaux d'assainissement et des décharges, dans le cadre d'un projet unique d'urbanisme.
- Etant donné que les membres de l'équipe ont évalué leurs propres idées de projets, les résultats pourraient être faussés si un membre de l'équipe est toujours plus optimiste ou plus pessimiste que ses collègues.

- Les grands projets intégrés concernant les bassins versants (des fleuves Oum er Rbia et Sebou) dépassent sans doute les ressources de l'USAID et exigeraient un effort de coopération important, avec d'autres bailleurs de fonds.

B. Options de projets

Treize projets ont été élaborés par l'équipe:

1. Aires protégées pour les prises d'eau. Ce projet consisterait à renforcer les procédures d'identification et d'implantation d'aires protégées (élaborées à l'heure actuelle par l'ONEP avec un appui allemand), puis à appliquer ces procédures dans une ou plusieurs aires pilotes, choisies sur la base des priorités de l'ONEP.

2. Gestion des décharges contrôlées. Le projet consisterait à collaborer avec plusieurs gouvernements locaux pour identifier les besoins techniques aux fins d'implantation d'une décharge et de choix du site (exécution des études nécessaires, négociation d'un accord entre les parties concernées par le choix du site), aider les autorités locales à identifier les fonds d'investissement pour construire la décharge, ainsi que les mécanismes financiers nécessaires à son entretien adéquat, les études d'évaluation de la viabilité d'une sous-traitance ou de la privatisation des différents volets du ramassage et de la gestion des déchets, les études d'évaluation de la viabilité commerciale du recyclage des déchets, la formation des autorités locales à la gestion des systèmes identifiés par le biais des études (sous-traitance, privatisation, recyclage, gestion publique de toutes les activités). Tout ceci pourrait exiger des séjours à l'étranger pour des stages auprès d'organisations analogues, la sélection d'une autorité nationale précise quant aux cinq étapes antérieures pour garantir le caractère transférable, pour d'autres villes, de cette démarche.

Le projet pourrait également exiger une collaboration avec les collectivités locales et des ONG pour sensibiliser le public à la nécessité d'améliorer la gestion des déchets, de jeter les débris dans des poubelles, de recycler, de mettre les déchets dans des sacs et autres activités sensibles à l'environnement.

3. Appui de gestion pour le captage et le traitement des eaux usées. Bien que le financement de systèmes d'égouts dépasse les capacités de l'USAID, cette dernière peut fournir des prestations d'assistance technique, de formation et d'appui au développement et à la gestion institutionnels pour épauler ces investissements. La Banque mondiale, par exemple, élabore à l'heure actuelle d'importants projets d'assainissement et de tout-à-l'égout, dans plusieurs villes. L'USAID pourrait oeuvrer dans une ville pilote, avec les organismes nationaux adéquats (sans doute la Direction de l'eau et de l'assainissement, la Direction des régions, ou l'ONEP) pour exécuter les études, étudier les options du secteur privé, financer la conception, former les opérateurs et les cadres, et élaborer des stratégies visant à transposer ces connaissances spécialisées dans d'autres villes.

4. Gestion intégrée des bassins versants. Pour gérer les ressources des bassins versants du Maroc, il est nécessaire d'adopter une démarche de gestion intégrée des bassins versants, reliant des pratiques de gestion durables d'utilisation des sols en montagne à l'utilisation des ressources aquifères en plaine. Il conviendrait que cette démarche comprenne l'identification des coûts et des avantages de pratiques durables, existantes et potentielles (par ex.: contrôle de l'érosion des sols, conservation de l'eau, reboisement, systèmes agricoles, énergie de substitution, petites entreprises), la recommandation de réformes politiques et d'incitations

économiques rentables encourageant la gestion durable des bassins versants (par ex.: occupation foncière et forestière, taxation des populations urbaines dont le bétail est en pâturage dans la montagne), l'élaboration d'un plan de gestion économique des bassins versants, la création d'accords de gestion des ressources communautaires entre l'Etat et les utilisateurs de ressources, et le suivi de la relation entre une gestion améliorée en montagne des bassins versants et de la disponibilité des prestations (par ex.: ressources aquifères, conservation de la faune et de la flore, agriculture, revenus). Les montagnes au-dessus de la zone du Projet du Tadla de l'USAID serait un site potentiel.

5. Développement de l'écotourisme à l'intérieur du pays. L'on élaborerait un plan d'écotourisme pour les régions de l'intérieur du Maroc, en se fondant sur des évaluations écologiques et sociales sur le terrain. L'évaluation écologique identifierait et évaluerait l'écologie du site. L'évaluation sociale jaugerait l'usage des communautés locales (chasse, matériaux, loisirs, etc). Un plan touristique évaluerait le potentiel touristique, les impératifs structurels, l'affectation de coûts et d'avantages économiques, les responsabilités de mise en vigueur, de suivi et de gestion.

6. Amélioration de la tannerie artisanale (ATA). Un projet d'ATA serait axé sur (1) la prestation d'une assistance technique aux agences locales concernées de l'industrie de la tannerie, à Fès et à Meknès, (2) la collaboration avec l'Agence pour la dédensification de la médina (ADER) et les ONG afin de surmonter les obstacles actuels, entravant la désimplantation des tanneries de la médina, à forte densité démographique, en faveur de nouvelles zones industrielles, et (3) mise en oeuvre d'un volet politique destiné à élaborer des normes industrielles.

Ce projet porterait sur les coopératives de tannerie et d'autres ONG de la médina et de la zone industrielle, afin de fournir une assistance technique pour réduire les émissions de chrome. Le projet serait axé sur l'élaboration de projets pilotes dans la médina et de mesures rentables de fin de chaîne et de prévention de la pollution, afin de réduire cette dernière tout en améliorant éventuellement la productivité. Cette assistance technique (AT) engloberait un volet destiné à promouvoir le développement de services du secteur privé afin de recevoir et de traiter les déchets des tanneries, de recycler le chrome et de revendre les déchets aux tanneries, à un coût réduit, ce qui constituerait des incitations économiques supplémentaires pour que ces dernières coopèrent avec le programme.

7. Projet d'amélioration et de surveillance de la qualité de l'air (AQIM). Le projet AQIM serait axé sur une prestation d'assistance technique pour élaborer un programme de surveillance de la qualité de l'air, identifier les activités principales visant à réduire les émissions, élaborer des normes industrielles et oeuvrer avec une grande gamme de dépositaires du projet, y compris les groupes industriels et le SSE afin de développer les normes à cet égard. En outre, des projets spécifiques de démonstration seraient élaborés sur les sites d'usines choisis pour assurer la prestation d'expertise-conseil en ingénierie et investissements financiers pour appuyer la société à concevoir et à financer des investissements environnementaux. L'assistance d'investissement financier pourrait se faire sous forme d'apport de petits dons ou subventions aux fournisseurs américains pour l'installation de nouvelles technologies de contrôle des émissions, mais l'accent primordial porterait sur l'appui aux usines aux fins d'accès aux sources nationales et internationales d'investissement.

8. Projet d'élimination des émissions de transformation des phosphates (P²P³). Un programme d'assistance technique visant à réduire les émissions dans l'eau et dans l'air serait axé sur la surveillance de la qualité de l'air et de l'eau, l'identification des activités principales de

réduction des émissions, la prestation d'AT aux usines et la collaboration avec l'industrie et le SSE en vue d'élaborer des normes d'émissions. L'AT prendrait pour point de mire les mesures économiques de prévention de la pollution, y compris le recyclage des solides (aux fins de vente éventuelle à l'industrie du ciment) et des nitrates (pour l'industrie des engrais). L'AT tirerait parti des connaissances spécialisées exhaustives disponibles dans le secteur privé aux Etats-Unis pour réduire les émissions des industries de transformation des phosphates.

9. Projet de prévention de la pollution industrielle (IP3). Le projet IP3 axerait ses activités sur la formation des ingénieurs marocains pour réaliser des audits environnementaux et collaborer avec des groupements industriels pour élaborer des normes formulées par l'industrie, et démontrer des stratégies économiques de prévention de la pollution.

10. Erosion pluviale des sols. Plusieurs options semblent intéressantes pour aborder les problèmes d'érosion pluviale des sols. Dans le Rif, un projet pourrait faire la démonstration de la conservation des sols par les cultures vivrières. Le barrage d'Al Wahda sur le fleuve Ourgha, qui sera terminé cette année, comporte une étude de protection des bassins versants pour identifier des projets pilotes intéressants. Les projets pilotes ou des cultures pérennes résistant à la sécheresse, par exemple l'amande et la figue de Barbarie, sont intéressants dans les régions de l'Atlas austral, Agadir et Kalai de Sraghna, pour la démonstration du captage complémentaire des eaux et la conservation des sols.

11. Contrôle de la progression des dunes. L'on se servirait de panneaux de fibre de ciment pour produire des dunes artificielles de 8 à 10 mètres de haut, et donc à même de stopper les dunes naturelles. Les dunes artificielles seraient en outre stabilisées par des moyens biologiques.

12. Projet de gestion et de qualité environnementale du bassin hydrologique fluvial Oum er Rbia. Ce grand projet de bassin hydrologique intégrera plusieurs domaines d'importance environnementale, notamment la biodiversité, la pollution industrielle et de l'air, l'agriculture et l'utilisation des sols. En abordant les problèmes environnementaux de tout le bassin hydrologique, il serait possible de produire une série de projets pilotes et de réformes de réglementation pouvant servir de modèle pour les autres régions du pays.

La partie la plus importante de ce projet consisterait à aborder le problème de la non réglementation des produits chimiques agricoles du périmètre irrigué du Tadla. D'autres projets pilotes aborderaient différents domaines: restauration de l'habitat, gestion du bassin hydrologique, réduction de la pollution des usines sucrières par le biais de techniques économiques de prévention de la pollution, lutte contre l'érosion des sols par la plantation de vergers d'oliviers, amandiers et figuiers de Barbarie, contrôle de l'urbanisation municipale sur les terres agricoles, et puits de métrage pour surveiller la vitesse de baisse du niveau de la nappe phréatique menacée par l'intrusion d'eau salée.

13. Plan de gestion intégrée de Sebou. La prestation d'une assistance technique aux agences locales participant à la gestion des bassins versants viserait la promotion de pratiques équilibrées d'utilisation des sols et l'amplification des capacités du bassin versant pour modérer le débit de l'eau. Il est nécessaire de définir une démarche de gestion intégrée du bassin versant relierait des pratiques durables d'utilisation des sols en montagne à une utilisation des ressources aquifères en plaine, et ce afin de gérer les ressources du bassin versant de Sebou. Quelques éléments de cette démarche: identification des coûts et des avantages de pratiques durables, existantes et potentielles (par ex.: contrôle de l'érosion des sols, conservation de l'eau,

reboisement, systèmes agricoles, énergie de substitution, petites entreprises), réformes politiques et d'incitations économiques rentables encourageant la gestion durable des bassins versants (par ex.: occupation foncière et forestière, taxation des populations urbaines dont le bétail est en pâturage dans la montagne), élaboration d'un plan de gestion économique des bassins versants, création d'accords de gestion des ressources communautaires entre l'Etat et les utilisateurs de ressources, suivi de la relation entre une gestion améliorée en montagne des bassins versants et la disponibilité des prestations (par ex.: ressources aquifères, conservation de la faune et de la flore, agriculture, revenus), prestation d'assistance technique aux industries et aux municipalités le long du Sebou afin de réduire les émissions industrielles et municipales polluant l'eau et amélioration de la qualité de l'eau en aval en ciblant la coopérative de tannerie de la médina et les zones industrielles de Meknès et de Fès.

Le tableau ci-dessous indique l'intérêt relatif des options de projets identifiées et évaluées par l'équipe. Il convient d'aborder prudemment ces évaluations car une grande partie des données nécessaires à leur précision n'était pas disponible, et l'équipe s'est donc appuyée sur son discernement. En outre, en raison des contraintes temporelles, ces évaluations n'ont pas bénéficié d'intrants, ni d'un examen importants que ce soit de l'USAID ou de l'Etat marocain. Et enfin, les projets qui semblent les plus intéressants sont les projets de grande échelle pour la gestion des bassins versants, pour l'exécution desquels l'USAID ne dispose sans doute pas de ressources suffisantes. Par exemple, la Banque mondiale tente d'élaborer un effort de gestion du bassin versant du Sebou qui coûtera sans doute quelque 200 millions de dollars ou plus. Ainsi, il faudra sans doute que l'USAID choisisse un volet de ce type de projet, qui n'aura donc pas une cote aussi élevée.

RECAPITULATIF DES COTES DES OPTIONS

OPTION		Importance du problème	Incidence du projet	Priorité du GDM	Priorité de l'USAID	Avantage comparé	Possibilités d'échanges commerciaux et d'investissement	Pérennité	Autres bailleurs de fonds	ONGs	TOTAL
	Pondération	10	10	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	
EAU											
Aires protégées pour les prises d'eau potable		3,3	4,0	4,0	4,0	1,0	1,0	3,5	3,0	1,0	3,0
Gestion des décharges contrôlées		2,3	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0	4,0	2,0	3,0	3,5
Appui à la gestion des eaux usées		3,3	4,0	5,0	4,0	1,0	3,0	3,0	4,0	1,0	3,3
INDUSTRIE											
Amélioration de la tannerie artisanale		4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	2,0	2,0	4,0	5,0	3,8
Surveillance de la qualité de l'air		3,0	3,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	4,0	1,0	3,3
Prévention de la pollution industrielle		4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	1,0	3,9
Élimination des émissions de transformation des phosphates		3,0	4,0	1,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	1,0	3,0
ECOSYSTEMES											
Gestion intégrée des bassins versants		2,9	4,0	4,0	5,0	1,0	1,0	4,0	3,0	3,0	3,2
Développement de l'écotourisme à l'intérieur du pays		2,0	3,0	3,0	3,0	1,0	1,0	3,0	3,0	3,0	2,4
AGRICULTURE/UTILISATION DES SOLS											
Erosion pluviale des sols		3,2	3,0	4,0	3,0	4,0	1,0	4,0	3,0	3,0	3,1
Contrôle de la progression des dunes		2,0	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	4,0	2,0	2,0	2,3
Plan de gestion d'Oum er Rbia		5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	1,0	5,0	5,0	4,0	4,5
Plan de gestion intégrée du Sebou		5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	4,0	5,0	5,0	4,6

ANNEXE A METHODOLOGIE

L'équipe a élaboré une méthodologie formelle pour structurer ses analyses et constituer les principes logiques de ses conclusions. Toutefois, cette méthodologie doit être assortie d'observations liminaires. Bien que la structure formelle et les évaluations numériques puissent lui donner une apparence de rigueur et d'objectivité, en réalité les carences de données, leur inexactitude, les différences d'opinions, de valeurs et de jugements, le manque de temps pour l'analyse et des démarches théoriques incomplètes face à ces problèmes font de l'application de cette démarche un art autant qu'une science. Cela ne signifie toutefois pas que la démarche n'est pas digne de cet effort. Si elle est appliquée de façon idoine, elle force l'utilisateur à poser des questions clefs sur les facteurs d'importance pour une décision, elle précise les incertitudes des données et des analyses, elle souligne des préjugés involontaires et délibérés, et permet d'identifier et d'évaluer des options qui peuvent rendre les options de projet plus intéressantes. Les sections ci-dessous débattent des éléments clefs de notre démarche, des procédures empruntées, des hypothèses adoptées et des analyses réalisées.

Phase I: évaluation des principaux problèmes

L'objectif de cette phase consistait à identifier les principaux domaines environnementaux problématiques au Maroc, et à évaluer leur importance relative. Cette étape suivait la démarche générale en matière d'évaluation des risques comparés, conçue par l'USEPA. Cette démarche se composait de deux volets:

- Volet 1: identifier les principaux problèmes environnementaux
- Volet 2: évaluer l'importance relative des problèmes

Volet I: identifier les principaux problèmes environnementaux

Bien que l'identification des problèmes environnementaux soit relativement tranchée, leur structuration est beaucoup plus difficile. A la suite de débats, l'équipe a classé librement les problèmes selon le secteur d'activité dont ils découlent. Ainsi, les problèmes environnementaux liés à la pollution sont considérés être le produit de secteurs d'activité économique spécifiques, où les ménages sont considérés constituer un secteur. Dans ce contexte, une grande partie de la dégradation est comprise à titre de problème externe: l'industrie produit une pollution, les ménages également, l'agriculture de même, etc. En ce qui concerne toutefois les problèmes environnementaux fondés sur des ressources naturelles, le problème n'est pas externe, mais d'une surutilisation de la base de ressources. Ainsi, les secteurs forestier ou de la pêche peuvent surutiliser leurs propres ressources et les épuiser à longue échéance. De la même manière, la consommation irrémédiable d'eau pour l'agriculture épuise cette ressource et impose des coûts sectoriels, par exemple une productivité amoindrie ou des frais supplémentaires de transport ou d'épuration de l'eau, tout en aggravant potentiellement les pénuries d'eau aux fins de consommation industrielle ou humaine.

A la suite de l'examen des documents et des débats de l'équipe, l'on a élaboré la structure suivante d'évaluation des sources principales de problèmes environnementaux:

- problèmes généraux de gestion de l'eau
- pollution intérieure des eaux de surface et souterraines
- pollution industrielles de l'eau et de l'air
- pollution de l'air à partir de sources mobiles
- pollution accidentelle
- utilisation agricole et foncière
- activités liées aux écosystèmes naturels

Il convient de noter que cette démarche ne fait pas le distinguo des questions "vertes", "marron", "bleues" ou d'autres couleurs. Les secteurs agricoles, liés aux ressources et de gestion générale de l'eau recouvrent ce qui a trait, conventionnellement aux problèmes dits verts. La pollution intérieure des eaux de surface et souterraines englobe la plupart des problèmes marrons pris en charge à l'heure actuelle par les programmes urbains de l'USAID-Maroc. La pollution industrielle et (auto)mobile de l'eau et de l'air recouvre les autres domaines marrons, abordés en partie par le projet GEM de l'USAID-Maroc.

Volet 2: évaluer l'importance relative des problèmes

Après avoir élaboré la structure de la problématique, l'équipe a procédé à l'évaluation des incidences de chaque problème sur la santé, l'économie et les écosystèmes naturels, c'est-à-dire les trois domaines d'incidence cernés grâce à la méthodologie de l'EPA. Les membres de l'équipe ont examiné des documents et rencontré des responsables officiels marocains, des organismes bailleurs de fonds et les collaborateurs du projet, afin de se doter d'une bonne compréhension des incidences des divers problèmes dans chaque domaine. Lorsque possible, l'équipe a rassemblé des données statistiques pour quantifier ces incidences. Dans les cas où les données étaient inaccessibles ou contradictoires, les membres de l'équipe ont élaboré des hypothèses soigneuses de travail pour faire l'estimation des incidences, ou bien ils ont eu recours à leurs propres capacités de jugement et aux évaluations d'autres experts contactés afin d'apprécier les incidences de chaque problème.

A la suite de nombreux débats, l'équipe a identifié les critères suivants pour juger les incidences de chaque problème. Les membres de l'équipe ont donné une cote à chacun d'entre eux pour chaque critère, allant de un à cinq, selon chaque critère. Un 5 signifiait un problème important (par ex.: de nombreuses personnes touchées, incidences graves), et un 1 indiquait une préoccupation minimale (par ex.: peu de personnes touchées, incidences légères). Les critères et les cotes adoptés pour chaque critère sont les suivants:

Incidence sur la santé

- Nombre de personnes touchées
- | | | |
|---|---|-----------------------------|
| 1 | = | 0 à 10.000 personnes |
| 2 | = | 10.000 à 100.000 personnes |
| 3 | = | 100.000 à 500.000 personnes |

- 4 = 500.000 à 2.000.000 personnes
- 5 = plus de 2.000.000 personnes

- **Gravité des incidences sur la santé:** ces incidences sont-elles potentiellement mortelles, ou un épisode fâcheux?

- 1 = irritation ou inconfort mineurs
- 2 = irritation ou inconfort de court terme
- 3 = complication de court terme ou irritation de long terme
- 4 = complication de long terme ou possibilité mineure de décès
- 5 = probabilité majeure de décès

- **Neutralisation des effets sur la santé:** les incidences peuvent-elles être neutralisées à l'issue de l'exposition nocive ou provoqueront-elles des dégâts permanents?

- 1 = exposition régulière totalement neutralisable
- 2 = expositions régulières en grande partie neutralisables, avec irritation mineure permanente
- 3 = expositions régulières neutralisables en partie, avec invalidité partielle de long terme
- 4 = exposition régulière irréversible et invalidité de long terme
- 5 = exposition unique irréversible et invalidité de long terme ou décès

Incidence sur l'économie

- **Coût économique annuel total du problème:** quels sont les coûts économiques nets du problème par rapport à l'économie? Les procédures servant à évaluer ces éléments sont détaillées à l'annexe B—Analyse économique. Dans l'ensemble, elles regroupent les débours réels ou potentiels qu'exige le problème, en l'absence de toute modification des systèmes de gestion en place (par ex.: aucune norme de déversement polluant, etc). Elles comprennent également la valeur estimée de certaines incidences hors-commerciales sur le bien-être économique: par exemple, des pertes de travail féminin non commercialisé en raison de maladies que l'on évalue au coût moyen du travail commercialisé des hommes. Elles excluent la détermination de la valeur des incidences non commerciales sur la qualité de vie, par exemple la disposition à payer l'existence de la faune et de la flore, ou encore les dommages hors-économie provoqués par les problèmes de santé. L'évaluation de ces éléments est comprise dans les incidences sur la santé et les écosystèmes naturels.

- 1 = coût < 1 million de dollars
- 2 = coût entre 1 et 5 millions de dollars
- 3 = coût entre 5 et 25 millions de dollars
- 4 = coût entre 25 et 50 millions de dollars
- 5 = coût > 50 millions de dollars

- Périodicité des incidences économiques: les coûts sont-ils répétés ou uniques?

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | = | incidences dans 20 ans ou davantage |
| 2 | = | incidences dans 10 ans |
| 3 | = | incidences continues, au même rythme |
| 5 | = | incidences aujourd'hui et répétition ponctuelle au même rythme |

Incidences sur les écosystèmes naturels

- Gravité de l'incidence sur les écosystèmes naturels: quelle est la gravité ou la profondeur de l'incidence sur le type d'écosystème concerné (par ex.: forêt, zones humide, littoral, savane)?

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | = | incidence unique sur une partie de l'écosystème |
| 2 | = | moins de 25% de l'écosystème touché |
| 3 | = | 25 à 50% de l'écosystème touché |
| 4 | = | 50 à 90% de l'écosystème touché |
| 5 | = | destruction immédiate de l'écosystème |

- Echelonnement de l'incidence: l'incidence est-elle à court terme ou à long terme (plus de 5 ans)?

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | = | incidence potentielle mineure dans un avenir lointain (plus de 5 ans) |
| 2 | = | incidence potentielle majeure dans un avenir lointain (plus de 5 ans) |
| 3 | = | incidence mineure certaine au présent (en un an) |
| 4 | = | incidence importante certaine au présent (en un an) |
| 5 | = | incidence majeure certaine au présent (en un an) |

- Interface entre les humains et l'écosystème

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | = | aucune ressource de la communauté n'est obtenue à partir de l'écosystème |
| 2 | = | moins de 20% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème |
| 3 | = | moins de 40% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème |
| 4 | = | moins de 60% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème |
| 5 | = | toutes les ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème |

- Richesse et singularité de l'habitat

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | = | aucune ressource de la communauté n'est obtenue à partir de l'écosystème |
| 2 | = | moins de 20% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème |
| 3 | = | moins de 40% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème |

- 4 = moins de 60% des ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème
- 5 = toutes les ressources de la communauté sont obtenues à partir de l'écosystème

- Nombre d'habitants assujettis à l'écosystème concerné, touché par le problème

- 1 = 0 à 10.000 personnes
- 2 = 10.000 à 100.000 personnes
- 3 = 100.000 à 500.000 personnes
- 4 = 500.000 à 2.000.000 personnes
- 5 = plus de 2.000.000 personnes

Les cotes sont ensuite conjuguées pour aboutir à des notes composites sur l'incidence de chaque problème sur chaque grand domaine, et à une note composite d'ensemble pour l'importance de chaque problème. Des débats intenses se sont tenus pour définir s'il conviendrait que les critères soient pondérés les uns par rapport aux autres, afin de refléter leur importance relative. Etant donné la présentation de toutes les cotes des critères, il est aisé de réaliser des pondérations relatives des critères afin de refléter les différentes évaluations des gravités relatives.

Phase II: évaluation des options principales

A la suite du parachèvement de la phase I—Evaluation des problèmes principaux—, il est nécessaire d'évaluer les options génériques de projets. L'équipe n'a disposé ni du temps, ni des ressources pour identifier et élaborer les options de projets en détail: les options génériques évaluées ici sont indicatives des types généraux d'activités que l'USAID pourrait entreprendre, sans toutefois préciser lesquelles seraient englobées, ni quelles ressources seraient disponibles. Dans l'ensemble, ces options se sont dégagées de débats avec l'USAID, le GDM, et d'autres effectifs, ou encore de l'expérience de l'équipe quant à l'USAID et d'autres projets analogues dans d'autres pays. Les descriptions des projets sont exposées dans le rapport lui-même.

Les options de projets ont été évaluées avec une simple démarche de cote, évaluant la manière dont chaque option remplirait un jeu de critères élaborés par l'équipe. Dans cette démarche, chaque option est cotée par rapport à chaque critère, les critères sont ensuite classés les uns par rapport aux autres, et l'on a dégagé une cote d'ensemble pour l'estimation de l'intérêt relatif des options. Cette démarche comporte plusieurs avantages:

- Elle nous oblige à déterminer ce qui est important et à quel degré d'importance relative.
- Les hypothèses de travail et les jugements de valeur sont clairement précisés.
- Elle est aisément modifiée pour évaluer d'autres hypothèses et jugements de valeur.
- Elle offre un cadre de travail facile à comprendre et crédible, que l'on présenter à des tiers.

Toutefois, elle comporte des difficultés:

- Il n'est pas aisé d'évaluer les caractéristiques et les incidences des projets, et cette démarche n'atténue, ni n'élimine cet impératif.

- Il est difficile de déterminer une cote et un classement relatifs de façon théoriquement rigoureuse. Dans cette mission, l'équipe s'est fortement appuyée sur son expérience.
- Les cotes et le classement comportent de nombreuses subtilités: il existe éventuellement des incidences croisées (le critère X est doté de ces valeurs, si le critère Y est dans cette gamme, sinon ce sont des valeurs différentes).
- La démarche d'une simple multiplication (ou addition) pour déterminer une cote d'ensemble peut ne pas équilibrer de façon idoine les concessions par ordre d'importance relative, notamment pour les valeurs de cotes intermédiaires.
- Il est nécessaires de formuler de nombreuses hypothèses de travail et jugements de valeur sur ce qui sera fait et sur son efficacité future, et cela fait partie de la conception en fait du projet et/ou ne pas relever de l'USAID.
- Les critères peuvent se chevaucher, ce qui pourrait aboutir à un double décompte des avantages et à une déformation des résultats.
- Si l'on tente d'inclure toutes les considérations, on peut aboutir à un nombre intraitable de critères.

Ce nonobstant, cette démarche est dans l'ensemble efficace pour identifier des projets d'excellente qualité et des projets médiocres. Pour cette mission, cette démarche peut permettre d'identifier de façon idoine un petit nombre d'options de projets de qualité, que la mission pourra évaluer ou développer plus avant.

La mise en oeuvre de cette démarche comportait les étapes suivantes:

Etape 1: sélection et calibrage des critères

Il est ressorti des débats avec l'USAID, l'Etat marocain, les organisations et les collaborateurs marocains, et entre les membres de l'équipe, que les critères suivants sont les plus importants. Pour chaque critère, l'on a élaboré un calibrage pour indiquer le degré de concordance entre les objectifs de chaque critère et le projet. Ce calibrage repose sur une échelle allant de 5 (plus intéressant) à 1 (pas intéressant). Ces critères et leur calibrage sont décrits ci-dessous:

- **Importance du problème:** il s'agit du résultat récapitulatif de l'évaluation du problème et de l'importance du domaine problématique.
- **Incidence du projet:** il s'agit de l'évaluation des avantages découlant d'une idée de projet, fondée sur diverses estimations:
 - avantages directs (économie, santé, biodiversité)
 - probabilité de réussite
 - rapport coûts-avantages
 - avantages supplémentaires favorisés par le projet (par ex: potentiel de démonstration)

- 5 = incidences positives marquées et rapport coût-avantage élevé
- 4 = incidences positives marquées et rapport coût-avantage moyen à faible
- 3 = incidences positives mineures et rapport coût-avantage élevé
- 2 = incidences positives mineures et rapport coût-avantage moyen à faible
- 1 = le projet n'aura aucune incidence directe sur le problème

- **Priorité du problème ou du domaine du projet pour l'Etat marocain:** il s'agit de l'importance accordée par le GDM à l'activité concernée.

- 5 = le projet est signalé par le GDM comme une priorité et ce dernier contribuera des ressources publiques importantes à cet effort
- 4 = le projet est signalé par le GDM comme une priorité, mais ce dernier ne contribuera pas des ressources publiques importantes à cet effort
- 3 = le projet est signalé par le GDM comme étant important, pas nécessairement une priorité, et ce dernier y contribuera
- 2 = le projet est signalé par le GDM comme étant important, pas nécessairement une priorité, et ce dernier n'y contribuera que modérément
- 1 = le projet est signalé par le GDM comme étant accessoire

- **Priorité accordée au problème ou au domaine du projet, par l'USAID:** il s'agit de la priorité pour l'USAID-Maroc et l'USAID-Washington et ce peut être une mesure de la capacité d'obtention d'un financement.

- 5 = aborde des priorités importantes de la mission/bureau et disponibilité d'un financement
- 4 = aborde des priorités importantes de la mission/bureau mais financement incertain
- 3 = priorités secondaires de la mission/bureau, mais financement possible
- 2 = priorités secondaires de la mission/bureau, financement incertain
- 1 = n'aborde pas des priorités de la mission/bureau, financement improbable

- **Avantage comparé Etats-Unis/USAID:** il s'agit de l'évaluation du caractère unique de la contribution des Etats-Unis/USAID. En particulier, il s'agit de valoriser les options de projets où l'USAID peut apporter des connaissances spécialisées qui ne sont pas disponibles à partir d'autres sources.

- 5 = connaissances spécialisées disponibles uniquement auprès des Etats-Unis
- 4 = connaissances spécialisées disponibles auprès des Etats-Unis et de quelques autres pays
- 3 = connaissances spécialisées largement disponibles auprès de nombreux pays, y compris les Etats-Unis
- 2 = connaissances spécialisées disponibles auprès des Etats-Unis, mais d'autres pays disposent de meilleures connaissances
- 1 = les Etats-Unis ne disposent pas de connaissances spécialisées

- **Echanges commerciaux, investissements et assistance technique:** il s'agit de l'évaluation du potentiel des activités aboutissant à des possibilités d'échanges commerciaux et d'investissements pour les entreprises américaines.

- 5 = le projet aboutit à des possibilités directes et importantes d'échanges commerciaux et d'investissements (100 millions de dollars et plus) pour les entreprises américaines, dont elles sont prêtes, disposées et en mesure à tirer parti
 - 4 = le projet aboutit à des possibilités directes et importantes d'échanges commerciaux et d'investissements, mais dont les sociétés américaines ont quelques difficultés à tirer parti car elles n'ont pas d'implantation locale, la concurrence est trop acharnée, elles ne connaissent pas ou ne comprennent pas le marché, etc.; ou à des possibilités modérées d'échanges commerciaux (25 à 100 millions de dollars) dont les entreprises américaines peuvent tirer parti
 - 3 = le projet aboutit à des possibilités modérées d'échanges commerciaux (25 à 100 millions de dollars) dont il sera difficile aux entreprises américaines de tirer parti, ou à des possibilités mineures d'échanges commerciaux (moins de 25 millions de dollars) dont les sociétés américaines pourront tirer parti
 - 2 = le projet aboutit à des possibilités mineures d'échanges commerciaux (moins de 25 millions de dollars) dont les sociétés américaines auront difficulté à tirer parti
 - 1 = aucune possibilité d'échanges commerciaux découlant probablement du projet
- **Pérennité et spontanéité:** il s'agit de l'aptitude des activités et des avantages du projet à se poursuivre à l'issue du financement de l'USAID, en l'occurrence l'importance de la demande quant aux avantages exigeant un "coup de pouce" initial de l'USAID pour leur démarrage, à la suite de quoi elles se poursuivra sur sa propre lancée.
 - 5 = les activités et avantages du projet seront très probablement (à plus de 90%) poursuivies par d'autres à l'issue du financement de l'USAID, car la demande du marché est claire
 - 4 = les activités et avantages du projet seront probablement (à plus de 75%) poursuivies à l'issue du financement
 - 3 = les activités et avantages du projet pourront (probabilité de 50 à 75%) se poursuivre à l'issue du financement
 - 2 = les activités et avantages du projet pourraient éventuellement (25 à 50%) se poursuivre
 - 1 = les activités et avantages du projet ne se poursuivront probablement pas (moins de 25%) à l'issue du financement
 - **Activités connexes des bailleurs de fonds:** il s'agit de la manière dont les activités viennent compléter ou démultiplier celles des autres bailleurs de fonds.
 - 5 = le projet appuie directement les programmes importants d'autres bailleurs de fonds qui ne pourraient exister, ou qui seraient beaucoup moins efficaces en l'absence de l'effort de l'USAID. Les autres bailleurs de fonds indiquent le caractère crucial de l'effort de l'USAID pour la réussite de leurs efforts, et ils participent aux activités du projet par le biais d'efforts de coopération, de commissions directrices, etc. Il existe une communication exhaustive de données et des présentations communes de résultats.
 - 4 = le projet apporte un appui distinct aux efforts des autres bailleurs de fonds, et il existe une certaine coordination formelle des efforts
 - 3 = le projet apporte un certain appui aux efforts des autres bailleurs de fonds, sans qu'il existe nécessairement une coordination formelle des efforts

- 2 = le projet est connexe aux efforts des autres bailleurs de fonds, et des débats se tiennent pour atténuer ou supprimer les chevauchements et communiquer les données
- 1 = le projet n'est pas connexe aux projets des autres bailleurs de fonds, ou le projet pourrait avoir une incidence négative sur les projets des autres bailleurs de fonds

- **Appui aux ONG et aux groupements féminins:** il s'agit de l'appui apporté par l'activité aux ONG et aux thèmes concernant les femmes.

- 5 = le projet appuiera directement une grande gamme d'ONG et d'organisations féminines, en place ou nouvelles, pour décupler leur efficacité, par le biais d'une assistance technique et financière, une formation et d'autres appuis, exhaustifs
- 4 = le projet appuiera une ou quelques ONG
- 3 = le projet apportera un certain appui aux ONG
- 2 = le projet apportera un appui mineur aux ONG
- 1 = le projet n'apporte aucun appui aux ONG, ou il pourrait avoir une incidence négative sur les ONG

Etape 2: classer les critères les uns par rapport aux autres

L'équipe a classé les critères les uns par rapport aux autres, en s'appuyant sur son expérience et son appréciation. L'objectif consistait à s'assurer que les facteurs les plus importants influent davantage sur l'identification des options les plus intéressantes, sans négliger les autres facteurs. Il s'agit en principe d'un processus très difficile, où les différences de calibrage au sein d'un critère, et entre les critères, sont soigneusement pesées en ayant recours à une démarche rigoureuse, exigeant l'élaboration d'une estimation de l'intérêt relatif de chaque niveau des 45 critères (soit 9 critères x par cinq valeurs). Il s'agit ensuite de déterminer les compromis entre les valeurs de niveau et la modification du résultat total. En pratique, le problème est plus simple, puisque nous tentons uniquement d'identifier les projets les plus intéressants. Ainsi, l'on peut s'axer sur la détermination des valeurs supérieures et inférieures, et le score final offre une identification de qualité des projets les plus intéressants, avec toutefois une incertitude accrue quant à l'intérêt relatif des projets aux cotes les plus rapprochées. Le classement relatif des critères déterminé par l'équipe se présente comme suit:

Importance du problème	10
Incidence du projet	10
Priorité du GDM	5
Priorité de l'USAID	5
Pérennité	5
Avantage comparé US pour les Etats-Unis	5
Echanges commerciaux et investissements	3
Activités connexes des bailleurs de fonds	3
Appui aux ONG	3

Etape 3: cote de chaque idée de projet pour chaque critère

Chaque membre de l'équipe a élaboré des options de projets dans son domaine de connaissances spécialisées, puis a coté chaque option selon les échelles de cote. Elles ont ensuite

été débattues au sein de l'équipe et une cote consensuelle a été dégagée pour chaque critère, pour chaque projet. Une cote pondérée moyenne finale a été déterminée pour chaque option de projets: elle équivaut à la somme du résultat des critères, multipliée par la pondération du critère, divisée par la somme des pondérations de critère. Ce qui donne une cote finale de chaque projet, de 1 à 5, et plus les cotes sont élevées, plus les projets sont intéressants.

L'utilisation de cotes est un art. Parmi les nombreuses incertitudes, il convient de prendre ces résultats finaux à titre d'estimation initiale de l'intérêt relatif des options du projet, pour les évaluer avec une honnêteté et une rigueur intellectuelles certaines afin d'élaborer des conceptions d'ensemble de projets concordant avec les objectifs principaux de la mission, constituant un effet maximal par rapport aux fonds éventuellement alloués, étant donné les aléas intrinsèques.

ANNEXE B
ENVIRONNEMENT ET ECONOMIE: PROBLEMES

A. Introduction: quels sont les éléments à mesurer?

A1. Quels sont les éléments à analyser?

Que tentons-nous de mesurer réellement en posant la question quant à l'incidence des problèmes environnementaux sur l'économie? Les documents d'évaluation des risques sont axés sur les coûts qu'imposent les problèmes environnementaux¹, citons notamment:

- Dépenses de type défensif, c'est-à-dire nécessaires à la protection contre les nuisances provoquées par la dégradation de l'environnement: il s'agit par exemple du traitement supplémentaire de l'eau potable, ou des structures nécessaires à la lutte contre la pollution.
- Dépenses de type correctif, c'est-à-dire nécessaires pour compenser les problèmes provoqués par la dégradation de l'environnement: il s'agit par exemple des coûts de peinture des bâtiments, ou de lavage des voitures, les dépenses médicales ou le nettoyage des décharges de déchets dangereux.
- Déperdition de revenus d'une activité économique tirant parti des ressources naturelles à titre d'intrant, par exemple les pêcheries, le tourisme, l'agriculture ou la foresterie.
- Déperdition des avantages ou des services de l'environnement, par exemple la consommation de bois de chauffe, la natation dans les fleuves. Ces services sont parfois offerts par le biais de marchés économiques, et il est donc facile de déterminer leur valeur. Par exemple, le prix du bois de chauffe commercial fournit les données à partir desquelles l'on peut déterminer la valeur du bois ramassé aux fins de chauffe. D'autres services environnementaux sont extrêmement difficiles à évaluer, par exemple la sécurité d'esprit d'un air sain à respirer, ou les avantages psychologiques/intellectuels de vacances dans un environnement naturel net.

Les services hors-commerce fournis par l'environnement constituent le domaine le plus épineux de l'évaluation du coût économique entraîné par la dégradation économique. La démarche d'évaluation des risques, que l'USAID souhaite mettre à l'épreuve, est axée sur les incidences dans trois domaines différents: santé, économie et biodiversité. L'inclusion des questions de santé et de biodiversité, indépendamment de l'économie indique que l'on ne peut, ou l'on ne doit les évaluer en termes monétaires. Cette démarche diffère de celle adoptée par certains économistes des ressources, selon lesquels des éléments intangibles de cette sorte (bien-être spirituel ou santé) peuvent être évalués, en se fondant sur la disposition des particuliers à payer pour leur existence. Cette évaluation par le biais de la disposition à payer diffère selon le

¹ EPA 1994, à consulter à titre d'exemple.

niveau des revenus. Les particuliers aisés affecteront à l'évidence davantage d'argent aux fins de congés que les économiquement faibles, et ils dépenseront davantage pour s'assurer des soins de santé de qualité. L'adoption de la disposition à payer accepte donc, de façon implicite, l'affectation de ces éléments intangibles selon un niveau de revenus, au lieu d'estimer qu'il s'agit de droits pour tous les particuliers, quel que soit leur niveau de revenus. En distinguant la santé, la méthode de l'USAID (et de l'EPA) rejette cette démarche, et élit de donner une valeur à la santé de son choix, au lieu de décider de la disposition des particulier à payer à cet égard. En distinguant la biodiversité, la méthode de l'USAID/EPA semble accepter la valeur intrinsèque de l'environnement au-delà des services qu'il fournit aux être humains, qu'il conviendrait de ne pas évaluer par rapport à notre disposition à payer pour assurer sa protection. Pour cette raison, la présente analyse ne tente pas d'accorder une valeur économique aux intangibles hors-commerce, par exemple la santé et la protection des espèces en danger; en revanche elles sont évaluées en soi, dans le cadre des analyses sur la santé et la biodiversité.

Conformément à cette méthode, la présente annexe prend en considération les coûts qu'imposent les problèmes environnementaux auxquels est confronté le Maroc. Etant donné le court laps de temps disponible pour identifier les sources de données, les difficultés conceptuelles d'estimation d'une partie des coûts hors-commerce, et les données restreintes disponibles à partir desquelles l'on peut effectuer des estimations, les résultats ne peuvent affirmer être exhaustifs. Toutefois, ils satisfont à la détermination des problèmes environnementaux imputant les coûts économiques les plus graves, à l'heure actuelle ou dans un proche avenir.

A2. Analyse des coûts vs. analyse coûts-avantages

La méthodologie d'évaluation des risques proposée par l'EPA est axée sur les coûts économiques dictés par la dégradation environnementale. Toutefois, elle ne les situe pas dans un cadre de coûts-avantages. L'élimination des coûts cernés par l'évaluation des risques aboutirait à la consommation des ressources; il s'agit de la comparaison du coût d'une existence conjuguée à des problèmes environnementaux et le coût nécessaire pour décider de ce qu'il convient de faire pour les résoudre. Ainsi, pour prendre une décision de politique générale quant aux problèmes sur lesquels il conviendrait que l'Etat se penche, il serait nécessaire de tenir compte de l'ampleur de chaque problème et de l'efficacité des débours pour le résoudre.

Cette analyse relève de l'Etat marocain, afin d'informer ses instances décisionnelles des mesures de lutte contre la pollution et autres de gestion de l'environnement. Cette analyse se doit de considérer non seulement le coût des différentes options, mais encore qui en sera le payeur. A l'instar du choix des problèmes exigeant une attention publique, l'affectation des charges constitue une décision politique. Bien que certains documents publics marocains se réfèrent au principe, idoine en théorie, du pollueur et donc payeur, l'on s'attend clairement à ce que les coûts de lutte contre la pollution soient subventionnés, si l'on en croit notamment les industriels interrogés. La décision concernant la manière de régler ces coûts aura une incidence sur la situation budgétaire, le caractère concurrentiel de l'industrie marocaine sur les marchés internationaux et la répartition des revenus au Maroc. Il conviendrait d'analyser toutes ces questions dans le cadre de l'élaboration d'une politique nationale de protection de l'environnement.

Cette analyse n'est pas exigée pour circonstancier les décisions de l'USAID concernant ses activités de projet, car l'AID ne décide pas de l'ensemble de la politique environnementale du

Maroc. Toutefois, il serait utile que l'AID évalue les coûts de ses propres interventions éventuelles, et qu'elle les compare aux avantages en résultants.

Cela n'est possible que dans une certaine limite. Il est tout à fait faisable de faire l'estimation de l'ordre de grandeur de certaines interventions; par exemple, la construction d'une usine d'épuration des eaux usées, ou les études nécessaires à la conception de cette usine, ou encore la prestation de garanties de prêt pour la banque privée chargée des crédits de construction de cette dernière. Toutefois, il serait beaucoup plus difficile de quantifier une intervention de l'AID afin de sensibiliser les responsables marocains sur l'importance de l'assainissement et d'assurer une assistance technique pour la conception de systèmes de financement, car elle pourrait prendre de nombreuses formes différentes.

Etant donné que l'objectif de cette mission ne consiste pas à concevoir la forme spécifique de différentes interventions, mais uniquement de suggérer leur orientation éventuelle, il ne nous est pas possible d'évaluer avec précision le rapport coûts-avantages de ces interventions. De la même manière, dans la mesure où l'AID appuie des activités venant compléter les projets d'autres bailleurs de fonds, il pourrait être impossible de faire le distinguo entre les avantages relevant des contributions de l'AID et ceux relevant de l'activité dans son ensemble.

A3. Incidence sur le PIB de la dégradation ou de la protection de l'environnement

Autre question: à savoir s'il conviendrait, ou pas, que nous évaluions les incidences sur le PIB des problèmes environnementaux. Il serait illusoire de s'y hasarder, et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les modifications de la qualité environnementale sont souvent indirectement, et non pas directement, liées aux fluctuations du PIB. En l'occurrence, les améliorations environnementales diminuent le PIB, alors que les coûts environnementaux le relèvent en général. C'est le cas de deux coûts importants de la pollution, figurant ci-dessus à titre de dépenses défensives et de coûts correctifs. Ils sont inclus dans le PIB (salaires des médecins, usines d'épuration de l'eau vendus par des sociétés privées aux entreprises de services publics, etc.), ainsi si l'environnement est plus propre et qu'ils ne sont plus nécessaires, le PIB chutera dans la même proportion. Ces problèmes se trouvent parmi les arguments en faveur de l'élaboration d'un PIB différent, ou "PIB vert", qui fluctuerait avec, et non pas à l'opposé de, la qualité de l'environnement. C'est pour cela qu'il ne convient pas d'adopter l'incidence sur le PIB à titre d'indicateur de gravité d'un problème environnemental.

Autre problématique du PIB: nombre des coûts, entraînés par les problèmes environnementaux, sont hors-commerce et ne se retrouvent donc pas dans les comptes nationaux. (Ces derniers englobent en général un certain volume de production hors-commerce, par exemple l'agriculture de subsistance, mais ce concept n'a pas encore été élargi pour englober la plupart des services environnementaux). La méthode d'évaluation des risques de l'EPA analyse d'un côté les risques écologiques et de santé, et de l'autre les risques économiques, et les dimensions économiques de la biodiversité et de la santé. Nous ne souhaitons donc pas tenter de quantifier tous les coûts hors-commerce. Toutefois, il existe certains coûts économiques faciles à quantifier, que l'on ne retrouve pas dans le PIB, mais que nous souhaitons inclure dans notre analyse. Il s'agit de rubriques telles que les pertes de travail non rémunéré des femmes pour cause de maladie.

Troisième problème: le PIB ne mesure que les flux et n'englobe pas la chute de la valeur des actifs environnementaux découlant de l'utilisation excessive des ressources. Cet élément se comprend en tenant compte des incidences sur le PIB de deux différentes stratégies de gestion forestière: si la consommation forestière est durable, c'est-à-dire que la coupe du bois permet sa repousse, l'actif lui-même n'est donc pas épuisé. Alors, le PIB englobera un niveau modeste de revenus forestiers, et la valeur de l'actif lui-même restera inchangée (le reste étant égal). Si la forêt est consommée plus rapidement, les recettes du bois de chauffe seront plus élevées, et le PIB suivra. Ces pratiques épuisent l'actif lui-même, mais ce coût ne se retrouve pas dans le PIB. Les générations futures ne seront pas en mesure de tirer des revenus de la forêt, puisqu'elle aura disparu. Dans les comptes nationaux, les pratiques durables de gestion forestière, qui diminuent les rendements actuels, abaissent davantage le PIB que les pratiques excessives, qui relèvent le rendement actuel tout en détruisant totalement le rendement futur.

Quatrième préoccupation quant au PIB à titre d'indicateur: il augmente si la population augmente, même si la qualité de vie de chaque citoyen diminue. De fait, nous nous intéressons sans doute davantage aux modifications du PIB par habitant, puisque cela indiquerait que les citoyens vivent mieux, et non pas simplement que la production économique totale a augmenté.

C'est pourquoi la présente annexe est axée sur les coûts totaux imposés à l'économie, mais elle n'aborde pas l'incidence sur le PIB des problèmes environnementaux.

A4. Estimation des coûts futurs

Il conviendrait que le devis des coûts incluent ceux que l'on encourt à l'heure actuelle, et ceux qui le seront à l'avenir si aucun changement n'est apporté aux pratiques actuelles de gestion de l'environnement. La question donc qui se pose est la suivante: comment faire l'estimation des coûts futurs. La démarche adoptée est malheureusement limitée par le temps disponible pour effectuer l'analyse. Il serait néanmoins utile de présenter la démarche d'analyse si le temps ne nous était pas compté, afin de percevoir la nature des coûts futurs.

A4a. Nature des coûts futurs

Dans l'idéal, l'on estimerait les coûts futurs des problèmes environnementaux en appliquant un modèle spatial englobant un certain nombre de facteurs pertinents:

- croissance démographique rurale et urbaine
- croissance économique par secteur
- émissions industrielles
- émissions intérieures
- emplacement de l'industrie
- construction de barrages
- système environnemental: utilisation des sols, fleuves, vents prédominants, système des eaux souterraines, existence de ressources naturelles clefs, et consommation des ressources naturelles, notamment de l'eau.

L'on brosserait ainsi la "toile de fond" d'un réseau de systèmes connexes, liés essentiellement par l'eau (et l'air, bien que l'eau soit plus importante pour le Maroc). Ce système connaîtrait une "croissance" au fil du temps, au fur et à mesure de la modification de plusieurs

variables clefs: population, activité économique sectorielle et emplacement, et construction de barrages. Au fur et à mesure de sa croissance, l'on pourra relever les modifications des variables clefs, qui constitueraient les indicateurs des pressions exercées sur le système. Il s'agirait là de la qualité des eaux souterraines et superficielles, la densité démographique et le volume d'eau disponible (de surface et souterraine).

Les modifications du système au fil du temps sont généralement de deux types. La première catégorie a trait à une évolution lente, une dégradation lente de l'environnement, de la santé et des écosystèmes, et une augmentation constante des coûts (bien qu'il puisse y avoir des rebonds). C'est là, dans une grande mesure, ce qu'on a relevé jusqu'à présent au Maroc. La pollution empire, les maladies s'aggravent, les dépenses de traitement à cet effet augmentent, et le gros des dépenses concentrées pour leur prévention est réalisé (traitement de l'eau potable, investissements ultérieurs des systèmes d'assainissement, etc.). Il serait possible de prévoir cette dégradation de façon relativement fiable, si les données nécessaires étaient disponibles.

A l'instar des problèmes de pollution, les questions ayant trait à la croissance agricole et à la consommation d'eau relèvent principalement de la même catégorie. Les eaux superficielles et souterraines serviront de plus en plus à l'irrigation, provoquant une aggravation lente des problèmes de pollution, et peut-être même des incidences graves sur le niveau de la nappe phréatique. Avec les transferts proposés d'eau, prévus pour régler les problèmes d'approvisionnement, ces derniers devraient disparaître dans l'immédiat (en dehors de la sécheresse), mais il pourrait y avoir une dégradation lente des conditions environnementales.

Le second type de problème, qui surgira en l'absence d'une modification des pratiques actuelles, portera sur les failles du système dans son ensemble. Ces dernières surgissent lorsque les pressions exercées atteignent un degré donné, à un endroit où il n'existe pas de solution progressive. Citons un exemple de faille: les problèmes d'eau en aval de Fès, où l'ONEP doit fermer les usines d'épuration d'eau en hiver. Dans ce cas précis, les coûts sont faibles, parce que la plus grande partie du système reste relativement solide, et l'approvisionnement en eau potable à partir d'autres sources est disponible pour combler les pénuries. Ce nonobstant, cette petite faille a eu des répercussions politiques majeures et a débouché sur une préoccupation certaine quant aux questions de pollution de l'eau.

Au fil du temps, les pressions exercées s'amplifient dans tout le système. En l'absence mesures d'atténuation, l'on peut prévoir l'apparition de failles plus marquées. Une usine d'épuration fermée lorsqu'il n'y a pas d'autres option signifie que les habitants doivent boire de l'eau contaminée ou ne pas boire du tout. Ou prenons encore l'exemple d'un accident industriel, que l'Etat n'est pas en mesure de nettoyer intégralement, et où de nombreux habitants tombent malades. Ou encore des zones urbaines de plus en plus denses dont les décharges sont les anciennes zones de stockage de déchets industriels, et qui découvrent des problèmes de contamination toxique. Ces failles peuvent provoquer, subitement, des coûts de nettoyage et d'épuration extrêmement élevés. Il est fort difficile, à l'évidence, de prévoir des problèmes spécifiques, mais une chose est sûre: ce type de situation surgira si les problèmes sont laissés en l'état.

Les failles du systèmes sont le facteur causal de la volonté politique d'aborder les problèmes environnementaux. Les décisions politiques prises à l'heure actuelle pour prévenir des problèmes futurs dépendent du caractère suffisant de l'élan politique, provoqué par les problèmes

à Fès, pour donner naissance à la réalisation de certaines dépenses aujourd'hui, ou s'il sera nécessaire que d'autres failles plus graves surgissent pour que ce soit le cas.

A4b. Démarche analytique adoptée

Malheureusement, il n'est pas possible, dans un laps de temps aussi court, de réaliser un modèle comme celui décrit ci-dessus. A partir des données disponibles, portant essentiellement sur la croissance démographique et économique et excluant les facteurs environnementaux déterminant l'intensification des pressions dans le système, nous pouvons avancer des estimations très simples des augmentations progressives de coûts dictées par la dégradation économique. Ce qui nous donne un plancher des coûts réels et nous permet de comparer l'importance relative à l'avenir de différents problèmes environnementaux.

Les données sur le taux de croissance, servant à faire l'estimation des augmentations de coûts, sont les suivantes:

Taux de croissance	1993	2000	2010
Population urbaine	3,4	1,26	1,77
Population rurale	0,8	1,06	1,15
Population totale	2,1	1,16	1,42
Industrie	3,0	1,23	1,165
Economie générale	2,0	1,15	1,40
Revenus par habitant	\$1.080,00	\$1.072,00	\$1.062,00

Les taux de croissance démographique sont tirés du tableau 1-3 de l'Annuaire statistique du Maroc (AS). La croissance industrielle repose sur l'estimation de référence du ministère du Commerce et de l'Industrie. Le taux de croissance économique d'ensemble se fonde sur le tableau 20-1 de l'AS, où le PIB est indiqué en dollars de 1980, de 1989 à 1993. De fait, ces données indiquent un taux de croissance moyen très inférieur (1,2% environ); notre estimation semble plus réaliste à cet égard. Les revenus par habitant sont calculés à partir des taux de croissance démographique et économique.

B. Coûts découlant des problèmes environnementaux

B1. Pollution de l'air

La pollution dicte des coûts marqués par le biais de plusieurs mécanismes. Tout d'abord, le plomb des gaz d'échappement des véhicules a une incidence spécifique sur les aptitudes d'apprentissage des enfants, et peut aboutir à une incidence de long terme sur leur aptitude de travail rémunéré. Deuxièmement, la pollution de l'air a une incidence sur la santé humaine, et provoque des dépenses médicales et un absentéisme au travail. Troisièmement, elle encrasse et dégrade l'infrastructure et les bâtiments, et entraîne des dépenses accrues de nettoyage et de réfection.

B1a. Sources mobiles de plomb et aptitudes d'apprentissage des enfants

Aucune donnée spécifique n'est disponible en ce qui concerne les taux de plomb chez les enfants, bien qu'une étude comparant les enfants de Rabat et ceux de Témara semble indiquer qu'ils sont élevés². En se fondant sur les estimations concernant le nombre d'habitants à même d'être exposés à un niveau important de plomb, notamment les habitants du centre-ville des grandes villes, l'on peut dégager les estimations suivantes de l'incidence économique de l'exposition au plomb:

An 1993

Plomb - nombre de personnes exposées	100.000 - estimation fondée sur la population urbaine	
Taux de natalité	0,021 - taux de natalité urbaine tiré du tableau 1-10 de l'AS	
Nombre de naissances	2.100 - selon calculs	
Pourcentage de diminution des revenus	10%	
Déperdition de revenus par an	226.800 - fondé sur les revenus par habitant de 1993	
Déperdition de revenus pour toute la période d'activité	3.891.681 dollars - valeur nette actuelle du flux de revenus	
Prévisions des coûts futurs	An 2000	An 2010
Plomb - nombre de personnes exposées	126.370	176.542
Nombre de personnes touchées	126.370	selon le taux de croissance urbaine
Taux de natalité	0,021	taux de 1993
Nombre de naissances	2.650	selon calculs
Pourcentage de diminution des revenus	10%	
Déperdition de revenus par an	286.607	400.398 en prenant la croissance des revenus
Déperdition de revenus pour toute la période d'activité	\$4.917.915	valeur actuelle nette

Cela, en présumant que le parc automobile se développe en fonction de la croissance des revenus.

² Tiré de la monographie du Sous-secrétariat d'Etat, 1994.

84

B1b. Incidences d'ensemble sur la santé

La pollution de l'air peut avoir différentes incidences sur la santé, tout d'abord une susceptibilité accrue aux problèmes respiratoires et aux irritations oculaires. Les statistiques marocaines de la santé offrent des renseignements sur les cas de conjonctivite, mais aucune donnée sur les problèmes respiratoires aux autres affections éventuellement liées à la pollution de l'air. La présente section effectue l'estimation des incidences possibles en présumant qu'un travailleur urbain sur 100 perd une journée de travail par an en raison de ces problèmes.

Incidences sur la santé	1993	
Population des grandes villes	9.264	AS (tableau 1-3)
Journées ouvrées par an	250	
Journées de congé-maladie par an	0,00004	une personne sur 100 prend un jour de congé-maladie par an
Participation de la main-d'oeuvre	0,48	
Total des journées ouvrées	1.111.680	en milliers
Journées de congé-maladie	44.467	
Revenus par habitant	\$1.080,00	
Revenus par jour	\$4,32	
Dépense de revenus	\$192.038,00	
Coûts médicaux	\$5,00	par journée de congé-maladie (estimation)
Total des coûts médicaux	\$222.336,00	
Prévision de coûts	An 2000	An 2010
Population des grandes villes	11.707	16.355
Journées ouvrées par an	250	250
Taux de journées de congé-maladie	0,00004	0,00004
Participation de la main-d'oeuvre	0,48	0,48
Total des journées ouvrées	1.404.829	1.962.587
Journées de congé-maladie	56.193,00	78.503
Revenus	\$1.072,00	\$1.062,00
Revenus par jour	\$4,29	\$4,25
Dépense de revenus	\$241.020,00	\$333.428,00

85

Coûts médicaux	\$5,00	\$5,00
Total des coûts médicaux	\$280.966,00	\$392.517,00

B1c. Coûts de nettoyage

La pollution de l'air décuple les dépenses de nettoyage des résidences, bâtiments publics, vêtements, automobiles et tout autre article qui y est exposé. Certains produits chimiques endommagent également les bâtiments de façon irréparable, ce qui est particulièrement grave pour les bâtiments et monuments historiques. Aucune information n'est disponible sur les dépenses de nettoyage et de ravalement des bâtiments, et encore moins sur l'incidence marginale de la pollution en ce qui concerne ces dépenses. Toutefois, pour obtenir un ordre de grandeur, l'on peut estimer que chaque foyer en zone urbaine dépense en moyenne cinq dollars supplémentaires par an en frais de nettoyage de ce type. Ce qui nous amène au devis estimatif suivant pour 1993:

Nettoyage	1993	
Population des métropoles	9.264	
Taille des foyers urbains	5,3	Atlas démographique
Nombre de foyers	1.747.925,00	
Dépenses de nettoyage	\$5,00	estimation
Total des dépenses	8.739.623,00	
Nettoyage	An 2000	An 2010
Population des métropoles	11.707	16.355 en se fondant sur la croissance de la population urbaine
Taille des foyers urbains	5,3	5,3
Nombre de foyers	2.208.851	3.085.829
Dépenses de nettoyage	\$5,00	\$5.00
Total des dépenses	\$11.044/256,00	\$15.429.144,00

B2. Pollution industrielle de l'eau

Il existe plusieurs types de coûts potentiellement quantifiables entraînés à l'heure actuelle par la pollution industrielle de l'eau. Tout d'abord, la pollution fluviale oblige l'ONEP à des dépenses supplémentaires aux fins de traitement de l'eau potable. Deuxièmement, la pollution par les phosphates notamment pourrait avoir des incidences graves sur l'industrie de la pêche. Troisièmement, l'introduction par la Communauté européenne de normes environnementales plus

sévères pourrait y aboutir, à l'avenir, à l'interdiction des exportations marocaines, notamment des phosphates.

En outre de ces coûts spécifiques, en l'absence de toute réglementation, les déversements industriels actuels non-traités exerceront une pression importante sur le réseau d'adduction d'eau potable au Maroc. Cette situation provoquera un risque de désastre environnemental, aux incidences économiques et sanitaires importantes, bien que l'on ne puisse à l'évidence prédire le moment où l'effondrement du système interviendra.

B2a. Traitement de l'eau potable

La pollution fluviale au Maroc oblige déjà l'ONEP à accroître ses investissements en matière de traitement de l'eau potable, afin de remplir les normes de l'OMS. Ces investissements ont été réalisés dans cinq usines, bien que l'ONEP dispose uniquement des données concernant les coûts marginaux d'une seule d'entre elles, sur le fleuve Sebou, en aval de Fès. Pour cette usine, l'ONEP a déboursé près de 10 millions de dollars d'investissements progressifs et encourt un débours de 675.000 dollars supplémentaires par an afin de traiter des eaux fortement polluées. Il s'agit donc, après conversion en coût annuel global, d'un coût supplémentaire de 1,6 millions de dollars, comme indiqué ci-dessous.

Investissements	88.000.000	Dh - ONEP 1/90
Investissements en dollars	\$10.000.000	
Coût d'exploitation du pré-traitement	0,296	Dh/m ³ - ONEP 2/90
Production de l'usine	20.000.000	m ³ /an - Tableau 5-26 de l'AS
Coût par an	5.920.000	
Coût en dollars	\$672.727,00	
Période de paiement de l'investissement	15	
Taux d'intérêt	0,05	
Traite annuelle de l'investissement	\$963.423,00	
Coût annuel total	\$1.636.150,00	

La pollution du fleuve Sebou en aval de Fès est de type industriel et ménager. Toutefois, selon l'ONEP ces investissements ont été entraînés par des problèmes industriels, en particulier par l'afflux saisonnier des polluants en hiver, en raison de la transformation de l'huile d'olive. Il y a un afflux également au printemps, provoqué par le raffinage du sucre; il n'est toutefois pas suffisamment important pour dégrader la qualité de l'eau à un niveau exigeant l'ONEP à intervenir. Toutefois, la décision d'incriminer les producteurs d'huile d'olive quant à ce problème, au lieu du niveau de pollution ambiante élevée en raison des carences d'assainissement des eaux, est quelque peu arbitraire.

Selon l'ONEP, des investissements ont été réalisés dans quatre usines, en dehors de celle de Fès (ONEP, 1990 - p. 19), mais l'ONEP n'est pas en mesure de fournir des données à leur égard. En présumant que ces coûts sont inférieurs à ceux de Fès (d'où le manque d'intérêt quant à leur description), le coût marginal annuel total du traitement de l'eau potable se situerait entre 3 et 4 millions de dollars.

A l'évidence, il s'agit d'un coût qui ira en augmentant à l'avenir. L'ONEP dispose à l'heure actuelle de 34 usines de traitement (tableau 5-26 de l'AS), dont on peut prévoir qu'elles exigeront toutes des investissements supplémentaires à l'avenir. Ainsi, l'on peut prévoir des coûts supplémentaires de 20 à 30 millions de dollars par an aux fins de traitement de l'eau potable. Cette démarche résoudra les problèmes jusqu'à un certain niveau de pollution de l'eau. Toutefois, comme indiqué ci-dessus, et comme ce fut déjà le cas pour l'usine sur le fleuve Sebou en aval de Fès, le traitement supplémentaire de l'eau potable ne suffira que jusqu'à un certain degré de pollution. Au-delà, les usines ne pourront assurer l'épuration car elles seront pas en mesure de produire une eau satisfaisant aux normes prévues. Cette désagrégation du système, si elle intervient, entraînera des coûts supérieurs, et de loin, aux investissements et aux coûts d'exploitation supplémentaires nécessaires à l'heure actuelle pour traiter l'eau polluée des fleuves.

B2b. Pollution phosphatée de l'océan

La société marocaine des phosphates, l'OCP, déverse directement la totalité de ses déchets dans l'océan (consulter l'annexe sur la pollution industrielle pour plus de détails). La démonstration de l'incidence de cette pollution sur les pêcheries, notamment les sardines, est indistincte. Safi fut le port principal de la pêche à la sardine, au Maroc, avec ses quelque 80 conserveries. Depuis l'ouverture des établissements de l'OCP à la fin des années 80, le tonnage des sardines à Safi a chuté, et à l'heure actuelle seules 20 conserveries environ restent. Le tonnage s'est amplifié plus loin sur le littoral, à Tan-Tan, et de nombreuses nouvelles conserveries s'y sont ouvertes. La cause de cette migration reste indéfinie. Les scientifiques de l'Institut supérieur de la pêche maritime (ISPM) ne disposent d'aucune preuve concluante, mais ils estiment que cette migration vers le sud des bancs de poissons a des causes naturelles. Toutefois, selon les pêcheurs, et l'opinion publique sans doute, cette migration est due aux déversements de l'usine de phosphate. A l'évidence, il conviendrait d'effectuer des travaux supplémentaires pour déterminer la cause de ces changements.

A l'heure actuelle les charges transactionnelles des conserveries qui ont déménagé vers le sud constituent les coûts entraînés par cette migration des bancs de sardines. Le tonnages totaux de sardines fluctuent fortement depuis la fin des années 70 (Unité de renseignements économiques, 1989), ce qui correspond aux descriptions des scientifiques et du personnel des conserveries en matière de comportement des sardines. Toutefois, la tendance d'ensemble est constante. Ainsi, le pays dans son ensemble n'a pas connu de pertes de recettes sardinières; en d'autres termes, le malheur de Safi a fait le bonheur de Tan-Tan.

La pollution a entraîné d'autres coûts pour l'industrie marocaine de la pêche. Selon les scientifiques de l'ISPM, il n'est plus possible aujourd'hui de trouver du poisson à proximité des métropoles. En particulier, les chalutiers situés à l'embouchure de l'Oum Er-Rbia à Casablanca ont ramené toutes sortes d'objets à la surface (pneus, bouteilles en plastique et conserves), mais pas de poisson. Les pêcheurs basés à Casablanca doivent donc aller plus loin qu'auparavant pour trouver du poisson. L'absence de poissons dans ces bassins est sans doute due à une conjugaison

de pollutions industrielle, ménagère et agricole, et ne peut être associée à une cause unique. L'obligation d'aller plus loin impose sans doute des coûts marginaux supplémentaires pour les pêcheurs, et certains d'entre eux ont peut-être dû cesser leur activité. Lorsqu'il s'agit d'une distance suffisamment grande, elle entraîne la cessation des activités de pêche dans les grandes villes, en obligeant les flottilles à aller pêcher dans des eaux moins polluées. Toutefois, ce ne semble pas encore être le cas.

Le préjudice pour les industries de la pêche pourrait avoir de plus grandes incidences économiques à l'avenir. Comme l'indique le tableau ci-dessous, les pêcheries ont produit dans leur ensemble près de 528 millions de dollars en 1993, dont 152 millions de dollars pour la pêche côtière (par opposition à la pêche en haute mer). La pollution industrielle affecterait principalement la pêche côtière. Au fur et à mesure de la dégradation des zones de pêche actuelles par la pollution urbaine, les flottilles s'éloigneront sans doute des villes pour créer ailleurs des nouveaux ports et des concentrations d'usines de transformation. Le tonnage d'ensemble pourrait ne pas diminuer pendant encore un certain temps, puisque les villes couvrent uniquement une modeste partie du long littoral marocain, mais les coûts transactionnels pourraient être élevés.

Industrie de la pêche - 1993	DH	Source	\$	Part
Valeur totale de rendement	4.646,2	Tableau 3-26 AS	528,0	1,88% du PIB
Valeur de la pêche côtière	1.342,2	Tableau 3-26 AS	152,6	0,54% du PIB
Valeur des exportations de poisson	3.662,0	Tableau 16-10 AS	416,1	6,26% de la pêche
Total des recettes de pêche	58.496,6		6.647,3	
PIB - 1993	247.682,5	Tableau 20-1 AS	28.145,7	

B2c. Normes de l'Union européenne

Les nouvelles normes de l'Union européenne des activités industrielles s'appliquent aux biens importés en Europe et à ceux qui y sont produits. Les normes ISO 9000 portent principalement sur la qualité des produits, et les normes ISO 14000 portent sur la protection de l'environnement en matière de production industrielle. Une fois mis en oeuvre, ces normes auront une incidence profonde sur toute la production marocaine destinée à l'exportation.

Comme l'indique le tableau ci-dessous, les biens exportés en 1993 représentaient près de 13,9% du PIB, dont 62%, c'est-à-dire 8,7% du PIB, étaient destinés aux pays de l'Union européenne. Puisque l'Europe représente une grande part des marchés marocains à l'exportation, les producteurs s'efforceront sans doute très rapidement de se soumettre aux normes de l'ISO plutôt que de perdre leurs marchés. Ce fut le cas en ce qui concerne les normes sanitaires de l'Union européenne (UE) pour les aliments en conserve: les producteurs de ce secteur garantissent scrupuleusement le respect des normes et sont soumis à des contrôles réguliers des sociétés européennes, chargées des inspections au nom de l'UE.

Principales exportations - 1993	Monde entier	Europe	% vers l'Europe
Aliments, boissons, tabac	9.051	5.645	62%
Energie et lubrifiants	914	653	71%
Matières brutes - organiques	974	654	67%
Matières brutes - minerais	3.490	1.661	48%
dont phosphates	2.416	853	35%
Biens intermédiaires	8.369	3.791	45%
dont engrais	2.895	1.391	48%
acide phosphorique	3.256	1.109	34%
Produits de fabrication	1.704	990	58%
Produits de consommation	9.864	8.064	82%
Total	34.366	21.458	62%
Part du PIB 1993	13,9%	8,7%	

Source: Tableau 16-5 de l'Annuaire statistique

Ces normes entraîneront deux types de coûts (comme ce serait également le cas de l'introduction de normes marocaines des émissions). Une partie des entreprises effectueront les investissements nécessaires, en retranchant leurs marges bénéficiaires. D'autres entreprises ne seront pas en mesure d'effectuer ces investissements, elles perdront leurs marchés européens et pourraient devoir fermer leurs portes. L'incidence sur une entreprise ou un secteur donné dépendra principalement de sa technologie et de ses marges bénéficiaires. A la différence de l'introduction du contrôle des émissions au Maroc, l'incidence des normes ISO ne dépend pas de la position concurrentielle du Maroc par rapport aux autres pays, puisque les normes s'appliqueront de la même manière à tous ceux qui souhaitent opérer sur les marchés européens. Bien qu'à l'évidence la valeur totale des exportations vers l'Europe constitue le plafond de ces coûts, l'estimation de leur volume réel est impossible à partir des données disponibles sur la technologie et la structure des coûts industriels.

B3. Pollution ménagère

La pollution ménagère menace le bien-être économique du Maroc. Il existe deux sources principales de pollution ménagère: déchets liquides, principalement des eaux usées, et déchets solides. Les coûts entraînés sont de plusieurs types. Les premiers, et les plus importants sans doute, sont ceux qu'entraîne la prévalence des maladies hydriques, notamment la diarrhée. La seconde catégorie importante de coûts résulte de la proximité des décharges contrôlées. La troisième catégorie de coûts potentiels résulte de l'incidence des déchets ménagers sur l'assainissement des plages et donc sur le secteur touristique. Il convient de noter qu'une quatrième catégorie de coûts—l'accroissement des dépenses de traitement de l'eau potable—a

90

déjà été abordée dans la section sur la pollution industrielle, bien que ces dépenses correspondent à ces deux sources de pollution.

B3a. Diarrhée

Les maladies hydriques proviennent des déchets liquides et solides. Bien qu'une grande partie des habitants urbains au Maroc soient desservis par des systèmes d'égouts municipaux, il n'existe presque aucun système du tout-à-l'égout en zone rurale, et les déchets bruts sont déversés dans les fleuves et dans la mer. Les fleuves constituent un risque direct pour les riverains, qui s'y baignent, y lavent leur linge, etc. En outre, dans certaines villes, les déversements des égouts en aval servent à irriguer les jardins potagers dans les zones urbaines, ou à proximité, ce qui constitue un risque pour les travailleurs dans les champs et pour les consommateurs de produits vivriers. Les décharges sauvages contribuent également à la transmission des maladies hydriques. Les déversements concentrés dans les décharges s'infiltrent dans le sol et peuvent contaminer la nappe phréatique, et ainsi contaminer l'eau potable des habitants des zones rurales, à proximité de la décharge, et qui consomment de l'eau de puisage, non traitée, au lieu de l'eau assainie fournie par l'ONEP. Bien que les données disponibles concernant la prévalence des maladies hydriques ne nous permettent pas de déterminer leurs vecteurs, l'on peut estimer que les déchets liquides constituent une source de contamination plus importante que les décharges, en raison du nombre de consommateurs de légumes irrigués avec des eaux usées.

La diarrhée constitue, et de loin, la maladie hydrique la plus fréquente au Maroc. Les données du ministère de la Santé et de l'Enquête démographique et sanitaire (EDS), réalisée en 1992, nous permettent d'avancer l'estimation du nombre total de cas, par an, comme indiqué sur le tableau ci-dessous. Les statistiques de l'EDS indiquent qu'en hiver, période à laquelle le taux de diarrhées est le plus bas, 12,7% des enfants dont les parents ont été interrogés signalent un épisode diarrhéique au cours des deux semaines antérieures. En été, lorsque les cas de diarrhée sont les plus fréquents, selon l'enquête du ministère de la Santé, 21,7% signalaient un épisode diarrhéique au cours des deux semaines antérieures. Il s'agit donc d'une moyenne de 17,2% par quinzaine "type", soit 4,472 épisodes diarrhéiques par enfant par an, pour tout le pays (calculs du ministère de la Santé). Sur 3,3 millions d'enfants de moins de cinq ans (groupe d'âge où la diarrhée est la plus répandue), il s'agirait de 14,8 millions d'épisodes par an. Selon une hypothèse de travail, 60% de ces cas seraient attribuables à une eau viciée; ce chiffre est tiré de travaux analogues préparés par le Sous-secrétariat d'Etat pour l'environnement.

Taux par quinzaine (janvier-avril)	0,127	EDS - page 19
Taux par quinzaine (juillet)	0,217	Ministère de la Santé
Moyenne:	0,172	
Episodes annuels par enfant	4,472	Formule du ministère de la Santé
Nombre d'enfants	3.313.000	Tableau 1-4 AS
Nombre d'épisodes	14.815.736	
Pourcentage dû aux maladies hydriques	60%	
Nombre d'épisodes	8.889.442	

Selon l'EDS, sur tous ces cas, 11% en moyenne se rendent dans un dispensaire et 11% (du total des cas, non pas ceux qui se rendent au dispensaire) reçoivent un traitement aux antibiotiques. Quatorze pour cent des cas sont traités par une thérapie de réhydratation orale. En estimant à 10 dollars le coût (social) de la visite au dispensaire, et à 6 dollars le coût des antibiotiques, et 4 dollars la thérapie de réhydratation orale, nous aboutissons aux dépenses médicales suivantes, par an, pour cause de diarrhée:

Pourcentage visite au dispensaire		0,11	0,11	0,11
Visites au dispensaire	@\$10	\$9.778.386	\$12.356.940	\$17.263.002
Pourcentage aux antibiotiques		0,11	0,11	0,11
Nombre d'antibiotiques	@\$6	\$5.867.031	\$7.414.164	\$10.357.801
% de soins de thérapie de réhydratation orale		0,14	0,14	0,14
Total soignés par TRO	@\$4	\$4.978.087	\$6.290.806	\$8.788.437
TOTAL		\$20.623.505	\$26.061.910	\$36.409.241

Ces coûts sont relativement élevés par rapport à d'autres dépenses actuelles ayant trait à l'environnement. En les projetant dans l'avenir, selon les prévisions de la croissance urbaine, on arrive à près de 11,2 millions de cas et à 43 millions de dollars de dépenses en l'an 2000, puis 15,7 millions de cas et 60 millions de dépenses en 2010. A l'évidence, il s'agit là d'une incidence grave sur l'économie.

La diarrhée provoque, selon certaines estimations, des dizaines de milliers de décès par an chez les enfants de moins de cinq ans. Ce chiffre se fonde sur les données de l'EDS, portant sur les enfants de moins de cinq ans (ou mortalité 5q0). Selon les estimations du ministère de la Santé de 1989, 26,7% de ces décès seraient à attribuer à la diarrhée. Là encore, l'on présume que 60% de ces morts sont dues à la pollution de l'eau.

Morts dues à la diarrhée	Source	1993	2000	2010
Taux de naissances/1000	Tableau 1-1 AS	27,3		
Naissances par an	Tableau 1-9 AS	711.684		
Mortalité 5q0	Graphique EDS	0,076		
Nombre de morts		54.088		
% diarrhée - 1989	Ministère Santé	0,267		
Nombre de cas de diarrhée		14.441		
Proportion due à l'environnement		60%		
Nombre de décès liés à l'environnement		8.665	10.950	15.297

L'on peut interpréter ces morts par an comme constituant pour l'économie une perte des revenus que ces particuliers auraient gagnés. Il s'agit là d'un chiffre très controversé, puisque selon certains les nouveaux-nés qui meurent sont sans doute d'un milieu socio-économique pauvre, et constituent davantage une charge qu'un actif pour l'économie. Ce chiffre est néanmoins fourni aux fins de débat. L'on présume quarante ans d'activité et une rémunération équivalente aux revenus moyens par habitant. Ainsi, les pertes de revenus des personnes décédées cette année équivaut à la valeur nette actuelle de leur flux de revenu pour toute une vie. Ainsi, les 8.655 nouveaux-nés morts en 1993 auraient eu pour rémunération un revenu par habitant de 1993 (1.080 dollars) pendant 40 ans. En présumant un taux d'actualisation de 5%, il s'agirait donc de revenus à vie sacrifiés de 161 millions de dollars, pour ce groupe dans son ensemble. En l'an 2000, il s'agira des pertes de 10.950 nouveaux-nés décédés, à un revenu par habitant en l'an 2000 estimé à 1.072 dollars; pour 2010, ce sera 15.297 nouveaux-nés décédés et des revenus par habitant estimés à 1.062 dollars.

Revenus sacrifiés	1993	2000	2010
Revenus sacrifiés/an	\$9.355.164	\$11.741.300	\$16.242.986
Années ouvrées	40	40	40
VNP du flux de revenus sacrifiés	\$160.526.066	\$201.469.979	\$278.714.796

B3b. Autres maladies hydriques

Bien que la diarrhée constitue la maladie hydrique la plus importante quant au nombre de cas, elle n'est ni la plus grave, ni l'une des plus critiques. L'on peut attribuer un certain nombre d'autres maladies à la pollution de l'eau. L'Annuaire statistique fournit des données sur le nombre de cas en 1993. (Le choléra est important au Maroc, toutefois aucune donnée n'est publiée sur son incidence).

Maladie	1993	
Typhoïde	3.411	
Conjonctivite	50.000 sur 100.705	Tableau 11-14 AS
Hépatite	1.293 sur 2.586	D'origine hydrique selon l'opinion d'experts médicaux
Méningite	209 sur 417	D'origine hydrique selon l'opinion d'experts médicaux
Schistosomiase	2.358	D'origine hydrique selon l'opinion d'experts médicaux
Total du nombre de cas	57.271	

En prenant pour hypothèse des dépenses médicales de 5.000 Dh par cas, pour toutes les maladies à l'exception de la conjonctivite (qui n'est pas très grave), l'on arrive à un total de près de 36 millions de dirhams, soit 4,1 millions de dollars par an en soins médicaux. En projetant ces chiffres à l'avenir, en se fondant sur la croissance urbaine, nous arrivons à 5,2 millions de dollars en l'an 2000 et à 7,3 millions de dollars en 2010.

Aucune donnée n'est disponible sur les morts dues à ces maladies, seulement sur le nombre de cas. Ainsi, l'on ne peut prévoir les revenus sacrifiés en raison de décès. Toutefois, à partir de certaines hypothèses sur les journées de congé-maladie, l'on peut estimer les revenus sacrifiés en raison de la maladie. Ainsi, si l'on présume vingt jours de congé-maladie pour chaque cas de maladie grave, des revenus par habitant en 1993 de 1.080 dollars et 250 jours ouvrés par an, on aboutit à des revenus sacrifiés de 4,9 millions. Il convient de noter que nous n'avons pas ajusté le nombre de cas pour les taux de participation de la main-d'oeuvre: l'on présume implicitement que le travail non rémunéré des femmes au foyer a la même valeur pour l'économie que le travail rémunérés des membres de la main-d'oeuvre. En projetant ces chiffres à l'avenir, en se fondant sur la croissance de la population urbaine et l'évolution des revenus par habitant, l'on peut estimer des pertes, en l'an 2000, de 6,2 millions de dollars par an et des pertes en 2010 de 8,6 millions de dollars. Bien que ces coûts soient importants, ils ne sont pas aussi élevés que ceux ayant trait à la diarrhée.

B3c. Déchets solides - exposition directe aux décharges

Les décharges au Maroc constituent la source de différents problèmes sanitaires éventuels. Les plus gravement touchés sont ceux qui habitent et travaillent en contact direct avec les décharges: chiffonniers et brocanteurs. Ils sont en contact avec les déchets organiques, médicaux, chimiques et la fumée des fumerolles spontanées des ordures. Là encore, aucune donnée n'est disponible, en particulier sur leurs problèmes de santé, mais l'on obtient une idée de l'ordre de grandeur de ces problèmes en effectuant des estimations. Selon des observations des décharges de

Meknès, Safi et Rabat, 60 personnes y travaillent. S'il existe 65 grandes décharges (une par province) et que chaque travailleur en décharge débourse 500 dirhams de frais médicaux par an, l'on estime les coûts annuels suivants pour 1993, 2000 et 2010:

Dépenses médicales	1993	2000	2010
Personnes par décharge	60	83	117
Nombre de décharges (un par province)	65	70	75
Total personnes	3.900	5.838	8.739
Dépenses médicales par personne	Dh 500	500	500
Total dépenses médicales	1.950.000	2.919.146	4.369.426
Dépenses en \$ U.S	\$221.591	\$331.721	\$496.526

Les revenus sacrifiés par travailleur en décharge, pour cause de maladie, sont relativement bas. En prenant cinq jours de congé-maladie par an, par personne, des revenus journaliers de 40 dirhams (légèrement inférieurs au revenu par habitant) et une augmentation du nombre de travailleurs en décharge ayant trait à la croissance démographique urbaine, nous aboutissons aux estimations suivantes pour 1993, l'an 2000 et 2010:

Pertes de revenus	1993	2000	2010
Journées de travail sacrifiées	5	5	5
Total des journées de congé-maladie	19.500	29.191	43.694
Rémunération par jour	40	40	40
Total des revenus sacrifiés, en dirhams	780.000	1.167.658	1.747.770
Revenus sacrifiés, en dollars U.S.	\$88.636	\$132.688	\$198.610

Ainsi, les coûts totaux incombant aux personnes travaillant en décharge sont relativement modestes par rapport aux autres incidences environnementales sur l'économie.

B3d. Déchets solides - proximité des décharges

L'environnement autour des décharges subit un certain nombre de nuisances: fumée, dispersion de cendres contaminées, détritrus laissés sur les routes d'accès, etc. Tous ces facteurs créent un environnement plus malsain que celui que l'on trouve en moyenne dans les quartiers. Dans l'idéal, il conviendrait d'évaluer l'incidence économique de la proximité des décharges en

comparant les valeurs immobilières dans les quartiers analogues à tous les égards, exception faite de la proximité de la décharge. Malheureusement, ce n'était pas pratique pour la présente étude. Au lieu de quoi, nous avons estimé la population pouvant être touchée par les miasmes des décharges, et les coûts médicaux pouvant en résulter. Selon les estimations de notre analyse, une décharge moyenne de 10 hectares, de 1.700 mètres de périmètre, imposera des conditions extérieures négatives aux habitants de sa périphérie, situés dans un kilomètre de rayon. Avec une densité démographique moyenne de 36 personnes par kilomètre carré (les décharges sont en général à l'extérieur des implantations urbaines denses), cela signifierait que quelques 40.000 personnes seraient touchées en 1993, 54.000 en l'an 2000, et 81.000 en 2010. Si l'on prend des frais médicaux moyens par personne de 100 dirhams par an, cela signifierait 450.000 dollars dépensés en 1993, 615.000 dollars en l'an 2000, et 921 dollars en 2010. Ces dépenses sont faibles par rapport aux autres incidences environnementales.

Proximité de la décharge	1993	2000	2010
Périmètre de la décharge (mètres)	1.700	1.700	1.700
Zone de 1 km de rayon (km ²)	17	17	17
Habitants par km	36	45	64
Personnes touchées par décharge	612	773	1.080
Nombre total de décharges	65	70	75
Nombre total de personnes touchées	39.780	54.137	81.033
Dépenses médicales	100	100	100
Total en dollars	\$452.045	\$615.192	\$920.829

B3e. Contamination des plages et tourisme

La question se pose de savoir si les déchets solides et les eaux usées contaminent les plages, notamment en périphérie urbaine. Il s'agit d'une question préoccupante pour le Ministère du Tourisme, qui ne détient pas à l'heure actuelle des preuves que cet élément décourage les touristes. Toutefois, les voyageurs étrangers effectuent leurs propres tests sanitaires sur les plages afin de déterminer leur innocuité, et en cas de problèmes, ils auront une répercussion immédiate sur le tourisme.

Le tourisme, source de recettes, fluctue considérablement, récemment par exemple en raison de la guerre du Golfe. Toutefois, le tourisme représente en permanence une partie importante du PIB. Le tableau ci-dessous indique l'évolution des recettes touristiques, de 1985 à 1993 (Tableau 9-13 de l'Annuaire statistique).

96

Recettes touristiques (millions de dirhams)

Année	Recettes (millions de dirhams)	Changement annuel %
1985	6.100	
1986	6.730	45,2
1987	7.800	15,90
1988	8.276	6,10
1989	8.614	4,08
1990	10.548	22,45
1991	8.822	-16,36
1992	11.706	32,69
1993	11.222	-4,14

En 1993, les recettes touristiques, se montant à 1,275 milliards de dollars, représentaient 4,53% du PIB. Etant donné la surveillance des voyageurs en ce qui concerne la pollution sur les plages, il conviendrait de prendre au sérieux la menace que cela représente pour cette source de recettes. Toutefois, à la différence des autres coûts environnementaux, celui-ci n'intervient pas à l'heure actuelle, ce qui en diminue donc l'importance pour l'instant.

B4. Sols

L'utilisation agricole des sols a une incidence sur l'environnement à plusieurs égards, quantifiables. Tout d'abord, l'érosion des sols oblige à les mettre en jachère, ce qui diminue la production agricole. Deuxièmement, les rendements des terres marginales cultivées chutent en flèche en seconde ou troisième année. Troisièmement, les eaux de ruissellement des sols érodés déposent d'importantes quantités de limon dans les réservoirs d'irrigation, ce qui réduit le volume d'eau disponible pour l'irrigation, et donc la productivité des sols irrigués. Quatrièmement, le ruissellement des engrais provoque l'eutrophie des réservoirs, d'où des dépenses spéciales pour traiter l'eau, si elle est destinée à la consommation humaine.

Il est plus difficile de quantifier le cinquième coût de l'utilisation agricole des sols. L'érosion des sols accélère le ruissellement de l'eau au cours de la période de pluie. Ce qui signifie que l'eau n'a pas le temps de s'infiltrer dans le sol et de réapprovisionner la nappe phréatique. Cela pourrait imposer des coûts de long terme en raison de la chute du niveau des nappes phréatiques. Toutefois, il est impossible, dans la présente étude, de quantifier ce coût éventuel.

B4a. Erosion des sols égale diminution de la production agricole

Selon les estimations des experts agricoles au Maroc, on perd 22.000 hectares de terres agricoles par an pour cause d'érosion des sols (Etude du bassin méditerranéen). Il est relativement facile de calculer la perte de revenus de ces terres. Les sols abandonnés pour cause d'érosion sont généralement relativement improductifs, même lorsqu'ils sont encore cultivés.

Ainsi, selon l'estimation de l'expert agricole de l'équipe, leur rendement moyen est de 1.000 dirhams par an. L'on peut estimer la valeur des sols retirés de la culture en se fondant sur la valeur actuelle du flux de revenus futurs sacrifié. En prenant un taux d'actualisation de 5%, la valeur des sols abandonnés en 1993 se situe à près de 50 millions de dollars. Les prévisions pour l'an 2000 et 2010 sont effectuées en appliquant le taux de croissance démographique rurale, en présumant que la superficie des sols abandonnés pour cause d'érosion connaîtra le même taux de croissance. Il s'agit d'un coût économique important, par rapport aux autres problèmes environnementaux.

	1993	2000	2010
Superficie perdue par an	22.000	23.262	25.191
Rendement moyen sur sols marginaux	1.000	1.000	1.000
Valeur perdue par an	22.000.000	23.261.965	25.191.367
Taux d'actualisation	0,05	0,05	0,05
VP du flux de revenus (100 ans)	436.654.024	561.701.401	499.995.981
Flux de revenus en dollars U.S.	49.619.776	\$52.466.068	\$56.817.725

B4b. Baisse de productivité des terre marginales

Selon l'estimation de l'expert agricole de l'équipe, l'on convertit à l'agriculture 80.000 hectares par an de terres marginales, à l'état sauvage. Ces sols sont productifs la première année de culture, puis leur productivité chute en seconde et troisième année, en raison de leur rapide érosion. Selon les estimations de l'expert agricole, la valeur de cette diminution brusque équivaut à 680 dirhams. Si le taux de conversion à l'agriculture des terres marginales augmente avec la croissance démographique rurale, l'on aboutit aux pertes suivantes pour 1993, l'an 2000 et 2010:

	1993	2000	2010
Hectares nouvellement cultivés/an	80.000	84.589	91.605
Chute de valeur pour cause d'érosion	680	680	680
Chute totale (isolée), en dirhams	54.400.000	57.520.496	62.291.379
Chute totale en dollars U.S.	\$6.181.818	\$6.536.420	\$7.078.566

B4c. Baisse de l'efficacité des barrages pour cause de sédimentation

La situation des barrages au Maroc est l'une des préoccupations principales en ce qui concerne les incidences économiques de l'érosion des sols. Lorsqu'un barrage s'envase, la quantité d'eau disponible dans les réservoirs aux fins d'irrigation diminue, ce qui restreint la superficie pouvant être irriguée. Les terres irriguées sont précieuses, et cela représente donc une perte économique importante pour le pays. Selon l'expert agricole de l'équipe, l'on perd quelque

98

5.000 hectares de sols irrigués par an, pour cause d'envasement des barrages. Le rendement moyen de ces sols se situe à près de 8.000 dirhams. La valeur de ces sols est calculée sur la base du flux de revenus sacrifiés: soit, en 1993, quelque 90 millions de dollars. Selon les prévisions pour l'an 2000 et 2010, cette situation va s'aggraver avec la croissance démographique rurale, puisque une plus grande superficie subira une érosion certaine.

Terres perdues pour cause d'envasement	1993	2000	2010
Hectares de terres productives perdus	5.000	5.287	5.725
Rendement moyen des sols irrigués, en dirhams	8.000	8.000	8.000
Valeur perdue par an, en dirhams	40.000.000	42.294.483	45.802.485
Taux d'actualisation	0,05	0,05	0,05
VP du flux futur de revenus	793.916.408	839.457.092	909.083.601
Flux de revenus en dollars U.S.	\$90.217.774	\$95.392.851	***

A l'évidence, il s'agit d'une perte économique très importante.

B4d. Nettoyage des barrages pour cause d'eutrophie

Le ruissellement agricole entraîne l'eutrophie de l'eau des réservoirs. Lorsque les réservoirs constituent une source d'eau potable, il pourrait être nécessaire de traiter l'eau avant le procédé standard de traitement de l'eau potable. L'ONEP fait l'expérience de l'introduction de carpes dans les réservoirs pour réduire la teneur en matières organiques. Ces essais ont jusque-là été effectués pour cinq réservoirs, au prix de 800.000 dirhams chacun.

Coût du traitement d'un barrage	800.000
Barrages traités depuis 1989	5
Dépenses totales	4.000.000
Dépenses totales en dollars U.S.	\$454.545

Jusqu'à présent ce coût est resté faible. Toutefois, il pourrait augmenter à l'avenir, au fur et à mesure que l'agriculture et l'utilisation de produits agro-chimiques augmentent.

B5. Activité économique liée à la flore naturelle; ressources forestières

Les ressources forestières ont plusieurs fonctions dans les communautés locales. La première et la plus évidente reste le bois de chauffe, suivie par le matériau de construction, d'artisanat, le gibier, les plantes médicinales, la source d'alimentation, le tourisme, etc. La dégradation des forêts restreint toutes ces utilisations. Malheureusement, la seule ressource quantifiable reste le bois de chauffe. L'estimation de la valeur des ressources forestières sacrifiées

doit donc être considérée à titre de limite plancher, pouvant être deux fois plus importante si l'on y inclut les autres utilisations, compatibles avec une gestion forestière pérenne.

Citons quelques exemples d'activités entraînant la dégradation des ressources forestières:

- sur-pâturage
- coupe excessive aux fins de vente sur les marchés urbains
- coupe excessive aux fins d'utilisation locale
- coupe aux fins de conversion des terres à l'agriculture
- coupe aux fins de construction
- incendies de forêt

Aucune statistique, décomposant la déperdition de ressources forestières pour chacune de ces catégories, n'est disponible. Selon une estimation souvent citée, l'on perd 30.000 hectares de terres forestières par an. En se fondant sur une estimation de la productivité de ces sols s'ils étaient gérés de façon idoine aux fins de production de bois de chauffe, l'on peut évaluer cette perte selon le tableau présenté ci-dessous. L'amplification de la dégradation forestière au fil du temps est calculée sur la base des taux de croissance démographique rurale.

Perte de forêt	1993	2000	2010
Hectares perdus/an	30.000	31.721	34.352
Rendement par hectare, en stères	5	5	5
Kilos par stère	100	100	100
Coût du bois de chauffe, par kilo, en dirhams	1	1	1
Valeur perdue en dirhams	15.000.000	15.860.431	17.175.932
Valeur perdu en dollars U.S.	\$1.704.545	\$1.802.322	\$1.951.810
Taux d'actualisation	0,05	0,05	0,05
Valeur perdu du flux de revenus	\$33.831.665	\$35.772.319	\$38.739.358

Il convient de noter l'hypothèse de base: la baisse d'approvisionnement de produits forestiers ne suffit pas à provoquer une augmentation des prix des biens et des services de type forestier, notamment du bois de chauffe. Alors que l'approvisionnement en bois de chauffe diminue, la valeur des ressources restantes augmente, jusqu'au point tout du moins où les biens et les services de substitution sont plus économiques pour le consommateur (par ex.: combustibles de substitution moins onéreux que le bois). Ainsi, l'on ne peut fixer la valeur de la forêt intégrale à ce qui est perdu, mais en l'absence de preuve d'augmentation des prix du bois de chauffe à l'heure actuelle, il sera acceptable de se servir du prix actuel pour évaluer toutes les pertes.

Il convient également de noter que l'on ne tient pas compte de la valeur de la production agricole des sols convertis de l'état naturel à l'agriculture. L'on présume qu'il est plus intéressant pour l'agriculteur individuel d'avoir des terres agricoles qu'une forêt. C'est-à-dire que le rendement des sols est plus important lorsqu'ils sont cultivés que s'ils sont délestés de façon

100

durable de leur bois de chauffe. De fait, cet élément s'inscrit dans le droit fil des données ci-dessus. Un hectare de terres forestières vallonnées, soumises à un ramassage durable du bois de chauffe, pourrait rapporter 500 dh, si l'on accepte le taux estimé de croissance à 5 stères/5 hectares. Si ces terres sont cultivées, les données agricoles citées ci-dessus indiqueraient un rendement annuel moyen de 1000 Dh, sur des terres marginales. Ces éléments sont aggravés par un système d'occupation des sols, où les agriculteurs peuvent conserver les terres cultivées, mais les forêts sont domaniales et leur exploitation est illégale, ce qui constitue une incitation pour les agriculteurs de déboiser les forêts et de convertir ces sols à l'agriculture.

C. Récapitulatif des incidences économiques

Le tableau ci-dessous récapitule les incidences économiques passées en revue dans la présente annexe. Si l'on inclut les revenus sacrifiés en raison des morts pour cause de diarrhée juvénile, les problèmes sanitaires entraînent les plus grands coûts économiques à l'heure actuelle. L'érosion des sols se situe en second. Elle serait en première place, et de loin, si nous avons exclu les revenus sacrifiés des morts pour cause de diarrhée. La déprédation des forêts vient en second à l'heure actuelle. La pollution de l'air, la pollution industrielle de l'eau et les déchets solides ménagers sont tout à fait inférieurs aux autres rubriques de coût.

Les coûts futurs présentent un tableau tout à fait différent, et ce pour plusieurs raisons. Premièrement, parce que la croissance démographique urbaine est rapide, alors que celle des zones rurales est très lente. Ainsi, les problèmes urbains d'assainissement et de pollution industrielle se développeront sans doute plus rapidement que les problèmes ruraux, par exemple l'érosion et la dégradation des forêts. Deuxièmement, ce qui est sans doute le plus important, plusieurs coûts potentiels majeurs n'interviennent pas à l'heure actuelle, mais le pourraient à l'avenir. Le plus important étant les dégâts, pour le secteur touristique (4% du PIB), des plages insalubres. Les menaces exercées sur l'industrie de la pêche par les pollutions industrielle et ménagère, et sur les industries exportatrices marocaines par l'adoption, en Europe, des normes ISO 9000 et ISO 1400, constituent également une source éventuelle de coûts importants. Ces derniers pouvant être très élevés, il est essentiel de se pencher véritablement sur la pollution ménagère et industrielle.

Source des coûts	Coûts actuels	Coûts futurs ³
Pollution de l'air:		
Plomb	\$3,8 M	\$5,5 M
Incidences sanitaires de la pollution de l'air	\$0,4 M	\$0,6 M
Coûts de nettoyage	\$8,7 M	\$13 M
Pollution industrielle de l'eau:		
Traitement de l'eau potable	\$3,5 M	
Incidences des phosphates sur les pêcheries	0	jusqu'à \$150 M
Pollution ménagère:		
Soins médicaux (diarrhée)	\$20 M	\$30 M
Revenus sacrifiés (diarrhée)	\$160 M	\$240 M
Autres maladies - soins	\$4,1 M	\$6,2 M
Autres maladies - revenus sacrifiés	\$4,9 M	\$7,4 M
Exposition aux décharges	\$0,75 M	\$1,35 M
Contamination des plages	0	jusqu'à \$1.275 M
Sols:		
Erosion	\$49,6 M	\$59,6 M
Diminution de la productivité	\$6,1 M	\$6,8 M
Envasement	\$90 M	\$100 M
Eutrophie	\$0,5 M	
Dégradation de l'écosystème naturel:		
Dégradation des forêts	\$33 M	\$37,3 M

³ Moyenne des prévisions de coûts pour l'an 2000 et 2010.

102

ANNEXE C
QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

A. Bassins du Maroc

A1. Bassin du Sebou

Eaux superficielles. En général, les eaux superficielles du bassin du Sebou sont d'une qualité moyenne à mauvaise sauf dans les zones en amont où elles sont de bonne qualité. Les voies navigables de la rive gauche du Sebou sont les plus touchées par la pollution. Néanmoins, l'eau des voies navigables de la rive droite est nettement de meilleure qualité, sauf dans la zone immédiatement touchée par l'évacuation des déchets municipaux de la ville de Taza.

La dégradation de la qualité des eaux superficielles est essentiellement due à l'évacuation des eaux usées des centres urbains comme Fès, Meknès, Sidi Kacem, Sefrou et Khemisset. En outre, certaines usines situées le long des voies navigables, comme les raffineries de sucre qui polluent l'oued de Beht et les raffineries de pétrole qui polluent l'oued de R'dom, évacuent des déchets. Les raffineries de sucre fonctionnent lorsque les niveaux des eaux sont bas, ce qui provoque une détérioration supplémentaire de la qualité de l'eau des cours d'eau.

La pollution engendrée par la ville de Fès cause une détérioration parmi les pires de la qualité de l'eau dans le bassin. Les effluents de cette ville sont évacués dans l'oued de Fès qui traverse la Médina avant de se jeter dans l'oued du Sebou. Ils constituent la principale cause des problèmes de santé et de nuisance car la capacité d'auto-épuration et de dilution de l'oued est très limitée et ne peut assimiler l'ensemble de ces évacuations. A cet endroit, les eaux ont une capacité d'oxygénation très faible qui est nulle en aval de Fès. L'eau est fortement chargée de matières organiques biodégradables. Sa teneur en composants azotés et en composés phosphorés est élevée et elle contient des quantités substantielles d'organismes pathogènes.

Eaux souterraines

- **Nappe phréatique de Fès-Meknès.** La qualité minéralogique, organique et bactériologique des eaux de la nappe phréatique est satisfaisante. La concentration de nitrate, qui dépasse la norme nationale de salubrité (50 mg/litre) dans environ 27 pour cent des points, est le facteur responsable de la dégradation de la qualité des eaux. Cette pollution est probablement due à l'infiltration des eaux d'irrigation chargées de nitrate et par la contamination des puits pollués en raison de problèmes sanitaires.
- **Nappe phréatique du Gharb.** La qualité minéralogique des eaux est moyenne. Toutefois, leur qualité globale en matières oxydables est généralement médiocre. Quant à la qualité bactériologique, elle est assez bonne.

- **Nappe phréatique de la Maâmora.** La minéralisation des eaux est satisfaisante en général à l'exception de quelques puits situés sur le littoral dont la qualité est mauvaise. La qualité générale des eaux a baissé en raison de la concentration de matières oxydables qui varie de 12 à 40 mg/litre.

A2. Bassin de l'Oum Er Rbia

Eaux superficielles. La qualité générale des eaux est bonne sauf dans la zone située immédiatement en aval des évacuations ménagères de la ville de Kasba Tadla. Dans cette zone, il n'y a aucune oxygénation de l'eau. Il existe une quantité substantielle de matières organiques et la teneur en composants azotés et en composés phosphorés est élevée. La qualité minéralogique, organique et bactériologique des eaux de tous les réservoirs de retenue du bassin est bonne.

Eaux souterraines. La qualité organique et bactériologique de la nappe phréatique de Tadla est généralement bonne. Toutefois, la qualité minéralogique s'est beaucoup détériorée. Ceci est causé, d'une part, par les valeurs de conductivité élevées qui ont été relevées principalement dans la nappe phréatique de Beni Amir et ainsi que par des concentrations élevées de nitrate mesurées en plusieurs points des nappes phréatiques de Beni Amir et de Beni Moussa. L'utilisation d'engrais azotés et l'infiltration d'eaux ménagères et industrielles usées constituent les principales sources de pollution de la nappe phréatique de Tadla.

A3. Bassin du Tensift

Eaux superficielles. La qualité des eaux de l'oued du Tensift est moyenne à très mauvaise. La qualité en amont et en aval de Marrakech est très mauvaise en raison des évacuations d'effluents municipaux. Elle s'améliore quelque peu dans le cours moyen du Tensift. Outre la pollution organique et bactériologique, de fortes teneurs en substances toxiques d'origine industrielle ont été observées dans l'oued du Tensift en aval de Marrakech. La qualité des eaux des affluents de l'oued du Tensift est généralement bonne. Il en est de même pour les eaux de retenue du barrage de Lalla Takerkoust.

Eaux souterraines

- **Nappe phréatique du Haouz.** La qualité générale de la nappe phréatique du Haouz est assez bonne à l'exception de certains points au nord-est où la minéralisation est considérable. La qualité dans le secteur de Marrakech est mauvaise à cause de l'évacuation des eaux usées de la ville. Une contamination bactériologique et une forte teneur en nitrate, qui dépassent largement la norme nationale de salubrité de 50 mg/litre, ont été relevées à ces endroits.
- **Synclinal d'Essaouira et réservoir de Kourimat.** La nappe phréatique est légèrement polluée par des nitrates. La qualité bactériologique de l'eau est très mauvaise surtout au nord de la nappe phréatique.
- **Nappe phréatique de la Bahira.** La qualité organique de l'eau est généralement bonne mais une légère contamination bactérienne a été constatée. Ceci s'explique par la mauvaise couverture de la surface de la plupart des puits.

A4. Bassin de Souss

Eaux superficielles. La qualité des eaux est généralement bonne à l'exception de l'embouchure de l'oued où elles sont polluées par les eaux usées du Grand Agadir. Les effluents bruts de Oulad Taima se déversent dans le cours moyen de l'oued de Souss.

Eaux souterraines. Les nappes phréatiques du littoral ont des niveaux de salinité très élevés en raison de l'intrusion de l'eau de mer. La salinité est la plus élevée aux endroits où la nappe phréatique a été fortement surexploitée. Dans la vallée de Chtouka, les concentrations de nitrate atteignent 60 mg/litre. Elles sont causées par les grandes exploitations agricoles de la région. La pollution organique et bactériologique d'origine ménagère s'observe surtout dans les zones d'évacuations ménagères et industrielles (Agadir et Oulad Taima). La pollution bactériologique des puits en zone rurale résultant de la pollution locale est due à la couverture insuffisante des puits. Ces derniers sont souvent utilisés pour l'approvisionnement en eau potable. Les eaux ménagères usées sont souvent responsables d'une grande partie de la pollution des eaux souterraines, surtout dans la région du Grand Agadir. Ces déchets sont fréquemment déversés dans des sites vulnérables à la pollution, comme les carrières et les sites proches de zones résidentielles.

A5. Bassins du Loukkos, du littoral méditerranéen et de Tanger

Eaux superficielles. La qualité des eaux superficielles est relativement bonne sauf dans les zones en aval des points d'évacuation des centres urbains de Tanger et de Tétouan. C'est le cas de l'oued de Martil dans lequel se déversent toutes les eaux usées, ménagères et industrielles, de Tétouan. Les évacuations de ces effluents remplissent la masse d'eau réceptrice de matières organiques biodégradables, d'organismes pathogènes et d'éléments toxiques d'origine industrielle.

La qualité physique et chimique des eaux superficielles de l'oued de Loukkos est généralement bonne sauf en aval où une pollution bactériologique a été constatée à l'endroit des évacuations provenant de la ville de Ksar El Kebir. Cette pollution est peut-être causée par la contamination à certains endroits par des évacuations ménagères et industrielles, venant probablement des raffineries de sucre du bas Loukkos.

Eaux souterraines. La qualité organique et bactériologique de la nappe phréatique de Martil est mauvaise, particulièrement sur la rive gauche de l'oued de Martil. Les autres nappes phréatiques, R'Mell de Larache, Cherf El Akab, Fnideq et autres, ont des eaux d'une qualité acceptable. Toutefois, la qualité des eaux de la nappe phréatique de Smir est mauvaise par endroits.

A6. Bassin de Moulouya

Eaux superficielles. En général, la qualité des eaux superficielles du bassin de Moulouya est satisfaisante sauf dans les zones suivantes:

- L'oued d'Isly, en aval des évacuations provenant de la ville d'Oujda, où la pollution est principalement organique.

- L'oued de Cheraa, en aval de la ville de Berkane, dont la qualité bactériologique et organique des eaux est mauvaise.
- En aval de l'oued de Moulouya, la qualité des eaux est moyenne en raison d'une légère pollution organique due aux évacuations de la raffinerie de sucre de Zaio.

La qualité des eaux de retenue des barrages Mechraa Hommadi et Mohamed V est bonne.

Eaux souterraines. En raison d'une forte teneur en nitrate, les eaux du plan d'eau d'Angads à l'est d'Oujda sont de mauvaise qualité. Les infiltrations d'eaux usées destinées aux champs d'épandage sont à l'origine de ce problème. Les eaux du plan d'eau de Triffa sont d'une assez bonne qualité bactériologique et organique. Toutefois, dans certains puits situés dans des exploitations agricoles à Triffa, les teneurs en nitrate sont supérieures aux normes de salubrité de 50 mg/litre.

B. Incidence de la pollution des eaux ménagères usées

B1. Incidences sur la santé

Ces incidences peuvent être soit directe, soit indirecte, comme indiqué ci-dessous:

Incidence directe. Elle touche essentiellement les travailleurs agricoles car certains parasites comme les ankylostomes et les schistosomes peuvent s'introduire dans la peau. 7.000 ha sont irrigués par épandage et la population est évaluée à 100.000 habitants. Ceci touche également les enfants, dont le nombre est évalué à 10.000, qui jouent où se baignent dans les eaux usées, notamment en période d'étiage. Enfin, elle touche les personnes, dont le nombre est évalué à 10.000, qui utilisent les eaux de l'oued qui sont contaminées par les eaux usées.

Incidence indirecte. Elle est causée par la consommation de produits agricoles provenant de champs irrigués par des effluents bruts. Il s'agit de légumes ingérés crus, de produits d'origine animale comme le boeuf (dans le cas de Taenia) et de lait qui contient certaines substances toxiques. Le nombre de personnes touchées est évalué à 30.000.

N.B.: Les estimations du nombre de personnes touchées ne proviennent pas d'enquêtes, d'études ou de statistiques. Les chiffres fournis peuvent être trois fois plus ou moins élevés.

B2. Incidences sur l'économie

Elles sont causées par:

- La dégradation de la qualité des eaux superficielles par le biais de l'eutrophisation des cours d'eau, des eaux de retenue des barrages et des eaux souterraines. (Note: (1) l'ONEP n'a pas communiqué quels sont les coûts de traitement des eaux de retenue des barrages touchées par l'eutrophisation; (2) le coût de forage d'un puits de 100 mètres de profondeur est de 1,5 millions de Dh.)
- La menace qui pèse sur les ressources halieutiques et le tourisme (se reporter à l'annexe B).

B3. Incidence sur la diversité biologique

Elle résulte de la dégradation de la faune et de la flore dans les écosystèmes aquatiques. Ces milieux étant pauvres en faune et en flore, l'incidence est considérée comme négligeable.

B4. Incidence des déchets solides

Santé. Cette incidence est la conséquence:

- De l'infiltration de ruissellements dans les nappes phréatiques, qui proviennent de déchets ménagers et de produits toxiques se trouvant dans les décharges. Le risque d'incidence est particulièrement élevé dans le milieu rural où l'eau est puisée. 10.000 personnes seraient touchées par ce problème.
- D'un contact direct avec les ordures de personnes qui y ramassent des objets à réutiliser. 10.000 personnes seraient touchées.
- De l'inhalation de vapeurs polluées par des riverains des décharges. 10.000 personnes seraient touchées par ce problème.

Economie. Cette incidence est le résultat des opérations d'assainissement des eaux contaminées et du remplacement des puits condamnés. Actuellement, ces coûts sont considérés comme négligeables parce que les structures effectivement contaminées sont des puits et des sources situés dans des zones rurales qui ne font pas vraiment l'objet de contrôles strictes.

B5. Incidence des incidents de pollution

Santé. Cette incidence est causée par le déversement de produits toxiques dans les voies navigables ou les bassins qui sont provoqués par:

- des accidents de la route
- la négligence de personnes vivant dans les environs qui évacuent des polluants
- l'utilisation de pesticides

Les répercussions sur la santé peuvent actuellement être considérées comme négligeables.

Economie. L'incidence est causée par les coûts de traitement des eaux superficielles polluées et de remplacement de puits AEP condamnés. Ces coûts peuvent actuellement être considérés comme négligeables.

Diversité biologique. L'incidence est due à la destruction de la faune et de la flore des écosystèmes, dont les eaux superficielles, les eaux souterraines et le sol. Les voies navigables et les nappes phréatiques sont pauvres en micro-organismes dignes d'intérêt. Par conséquent, l'incidence des accidents de pollution est considérée comme négligeable.

Ministère de l'Energie et des Mines

M. El Orf M'hammed	Chef du service de l'économie, de l'énergie et de l'environnement
M. Hatimi Abdelmajid	Ingénieur métallurgiste
M. Benani Mohammed	Ingénieur des mines, Chef du service minéralogie et métallurgie
M. Abdelhak Fakihani	Directeur, Ecole des mines, Marrakech

Ministère des travaux Publics

M. Ourzik Abdelouahad	Professeur, Ecole nationale de l'administration publique
M. El Merini M'hammed	Ingénieur d'état, Cellule qualité des milieux naturels
Professeur Agoumi Ali	Conseiller du ministre, "Qualité des milieux naturels"
M. Foulane Ali	Chef du département pollution et assainissement, ONEP
M. Lahoussaine Echihabi Ben Smail	Ingénieur chimiste, chef du département eau Adjoint du directeur du laboratoire qualité des eaux, ONEP

Ministère de l'Intérieur

M. Bousfiha Abdelhai	Directeur de l'urbanisme
M. Lamine Moustapha	Ingénieur hydraulique, Agence urbaine de Fès
M. Ait Ouadi Abdallah	Ingénieur, Direction des eaux et de l'assainissement, Direction générale des collectivités locales
M. Reffouh Abdelhatif	Ingénieur, Direction des eaux et de l'assainissement, Direction générale des collectivités locales

Ministère de l'Intérieur, Sous-secrétariat pour l'environnement

Mme Layashi	Directeur de la coopération internationale
M. Mdarhi Alaoui El Kebir	Coordinateur principal
M. Hadj Mabrouk Ezedine	Conseiller technique
M. Boulefiouch Jaafar	Architecte, coordinateur de l'unité d'étude des incidences pour l'environnement
M. Amil Mourad	Hydrogéologue, unité d'étude des incidences sur l'environnement
Mme Boazza Bouchra	Economiste
M. Benyahia Mohamed	Ecotoxicologue, Coordonnateur du projet gestion de l'environnement
Mme Chefai	Laboratoire

Ministère de la Santé publique

Docteur A. Zerrari

Chef du service de la santé infantile

Secteur privé

Mme El Haiti Hakima

E.A.U. Globe : Environnement, Aménagement et Urbanisme, Fès

M. Agouzzal Moulay Mouh

Administrateur délégué, Société Nouvelle des Huileries de Meknès

Organisations non gouvernementales

M. Le It Ajana Ahmed Ichi

Coordinateur, Fédération Royale Marocaine de la Chasse

M. Dieter Hoffman

Coordinateur, Bird Life International

Personnel de l'USAID

M. Jeff Allan

Expert agricole

M. Taylor George

Coordinateur régional - Asie et Afrique du Nord, Centre de l'environnement

Mme Molly Kux

Responsable du bureau de l'environnement, Asie

M. Chris Perrine

Mme Joanne Garbe

Membre, conservation de la diversité, Centre de développement des aptitudes humaines

Mme Tina Rouse

M. Alan Hurdus

Mme Irma Kerst

Bureau de RHUDO, USAID-Maroc

M. Michael Kerst

M. Richard Scott

M. Jim Hradsky

Directeur adjoint, USAID-Maroc

M. Berrada Tahar

Bureau de RHUDO, USAID-Maroc

M. Chraibi Mohammed

Bureau de RHUDO, USAID-Maroc

Mme Helen Soos

Responsable de l'élaboration de programmes, USAID-Maroc

M. Michael Farbman

Directeur de mission, USAID-Maroc

Personnel de projet de l'USAID

M. Phil Roark

Responsable du projet de Tadla, Chemonics International

M. Mohammed Khatouri

Spécialiste des enquêtes et des évaluations, projet de Tadla

M. Arthur Belsey

Ingénieur d'irrigation, projet de Tadla

M. Maurice Knight

Projet de protection de la pollution de l'environnement, Washington

Mme Touhemi Kadiri Bouehra	Technicienne, 2ème grade, subdivision du SVOP, ORMVA Tefhalet, Errachidia.
M. Fouzilla El Alami	Ingénieur agronome, service de la production agricole, responsable des expérimentations à l'ORMVAT, Tefhalet, station Ain El Atti (salinité), Errachidia
M. Thami El Alami	Division de la réhabilitation et de la conservation des terres agricoles, ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, administration du génie rural
M. Jdi El Habib	Ingénieur d'application du service forestier de Chefchaoun, Chefchaoun.
M. Ahamed El Harmoshi	Chef de bureau de pesticides, MAMVA.
M. Moha Khana	Ingénieur agro-pédologue, ORMVA, Tefhalet, Errachidia.
M. Abdeslam Khardi	Ingénieur agro-pédologue, cellule de lutte contre la désertification, ORMVA, Tefhalet, Errachidia.
M. Mohamed Khatouri	Spécialiste suivi et évaluation, projet MRT.
M. Lahcene Ljouad	Division de la réhabilitation et de la conservation des terres agricoles, ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, administration du génie rural.
M. Abdelali Machrouh	Professeur, télédétection-SIG, école nationale forestière d'ingénieurs.
M. Mark Powell	Membre, centre d'évaluation des risques, Ressources pour l'Avenir.
M. Mohamed Wakrim	Chef de la division de la réhabilitation et de la conservation des terres agricoles, ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, administration du génie rural.
M. M. Zakaria	Chef de service des études et projets de mise en valeur, production agricole, ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur Agricole.

ANNEXE E ECOSYSTEMES NATURELS

A. Introduction

Le Maroc est un pays de diversité écologique. Il est doté de quatre chaînes montagneuses importantes, constituant des barrières physiques qui séparent l'intérieur du pays du désert saharien austral et oriental. Les montagnes du Rif longent la Méditerranée au nord. Les montagnes du Moyen-Atlas s'étendent dans la direction nord-est sud-ouest, sur un tiers du pays à l'est. Les montagnes du Haut-Atlas vont de la limite australe des montagnes du Moyen-Atlas, vers la côte atlantique, à l'ouest. Les montagnes de l'Anti-Atlas s'étendent dans la direction générale est-ouest, vers le sud du Haut-Atlas.

L'on relève sept zones climatiques: saharienne, aride, semi-aride, sub-humide, humide, pré-humide et tramontane. La répartition pluviométrique au Maroc se divise en trois grandes régions:

- 78% dans la région saharienne (moins de 250 millimètres de pluie par an)
- 15% dans la région semi-aride (250 à 500 millimètres de pluie par an)
- 7% dans la région humide et sub-humide (plus de 500 millimètres de pluie par an)

Le Maroc englobe plusieurs catégories d'utilisation des sols. Ces dernières regroupent:

- 10,3% de terres arables
- 6,1% de forêts naturelles
- 0,6% de terres reboisées, publiques et privées
- 5% d'herbages alfa
- 1,8% de pâturages hors-forêts
- 6,8% de sols non productifs
- .835 kilomètres de littoral

B. Problèmes des écosystèmes naturels

B1. Ressources forestières

Les ressources forestières remplissent une fonction écologique importante: atténuation de l'érosion des eaux et du vent, accroissement de la fertilité des sols et apport d'un habitat pour la faune. La couverture forestière, facteur particulièrement important au Maroc, facilite l'infiltration des eaux dans le sol et les nappes phréatiques.

Les ressources forestières servent de bois de chauffe et de matériau de construction au Maroc, depuis l'époque romaine. Le déboisement y intervient à un rythme accéléré, et il est particulièrement grave à El Hocima, Azilal, Agadir et Taza. Quelques 29.000 à 31.000 hectares de forêt sont convertis, tous les ans, à d'autres utilisations des sols. Si ce schéma se poursuit, 30% des forêts marocaines pourrait disparaître d'ici l'an 2020 (USAID, 1988). Selon le World

Resources Institute (WRI, 1992-3), le déboisement moyen se situait à 0,4% par an entre 1981 et 1985 (bien qu'à titre de comparaison, il était de 1,1% pour toute l'Afrique du Nord, et de 2,2% en Afrique de l'Ouest).

L'on attribue le déboisement au Maroc à plusieurs raisons:

- Expansion agricole sur des terres marginales.
- Disponibilité restreinte de pâturages pour le bétail en raison du défrichage agricole.
- Absence d'options énergétiques suffisantes, dans les zones rurales. Les ressources boisées constituent la source la plus importante de combustible au Maroc et représentent près de 40% de l'énergie totale consommée (Duval, 1988; USAID CDSS, 1988). La biomasse constitue 90% de l'énergie consommée par les populations rurales marocaines (CNUCED, 1992).
- Application médiocre des lois marocaines sur l'utilisation des sols (les lois exigent l'exclusion du pâturage sur 20% ponctuels—et temporels—des zones boisées du pays; toutefois, ces lois ne sont pas toujours effectivement appliquées). Il existe également une tradition d'utilisation sans restriction des ressources publiques, conjuguée à la désagrégation des mécanismes de contrôle traditionnels (Duval, 1988).
- Croissance démographique: bien que les taux de croissance générale rurale soit inférieurs à 1% par an (annuaire statistique, tableau 1-3), dans certaines régions ils sont sans doute plus élevés, ce qui exerce des pressions certaines sur la base de ressources.

Le déboisement a été particulièrement grave dans les montagnes du Rif, dans le nord marocain. Les forêts restantes englobent le chêne moru (*quercus sapo*), le chêne-liège (*quercus suber*), le sapin du Maroc (*abies pensapo*) et le cèdre (*cedrus atlantica*). Le déboisement constitue également un problème dans les montagnes du Moyen et du Haut-Atlas, sans toutefois être aussi grave. Il existe trois essences fréquentes dans le sud du Haut-Atlas: pin d'Alep (*pinus halepensis*), aune noir (*juniperus phoenicea*) et chêne moru (USAID, 1980).

Dans les montagnes du Haut-Atlas, le déboisement de la genièvre phénicienne constitue un problème majeur. Cet arbre sert souvent au bois de chauffe pour les collectivités agricoles de la région. Au fur et à mesure de l'augmentation de la densité démographique, les genièvres se font rares. Le problème est aggravé par une démultiplication des chèvres et des moutons dans la région. Les ovins et les caprins consomment les pousses de genièvre et déstabilisent le sol.

Une utilisation continue et excessive des ressources forestières entraîne l'érosion des sols, la dégradation des bassins versants et la déperdition de l'habitat de la faune et de la flore importantes. Citons quelques incidences économiques potentielles liées au déboisement:

- Dégradation des ressources hors-bois (par ex.: chêne-liège, plantes médicinales, espèces végétales agricoles autochtones).
- Déperditions potentielle de revenus généraux liés à l'expansion du tourisme vers l'intérieur et dans des régions protégées, situées à l'intérieur du Maroc.

- Perte de revenus, de production agricole et d'eau potable en raison de la protection des bassins versants.
- Perte des ressources énergétiques de bois de chauffe, dans les zones rurales.

Quelques conditions spécifiques nécessaires d'ordinaire à la gestion pérenne des ressources forestières:

- Contexte politique national et régional équilibré.
- Ressources humaines aptes.
- Objectifs et plans de gestion nationaux clairs.
- Base d'information (par ex.: enseignements régionaux, plans de gestion spécifiques aux régions, base de données).
- Participation communautaire à la gestion des forêts.
- Adoption de pratiques d'utilisation des sols durables (appuyées par les politiques publiques).
- Suivi des incidences biologiques et économiques, et des écosystèmes. (Il conviendrait d'employer les avantages du suivi aux fins de communication des enseignements tirés, de l'utilisation d'une méthodologie uniforme pour la communauté internationale, du suivi des modifications des écosystèmes).

Le Maroc s'est doté d'une politique de reboisement, qui a permis le reboisement de 13.000 hectares par an, au Maroc, de 1981 à 1985 (Direction des eaux et forêts, 1991). Ces efforts regroupaient:

- 45% de plants de production
- 17% de plants de protection des bassins versants
- 2,5% de plants pour maîtriser l'érosion
- 13% de plants de pâturage
- 18,5% de paysagisme
- 4% de bocages (Département des eaux et forêts, 1991)

B2. Ressources des parcours

L'élevage représentait près de 17% des emplois agricoles au Maroc, en 1981. Quelque 95% de la population employée dans le secteur agricole travaillent dans l'élevage. Sur ce chiffre, 18% sont totalement assujettis à l'élevage, et 51% travaillent à l'élevage et à l'agriculture (USAID, 1988).

L'élevage au Maroc est assujetti à l'utilisation de parcours naturels pour le pâturage. Pour atténuer l'incidence de la sécheresse, les gardiens de troupeaux renforcent la taille de leurs troupeaux les années de pluie suffisante. En outre, les pâtres convertissent les parcours pour la production de cultures céréalières, sur des sols marginaux, en particulier pour produire du fourrage pour leur bétail. Par le biais de la conversion des parcours en cultures céréalières, les parcours naturels voient leur superficie diminuer en constance. La conjugaison de l'augmentation du nombre de têtes de bétail et de l'expansion agricole entraîne un sur-pâturage et une dégradation graves des parcours.

Le Maroc conserve environ 30.300.000 hectares de parcours, qui comprennent 4.393.000 hectares de parcours forestiers, 3.158.000 hectares d'herbages alfa, et 22.749.000 hectares de parcours hors-domaine forestier (USAID, 1988). Selon la Banque mondiale, 1.000.000 têtes de bétail, 3.500.000 ovins et 4.000.000 caprins sont en pâturage pendant plus de six mois par an.

B3. Gestion de la faune et des aires protégées

Le Maroc conserve globalement des ressources importantes dont il convient d'assurer une gestion et une protection durables. La Direction des eaux et forêts (DEF), au sein du Ministère de l'Agriculture, détient la responsabilité administrative de la gestion des aires protégées marocaines. Au sein de la DEF, le Service des chasses, des pêches et de la protection de la nature procède à l'exécution journalière des politiques et des activités extérieures.

Il existe huit parcs nationaux au Maroc: Talassamtane, Al Hocemia, Tazekka, Ifrane, le nord Haut-Atlas oriental, Toubakal, Dakhla, Souss-Massa. A l'avenir, il existera dix parcs nationaux officiels au Maroc. Sept des parcs nationaux prévus disposent de plans de gestion parachevés. Les plans des trois autres parcs nationaux sont en cours de préparation. L'Allemagne et la Banque mondiale assurent la prestation d'une assistance en matière d'élaboration de ces plans.

Depuis 1992, le Service élabore un Plan national d'ensemble pour les parcs et les aires protégées, avec l'assistance technique de l'Allemagne. Le plan est actuellement sous forme d'avant-projet et porte sur des éléments importants: parcs nationaux, zones humides et ressources côtières. Il comprend également une proposition de projet et des informations sur chaque écosystème.

Cent cinquante sites d'écosystèmes importants ont été identifiés dans le plan en vue de leur gestion. Chaque site est classé dans une des deux catégories existantes. Les critères de classement dans ces catégories sont indiqués ci-dessous.

Sites de priorité 1

- Réserves naturelles existantes qu'il conviendrait de réhabiliter en cinq ans.
- Sites à environnement fortement menacé.
- Sites de haute importance pour la biodiversité et de fonctions écologiques importantes pour leur région.
- Sites contribuant à l'équilibre social et économique de la région.

Sites de priorité 2

- Sites qu'il conviendrait de réhabiliter en dix ans.
- Sites soumis à des pressions modernes d'ampleur moyenne.
- Sites dotés à l'heure actuelle d'un minimum de protection.
- Sites d'importance biologique, d'une priorité inférieure à celles d'autres sites dans la région.

Le Département des eaux et forêts effectue des premiers progrès dans la gestion des aires protégées marocaines. Toutefois, il existe un certain nombre de problèmes importants,

notamment: aucune stratégie nationale de conservation, absence de coordination de l'aménagement rural, et absence de participation communautaire en matière décisionnelle d'utilisation des sols.

Les aires protégées au Maroc, et la faune et la flore importantes sont assujetties à la gestion durable des bassins versants et des écosystèmes côtiers/zones humides. Le macaque de Barbarie, par exemple, (le seul primate en dehors de l'homme en Afrique du Nord) est assujetti à la qualité et au volume des ressources forestières marocaines (USAID, 1980). La gestion de ces ressources exige une démarche d'aménagement rural intégré et des mesures d'incitations novatrices.

En outre de la protection de la biodiversité, il existe un potentiel marqué d'expansion de l'éco-tourisme au Maroc. Le tourisme y constitue un secteur important. Le Maroc a reçu, en 1984, 189.000 visiteurs. Toutefois, le système des aires protégées n'exploite pas encore cette ressource potentielle (USAID, 1988).

B4. Ressources côtières et des zones humides

La gestion des ressources côtières au Maroc s'accompagne d'un certain nombre de problèmes environnementaux, notamment: la construction liée au développement des implantations démographiques, la construction de barrages et de systèmes d'irrigation, le développement touristique et la pollution.

Les problèmes de pollution liés aux ressources côtières et des zones humides peut se diviser en sources industrielles, agricoles et des ménages urbains. La pollution industrielle constitue principalement une menace pour les eaux côtières. Plus de 90% de tous les produits chimiques, déchets et autres matériaux déversés dans les eaux côtières y restent à titre de sédiments des zones humides, des récifs et autres écosystèmes côtiers (Shumway, 1993). Cette pollution résulte éventuellement en un accroissement de la sénescence des habitats des poissons et autres espèces.

Quelques exemples de menaces à l'encontre des ressources côtières et marines: métaux lourds et autres déversements chimiques des raffineries de sucre, tanneries, usines de pâte à papier et raffineries de pétrole. En outre, les plastiques et autres déchets (par ex.: fragments de filets de pêche) capturent et tuent toutes sortes d'animaux marins.

L'utilisation erronée de pesticides, d'insecticides et d'engrais (polluants nitrés) constitue l'une des importantes sources de pollution du secteur agricole. La pollution de l'eau par des composants organiques toxiques, des métaux ou des nutriments déversés dans les eaux usées ou les ruissellements agricoles exercent une éventuelle pression biologique sur les écosystèmes aquatiques. La pollution chimique peut, par exemple, s'avérer dangereuse pour la valeur alimentaire des espèces comestibles de poissons et menacer d'eutrophie les secteurs au drainage de mauvaise qualité (Winrock International, 1987).

Les pesticides agricoles peuvent provoquer une concentration excessive et toxique dans les poissons et d'autres espèces d'un échelon élevé dans la chaîne alimentaire. En outre, les nitrates des engrais relèvent la teneur en nutriments des systèmes d'eau et peuvent provoquer l'eutrophie et des explosions algales. L'enrichissement excessif des ressources aquatiques peut diminuer la productivité des pêcheries, polluer l'eau potable et réduire la biodiversité.

Ressources de la faune et de la flore au Maroc

1. Informations générales

- 7.000 hectares de forêts protégées fermées au Maroc, en 1980 (WRI, 1993).
- 8 parcs nationaux: Talassamtane, Tazekka, Ifrane, nord Haut-Atlas oriental, Toubakal, Al Hocemia, Dakhla, Souss-Massa.
- 8 réserves naturelles de faune et de flore: Merja, Zerga, réserve marine, de faune et de flore de Bokkoyas, Sidi Boughaba, Kniffiss, Sidi Chaker, réserve de cerfs élaphe d'Espagne, île de Skhirate, Takherhort.
- 1.600.000 hectares réservés à la protection, à titre de parcs, de réserves et autres zones aménagées spéciales. 10.000.000 hectares supplémentaires fermés à la chasse tous les ans.
- 1.835 kilomètres de littoral.

2. Faune et flore

- 108 mammifères autochtones.
- Neuf espèces de mammifères en danger, reconnues au niveau international (Service américain des pêches, de la faune et de la flore, 1979):

guépard (*acinonyx jubatus*)
gazelle de Cuvier (*gazella cuvieri*)
gazelle de mhorr (*gazella dama mhorr*)
gazelle du Maroc (*gazella dorcas massaesyala*)
gazelle du Rio de Oro (*gazella dama lozania*)
hyène de Barbarie (*hyaena hyaena babara*)
léopard (*panthera pardus*)
phoque à ventre blanc (*monachus monachus*)
mouton de Barbarie (*ammotragus lervia*)

- Mammifères en danger, reconnus au niveau national (USAID, 1988):

gazelle de Dorcas (*gazella dorcas*)
macaque de Barbarie (*macaca sylvanus*)

- Neuf espèces aquatiques en danger, reconnues au niveau national (USAID, 1988):

alose (*alose alose*)
tortue (*caretta caretta*)
chelonée franche (*chelonia mydas*)
tortue (*demochelys coriacea*)
tortue (*eretmochelys imbricata*)
gorgone éventail (*eunicella verrucosa*)
corail de Méditerranée (*corallium rubrum*)
oursin pourpre (*paracentrotus lividus*)
moule d'eau douce (*margarifera auricularia Moroccan*)

3. Plantes

- 4.200 espèces de plantes (800 d'entre elles poussent exclusivement au Maroc).

Les eaux usées municipales, urbaines et non traitées aggravent la pollution côtière et marine. A l'instar de la pollution agricole, la pollution municipale amplifie l'eutrophie des ressources aquifères. Il existe souvent une relation directe entre le nombre de riverains et la teneur en nitrates de l'eau. L'on a également relevé des cas de riverains situés près des zones humides pompant, illégalement, de l'eau des zones protégées aux fins d'irrigation agricole.

Les zones humides associées au littoral et aux plaines alluviales fluviales méritent une attention particulière. Dans toutes les instances d'étude de ces zones humides, leur rôle critique a été démontré en matière d'habitat et de qualité de l'eau.

Les habitats des zones humides abritant les oiseaux migrateurs revêtent une importance particulière au Maroc. Les oiseaux peuvent être affectés par la pollution résultant de la nitrification de l'eau et de l'altération en conséquence de l'habitat. Les zones polluées peuvent également rebuter les oiseaux migrateurs.

Le drainage des zones humides côtières au Maroc aux fins d'agriculture irriguée a également considérablement réduit le nombre d'espèces ornithologiques (USAID, 1980). Le parc national de Souss-Massa, dans le sud marocain, est également touché par les eaux usées de la municipalité d'Agadir. Toutefois, la réserve de Merga Zerga, sur la côte du nord marocain est menacée par l'expansion villageoise et les activités de développement rural (par ex.: expansion des routes, développement touristique).

B5. Ressources de pêche

Le Maroc est doté de la plus grande industrie de la pêche en Afrique et dispose des zones parmi les plus poissonneuses du monde. L'industrie de la pêche marocaine se situe au troisième rang en termes de recettes à l'exportation, après les phosphates et les agrumes. L'industrie de la pêche emploie près de 80.000 personnes, 35.000 directement et 45.000 dans les industries d'appui connexes (par ex.: construction, entretien des bateaux, transformation ichtyologique) (Duval, 1988).

La construction de barrages provoque de graves problèmes dans l'industrie de la pêche. Les barrages empêchent par exemple la remontée fluviale à contre-courant des aloses pour le frai. L'aloise, courante jusque-là dans la plupart des fleuves au Maroc, est aujourd'hui menacée d'extinction (USAID, 1988). La pollution est également coupable, semble-t-il, de la dégradation de la pêche à la truite et de la disparition des anguilles (autrefois une exportation importante).

La pollution peut également provoquer des conditions hostiles aux poissons et perturber la chaîne alimentaire des bancs de poisson, comme par exemple une forte teneur en matières organiques, dérivés du pétrole et métaux lourds qui diminue le degré d'oxygène dissous des eaux des estuaires. Cette situation peut entraîner une réduction de la productivité de l'écosystème (par ex.: réduction du tonnage potentiel de pêche). En outre, une pellicule d'hydrocarbure sur l'eau peut adhérer à la flore des zones humides et perturber l'efficacité du métabolisme végétal (IUCN, 1994).

L'on ignore quels sont les effets de la pollution sur les ressources ichtyologiques océaniques du Maroc. L'Etat marocain dispose de matériels spécialisés pour surveiller l'incidence

biologique de la pollution sur les poissons et les modifications des populations ichtyologiques. Toutefois, aucun programme n'a encore été élaboré pour suivre la pollution ponctuelle à la source, ni son incidence sur les ressources marines. En outre, le Maroc n'a pas encore de législation nationale exigeant un suivi de l'incidence environnementale des activités industrielles et de la pêche.

B6. Développement touristique

Le tourisme constitue une industrie importante au Maroc. Les Européens représentent près des deux tiers du nombre total de touristes étrangers. La France, l'Allemagne, l'Espagne et le Royaume-Uni sont les principaux pays d'origine des touristes au Maroc, qui a reçu 1.471.000 touristes étrangers en 1986 (Unité de renseignements économiques, 1988-89). Le Maroc est doté d'attractions naturelles et culturelles qui lui permettent de faire concurrence aux autres pays de la région.

Toutefois, le Maroc a le potentiel de tirer davantage parti du tourisme. Il existe des ressources naturelles importantes à l'intérieur du pays, que l'industrie du tourisme n'a pas encore utilisées pleinement. Le Maroc dispose de zones forestières, de faune et de flore uniques en leur genre, de zones d'intérêt historique et de cultures fascinantes.

Le tourisme peut avoir des incidences positives et négatives sur la santé, l'économie et la biodiversité. L'augmentation du coût de la vie résultant de l'afflux de touristes peut diminuer le volume financier disponible dans certaines communautés rurales et destiné à l'achat ou à la cuisson alimentaires. Toutefois, le développement touristique relève souvent également la disponibilité de services sanitaires et éducatifs.

Les incidences environnementales potentielles associées au tourisme ne font l'objet d'aucun suivi. En outre, les évaluations ou le suivi environnementaux ne sont pas obligatoires pour l'obtention de concessions privées d'activités touristiques, dans les aires naturelles. Les voyageurs privés semblent n'être soumis à aucune réglementation.

Avec une gestion idoine, l'expansion touristique vers d'autres régions marocaines pourrait amplifier la distribution pour les économiquement faibles des zones rurales des avantages économiques associés au développement économique. Toutefois, il reste encore à l'Etat à développer un plan national pour le tourisme. Les contraintes et les possibilités n'ont pas encore été totalement cernées. En outre, l'Etat n'a pas intégré les impératifs et le suivi environnementaux dans les accords de concessions touristiques, ni l'octroi de licences des voyageurs. En l'absence de critères environnementaux de plan et d'octroi de licences, le développement touristique ne pourra être dirigé en toute pérennité.

ACTIVITES DES BAILLEURS DE FONDS ECOSYSTEMES NATURELS

Activités sélectionnées de gestion des écosystèmes naturels

Corps de la paix des Etats-Unis

Education pour la conservation et développement rural associés aux aires protégées (par ex.: éducation, terrains de camping, pépinières, relevés écologiques)

Participation allemande

Appui à la Direction des eaux et forêts pour:

- Assistance d'ensemble de gestion d'un plan national pour les parcs et les aires protégées
- Elaboration de plans d'aménagement des parcs nationaux de Souss-Massa, Tasaka et Toubkal
- Introduction de gazelles dans les parcs nationaux

Banque mondiale

Assistance au Département des eaux et forêts pour la gestion du parc national de Souss-Massa

Banque africaine de développement

Assistance au Département des eaux et forêts pour:

- L'identification des aires protégées prioritaires
- La révision des plans de gestion forestière pour 106.000 hectares
- L'élaboration de nouveaux plans de gestion de 673.000 de forêts naturelles et de 285.000 hectares de forêts artificielles (Département des eaux et forêts, 1991)

Birds International

Accord avec le Département des eaux et forêts pour élaborer des activités d'éducation de conservation dans les aires protégées des zones humides. Collaboration avec d'autres ONG aux fins suivantes:

- Identification des habitats importants des zones humides
- Organisation des communautés rurales, suivi des activités de développement rural dans les écosystèmes des zones humides
- Elaboration d'une base de données concernant toutes les espèces ornithologiques des zones humides
- Elaboration d'un plan de gestion de la réserve de Merga Zerga

ANNEXE F
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Administration de l'Hydraulique. Tome de Ressources en Eau, Tome 2.
- Administration de l'Hydraulique. 1989. Eau et Développement, édition spéciale.
- Administration de l'Hydraulique. 1990. Eau et Développement, No. 9.
- Administration de l'Hydraulique. 1991. Etat de la Qualité des Ressources en Eau dans la Région Hydraulique de Souss, Année 1990-1991.
- Administration de l'Hydraulique. 1992. Etat de la Qualité des Ressources en Eau dans la Région Hydraulique de Loukkos, Année 1991-1992.
- Administration de l'Hydraulique. 1992. Etat de la Qualité des Ressources en Eau dans la Région Hydraulique de la Moulouya, Année 1991-1992.
- Administration de l'Hydraulique. 1993. Etat de la Qualité des Ressources en Eau dans la Région Hydraulique de l'Oum-Er-Rbia, Année 1992-1993.
- Administration de l'Hydraulique. 1993. Etat de la Qualité des Ressources en Eau dans la Région Hydraulique de Sebou. Année 1992-1993.
- Agence américaine pour le développement international. 1980. Compte rendu provisoire sur l'environnement au Maroc. Centre d'Information sur les Terres Arides. Tucson, Arizona. (90 pages)
- Agence américaine pour le développement international. 1986. Stratégie de développement national au Maroc. Annexe C. L'agriculture marocaine. (167 pages)
- Agence américaine pour le développement international. 1988. L'état des ressources biologiques au Maroc, Rabat, Maroc. (58 pages)
- Agence américaine pour le développement international. 1988. L'état des ressources biologiques au Maroc—Contraintes et choix de conservation de la diversité biologique, (Auteur d'origine: Leroy Duval). Rabat, Maroc. (58 pages)
- Agence américaine pour le développement international. 1994. Prévention de la pollution de l'industrie agro-alimentaire, Projet de développement et d'environnement. Washington D.C.
- Agence américaine de protection de l'environnement. 1987. Une tâche inachevée: étude comparative des problèmes liés à l'environnement. Compte rendu de présentation générale.

- Agence américaine de protection de l'environnement. 1994. "Plan explicatif de l'évaluation comparative des risques", version provisoire.
- Agence Nationale de Lutte contre l'Habitat Insalubre. 1994. "Programme d'Infrastructures Urbaines et d'Aménagement Foncier" Volet d'Aménagement Foncier, Plan d'Actions pour l'Environnement.
- AFJEM (Association Femmes Jeunesse dans l'Environnement Maghrébin), Le Carnet d'Adresses Vert.
- Alaoui, My Youssef. 1992. "L'environnement au Maroc: Inventaire Bibliographique" 3 volumes. Elaboré pour la fondation Friedrich Ebert au Maroc.
- Banque mondiale/Banque européenne d'Investissement. 1990. Programme pour l'environnement dans la Méditerranée. La gestion d'un patrimoine collectif et d'une ressource commune. Washington, D.C./Luxembourg.
- Benabid, Abdelmalek and Mohamed Fennane. 1994. Connaissances sur la Végétation du Maroc: Phytogéographie, Phytosociologies et Séries de Végétation. Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs. Salé, Maroc. (97 pages)
- Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement. 1992. Royaume du Maroc, Rapport National. Rio De Janeiro 1 - 12 Juin 1992.
- Conseil National de l'Environnement. 1994. "Comité Juridique" Révision de la Législation Environnementale.
- Conseil National de l'Environnement. 1994. "Stratégie Nationale de l'Environnement."
- Corps de la Paix des Etats-Unis. 1995. Le parc national de Toubkal. Document provisoire. Rabat, Maroc. (15 pages)
- CSE (Conseil Supérieur de l'Eau, 3ème Session). 1988.
- CSE (Conseil Supérieur de l'Eau, 3ème Session). 1990.
- CSE (Conseil Supérieur de l'Eau, 6ème Session). 1992. L'Economie de l'Eau dans le Secteur de l'Irrigation. Rabat.
- CSE (Conseil Supérieur de l'Eau, 3ème Session). 1984.
- Debbarh, Abdelhafid. 1994. Etude Environnementale du Périmètre du Tadla: Gestion Quantitative et Qualitative des Ressources en eau et sol des périmètres irrigués de Beni-Moussa et Beni-Amir. Chemonics Int'l. Projet MRT. Tadla.
- Direction Générale de l'Industrie. 1993. Etude de l'Impact des Rejets Industriels sur la Qualité des Eaux de l'Oued Sebou.

Direction de la Statistique. 1983. Population Légale du Maroc D'après le recensement général de la population et de l'habitat de 1982.

Direction de la Statistique. Les Etablissements Economiques.

Direction de la Statistique. 1994. "Comptes et Agrégats de la Nation. Résultats provisoires (1) de l'année 1993."

Direction de la Statistique. 1994. Annuaire Statistique du Maroc, 1994.

Direction de la Statistique, CERED. 1990. Atlas Démographique: Maroc.

Direction de la Statistique, CERED. 1991. Population l'An 2062: Stratégies, Tendances.

Direction de la Statistique, CERED. 1993. Migration et Urbanisation au Maroc Unité de renseignements économiques 1989. Profil de pays Maroc 1988-1989. Londres, Royaume Uni. (page 52)

Direction-Générale de l'Industrie. 1993. "Etude de l'Impact des Rejets Industriels sur la Qualité des Eaux de l'Oued Sebou" Résumé synthétique.

Dreckmann, Patrice and Mohamed Ammati. 1994. Analyse de la Gestion Quantitative et Qualitative des Produits Agrochimiques Utilisés dans le Périmètre de Tadla. Chemonics International. Projet MRT. Tadla.

DRCTA (Division de la Réhabilitation et de la Conservation des Terres Agricoles) (1995 en préparation). Enquête Erosion, Inventaire des Sites Prioritaires à des Actions de Conservation des Sols, Annexe. Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole. Direction des Aménagements Fonciers. Rabat.

ECODIT. 1994. (Provisoire) Stratégie Nationale Pour La Protection de l'Environnement et le Développement Durable. Sous-secrétariat d'Etat auprès du Ministre d'Etat à l'Intérieur Chargé de la Protection de l'Environnement. Rabat.

ECODIT. 1994. (Provisoire) Stratégie Nationale Pour La Protection de l'Environnement et le Développement Durable. (Rapports thématique "eau" pour la Stratégie.) Sous-secrétariat d'Etat auprès de Ministre d'Etat à l'Intérieur Chargé de la Protection de l'Environnement. Rabat.

Gersar-SCP et ANRED. 1989. "Traitement et valorisation des déchets ménagers; Opération Casablanca" La Collecte des Déchets Ménagers à Casablanca.

Groupe international de ressources. 1991. Méthodologie permettant de tester l'impact du développement urbain sur les ressources naturelles. Tétouan, Maroc. (31 pages)

ILACO B.V. 1985. Abrégé d'agriculture. Editions scientifiques Elsevier. New York.

- Institut des Ressources Mondiales. 1992. Ressources mondiales 1992-93. Guide de l'environnement mondial. Washington D.C. (385 pages)
- Jackson, Jerry. 1994. "Groupes d'agrumes incriminés dans la pollution des puits" article paru dans le quotidien *The Orlando Sentinel*, 9 mars 1994, Orlando, Floride.
- Kaouakib Kadiri Khadija. 1992. "Etude Juridique: Aspects législatifs et réglementaires de la gestion de l'environnement" Elaboré pour le ministre de l'intérieur, direction générale de l'urbanisme, de l'aménagement du territoire et de l'environnement, par le groupe Scandiaconsult International.
- Kolluru, R.V. 1994. Guide des stratégies environnementales. McGraw-Hill, Inc. New York.
- Ministère de l'Agriculture. 1991. La Forêt et l'Environnement au Maroc. Direction des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. Rabat, Maroc. (18 pages)
- Ministère de l'Agriculture. 1991. Parc National du Toubkal—Plan Préliminaire d'Aménagement et de Gestion. Direction des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. Volume 2. BCEOM-SECA.
- Ministère de l'Agriculture. 1993. Parcs Nationaux de Tazekka et de Toubkal—Occupation des Sols et Lutte Contre l'Erosion. Prospection et recommandations. Réalisé avec la coopération du GTZ, Rabat, Maroc. (10 pages)
- Ministère de l'Agriculture. 1993. Projet d'Assistance à la Gestion des Ressources Naturelles. PN 92.2097.1. Planification du Projet par Objectifs. Réalisé avec la coopération du GTZ, Rabat, Maroc. (10 pages)
- Ministère de l'Agriculture. 1995. Plan Directeur des Aires Protégées du Maroc. Direction des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. Rabat, Maroc.
- Ministère de Commerce et d'Industrie. 1993. Etude de l'impact des rejets industriels sur la qualité des eaux de l'oued Sebou Résumé synthétique.
- Ministère de Commerce et d'Industrie. 1994. Situation des rejets industriels.
- Ministère de Commerce et de l'Industrie. 1993. Situation des Industries de Transformation.
- Ministère d'Etat à l'Intérieur Chargé de la Protection de l'Environnement. 1994. Mesures pour réduire les émissions et proposition des normes d'émissions et d'immersions pour les cimenteries au Maroc.
- Ministère d'Etat à l'Intérieur Chargé de la Protection de l'Environnement. 1994. Problématique des Margines Produites par les Huileries et Possibilités de Valorisation et de Traitement.
- Ministère des Transports. Les Transports en Chiffres. Année 1993-1994.

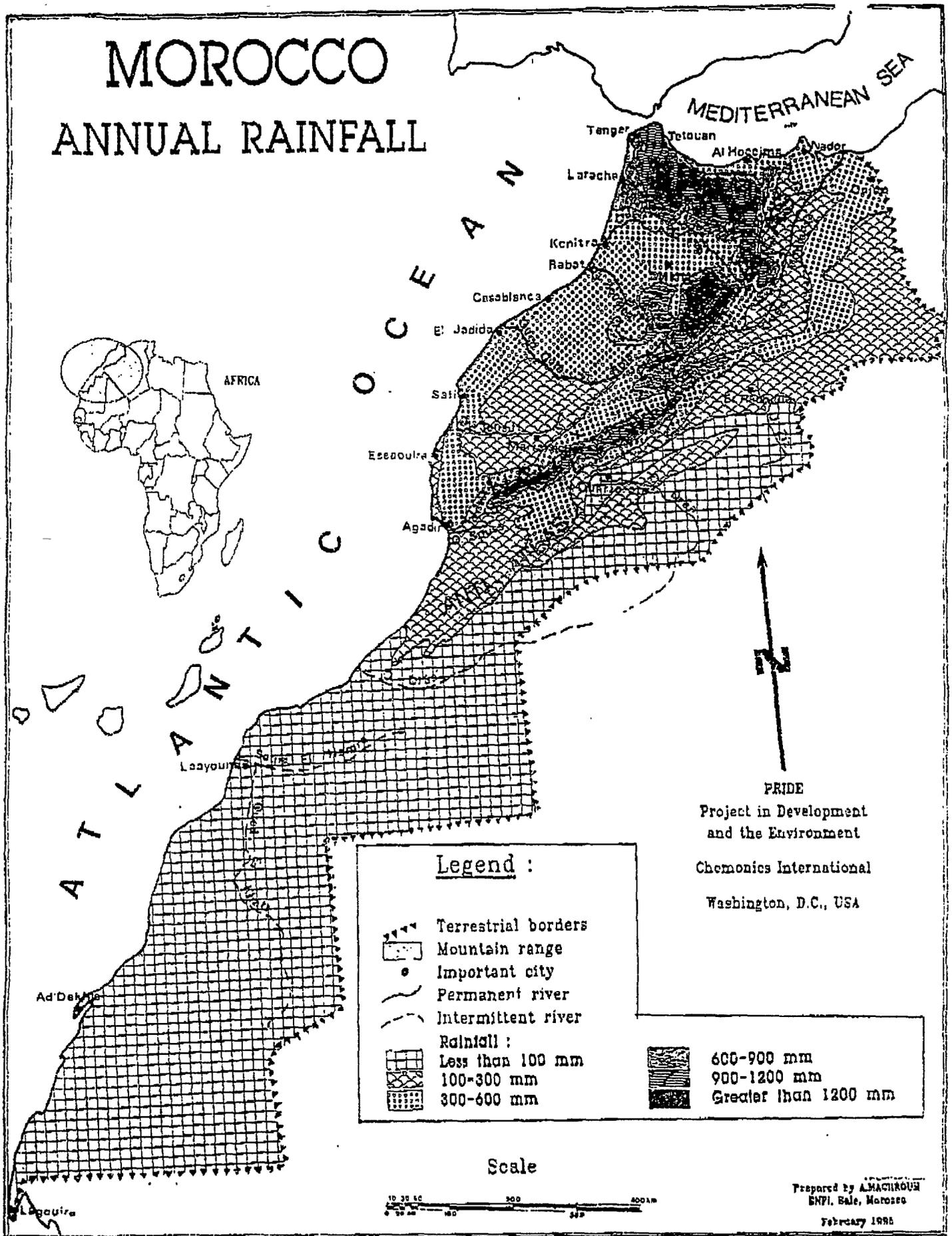
- Ministère des Travaux Publics. (Date non précisée) “Les Travaux Publics et l’Environnement.”
- Ministère des Travaux Publics. 1993. “Qualité des Milieux Naturels, Plan d’Action 1993.”
- Ministère des Travaux Publics. 1994. “Programme Qualité des Milieux Naturels, 1994-1995.”
- Ministère des Travaux Publics. 1994. “Action Environnementale du Ministère en 1994.”
- Nations Unies. 1992. Royaume du Maroc—Rapport National. Conférence des Nations sur l’Environnement et le Développement. Rio De Janeiro, 1-12, Juin, 1992. (136 pages)
- ONEP (Office National de l’Eau Potable). 1990. Utilisation des Eaux Superficielles pour la Production d’Eau Potable. Effets de l’Erosion et des Activités Humaines sur la Qualité de l’Eau dans les Bassins Versants. Rabat.
- ONEP. 1991. Contrôle de la pollution des eaux. Mesures prises par l’ONEP. Rabat. (Versions disponibles en anglais et en français.)
- ONEP. 1991. Contrôle de la Pollution des Eaux: Actions Menées par l’ONEP. Lutte Contre l’Eutrophisation du Lac Réservoir Sidi Mohammed Ben Abdellah.
- ONEP. 1994. Contrôle de la Pollution des Eaux Destinées à l’Alimentation en Eau Potable. Cas du Bassin du Sebou. Rabat.
- Projet PRIDE. 1994. L’intégration des stratégies de contrôle de l’environnement au Maroc. PRIDE. Washington D.C.
- Projet PRIDE. 1994. Prévention de la pollution dans l’industrie agro-alimentaire marocaine. Projet de l’USAID numéro 398-0365. Washington D.C.
- “Projet de loi sur la protection et la mise en valeur de l’environnement.”
- Projet GEM. 1994. Audit Environnemental du Complexe Textile de Fès - COTEF. Projet GEM.
- Projet GEM, Gestion de l’Energie et des Ressources Naturelles au Maroc. 1995. “Rencontre Régionale sur la Gestion des Ressources Naturelles: Communications” Fès, janvier 1995.
- Rawson Edward and Roger Stillwater. 1994. Evaluation environnementale: eaux souterraines et système hydrographique fluvial. Chemonics International. Projet-MRT. Tadla. Maroc.
- Royaume du Maroc et Banque Mondiale. 1994. “Aide-mémoire - Mission de Préparation” Deuxième Projet d’Assainissement et Réutilisation des Eaux Usées.
- Shumway, Caroly. 1993. Eaux oubliées: l’eau douce et les écosystèmes marins en Afrique. Stratégies de conservation de la diversité biologique et de développement durable. Washington D.C. (169 pages)
- S.K. Associates, LTD. 1994. L’énergie renouvelable au Maroc. Washington D.C. (60 pages)

- Sous-secrétariat d'Etat pour l'Environnement. 1994. "Proposition de Mise en Place d'une Procédure d'Evaluation Environnementale au Maroc," version provisoire.
- Sous-secrétariat d'Etat pour l'Environnement. 1994. Documents non publiés.
- Sous-secrétariat d'Etat pour l'Environnement. 1994. "Monographie Locale de l'Environnement de la Ville de Rabat," version provisoire.
- Sous-secrétariat d'Etat pour l'Environnement. 1994. "Rapport Thématique 'Eau'" version provisoire.
- Sous-secrétariat d'Etat pour l'Environnement. 1994. "Rapport Thématique 'Déchets'" version provisoire.
- Sous-secrétariat d'Etat pour l'Environnement. 1995. "Bilan d'Activités," 1994.
- Sous-secrétariat d'Etat pour l'Environnement. 1995. "Note de présentation de l'Observatoire National de l'Environnement du Maroc (L'ONEM)" Projet PNUD/UNESCO: MOR/90/001.
- Talbot, James J. 1993. Qualité de l'eau et environnement. Enquête sur le secteur des eaux au Maroc. ERM Program Management Company, Exton, Pennsylvanie. (Pour la Banque Mondiale, MNIAG.)
- Union Internationale de Protection de la Nature. 1987. Annuaire des zones protégées en Afrique du Nord. Service des zones protégées. Centre d'étude de la conservation. Cambridge, Angleterre.
- Union Internationale de Protection de la Nature. 1990. Plan d'action pour la protection des primates en Afrique: 1986-1990. Genève, Suisse. (41 pages)
- Union Internationale de Protection de la Nature. 1993. Diversité biologique maritime mondiale. Une stratégie pour intégrer la conservation dans la prise de décision. Island Press. Washington D.C. (383 pages)
- Union Internationale de Protection de la Nature. 1994. Palétuviers en Afrique de l'Ouest. Eléments d'une stratégie de développement durable, Gland, Suisse. (127 pages)
- Unité de renseignement économiques. 1992. Le Maroc jusqu'à 1992—la croissance envers et contre tout. Compte rendu spécial Numéro 245. Londres, Royaume Uni. (102 pages)
- Wakrim, M. 1994. Proposition de Projets Pilotes de Conservation des Sols et Lutte contre la Désertification. Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, Administration du Génie Rural, Direction des Aménagements Fonciers, Division de la Réhabilitation et de la Conservation des Terres Agricoles. Rabat.

- Wakrim, M. 1995. Données de la FAO en cours de publication. Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, administration du génie rural, direction des aménagements fonciers, division de la réhabilitation et de la conservation des terres agricoles, Rabat.
- Wakrim, M., T. El Alami et L. Jouad. 1995. Communication personnelle commune. Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, administration du génie rural, direction des aménagements fonciers, division de la réhabilitation et de la conservation des terres agricoles, Rabat.
- Wilaya de Fès, Agence Urbaine de la Wilaya de Fès et de Sauvegarde de Fès. (non daté)
"Environnement dans la ville de Fès."
- Winrock International. 1987. Evolution écologique dans les tropiques—directives à l'attention des responsables de la planification. Morrilton, Arkansas. (362 pages)
- Wyatt, Alan, Alison Kenning Massa, Driss Benjelloun, Séfiane Benyahia et Abdelali Filali Baba. 1993. "Programmation de l'évaluation environnementale: l'infrastructure urbaine du Maroc, aménagement du territoire et programme de financement HG-IV," préparé par l'USAID-Maroc.

MOROCCO

ANNUAL RAINFALL



130

ANNEXE G

ANALYSE AGRICOLE ET DES SOLS

A. Introduction

La présente annexe passe en revue les renseignements fournis à l'équipe sur l'agriculture et l'utilisation des sols, évalue les risques environnementaux principaux et recommande des options de projet possibles pour l'USAID. La plus grande partie des données importantes et nécessaires à l'élaboration d'évaluations quantitatives n'a pas été immédiatement accessible. Toutefois, les grands domaines problématiques sont manifestes et ne nécessitent pas une analyse exhaustive pour être cernés.

Par nécessité, les appréciations d'expertes ont rempli un rôle majeur dans le cadre de cette évaluation. Il convient de considérer prudemment les chiffres disponibles, pour éviter de conclure par trop hâtivement au-delà des éléments appuyés sur des données précises.

B. Description des ressources: description quantitative et qualitative des ressources

B1. Climat marocain

Le climat marocain est de type méditerranéen, caractérisé par des hivers doux, des étés chauds, une aridité relative et une pluviométrie hivernale efficace. Si cette dernière se situait pendant les mois d'été, chauds, au lieu de l'hiver doux, le pays serait réduit à un désert désolé. Etant donné la douceur des précipitations et la fraîcheur des températures en hiver, l'on peut produire une culture céréalière donnée en consommant environ un tiers de l'humidité qui lui serait nécessaire en irrigation, pendant l'été.

Le climat méditerranéen est trompeusement doux. Il donne l'impression d'être tempéré, alors qu'il est à la limite de l'aridité. La transition d'un climat méditerranéen à un climat aride se situe entre 300 mm et 100 mm de précipitations par an (consulter la carte pluviométrique du Maroc, page suivante). Par définition, un climat aride ne permet pas la production de cultures annuelles en s'appuyant uniquement sur les précipitations naturelles. Toutefois, les précipitations sont variables d'année en année. L'isohyète représente les précipitations moyennes. A 300 mm d'isohyète, les précipitations annuelles varient entre satisfaction et sécheresse (récolte déficitaire), mais huit années sur dix ont sans doute une pluviométrie satisfaisante. Alors que l'isohyète baisse, les années de sécheresse augmentent jusqu'à environ 100 mm, où chaque année est une année de sécheresse. A l'ouest de la chaîne de l'Atlas, la productivité des sols est généralement fonction de la pluviométrie. Dans ce contexte, le terme "marginal" a trait aux sols où le rapport entre les années de précipitations suffisantes et les années de sécheresse devient défavorable.

Entre 60 et 90% du ruissellement intervient pendant la saison des pluies. La plupart des cours d'eau ont un débit soit extrêmement réduit ou sont totalement asséchés six mois environ par an. Près de 90% du Maroc serait à placer dans la catégorie aride ou semi-aride. Et plus des deux tiers des ressources aquifères, pouvant être aménagées au Maroc, se trouvent dans trois bassins

versants: Sebou, Bou-Regreg et Oum-er-Rbia (Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, 1992).

Dans un climat méditerranéen, les incitations visant à utiliser toutes les ressources hydrauliques disponibles sont marquées. Il s'agit du climat le plus propice à l'agriculture irriguée et le plus prisé pour les humains. En conséquence, l'aménagement et la protection hydrauliques constituent la principale priorité de l'Etat marocain. Au Maroc, tous les problèmes environnementaux (climat, sols, eau, agriculture et utilisation des sols) sont étroitement liés.

B2. Pédologie des sols marocains

Le Maroc se divise en 14 régions géographiques (Wakrim, 1995). Le Rif (12.400 km²) est une région accidentée, aux précipitations variables. La faible qualité des ressources pédologiques constitue le facteur contraignant de la production agricole. Les contreforts du Rif (3.500 km²), au sud de la chaîne, sont une région vallonnée. La végétation y est de type chaparral. La topographie et la menace d'érosion pluviale des sols limitent l'agriculture dans cette région.

Lorsque l'on aborde l'érosion grave des sols au Maroc, les exemples cités sont souvent ceux du Rif, où la conjugaison de l'agriculture sur pente et d'intenses précipitations détruisent les sols. Le Rif est inégal, mais les montagnes n'ont pas une altitude suffisamment élevée pour être enneigées. Ces éléments renforcent l'importance d'une gestion de qualité des bassins versants, afin de modérer le ruissellement. Les indices d'érosion des sols sont courants. Des montagnes entières dénuées de terre de couverture, jusqu'au rocher, prouvent l'érosion grave subie dans un passé récent. L'on emploie souvent des termes excessifs pour décrire l'érosion des sols et le Rif n'y fait pas exception. Toutefois, les problèmes d'érosion des sols du Rif sont graves. Quelques descriptions topographiques supplémentaires:

- Plateau du Sebou (11.760 km²) englobant les zones suivantes: le haut-Sebou, dans la partie orientale du bassin versant où les sols sont vallonnés, avec une couverture végétale matorral dégradée; plateau du Sais où l'agriculture est prospère car les sols sont profonds et fertiles; et le plateau central de Maamora, les plateaux de Zemmour et de Zairs, tous dotés d'un potentiel agricole.
- Les plaines de l'Atlantique (23.760 km²) qui comprennent les plaines de Gharb, Loukkos, Doukkaka, Chaouia, Souss-Massa et Chiadma. Ces plaines sont plates et ont un sol profond. Le potentiel agricole y est donc élevé.
- Les plaines de l'intérieur du Tadla et de Haouz (26.800 km²), semi-arides et donc plus sèches que les plaines de l'Atlantique. Le potentiel agricole chute manifestement du Tadla à Haouz. Le potentiel agricole de la plaine de Moulouya (24.976 km²) varie: intensif au nord (ou basse-Moulouya) à pastoral au centre (moyenne) et au sud (haute) plaine de Moulouya.
- Les montagnes du Moyen-Atlas (49.479 km²) constituent la chaîne de montagnes la plus haute et la plus étendue du Maroc. Les bassins versants septentrionaux du Haut-Atlas central et oriental ont une pluviométrie importante et sont recouverts de forêts. Les bassins versants au sud sont plus arides et peu intéressants à cet égard.

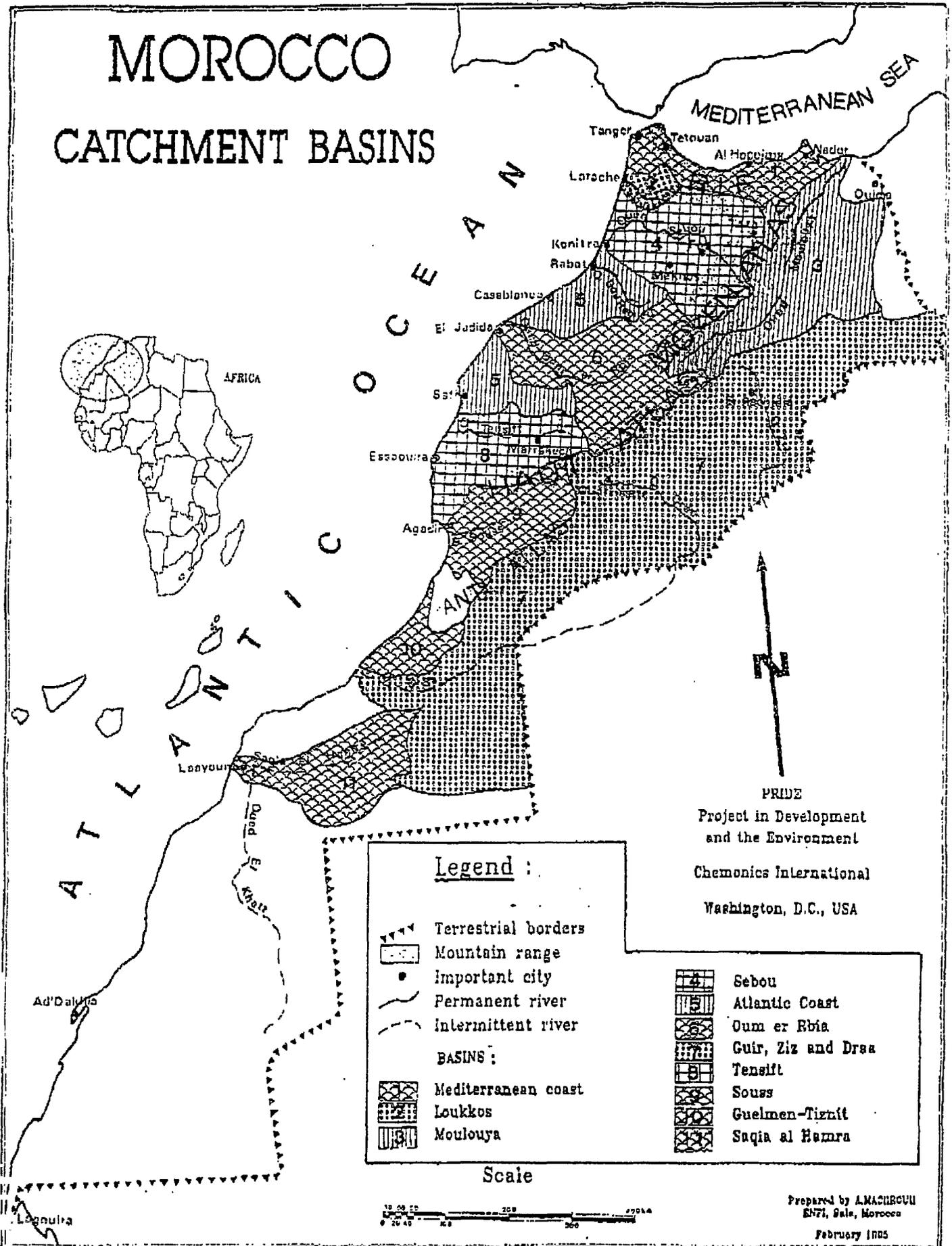
- Le Grand Plateau du Maroc oriental (32.000 km²) aux sols superficiels et au climat aride; ainsi, leur fonction la plus importante est à titre chaîne.
- Les montagnes de l'Anti-Atlas (31.750 km²) au climat aride et au potentiel de production agricole limité.
- Les terres précédant le Sahara (186.600 km²) allant de l'Atlantique au couloir de Boudenib, et comprenant Jbel Bani, les vallées de Draa et Tafilelt et Hamadas.
- Les sols sahariens (240.000 km²), une succession de plateaux et d'ergs. La végétation se compose exclusivement d'arbustes résistant à la sécheresse. A l'est, l'on trouve quelques petits bassins et "graras" où se pratique une agriculture limitée.
- La bordure Atlantique (14.240 km²) va du littoral atlantique jusqu'à l'intérieur des terres, sur dix kilomètres environ. En raison de l'influence maritime du climat, son potentiel est excellent pour les cultures horticoles.
- La bordure méditerranéenne (2.400 km²) se compose de zones isolées entre El Hoceima et Nador. L'influence maritime sur le climat lui donne un potentiel unique pour la production de cultures prisées. Les contraintes sont ici les sols salins, superficiels et rocailloux.

La plupart des métropoles au Maroc se trouvent soit en bordure de la Méditerranée ou de l'Atlantique. Fès, Meknès et Marrakech constituent des exceptions à cette règle. Il existe six bassins versants importants et bien définis au Maroc: Moulouya, Loukkos, Sebou, Oum-er-Rbia, Tensif et Souss (consulter la carte des bassins versants à la page suivante). La zone la plus peuplée au Maroc, la côte Atlantique, se réfère principalement à la zone allant de Kenitra à El Jadida, bien qu'au point de vue géographique, elle aille jusqu'à Safi. La région de la côte Atlantique ne fait pas précisément partie d'un bassin versant précis, mais il s'agit d'une région géographique très importante, et c'est pourquoi elle fait souvent partie de la liste des bassins versants. Il existe également de nombreux petits bassins versants, au lieu d'un seul bassin versant important, à l'endroit où le Rif se joint à la Méditerranée et l'océan Atlantique. Il s'agit d'une zone très importante, et elle figure sur les cartes des bassins versants sous l'appellation "Côte méditerranéenne".

Le bassin versant constitue l'unité de base des travaux environnementaux au Maroc. Un bassin versant porte le nom du fleuve le plus important qui s'y jette et englobe tous les sols drainés dans le fleuve, à partir de sa source dans les montagnes jusqu'à l'endroit où il se jette dans l'océan (ou dans un grand fleuve). L'on utilise les termes "bassin versant" et "bassin hydrologique" de façon interchangeable, mais le bassin versant se réfère en fait à la partie supérieure, d'ordinaire montagneuse, d'un bassin hydrologique dont l'une des utilisations des sols principales consiste à recueillir l'eau pour son utilisation en aval, dans les plaines, du bassin versant.

L'activité pilote d'un projet de bassin versant consisterait sans doute en un projet "brun", dans le but d'épurer un segment fluvial pollué par un mélange gouvernable de polluants ménagers et industriels. Il conviendrait de le compléter par de petits projets "verts" novateurs et souples. La plupart des problèmes environnementaux marocains se situent dans les six plus grands bassins

MOROCCO CATCHMENT BASINS



Legend :

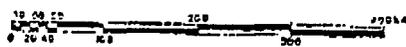
- Terrestrial borders
- Mountain range
- Important city
- Permanent river
- Intermittent river

BASINS :

- Mediterranean coast
- Loukkos
- Moulouya

- Sebou
- Atlantic Coast
- Oum er Rbia
- Guir, Ziz and Draa
- Tensift
- Souss
- Guelmen-Tiznit
- Saqia al Hamra

Scale



Prepared by A.MACHROUJ
EN71, Sale, Morocco
February 1985

133

versants. (Il existe également de nombreux autres bassins versants tributaires, qui constituent pour un projet des zones ciblées de qualité). Nous précisons ci-dessous une brève description de quatre d'entre eux:

Bassin versant du Sebou. Le seul fleuve au Maroc intégralement éteint de l'endroit où il rejoint la première grande municipalité, jusqu'à celui où il se jette dans la mer. Il est victime des pires avanies: érosion des sols dans le Rif, pollution ménagère et industrielle et pollution agricole. Les problèmes sont énormes et ils seront onéreux à neutraliser. La Banque mondiale, et d'autres bailleurs de fonds étrangers, tentent d'élaborer un projet sur une grande échelle, dans ce bassin.

Bassin versant d'Oum-er-Rbia. Le second bassin, loin derrière celui de Sebou, en matière de problèmes environnementaux, et encore plus distant en termes de fonds et d'attention qui lui sont octroyés. Les graves problèmes de pollution agricole y abondent (pris en charge en partie par le projet du Tadla, de l'USAID). Des possibilités limitées, mais utiles, de protection des sols et des espèces.

Bassin versant de Souss. Bien que l'équipe ne s'y soit pas rendue, selon les comptes-rendus, ce bassin constitue une combinaison optimale de problèmes environnementaux graves et d'appui local important, en vue de rectifier ses problèmes. La salinité des sols et le désapprovisionnement des eaux souterraines y constituent les principaux problèmes.

Bassins versants de Guir, Ziz et Draa. Il s'agit de bassins versants orientaux, ne pouvant faire concurrence aux bassins versants occidentaux quant à l'ampleur de leurs problèmes. Toutefois, ils sont tout à fait à la hauteur en termes d'appui local en faveur d'un projet environnemental. La qualité des eaux souterraines, la salinité des sols et la progression des dunes y constituent d'importants problèmes. (La progression des dunes est un risque environnemental intéressant, "vert", de nature intensive et non pas extensive. De fait, à titre de risque environnemental, la progression des dunes est plus analogue à des risques environnementaux "bruns" qu'à des risques "verts").

Le bassin versant du Sebou englobe la plus grande concentration d'activité industrielle et agricole. Oum-er-Rbia constitue le bassin versant le plus agricole de tous. Il englobe un cinquième du total des sols irrigués et des agro-industries correspondantes. Le bassin versant de Tensift se caractérise par l'exploitation minière et la troisième densité démographique derrière la côte atlantique et le bassin versant du Sebou (ECODIT, 1994b).

La qualité de l'eau au Maroc varie selon les bassins versants. Le bassin versant du Sebou a une eau fluviale gravement polluée dans les zones démographiques. Dans les autres bassins versants, la pollution de l'eau est localisée dans les zones situées directement en aval des villes et des industries (ECODIT, 1994b).

Tableau 1. Démographie et industries par bassin versant

Bassin versant	Population (% du total)	Industries et artisanat	Sols irrigués (ha)
Loukkos	2.164.000 (9%)	Papier, caoutchouc, textiles, crèmerie, brasserie, sucrerie (2)	22.500
Moulouya	1.875.000 (7,5%)	Agro-industrie, métallurgie, ciment, mines de plomb et de zinc	69.600
Sebou	5.367.000 (21%)	11 agro-industries, dont 5 sucreries, boissons, papier, cuir, produits chimiques, ciment et produits pétroliers	91.800
Bou Regreg	1.346.000 (5,5%)		
Oum-er-Rbia	2.344.000 (9%)	Agro-industries dont 3 sucreries, cuir, textiles, amiante, coton	109.000
Tensift	3.085.000 (12%)	Phosphates, mines de cuivre, engrais, agro-industrie, cuir, textiles	51.300
Souss-Massa	1.846.000 (7%)	Agro-industrie, produits chimiques, papier, caoutchouc, tannerie	70.400
Sud	1.685.000 (7%)		95.000
Zone côtière atlantique	3.311.000 (23%)		
Total	23.023.000		509.600

Source: ECODIT 1994b de STAT, 1993 - AH, 1992 - MAMVA, 1992.

B3. Agriculture marocaine

Selon les précipitations, l'agriculture produit entre 15 et 21% du PNB marocain. L'agriculture représente 39% de l'emploi national et 80% de l'emploi rural.

Un tiers de la valeur des exportations marocaines sont d'origine agricole. Un quart de la valeur des importations marocaines sont destinées aux produits agricoles, principalement blé tendre, sucre, produits laitiers et huile végétale (Wakrim, 1995).

La superficie des sols cultivés au Maroc est passée de 7,9 millions d'hectares en 1980 à 9 millions en 1992. Il s'agit donc d'une augmentation annuelle de quelque 80.000 hectares. Le tableau ci-dessous précise la distribution de l'utilisation des sols agricoles, de 1988 à 1992 (Wakrim, 1995):

Tableau 2. Utilisation des sols agricoles au Maroc

Culture	Pourcentage	Superficie (K hectares)
Céréales	60	5.382,3
Légumineuses à grain	5	474,0
Culture industrielle	3	308,2
Culture fourragère	2	153,6
Légumes potagers	3	197,8
Arbres fruitiers	7	617,1
Jachère	20	1.873,0

Source: Wakrim 1995.

B3. Agriculture en bour

L'agriculture en bour représente 90% des sols cultivables et assure l'existence de 70% de la population rurale (Wakrim, 1995). Il s'agit de la plupart des sols consacrés à la culture céréalière, légumineuses à grain et jachère, indiquées ci-dessus.

Dans le Rif, où l'érosion est la plus marquée, elle est provoquée par l'agriculture en bour, et non pas par le déboisement aux fins de bois de chauffe. Par exemple, 70% du bassin versant du barrage d'Al Wahada sert à l'agriculture en bour. Bien que la protection des bassins versants relève de la Direction des eaux et forêts, la plupart des problèmes découlent de l'agriculture et non pas de la gestion forestière ou des parcours.

B3a. Culture irriguée

Tableau 3. Situation actuelle et potentiel de développement de projet d'irrigation sur une grande échelle

ORMVA	Potentiel (ha)	Aménagés (ha)	% aménagé
Moulouya	65.400	65.400	100
Gharb	220.400	89.678	40,7
Doukkala	125.300	61.300	48,9
Haouz	202.700	53.550	26,4
Tadla	107.900	97.300	90,2
Tafilalet	27.900	27.900	100
Ouarzazate	26.380	26.380	99,9
Souss-Massa	32.710	32.710	100
Loukkos	34.300	19.599	57,1
Total	843.000	473.817	56,2

Source: ECODIT, 1994b.

Au Maroc, en 1956, il y avait 200.000 hectares de sols agricoles irrigués. En 1990, il y en avait 830.000. Le potentiel marocain en matière d'agriculture irriguée est estimé à 1.600.000 hectares. Les grands projets recouvrent 495.817 hectares. Les projets de petite et moyenne taille représentent 383.573 hectares. L'irrigation par inondation, tirée d'une forme d'irrigation traditionnelle fondée sur le détournement des eaux d'inondation vers les champs, représente 350.000 hectares. Le tableau 3 indique que l'intégralité du développement futur de l'agriculture irriguée se trouve dans les régions à l'ouest des montagnes de l'Atlas.

En 1960, le Maroc importait la totalité de son sucre. Aujourd'hui, deux tiers du sucre marocain sont produits par cinq projets d'irrigation importants: Tadla, Doukkala, Gharb, Loukkos et Moulouya. La production laitière au Maroc est fonction de la luzerne cultivée par irrigation et des agrumes du Maroc, et des légumes d'hiver cultivés par irrigation, destinés aux marchés nationaux et étrangers.

C. Description des problèmes

Le présent rapport englobe cinq catégories de sols:

- sols d'érosion pluviale
- sols irrigués
- sols d'érosion éolienne, y compris la progression des dunes
- sols de proximité urbaine
- sols protégés

L'intensité et l'ampleur des risques environnementaux sont plus importantes dans les trois premières catégories de sols, indiquées ci-dessus. En conséquence, le présent rapport sera axé sur les sols d'érosion pluviale, les sols irrigués et les sols d'érosion éolienne (progression de dunes).

L'érosion pluviale des sols constitue le problème environnemental le plus grave dans les montagnes. La salinité des sols et la pollution des ressources hydrauliques par les nitrates et les pesticides constituent le problème environnemental le plus grave dans les plaines irriguées. Et la progression des dunes est le problème environnemental le plus grave dans les régions arides.

C1. Sols d'érosion pluviale

L'érosion pluviale des sols est fonction du climat, des sols, de leur déclivité et des pratiques agricoles. En raison du climat chaud et sec marocain, les sols y ont une faible teneur organique et ils sont fragiles. Ils perdent aisément leur capacité d'absorption rapide de l'eau. Etant donné la contrainte d'humidité, les agriculteurs plantent leurs cultures de façon très espacée, et assurent le désherbage des champs. Il en résulte un ruissellement rapide de surface, et un érosion grave des sols sur les pentes. Le problème de l'érosion pluviale des sols est généralisé au Maroc, mais il est particulièrement grave dans le Rif, et l'on relève des problèmes supplémentaires dans le sud de l'Atlas.

Tableau 3. Couverture des sols et érosion pluviale

Végétation ou couverture	Pente (%)	Ruissellement (%)	Perte de sols t/ha/an*
Herbe à 100%	36	6,9	0,026
Herbe à 20%	20	29,0	12,0
Forêt naturelle	7-15	2,4	0,24
Agrume + paillis	7	2,6	4,3
Agrumes sans paillis	7	9,2	18,9
Cultures + paillis	7	13,9	13,0
Cultures + sols nus ou jachère	7	21,0	43,6
Sols nus	7	39,0	89,4
Jachère naturelle	7		5,3

Source: ILACO, 1985.

*Dans le cas de précipitations d'intensité extrême, les pertes de sols peuvent être considérablement plus importantes.

En ce qui concerne le Rif, on signale une érosion de 9.000 t/km², en ajoutant qu'il s'agit, pour l'érosion des sols, d'une valeur considérable, et l'une des plus graves du monde (Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, 1992). Toutefois, cette intensité d'érosion par km², ou 100 hectares, correspondrait à 90 tonnes par hectare. Ce chiffre correspond, selon le tableau 3, au niveau d'érosion prévu sur un sol nu, à 7% de déclivité. Il s'agit d'une érosion grave, mais pas "la pire du monde". Selon l'ONEP (1994), l'érosion est très prononcée dans le bassin tributaire du Zloul, où elle atteint 20 tonnes/ha/an. L'érosion des sols de la station de Tafrant, sur l'oued Aoudour, est très élevée, à 38,5 tonnes/ha/an.

Bien que les descriptions de l'érosion soient souvent exagérées, l'érosion dans le Rif est de fait très grave. Au taux actuel, l'envasement des barrages atteindra 100 millions de m³ en l'an 2000 et 159 m³ d'ici l'an 2030. L'on estime que les réservoirs marocains perdent 50 millions de m³ de capacité par an, sur une capacité totale de 9,500 millions de m³. Il s'agit donc d'une perte de 0,5% par an, ou un volume d'eau suffisant à irriguer 5.000 hectares. Jusqu'à présent, le Maroc a perdu près de 500 millions de m³ de capacité de réservoir, pour cause d'envasement.

Au Maroc, trois barrages ont dû être relevés en raison de l'envasement. Le barrage de l'oued Mellah a été inauguré en 1931 et relevé en 1942. Le barrage d'El Kansera a été inauguré en 1935 et relevé en 1969. Et le barrage de Lalla Takerkous a été inauguré en 1935 et relevé en 1980. Quatre réservoirs, Tahgbout d'Ajras, oued Mellah et Zemrane, ont subi un envasement de plus de 50% de leur capacité. La section Economie du présent rapport estime la valeur actuelle de la perte annuelle de capacité des réservoirs pour cause d'érosion à quelque 90 millions de dollars. Le tableau 4 présente d'autres estimations de pertes pour cause d'érosion et de dégradation des sols.

Tableau 4. Coûts annuels de l'érosion et de la dégradation des sols

Description des coûts	Coût annuel (M/dh 1990) (% du total)
100 millions de tonnes de sols érodés obturent les stations d'épuration tous les ans, notamment en ce qui concerne le bassin versant du Sebou, dont les problèmes d'érosion sont graves. Les stations d'épuration de l'eau équipés de bassins de sédimentation traitent 101.119.000 m ³ par an, à 0,2052 dh/m ³ .	21 (5)
Modélisation des taux d'envasement, en présumant 1 dh/m ³ pour les eaux d'irrigation et 0,70 dh/kW pour l'énergie.	360 (86)
Coût du déboisement, en présumant le prix du bois de chauffe à 0,80 dh/kg et la production pour chaque hectare de forêt de 1 tonne de bois par an	25 (6)
Coût du sur-pâturage, en présumant une valeur unitaire journalière de fourrage par tête de bétail de 1,20 dh.	4,8 (1)
Perte de production agricole, en présumant un prix moyen des céréales de 180 dh/quintal (orge, maïs, blé)	9 (2)
TOTAL (% du PNB)	421 (0,21%)

Source: ECODIT, 1994a, b.

L'état des réservoirs et la perte de sols agricoles constituent les résultats principaux et manifestes de l'érosion pluviale des sols. Toutefois, il existe des relations plus subtiles entre les sols, l'eau, le bien-être humain et la biodiversité, riverains des fleuves ou cours d'eau naturels, au-dessus des barrages au Maroc et dont les incidences sont graves pour tout le pays.

Le tableau 1 indique également que la perte de 89,4 tonnes de sol par hectare englobe une perte de précipitation de 39% pour cause de ruissellement. Il s'agit de ruissellements nuisant à l'habitat pédologique en emportant une couche de terre, et à l'habitat aquatique en déposant cette même terre dans les cours d'eau. La valeur d'un bassin versant de qualité repose dans une couverture végétale et une structure pédologique de qualité. Un ruissellement excessif intervient lorsque le bassin versant n'est pas entretenu de façon idoine. Le débit de dissémination de l'eau d'un bassin versant détermine différents facteurs cruciaux: débit de base, inondation, débit de dilution, débit de maintien et alimentation des nappes souterraines.

Un bassin versant de qualité prévient la fluctuation extrême du débit des cours d'eau. Le débit de base se réfère aux caractéristiques de débit minimum d'un cours d'eau. Dans un bassin versant mal entretenu, le débit est réduit. En situation extrême, les cours d'eau pérennes deviennent saisonniers: ils s'assèchent en été et provoquent des inondations en hiver.

La concentration d'agents polluants dans un cours d'eau est en fonction du volume d'eau du cours d'eau et du volume de polluants qui y sont déversés. Par exemple, l'incidence de la pollution des raffineries de sucre est décuplée par leur fonctionnement en été, lorsque le débit d'eau est faible. En revanche, la pollution des usines d'huile d'olive est atténuée par leur exploitation en hiver, lorsque le débit des cours d'eau est élevé.

Le débit nécessaire au maintien de la qualité de l'eau d'un cours d'eau est le "débit sanitaire", nommé "débit de dilution" dans le présent rapport. En été, il est souvent nécessaire de relâcher de l'eau des réservoirs, afin de maintenir le débit de dilution, en aval. Il s'agit d'un coût important, résultant de la pollution industrielle et urbaine. Lorsque le débit de base d'un cours d'eau est inférieur à son débit de dilution, il en résulte des problèmes de pollution pérennes graves de l'eau. Vingt-et-un pour cent de la population rurale prend son eau potable des eaux superficielles (CSEC, 1994a cité dans ECODIT 1994b).

Le débit nécessaire au maintien de l'habitat aquatique est appelé débit de maintien dans le présent rapport. Lorsque le débit de base est inférieur au débit de maintien, l'habitat aquatique est endommagé ou détruit.

L'humidité retenue dans un bassin versant de qualité n'est pas diffusée de façon plus uniforme dans les cours d'eau superficiels. Elle est dégagée sous forme d'eau d'alimentation des nappes souterraines. Dans les régions arides au Maroc, les années sèches se caractérisent par des problèmes de morbidité, résultant de l'utilisation d'une eau provenant de puits pollués.

D'importants efforts ont été entrepris pour lutter contre l'érosion des sols en raison de la gravité des problèmes en la matière au Maroc. Ces efforts relèvent de la Direction du département des eaux et forêts du ministère de l'Agriculture.

En 1988, la Direction des eaux et forêts, et de la conservation des sols a présenté le compte-rendu suivant sur les travaux de conservation des sols, lors d'un séminaire sur les bassins versants, qui s'est tenu à Rabat: 318.000 hectares ont été protégés de l'érosion des sols, par l'une des méthodes suivantes: aménagement des parcours, aménagement forestier et des parcours, structures d'infiltration, murs de soutien d'arbres fruitiers, terrasses et reboisement. Ces travaux se distribuaient comme suit:

Tableau 5. Distribution régionale des travaux de conservation des sols

Région	Hectares	% du total
Bordure méditerranéenne	58.100	18
Tensift-Abda-Doukkala	58.159	18
Bassin de Sebou	44.560	14
Oum er Rbia	45.510	14
Bassin de Moulouya	37.660	12
Souss-Massa	32.900	10
Bouregreg Chaouia	25.900	8
Atlantique Nord	15.489	6

Source: Wakrim, 1995.

Le tableau 5 représente 3,5% de la superficie exigeant une attention particulière, en raison des problèmes d'érosion. Depuis 1980, la distribution des arbres fruitiers constitue l'un des programmes de conservation des sols les plus importants. Son objectif consiste à relever les revenus ruraux et à diminuer l'érosion des sols. Les arbres sont distribués à titre gracieux. Pendant la saison 1992-93, l'on a distribué 1.677.987 arbres. Ce programme de distribution des arbres semble être très prisé des agriculteurs. Toutefois, ce ne sont pas les arbres qui protègent les sols, mais le bassin ou la terrasse que l'on construit afin d'appuyer la croissance de l'arbre. La collecte de l'eau et la protection des sols constituent des activités complémentaires, et donc, la distribution des arbres devrait avoir pour effet de protéger les sols. Les types et le nombre d'arbres distribués de 1982-83 à 1992-93 figurent au tableau 6.

Tableau 6. Arbres distribués pour la lutte contre l'érosion des sols (1982-83 à 1992-93)

Type d'arbre fruitier	Nombre d'arbres distribués
Olivier	5.341.378
Amandier	3.303.369
Pommier	438.384
Noyer	477.712
Figuier	268.064
Prunier	153.502

En 1994, la superficie protégée représentait 450.000 hectares, dont 19.000 de stabilisation des dunes. Il s'agit de 3,8% de la superficie exigeant une attention particulière. Parallèlement, l'on relève une diminution des crédits débloqués aux fins de la protection des sols pour cause

d'érosion pluviale. Le budget du programme de protection et de réaménagement des sols, et de reboisement se situait en moyenne entre 200 et 250 millions de dirhams, de 1984 à 1988. En 1992, il n'était plus que de 27 millions. Quelle est la cause de cette coupe des budgets publics destinés à la protection des sols? Plusieurs explications semblent possibles:

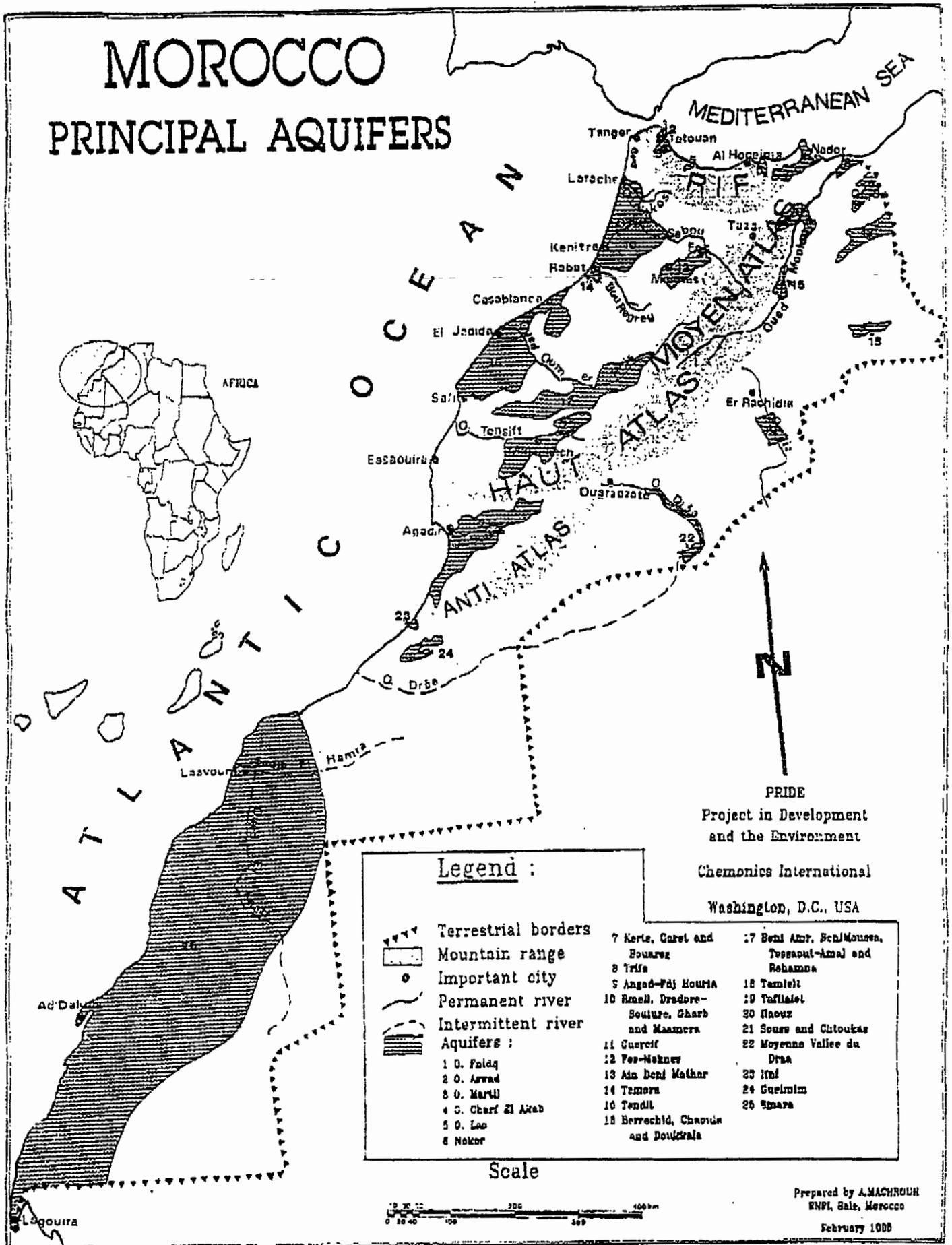
- Comme l'indiquerait le chiffre de 3,8% de rentabilité, en dépit de débours importants, les progrès relevés sont restés minimes.
- Les organismes bailleurs de fonds semble s'intéresser à la protection des sols, et ces travaux leur sont donc laissés à charge.
- L'exagération de l'ampleur des sols menacés. En 1972, lorsque l'on cultivait 7.000.000 hectares au Maroc, une étude indiquait que 5.000.000 hectares (71 %) étaient menacés d'érosion. A l'époque, il fut recommandé de tenter de remplacer des cultures céréalières par des cultures fourragères (Wakrim, 1995). Des revendications excessives sont courantes dans les descriptions de la menace d'érosion des sols. Il s'agit là d'un exemple extrême. Si l'on avait affirmé que 2.000.000 d'hectares étaient menacés et que 5.000.000 ne l'étaient pas, l'on aurait été plus près de la vérité. La conséquence fâcheuse de ces assertions? Les travaux de protection des sols ne sont pas axés sur les zones où les sols sont réellement menacés, et les fonds sont gaspillés à la protection des sols là où elle n'est pas nécessaire.
- Des recommandations toujours identiques pour la protection des sols contre l'érosion pluviale. Selon les vives recommandations de la Banque mondiale (1992), il conviendrait que le Maroc débloque 533 millions de dirhams par an (0,25 % de son PNB) pour l'aménagement des sols, le reboisement, la recherche et la vulgarisation aux fins de protection de ses sols.

Il est nécessaire d'axer les ressources disponibles sur les zones où l'érosion pluviale des sols est grave, et d'utiliser ensuite aux méthodes proposées par la DRCTA. En l'occurrence, d'utiliser des projets pilotes pour stimuler l'enthousiasme des agriculteurs quant à un projet, avant de le développer en un projet régional. Il s'agit là des principes sous-tendant les projets des amandiers et des figuiers de Barbarie, recommandés dans le rapport soumis dans le cadre de la présente étude.

C2. Sols irrigués

En 1990, les ressources hydrauliques développées au Maroc représentaient 11 milliards de m³ par an. L'irrigation consommait 87% de ces ressources principalement dans six bassins versants et 9 projets irrigués (453.300) hectares, et des projets de petite et moyenne taille (120.300 hectares). Treize pour cent des ressources aménagées sont destinées à l'eau potable et à l'industrie (ECODIT, 1994a).

MOROCCO PRINCIPAL AQUIFERS

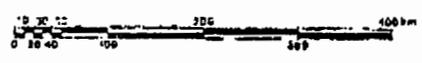


Legend :

- Terrestrial borders
- Mountain range
- Important city
- Permanent river
- Intermittent river
- Aquifers :**
- 1 O. Faldq
- 2 O. Assrad
- 3 O. Merzli
- 4 O. Charf el Ajab
- 5 O. Leo
- 6 Nekor
- 7 Kerte, Carel and Bouarez
- 8 Trifa
- 9 Anged-Fdj Houria
- 10 Rnall, Dradere-Souire, Gharb and Maamra
- 11 Guareif
- 12 Fes-Meknes
- 13 Ain Beni Mether
- 14 Tamora
- 16 Tendil
- 18 Berrechid, Chaouia and Doukkala
- 17 Beni Amr, Sidi Moussa, Tessaout-Amal and Rahamna
- 18 Tamlelt
- 19 Tafilalet
- 20 Haouz
- 21 Souss and Clitoukas
- 22 Moyenne Vallée du Draa
- 23 Insi
- 24 Guelmim
- 26 Smara

PRIDE
Project in Development
and the Environment
Chemonics International
Washington, D.C., USA

Scale



Prepared by A. MACHROUH
ENFI, Sals, Morocco
February 1988

123

Tableau 7. Bilan des ressources hydrauliques prévues en 2020 (millions de m³)

Bassin versant	Rendement	Importations	Exportations	Total disponible	Besoins	Bilan
Loukkos	1.230			1.230	1.230	0
Moulouya	1.680			1.680	1.680	0
Sebou	4.890		770	4.120	4.120	0
Bou-Regreg	970	890		1.860	1.820	0
Oum-er-Rbia	4.160		420	3.740	3.980	-240
Tensift	1.260	300		1.560	1.620	-60
Souss-Massa	1.290			1.290	1.430	-140
Sud	1.530			1.530	1.530	0
Total	15.044				15.545	

Source: BM, 1994; ECODIT, 1994b.

L'eau d'approvisionnement des centres démographiques le long de la côte atlantique sera prélevée des bassins versants de Sebou et Oum-er-Rbia. C'est pourquoi il est important de garantir la qualité de l'eau de ces bassins (ECODIT, 1994b).

L'agriculture irriguée est de type intensif, et à ce titre elle constitue souvent une menace pour la qualité de l'eau. Au Maroc, ce type de menace prend trois formes: nitrates, pesticides et salinité. L'agriculture irriguée peut constituer une menace pour les eaux superficielles et souterraines. Au Maroc, elle constitue surtout une menace pour les eaux souterraines. Les industries et les zones urbaines constituent les menaces les plus graves pour les eaux superficielles. Les concentrations d'animaux dans un seul établissement de production peuvent également constituer une menace pour la qualité des eaux de surface, mais il ne s'agit pas d'un problème grave au Maroc.

Les eaux souterraines, protégées géologiquement, ont d'ordinaire la meilleure qualité. Toutefois, les problèmes de pollution provoqués par les insecticides et les nitrates des engrais constituent une menace dans plusieurs régions et pour différentes nappes souterraines. La vitesse excessive de baisse du niveau des eaux souterraines, à proximité de la côte, entraîne la contamination des nappes souterraines par l'eau de mer. Les nappes souterraines de Haouz, Souss et Chtoukas s'effondrent en raison d'une vitesse de baisse de niveau excessive.

Le Conseil supérieur de l'eau (CSE) a évalué la situation de la pollution des divers plans d'eau au Maroc, et en a publié un compendium exhaustif (CSE, 1988). Selon cette étude, les bassins fluviaux du Sebou et d'Oum-er-Rbia sont les plus pollués. En ce qui concerne le Sebou, le problème est provoqué par les déversements urbains et industriels. En ce qui concerne l'Oum-er-Rbia, la pollution des eaux souterraines superficielles par l'agriculture et les déversements industriels des raffineries de sucre et des agro-industries, dans le fleuve, constituent des problèmes graves.

Les tableaux 8 et 8a présentent la comparaison des différentes sources de pollution: agriculture irriguée, pollution industrielle et ménagère. Le tableau 9 présente les buts nationaux de nettoyage de la pollution aquatique d'ici l'an 2020.

Tableau 8. Effluents en 1990 en K/tonnes (ECODIT, 1994a)

Effluent	Industriel	Ménager	Agricole	Total
DBO ₅	59	230	0	289
DCO	101	598	0	699
Total N	3	51	27	81
Total P	0,2	13	8	21
Cr	0,4	0	0	0,4

Source: Déversements industriels (MCI, 1994a et Banque mondiale, 1994), déversements ménagers (STAT, 1993 et calculs d'ECODIT), déversements agricoles (MAMVA, 1992 et calculs d'ECODIT)

Tableau 8a. Agents polluants principaux de source industrielle, ménagère et agricole (tonnes/an et %)

Pollution	DBO	DCO	Total N	Total P	Chrome
Industrielle	58.000(20)	100.000 (14)	3.300 (4)	200 (1)	110 (100)
Ménagère	230.000 (80)	598.000 (86)	51.000 (63)	13.000 (61)	
Agricole			26.800 (33)	8.000 (38)	
Total	288.000	81.100	81.100	21.200	110

Tableau 9. Objectifs d'amélioration de la qualité de l'eau d'ici l'an 2020 (ECODIT, 1994a)

Polluant	Réduction des effluents (% prévu pour 2020)
DBO ₅ et DCO industrielles	85
DOB ₅ et DCO ménagères	80
Azote et phosphore	40
Chrome	95

Source: Banque mondiale, 1994

Ces tableaux présente l'agriculture comme étant la source de pollution la moins importante des agents polluants les moins importants (azote et phosphore), et assortie des objectifs les plus

161

faibles en matière d'amélioration de la qualité de l'eau. Ce que ces tableaux n'indiquent pas en revanche, c'est que la pollution agricole est un phénomène localisé, et en tant que tel, il s'agit d'un élément fort important pour une zone précise. Comme indiqué ci-dessus, la pollution agricole constitue une source de pollution importante dans la plaine du Tadla de l'Oum-er-Rbia.

En outre, il existe un cas limité mais grave de pollution de l'eau, de source agricole. L'on s'est servi, en 1990, d'eaux usées non épurées pour irriguer 7.200 hectares de légumes, arbres et céréales, à proximité des centres urbains (ECODIT, 1994b). Il s'agit là de l'une des causes principales de l'endémie du choléra dans certaines régions du Maroc, notamment le bassin versant du Sebou, où l'on signale 53% des cas de choléra par an (MSP, 1994a). Selon le Ministère de la Santé, les causes de choléra sont provoquées à égalité par une eau potable contaminée et des légumes contaminés venant de jardins irrigués avec des eaux usées dans les centres urbains et à proximité (ECODIT, 1994b).

Tableau 10. Incidence du choléra de 1979 à 1988 (ECODIT, 1994b)

Année	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Incidence/ K	0,25	8,75	1,44	15,19	0	0	0	16,02	149,43	252,99

Tableau 11. Coûts du choléra (ECODIT, 1994b)

	1981-1985	1986-1990
Nombre total de cas	537	10.149
Décès (estimation)	19	355
Coût total	2,3 millions dh	42,6 millions dh
Coût moyen par an	460.000	8,52 millions dh

Source: MSP, 1994a - MSP, 1994b - MSP, 1994d.

La pollution agricole des eaux est principalement provoquée par les nitrates, les pesticides et le sel. Le tableau 12 précise les normes de pollution de l'eau au Maroc concernant la salinité et les nitrates. La conductivité est une mesure de la salinité de l'eau.

C2a. Nitrates

L'agriculture irriguée consomme 14 fois plus d'engrais par unité de superficie que l'agriculture en bour. Ce qui représente jusqu'à 50% du total des engrais consommés au Maroc. L'on estime que 8 à 10% de l'azote utilisé comme engrais passe par lixiviation dans les nappes souterraines. La majeure partie de cette lixiviation est connexe à l'agriculture irriguée (ECODIT, 1994b).

Tableau 12. Indicateurs de salinité et des nitrates de la qualité des eaux souterraines (ECODIT, 1994b)

Qualité	Conductivité Us/cm	NO ₃ mg/l
Très bonne	< 400	< 5
Bonne	400 - 1300	5 - 25
Moyenne	1300 - 2700	25 - 50
Mauvaise	2700 - 3000	50 - 100
Très mauvaise	> 3000	> 100

Source: AH, 1992.

La lixiviation des nitrates est plus importante dans les bassins versants où l'agriculture est importante: Sebou, Oum-er-Rbia et Tensift (consulter le tableau 3). Il s'agit des projets d'irrigation de Garb, Tadla, Doukkala et Haouz.

Tableau 13. Lixiviation des nitrates par bassin versant

Bassin versant	Volume de lixiviation des nitrates (tonnes métriques/an)
Moulouya	2.400
Loukkos	1.500
Sebou	6.700
Oum-er-Rbia	6.100
Tensift	6.000
Souss-Massa	1.000
Sud	3.100
Total	26.800

Au Maroc, la qualité de l'eau est considérée médiocre lorsque sa teneur en nitrates est de 50 mg/l. Ce niveau de concentration de nitrates est courant dans la plaine du Tadla, et les études à intervalle indiquent qu'il atteint parfois 5mg/l/an (ONEP). Aux Etats-Unis, la norme de concentration des nitrates dans l'eau potable est de 10 mg/l. La norme européenne est analogue à la norme marocaine. La norme en Israël est de 100 mg/l. Les risques sanitaires graves commencent à 400 mg/l. En abordant la pollution nitrée de la nappe souterraine de la plaine du Tadla, Rawson et Stillwater écrivaient en 1994, à bon escient: "Bien qu'il ne semble pas que des mesures de redressement soient exigées dans l'immédiat, l'on suggère des mesures spécifiques de suivi et d'éducation des habitants afin de réduire les risques au minimum".

Les engrais constituent également une certaine menace pour les eaux superficielles. L'azote, le phosphore et le potassium stimulent souvent la croissance excessive des plants aquatiques. Il s'agit de l'eutrophie des eaux superficielles (ONEP, 1994).

On estime à 7,3 millions de dirhams par an, le coût de la suppression du goût fétide de l'eau provoqué par l'eutrophie. Ce chiffre englobe le coût des carpes argent et de l'aéragé, en excluant le coût des filtres en charbon de bois (ONEP, 1994 de ECODIT, 1994b).

C2b. Pesticides

“Selon les responsables officiels de la Santé, la présence de nitrate dans l'eau potable, en quantité supérieure à 10 ppm, peut provoquer de graves problèmes de santé chez les nouveaux-nés. Toutefois, à la différence des pesticides, les nitrates des engrais ne sont pas gravement toxiques et ne sont pas considérés constituer une menace pour la santé de la plupart des adultes” (Jackson, 1994). Les pesticides sont beaucoup plus dangereux pour la santé humaine que les nitrates. Mais très peu d'études ont été effectuées au Maroc en ce qui concerne la pollution de l'eau par les pesticides, ni sur les risques directs d'empoisonnement par les pesticides.

Il est courant de voir, dans les périmètres irrigués, les produits chimiques mélangés à proximité et au-dessus des canaux. Les produits chimiques sont également mélangés à proximité immédiate de puits non protégés, en renforcement dans le sol, et les conteneurs de produits chimiques sont également nettoyés dans les canaux et à proximité des puits. Il conviendrait, au minimum, d'effectuer le suivi d'un certain nombre de ces produits chimiques, et il conviendrait également qu'un personnel qualifié en assure l'application. Il est nécessaire de former le personnel des applications phytosanitaires, d'adopter des réglementations régissant l'utilisation des pesticides et de sensibiliser le grand public aux dangers des produits chimiques toxiques; cela n'est pas encore le cas au Maroc. En outre, les exportateurs marocains de fruits et de légumes auront l'obligation de remplir des normes plus strictes de résidus de pesticides, en ce qui concerne leurs produits frais. Il s'agit là d'une raison plus pressante pour régler le problème de l'utilisation incontrôlée des pesticides.

En 1995, l'on estimait à 9.395 tonnes d'utilisation des pesticides, dont:

- 4.842 tonnes de fongicides ou 51% du total
- 3.661 tonnes d'insecticides soit 39% du total
- 919 tonnes d'herbicides soit 10% du total

Ces chiffres équivalent à 1,27 kg de produits chimiques par hectare de terre arable. Mais la ventilation de l'utilisation de ces produits chimiques est très inégale. La plupart d'entre eux sont employés sur des sols irrigués. L'on utilise environ 3.600 tonnes de pesticides par an dans le bassin versant de Sebou, soit près d'un tiers de la consommation annuelle du Maroc. Selon l'OMS, 0,5 à 1% des pesticides utilisés sur des sols irrigués atteignent les eaux superficielles, c'est-à-dire entre 18 et 36 tonnes par an (ONEP, 1994).

Les facteurs influant sur le degré de pollution de l'eau par les pesticides sont: solubilité, résistance à la décomposition physique et biochimique, nature du sol, volume et intensité des précipitations (ONEP, 1994).

Les pesticides sont importés par 28 sociétés qui remplissent les fonctions d'agents commerciaux des grandes sociétés de produits chimiques. Les pesticides sont vendus par 426 distributeurs et revendeurs.

**Tableau 14. Evolution de l'utilisation des pesticides au Maroc
(Dreckmann et Ammati, 1994)**

Année	Insecticides MAMVA	DPVC	Fongicides MAMVA	DPVC	Herbicides MAMVA	DPVC	Autres MAMVA	DPVC	Total MAMVA	DPVC
1980	2007	ND	4534	ND	544	ND	7085	ND	7085	
1985	2858	ND	3825	ND	524	ND	7207	ND	7207	ND
1986	ND	1812	ND	1875	ND	125	ND	125	ND	4687
1987	ND	1844	ND	2062	ND	562	ND	562	ND	4780
1988	ND	6062	ND	2375	ND	250	ND	250	ND	9249
1989	ND	1938	ND	2500	ND	219	ND	219	ND	5032
1990	3663	2500	4812	3000	919	937	ND	937	9394	6531

Les autres produits chimiques se réfèrent aux régulateurs de croissance, rodenticides et nématicides.

Dreckmann et Amati (1994) indiquent les problèmes et les résultats suivants en ce qui concerne l'utilisation de pesticides au Maroc:

Problèmes:

- Une grande gamme de produits et de concentrations d'application
- Utilisation réactive et irrationnelle, aucun soin quant au conditionnement
- Techniques d'application d'ordinaire rudimentaires et sans considération de calibrage, entretien de matériel, distribution uniforme ni intervalles recommandés (étiquetage)
- Aucun vêtement de protection, gants, combinaisons, masques, lunettes de protection, hygiène des mains

Résultats:

- Coûts élevés de protection des cultures
- Accroissement de la résistance aux parasites
- Apparition de nouvelles espèces de parasites
- Pollution de l'environnement

Précisons que la pollution grave de l'eau par les pesticides a sans doute également trait à l'agriculture irriguée au Maroc.

C2c. Salinité

La salinité des sols au Maroc a plusieurs sources: les sols eux-mêmes, les eaux superficielles et les eaux souterraines. La pollution des eaux souterraines par l'eau de mer intervient lorsque la vitesse de baisse des eaux est excessive, ou lorsque l'alimentation artificielle des nappes souterraines profonde est excessive. D'ordinaire, il s'agit d'une combinaison de plusieurs facteurs, amplifiés par des ressources hydrauliques limitées et des agriculteurs non informés des techniques d'irrigation idoines. Le sodium et le magnésium constituent les éléments principaux de la salinité au Maroc.

Sur les 1.600.000 acres étudiés pour irrigation, 350.000 hectares se sont révélés vulnérables aux problèmes de salinité à court et moyen terme.

149

Aucune étude nationale n'a été réalisée sur les problèmes de salinité au Maroc, mais les études régionales soulignent les trois régions de consensus quant aux plus graves problèmes de salinité: la plaine de Gharb, la plaine de Beni Amir du Tadla et la zone sud-est.

L'eau salée constitue un grave problème dans la plaine du Tadla, à Beni Amir et Beni Moussa. Le projet d'irrigation du Tadla comporte des puits où l'on relève une salinité supérieure à 3000 ms/cm, dépassant donc la norme nationale de salubrité acceptable de 2700 ms/cm de conductivité électrique.

Lorsque les conditions sont propices aux problèmes de salinité, il s'agit d'ordinaire d'un problème chronique plutôt que d'un problème aigu. L'exception serait les régions où l'on relève une infiltration d'eau salée dans une nappe souterraine; il s'agit alors souvent d'un problème aigu.

L'on connaît les mesures visant à atténuer la salinité des sols, mais elles exigent l'apport abondant d'eau et un système de drainage de qualité. Il est possible de produire des cultures dans des conditions relativement salines. C'est particulièrement vrai lorsque les sols sont légers. Toutefois, la culture déploie une certaine énergie pour rejeter le sel lorsqu'elle consomme l'eau qui lui est nécessaire et ce processus entraîne une réduction de son rendement.

C3. Sols d'érosion éolienne

L'érosion éolienne peut être grave le long du littoral atlantique, où les vents prédominants emportent des sédiments vers l'intérieur des terres. L'érosion éolienne est également grave dans les déserts du Maroc. Dans les provinces orientales, et notamment dans le Sahara marocain, la progression des dunes menace les champs, les routes et les villages.

L'érosion éolienne est d'ordinaire extensive et d'impact marginal. Elle est également très difficile à maîtriser. En conséquence, elle n'est d'ordinaire pas qualifiée de problème grave. Toutefois, l'érosion éolienne recouvre le problème de la progression des dunes. Dans le contexte du présent rapport, la progression des dunes ne peut être "rivale", à titre de problème grave, des sols d'érosion pluviale, ni des sols irrigués. Toutefois, la progression des dunes peut constituer un problème localisé, grave et lorsque des fonds sont disponibles, les Marocains savent comment maîtriser la progression des dunes. En conséquence, nous l'incluons dans notre rapport.

C4. Sols protégés

Les sols protégés les plus importants au Maroc se trouvent sur la côte et dans les montagnes, zones toutes deux menacées. La côte est sous la menace de l'urbanisation, comme l'expose la section suivante. Les sols protégés dans les montagnes sont menacés de déboisement. Ce problème est abordé dans l'annexe sur la biodiversité.

C5. Sols de progression urbaine

La population urbaine dépassait 3,4 millions d'habitants en 1960, 8,7 millions en 1982, 11,7 millions en 1990 et l'on prévoit 18,7 millions d'habitants en 2005. En conséquence, les terres arables de premier ordre sont menacées. Il convient de mentionner, dans ce contexte, la zone de Gharb. Selon une étude effectuée par l'ORMVA en 1988, sur 5.977 hectares urbains,

49% (soit 2.982 hectares) étaient des sols irrigués de premier ordre avant leur urbanisation. Ces sols ont été choisis car ils étaient plats et dotés d'un accès hydraulique facile. Il s'agissait également des sols parmi les plus productifs de la région. Dans le cadre du projet MOR/87/001, la FAO estimait comme suit les besoins futurs en sols urbains:

Tableau 15. Impératifs fonciers du développement urbain (ECODIT, 1994b)

Description	Superficie (hectares)
Déficit actuel	60.000
Sols affectés au développement urbain	252.000
Urbanisation (impératifs actuels)	37.000
Urbanisation (impératifs annuels)	76.000

- * Population urbaine: 1900 = 420.000
 1982 = 8.670.000
 2012 = 20.600.000
- * Aujourd'hui: 13.000.000 en zone urbaine
 13.000.000 en zone rurale

En raison de l'exode rural, la population urbaine augmente en moyenne de 3,7% par an depuis dix ans, alors que la population totale a augmenté de 2,6% par an. En dépit des efforts publics en vue d'améliorer les conditions d'existence en zone rurale, le taux de croissance de la population urbaine restera sans doute élevé dans les dix prochaines années, et la population urbaine pourrait se chiffrer à 16 millions en l'an 2000 (ECODIT, 1994a).

Au Maroc, les termes "littoral" et "urbain" sont souvent synonymes. L'urbanisation correspond à une augmentation de la population le long des zones côtières. En 1982, la population urbaine située le long des côtes se chiffrait à 5,3 millions d'habitants. Dix-huit ans plus tard, en 2000, elle comptera sans doute plus de 10 millions d'habitants (CERED). Les provinces ayant accès au littoral représenteront, en l'an 2000, plus de 50% de la population. En 1982, elles représentaient 45% de la population (ECODIT, 1994a).

157

D. Récapitulatif de l'évaluation des risques

D1. Santé

Tableau 16. Matrice d'évaluation des risques pour la santé des problèmes agricoles et d'utilisation des sols

Problème	Population touchée	Gravité	Irréversibilité	Composite
Sols d'érosion pluviale	1	1	1	1
Sols irrigués	3	3	3	3
Sols d'érosion éolienne	1	1	1	1
Progression des dunes	1	1	1	1
Progression urbaine	1	1	1	1
Sols protégés	1	1	1	1

D2. Economie

Tableau 17. Matrice d'évaluation des risques économiques des problèmes agricoles et d'utilisation des sols

Problème	Coût total	Echelonnement	Composite
Sols d'érosion pluviale	5	3	4
Sols irrigués	3	3	3
Sols d'érosion éolienne	1	1	1
Progression des dunes	5	5	5
Progression urbaine	1	1	1
Sols protégés	1	1	1

D3. Biodiversity

MATRICE D'EVALUATION PRELIMINAIRE DES PROBLEMES
Problèmes agricoles et d'utilisation des sols

Secteur	Polluant/ activité	Santé humaine			Economie		Biodiversité				
		Population touchée	Gravité	Irréversibilité	Coût total	Echelonnement	Gravité de l'incidence	Echelonnement	Interface humains/écosystème	Richesse et singularité de l'habitat	Nbre. de personnes touchées
Agriculture											
A. Sols de dégradation et d'érosion hydrologique			1,0	1,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	5,0	3,0
B. Sols irrigués			3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	1,0	3,0
C. Sols de dégradation et d'érosion éolienne			1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0
	Oasis - progression des dunes		1,0	1,0	5,0	5,0	4,0	4,0	2,0	2,0	3,0
D. Sols protégés			1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,2	3,5	3,0	3,0
E. Sols de proximité urbaine			1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	3,0

G-25

153

ANNEXE H CONTEXTE INSTITUTIONNEL

A. Cadre législatif et de réglementation

Le cadre législatif de la protection environnementale au Maroc est obsolète et extrêmement fragmenté. La plupart des lois ayant trait à l'environnement ont été rédigées à d'autres fins, nombre d'entre elles des décennies avant l'apparition des problèmes environnementaux actuels. De ce fait, les lois et réglementations existantes sont inadaptées en matière de lutte contre la pollution, ou de garantie de la compatibilité entre l'utilisation des sols et la protection de l'environnement. Les réglementations concernant les problèmes de fin du 20^{ème} siècle, notamment les substance toxiques, les déchets industriels, les décibels ou les gaz d'échappement, sont totalement absentes ou trop générales pour être applicables. Il n'existe aucune norme applicable pouvant constituer la base de l'obligation, pour les industries ou les automobilistes, de réduire leur pollution. Il n'existe pas non plus d'organisme public autorisé à suivre les émanations, pour s'assurer du respect des normes, si tant est qu'elles existaient. Dans l'une des lois, les amendes pour non-respect sont fixées en francs de 1914, ce qui ne constitue pas une pénalité grave pour l'industrie de 1995. Les réglementations sur l'utilisation des sols et des forêts, particulièrement importantes pour garantir l'utilisation durable des ressources naturelles, se fondent sur un panachage de coutumes, principes coraniques et droit moderne, provoquant une confusion extrême et des conflits parfois irréductibles.

Les tentatives visant simplement à passer en revue et à décrire les législations existantes ont cerné des centaines de textes, ayant trait à un élément ou à un autre de l'environnement, allant des égouts aux sols, de la pêche en mer aux déchets nucléaires. Toutefois, bien que des exemples des problèmes d'ensemble pullulent, il est fort difficile d'identifier clairement les lois en vigueur et leur domaine de compétence. Quelques lois en vigueur actuellement semblent être les plus marquantes par rapport aux problèmes environnementaux actuels.

La loi (dahir) du 25 août 1914 sur les établissements classés régleme les activités et l'emplacement des entreprises pouvant avoir des effets malsains, nocifs ou dangereux. Les entreprises se divisent en trois classes, selon leurs activités et la menace qu'elles représentent pour la sécurité, la santé ou le confort public. La 1^{ère} classe est la moins sévère, et la 3^{ème} classe, la plus stricte. Les entreprises de la 3^{ème} classe ne peuvent ouvrir leurs portes sans une enquête sur leurs incidences sur les zones avoisinantes, effectuée par le Ministère des Travaux Publics. Les entreprises de 2^{ème} classe exigent la réalisation d'une enquête analogue par le pacha, le représentant local du gouvernement national. Les entreprises de 1^{ère} classe doivent recevoir une autorisation préalable à leur ouverture, mais aucune enquête n'est exigée. En outre, la loi accorde aux pouvoirs publics locaux l'autorité de restreindre l'implantation d'entreprises de 3^{ème} classe à des zones autochtones précises, et de limiter les entreprises de 1^{ère} et 2^{ème} classe aux régions urbaines, dotées de zones industrielles spécialement prévues à cet effet.

Ainsi, cette loi accorde au Ministère des Travaux Publics et aux collectivités locale le droit de réglementer les activités commerciales, selon les nuisances qu'elles entraînent. Toutefois, en l'absence de normes définissant clairement ce qui constitue une nuisance (ou un niveau de

pollution) inacceptable, les responsables officiels n'ont pas véritablement recours à cette loi pour réglementer les activités industrielles. Dans un environnement où le chômage et la croissance économique constituent les principales préoccupations, cette loi n'a pas servi à exiger de l'industrie qu'elle limite sa pollution. En outre, les sociétés obligées au départ de s'implanter dans les zones péri-urbaines, sur la foi de ces lois, se trouvent aujourd'hui en centre-ville, puisque les villes se sont développées et les ont absorbées. (Ce qui est particulièrement vrai pour certaines usines textiles ou de ciment à Casablanca). Ainsi, alors que la loi aurait pu permettre d'éloigner les industries des zones résidentielles, elles ne suffisent pas pour empêcher l'éclosion ultérieure de nouvelles zones résidentielles autour de ces industries.

Il existe une seconde loi, beaucoup plus récente, portant sur la pollution industrielle. Elle porte sur les subventions aux industries investissant dans la conservation de l'énergie, de l'eau ou la protection de l'environnement. Les investissements de matériel servant à ces fins pourront être exonérés des taxes à l'importation, de la TVA et autres impôts, ce qui constitue une subvention équivalant à 20%-30% de la valeur de l'investissement. Cette loi a eu une incidence jusque-là restreinte sur la pollution industrielle, étant donné que les sociétés n'ont toujours pas l'obligation d'effectuer des investissements quels qu'ils soient pour réduire leurs émissions polluantes.

Le cadre législatif inadapté est perçu, dans l'ensemble, comme étant le goulet d'étranglement le plus urgent à éliminer pour résoudre les problèmes environnementaux au Maroc¹. Un certain nombre d'efforts sont en cours pour aborder ce problème. Citons tout d'abord l'élaboration d'une loi cadre générale sur l'environnement, intitulée Projet de loi sur la protection et la mise en valeur de l'environnement, soumise au lent processus d'examen et d'adoption éventuelle. Cette loi exige l'élaboration de normes environnementales, fondées sur la qualité et la capacité d'absorption de l'environnement ambiant, les impératifs du développement national, les marges bénéficiaires du secteur économique touché et des considérations sanitaires. Ce projet de loi autorise les organismes publics à exiger des énoncés d'incidence environnementale concernant les projets à même d'avoir une incidence environnementale négative, décrivant le projet, l'état initial du site, les conséquences éventuelles du projet et les mesures visant à prévenir, réduire ou atténuer ces conséquences. En outre, la loi aborde des questions spécifiques, ayant trait aux implantations humaines et à l'aménagement des sols; les ressources naturelles et les aires protégées; la pollution biologique, chimique ou toxique de l'air, de l'eau et des sols. Les sanctions de non respect des décrets d'application de cette loi prévoient des amendes à concurrence de 500.000 Dh et des incitations pour l'industrie afin d'effectuer des investissements en vue de la lutte contre la pollution. Elle prévoit également la création d'un fonds spécial de protection et d'utilisation de l'environnement, récipiendaire de la moitié des amendes perçues. Cette loi est en attente d'examen et d'aval du Secrétaire général du gouvernement (SGG), dans le cadre du processus normal d'examen des lois.

Les travaux de préparation d'un code environnemental exhaustif et moderne ont été entamés par le Conseil national de l'environnement. Il s'agit notamment de classer les législations existantes, de cerner les lacunes et de les combler par le biais d'amendements, de nouvelles lois ou de décrets d'application. Ces travaux ont été lancés au sein des départements ministériels dont les activités ordinaires touchent au domaine de l'environnement. Ces travaux ont ensuite été

¹ Selon des entretiens avec des représentants officiels nationaux et locaux, des bailleurs de fonds et des représentants de l'industrie.

relevés à un niveau plus large par une commission, divisée en quatre groupes de travail sectoriels:

- Le groupe de travail sur la gestion des ressources naturelles a pris en charge les questions ayant trait aux forêts, parcours, ressources océaniques et de pêche, sols et littoral. Ce groupe a relevé l'existence de préparatifs de révision d'une série de lois ayant trait à la gestion forestière, la sylviculture, la profession forestière, la lutte contre l'érosion, la protection des écosystèmes naturels et des études d'incidence environnementale concernant les projets ayant une incidence dans ces domaines. Ce projet est en attente d'examen par le SGG. D'autres projets de loi, ou loi en préparation, portent sur la chasse, les zones pastorales, l'utilisation et la protection des pêcheries, ainsi que la protection des environnements marins et côtiers.
- Le groupe de travail sur l'infrastructure, les travaux publics et les ressources aquatiques s'est penché sur différentes questions: eau, pêcheries maritimes, lignes de communication, télécommunications, météorologie, industries classées et carrières. Parmi les lois les plus importantes examinées, il convient de retenir une loi nationale sur l'eau, transmise au SGG en septembre 1992, traitant de l'aménagement et de la protection des ressources aquatiques, et des projets de lois sur les industries classées (modernisation de la loi d'août 1914), les voies publiques et la sécurité du trafic aérien. Ce groupe a attiré l'attention sur des questions d'environnement ne relevant pas des lois existantes (ou à moderniser), notamment les normes de la pollution de l'air, les décibels, les produits toxiques, les déversements, les études d'incidence environnementale et les plans d'urgence. La plupart de ces éléments seront couverts par la loi cadre et ses décrets d'application.
- Le groupe de travail sur l'énergie, les mines et l'industrie a cerné les limitations de la loi d'août 1914 et de la législation sur les émissions du secteur énergétique, bien qu'il n'ait pas entrepris leur mise à jour. En ce qui concerne les mines, le groupe de travail a identifié un décret en cours d'élaboration portant sur la pollution, les technologies propres, la gestion des déchets, le suivi de la pollution, la lutte contre les décibels, les études d'incidence, etc. Ce projet de décret est en cours d'évaluation par les opérateurs de mines, selon les procédures normales d'examen d'approbation des décrets. A l'instar du groupe précédent, ce groupe demande également des mesures juridiques visant à aborder spécifiquement les émissions industrielles, qui seraient préparées par les Ministères de l'Energie et des Mines, du Commerce et de l'Industrie, des Travaux publics et des Transports.
- Le groupe de travail sur les implantations humaines a identifié un certain nombre de lacunes ou de contradictions dans les lois portant sur l'Habitat, la santé publique et l'urbanisme. Il a proposé des recommandations visant à renforcer les institutions locales, responsables de la santé publique et d'élucider les rôles des organismes locaux et nationaux de la santé.

En outre, le Sous-secrétariat d'Etat pour l'Environnement (SSE) oeuvre à plusieurs autres lois pour l'environnement, notamment:

- Une loi pour la protection des eaux continentales, notamment le bassin fluvial de Sebou.

- Une loi précisant les impératifs des études d'incidence environnementale.
- Une loi portant création d'une agence nationale de l'assainissement (ANA). Cette instance serait chargée d'encadrer l'aménagement et la gestion des égouts et de l'évacuation des déchets solides, coordonner les programmes d'investissements dans ces domaines, et appuyer les autorités locales pour la recherche de financements et d'une assistance technique.
- Un décret concernant la gestion du parc national de Souss-Massa. Il s'agit du premier parc national créé au Maroc depuis son Indépendance: sa gestion est donc une question soulevant un certain intérêt.
- Une loi de lutte contre la pollution de l'air, recommandé par le CNE en juin 1994, et en cours d'élaboration avec l'appui de l'Allemagne. Dans l'ensemble, cette loi interdira les émissions supérieures aux normes qui seront élaborées, et prévoira des sanctions à l'encontre des contrevenants. La méthodologie d'ensemble prévoit une collaboration avec les secteurs industriels fauteurs de pollution (les travaux ont commencé avec les producteurs de ciment), afin d'identifier les technologies réalisables de lutte contre la pollution, fixer des normes acceptables et négocier des contrats sectoriels concernant les normes à remplir et les payeurs.

Les travaux futurs concernant le renforcement du cadre législatif et l'élaboration de normes des émissions industrielles sont prévus dans le cadre du Projet de gestion de l'environnement de la Banque mondiale (PGE), détaillé ci-dessous.

B. Organigramme du secteur public

La protection de l'environnement au Maroc relève de plusieurs ministères, commission, bureaux et organismes publics. En 1992, le Sous-secrétariat pour l'environnement (SSE) a été mis en place au sein du Ministère de l'Intérieur et chargé de la coordination d'ensemble des efforts de protection de l'environnement. A titre de nouvel organisme, doté de jeunes fonctionnaires, de formation élevée, mais relativement novices, il n'a pas encore trouvé son créneau, et de nombreuses questions restent en suspens sur la répartition exacte des responsabilités en ce qui concerne l'environnement au Maroc. Un bref examen des principales institutions concernées éclairera les problèmes.

B1. Sous-secrétariat d'Etat pour l'environnement (SSE)

Le SSE a été créé en août 1992 au sein du Ministère de l'Intérieur. Le SSE est chargé de promouvoir et de coordonner l'exécution de la stratégie et des politiques nationales pour l'environnement. La répartition exacte des responsabilités entre le SSE et les ministères sectoriels chargés de la gestion ordinaire de l'environnement sont en cours de définition. Ainsi les questions concernant l'identité de l'instance chargée d'élaborer les projets de loi sur la pollution industrielle, l'identité du ministère doté de la compétence et de la capacité technique d'encadrer l'application effective, ou de l'habilitation en matière de sanctions pour non respect, restent en suspens. En outre, le SSE n'est pas totalement pourvu en personnel, notamment peu de chefs de services et de directeurs ont été nommé. En conséquence, il reste des travaux à effectuer avant

que le SSE ne soit totalement opérationnel, avec un mandat clairement défini et accepté par tous les organismes chargés de la gestion de l'environnement.

A l'heure actuelle, les travaux du SSE sont axés sur cinq domaines de base, parmi lesquels le suivi et l'élaboration des lois ont reçu, et de loin, l'attention la plus marquée:

- **Suivi de la qualité et de la pollution de l'environnement.** Une importante partie des activités actuelles du SSE relèvent de ce domaine d'activité. Ces activités sont dirigées par le biais de plusieurs projets de bailleurs de fonds, financés par la Banque mondiale, le PNUD et les Allemands.

L'Observatoire national de l'environnement du Maroc. La plupart des travaux du SSE des deux dernières années procèdent par le biais de l'Observatoire national de l'environnement du Maroc (ONEM), créé avec l'appui du PNUD et de la Banque mondiale. L'ONEM est constitué de quatre unités. L'unité des études, de l'évaluation et des audits coordonne la préparation des monographies locales et régionales sur les problèmes et la protection de l'environnement, et il coordonnera la préparation du plan national d'action environnementale, dès 1995. Cet élément a reçu l'appui considérable du projet de gestion environnementale du PNUD, entamé depuis deux ans.

L'unité sur le système d'information et de données sur l'environnement (ou SIDE) prévoit la réalisation d'un réseau reliant les producteurs et les utilisateurs de données afin de promouvoir l'utilisation et le partage de données, nécessaires à la gestion de l'environnement. Cette unité prévoit également de remplir une fonction de centre des travaux analytiques. L'appui destiné au SIDE constituera l'un des quatre principaux volets du PGE de la Banque mondiale. Le cahier de charges de l'assistance d'expertise-conseil dans ce domaine est en cours d'élaboration. Le SIDE oeuvre également à l'élaboration d'une base de données sur les ressources côtières, avec l'appui de l'Union européenne, l'Espagne et le Programme méditerranéen d'assistance technique pour l'environnement (PMATE).

L'unité sur la biodiversité et la désertification procède à une étude nationale sur la biodiversité, conformément aux recommandations de l'agenda 21 et de la convention internationale sur la biodiversité. Cette étude aboutira à l'élaboration de ressources de données régionales et d'une stratégie de protection dans le cadre d'un plan d'action environnementale. L'unité est appuyée par le Programme des Nations Unies pour l'environnement.

L'unité des études d'incidence environnementale élabore les procédures et les réglementations d'EIS que suivront les promoteurs privés de projets ayant une incidence potentielle sur l'environnement. L'unité sera responsable de l'examen de ces EIS et de la prestation consultative quant à l'acceptabilité du projet en question. Elle se consacre actuellement à l'exécution des EIS exigées pour le futur projet d'assainissement, financé par la Banque mondiale, afin de saisir l'intégralité des éléments de réalisation et d'examen de ce type d'étude. Cette unité bénéficie de l'assistance technique d'un cabinet d'expertise-conseil canadien, avec l'appui du projet allemand.

Le laboratoire. Le Laboratoire national d'études et de surveillance de la pollution et des nuisances, créé en 1991, avec l'appui de l'Allemagne et du PNUD, porte sur la surveillance environnementale des domaines clefs et des études analytiques concernant des problèmes

environnementaux spécifiques. En ce qui concerne la surveillance, ses travaux sont axés sur le bassin de Sebou, la pollution du littoral, la côte méditerranéenne, la zone côtière de Martil. Ses travaux analytiques se sont axés sur plusieurs domaines. Il convient particulièrement de relever ses travaux en collaboration avec l'industrie du ciment, en matière d'évaluation de sa pollution, l'identification des mécanismes techniques destinés à réduire les déversements, la négociation des normes des émissions et l'élaboration du cadre législatif et de réglementation pour aborder la pollution de l'air. Ces travaux constituent le modèle des efforts analogues de réglementation à entreprendre dans d'autres secteurs.

- **Législation et réglementation.** Le SSE est chargé de la coordination de la modernisation du cadre environnemental marocain, comme précisé ci-dessus. Il remplit les fonctions de secrétariat du Comité national de l'environnement, et il participe aux commissions et aux groupes de travail portant sur des questions législatives spécifiques. A cet égard, il recevra un appui marqué du PGE. Le premier volet essentiel de ce projet est axé sur la réalisation du cadre institutionnel et juridique de la gestion de l'environnement au Maroc. Il s'agit notamment de la révision intégrale des législations existantes et futures, en s'appuyant sur les travaux engagés par les commissions et les groupes de travail. Le projet fournira une équipe internationale d'experts-conseils pour oeuvrer avec les institutions marocaines pendant deux ans, dans ce domaine spécifique. La gestion des déchets toxiques constituera l'un des axes des travaux, puisque les travaux allemands prennent déjà pour point de mire la pollution de l'air.

Le second volet important du PGE sera l'appui technique destiné à l'élaboration de normes d'émissions concernant cinq secteurs industriels: tanneries, production d'huile d'olive, raffinage du sucre, textiles et produits chimiques (y compris les phosphates). Ces travaux, dont la prestation sera assurée par une autre équipe d'experts-conseils, comportera des analyses techniques des options de réduction de la pollution et des analyses économiques des capacités des industries concernées, en vue d'appuyer les coûts et ce, au vu de leur structure de coût et de leur caractère concurrentiel par rapport aux industries étrangères. En se fondant sur cette analyse, les travaux porteront également sur la négociation de travaux avec les groupements industriels chargés de la définition des normes des émissions et des subventions (souvent baptisées "incitations financières") qui seront offertes pour compenser les coûts pour le secteur privé.

En complément du second volet du projet, le PGE prévoit également quatre projets pilotes pour mettre en oeuvre les normes et les incitations financières convenues. Ces projets sont censés être également axés sur les tanneries et les usines d'huile d'olive à Fès, la raffinerie de sucre et la distillerie d'alcool à Sidi Allal Tazi, et la gestion des déchets solides à Safi. Les fonds de ces projets pilotes ne seront pas fournis par le biais du PGE. L'Union européenne et les japonais fourniront les fonds concernant respectivement l'huile d'olive et les déchets solides. Mais les fonds concernant les tanneries et la transformation sucrière restent encore à mobiliser.

- **Sensibilisation du public, formation et information.** Les travaux du SSE dans ce domaine sont axés sur la diffusion de l'information concernant l'environnement dans son ensemble, l'importance de sa protection et les activités qui le menacent. Les groupes ciblés plus précisément sont les médias, les enseignants, les ONG, les institutions socio-politiques, les décideurs publics et le grand public. Dans ce domaine, le SSE porte également ses efforts sur la formation continue des responsables officiels par le biais de colloques, de tables rondes et de réunions. Il conviendrait que cet effort reçoive un

certain soutien émanant du quatrième volet du PGE, axé sur l'éducation et la formation environnementales.

- **Appui aux actions environnementales locales.** Le SSE est doté d'un programme d'assistance technique spécifique, qu'il fournit aux pouvoirs publics locaux pour les aider à aborder les problèmes environnementaux. Plus de deux millions de dirhams ont été affectés à ces activités en 1994, destinés aux problèmes de réparation de l'usine d'épuration d'eau dans la province de Boulemane, aux projets de construction visant à renforcer une décharge de la province de Sefrou, à la réhabilitation des dunes océaniques de la province de Settat, et enfin à la construction et à la gestion de puits publics à Salé.
- **Coordination.** Le SSE assure la coordination des activités de plusieurs instances interministérielles traitant de l'environnement, dont la plus importante est le Conseil national de l'environnement.
- **Collaboration internationale.** Le SSE constitue le point de mire de l'assistance des bailleurs de fonds dans le domaine de l'environnement et de la participation du Maroc aux réunions internationales, ainsi que de la mise en oeuvre des traités internationaux.

B2. Conseil national de l'environnement (CNE)

Le CNE a été créé en 1980, mais il n'a pas rempli de fonctions actives en matière de protection de l'environnement jusqu'à la création du SSE. La décision de création de ce dernier s'est assortie de celle d'une revitalisation du CNE. Le CNE a tenu plusieurs réunions régulières depuis lors, et il axe ses travaux sur les questions législatives et de réglementation, comme détaillé ci-dessus. Il comporte quatre commissions ordinaires: questions judiciaires, actions et conventions internationales, bassin de Sebou et stratégies nationale de l'environnement. En outre, le CNE a établi des commissions spéciales: développement durable, désertification et catastrophes naturelles. Bien que ces commissions abordent à l'heure actuelle les prémisses de leurs travaux, elles représentent le contexte institutionnel au sein duquel le Maroc aborde les questions environnementales au niveau interministériel. Le SSE assure le secrétariat du CNE et coordonne les activités des commissions et des groupes de travail.

B3. Ministères principaux

Les travaux quotidiens de gestion de l'environnement et les travaux plus stratégiques de participation au CNE, à ses commissions, comités et groupes de travail, relèvent de plusieurs ministères importants:

- Le Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur est chargé de toutes les activités figurant dans son appellation, y compris la protection des cultures et la conservation des sols. La gestion des ressources forestières, des parcours et des parcs nationaux relève de sa Direction des Eaux et Forêts.
- Le Ministère des Travaux publics, de la Formation professionnelle et de la Formation des cadres (MTP) est chargé de tous les projets d'eau, barrages et mesures de la qualité

de l'eau, ainsi que de la construction et de la gestion portuaires. L'Office national de l'eau potable (ONEP) relève de la Direction du MTP.

- Le Ministère du Commerce et de l'Industrie (MCI) est chargé de la promotion industrielle. Il remplit donc un rôle important dans le cadre des négociations concernant les normes des émissions industrielles et les subventions visant à appuyer leur respect. Il est également la source de données sur les déversements industriels.
- Le Ministère de l'Energie et des Mines (MEM) est chargé de la production énergétique et de la promotion du secteur minier. Il participe donc à la négociation des normes des émissions de ces deux secteurs et il diffuse également les données concernant leurs déversements.
- Le Ministère de l'Intérieur est chargé de la tutelle des activités des activités locales (communes et collectivités urbaines). Il est directement responsable de l'aménagement de l'utilisation des sols au niveau national, régional et local, et ainsi de l'intégration des questions environnementales dans le processus de planification. Les collectivités locales sont chargées du ramassage des déchets, des décharges, des égouts, de l'assainissement et de l'environnement urbain dans son ensemble. Le ministère remplit une fonction importante et les aide à s'acquitter de leurs responsabilités: appui technique, analyses financières et biens d'équipement. Le ministère (appuyé par le ministère des Finances) approuve les budgets et les dépenses locaux, et a ainsi droit de regard sur les initiatives locales concernant l'environnement.
- Le Ministère de la Pêche Maritime (MPM) est chargé de la promotion de l'exploitation des ressources de pêche du Maroc. Il procède, par le biais de son Institut supérieur de la pêche maritime, à des recherches sur les écosystèmes marins, la qualité et la quantité des réserves poissonnières, et les incidences éventuelles de la pollution sur les ressources disponibles.
- Le Ministère du Tourisme met en oeuvre une stratégie de gestion touristique, qui englobe plusieurs éléments: importance de l'environnement pour le tourisme, évaluation des possibilités éco-touristiques hors-plages, et évaluation de l'incidence de la pollution des plages et des zones urbaines sur la notoriété du Maroc en qualité destination touristique.
- Le Ministère de l'Education Nationale traite de l'environnement par le biais de l'enseignement universitaire et de la recherche dans des domaines connexes.
- Le Ministère de l'Habitat est chargé du logement urbain et donc de l'amélioration de la qualité de l'environnement urbain.

B4. Pouvoirs publics locaux

Les pouvoirs publics locaux remplissent un rôle relativement mineur en matière de protection de l'environnement au Maroc. Bien que les collectivités locales se soient vues accorder des responsabilités croissantes au fil des dernières années, et que le Maroc conserve une politique de décentralisation, l'autorité législative et les capacités financières des autorités locales en

matière de problèmes environnementaux relevant de leur compétence restent restreintes. En ce qui concerne l'autorité légale, l'absence de normes nationales des émissions et d'un cadre législatif spécifique, les autorisant à contrôler les activités des industries relevant de leur région géographique, constituent de véritables obstacles. En ce qui concerne les capacités financières, l'absence de ressources leur interdit de prendre en charge leur propre pollution en construisant, par exemple, des usines d'épuration de l'eau et des décharges salubres. Toutefois, plusieurs mécanismes leur offrent plusieurs possibilités de protection de leur environnement:

- Comme mentionné ci-dessus, la loi d'août 1914 sur les industries classées permet aux collectivités locales de régir l'emplacement de ces entreprises et de les dissocier des autres activités.
- Dans des cas extrêmes, les autorités locales peuvent avoir recours à la police pour stopper une pollution préjudiciable. Toutefois, il ne s'agit pas d'un moyen ordinaire pour gérer la pollution industrielle.
- Certaines municipalités ont inclus le traitement des émissions à titre de critère d'implantation éventuelle des entreprises dans une zone industrielle, ou elles restreignent ces zones aux activités de 1ère ou de 2ème classe.
- Les compagnies d'eau, d'assainissement et d'électricité de certaines villes (notamment Agadir et Casablanca) exigent que les sociétés qui souhaitent leur raccordement à ces services qu'elles effectuent un traitement préalable de leurs déchets. Puisque l'eau, l'assainissement et l'électricité sont fournies par la même entreprise, elle est en mesure—en théorie du moins—de refuser le raccordement aux entreprises qui ne se plient pas aux réglementations d'assainissement. Ces entreprises ont adopté les normes européennes concernant les déversements industriels, tout en présumant les remplacer par des normes marocaines lorsqu'elles existeront.
- Les collectivités locales ont l'autorité de demander des redevances pour les services fournis aux habitants. Si le droit de déverser des déchets dans les ressources aquifères de la communauté est considéré être un service, les collectivités peuvent donc, en théorie, facturer des redevances pour déversement industriel, à titre de tarification des usagers. Cette méthode n'a pas été mise à l'essai, et l'on ignore si elle serait approuvée par les Ministères de l'Intérieur et des Finances, au cas où une collectivité tenterait de la mettre en oeuvre.

Les ONG remplissent à l'heure actuelle une fonction très restreinte en matière de protection de l'environnement, au Maroc, mais il existe un intérêt certain visant à décupler leur importance à cet égard, à l'avenir. Il existe plusieurs ONG environnementales oeuvrant au Maroc², axées sur diverses questions: diversité biologique, pollution urbaine, information publique sur l'environnement, recherches sur l'environnement et le développement, recyclage et reboisement. La plupart d'entre elles sont de petite taille, avec des budgets et des adhésions limitées. Les ONG environnementales ne remplissent aucune fonction quant aux réformes au Maroc, car le processus politique actuel ne permet pas le type de débat ouvert et de militantisme efficace, caractéristiques

² Consulter l'AFJEM 1994 pour une liste annotée de certaines d'entre elles.

des ONG des pays industrialisés. Toutefois, il existe un intérêt marqué quant au renforcement du rôle des ONG en matière de mise en oeuvre de mesures de protection environnementale, notamment pour la mobilisation communautaire, l'information du grand public, le renforcement de la sensibilisation et de l'appui en faveur de la protection environnementale dans son ensemble.

ANNEXE I
EMISSIONS INDUSTRIELLES ET AUTOMOBILES

A. Présentation de cette annexe

Cette annexe passe en revue les informations disponibles à l'équipe de la mission quant aux émissions industrielles et automobiles et à leur incidence sur les ressources naturelles du Maroc. Cette partie analyse les émissions provenant de sources industrielles traditionnelles (c'est-à-dire conventionnelles), de sources artisanales (petites) et de sources mobiles (transports). Cette partie présente un résumé des grandes questions liées à ces émissions ainsi qu'une évaluation de leurs incidences sur la santé humaine, la croissance économique et la diversité biologique.

B. Emissions industrielles et automobiles

B1. Présentation de cette partie

Cette partie passe en revue les informations disponibles à l'équipe de la mission au sujet des émissions industrielles de polluants et de leur incidence sur les ressources naturelles du Maroc. Cette partie présente une analyse des émissions provenant de sources industrielles traditionnelles, de sources artisanales (petites) et de sources mobiles (transports).

De façon générale, les installations industrielles du Maroc, qui sont plus de 6.000, sont rassemblées à Casablanca, Rabat, Fès et Tanger. Toutefois, Casablanca compte plus de 50% du nombre total d'industries du pays (Tableau 1).

Tableau 1. Nombre et emplacements des unités de production industrielle du Maroc

Wilaya ou province	Nombre d'unités de production industrielle	Pourcentage du total
Casablanca	2.990	49
Rabat	443	7
Fès	381	6
Tanger	341	6
Agadir	219	4
Marrakech	211	3
Meknès	186	3
Kenitra	159	3
Autres lieux	13.137	19
Total	6.067	100

B2. Emissions atmosphériques

B2a. Sources mobiles

Les gaz d'échappement des voitures, des autobus et des camions représentent une source localement importante d'émissions atmosphériques. Environ 1,185 millions de véhicules sont actuellement en circulation et ils consomment 384.381 tonnes d'essence et 1,92 million de tonnes de diesel (gazole). Les composés primaires émis par les véhicules sont de l'anhydride sulfureux, des oxydes d'azote, des particules en suspension, des composés organiques volatils et du plomb. En outre, les émissions d'oxydes d'azote et de composés organiques volatiles se combinent, en la présence de soleil, pour produire de l'ozone, connu également sous le nom de "smog".

Les émissions de sources mobiles ne posent pas de risque significatif pour l'environnement, sauf dans des zones localisées. Dans certaines zones urbaines centrales, particulièrement Casablanca, Rabat, Marrakech et Tanger, la pollution des véhicules est susceptible d'être très élevée en raison d'une mauvaise organisation de la circulation et de gros encombrements pendant les heures de pointe. Sur le plan national, ces émissions ne sont pas considérées comme étant significatives, même si les incidences locales sur la santé humaine sont susceptibles d'être importantes.

B2b. Sources industrielles fixes

Environ 1 million de tonnes équivalent pétrole de mazout sont consommées tous les ans par les sources industrielles, produisant approximativement 2 millions de tonnes de gaz carbonique (CO₂), 180.000 tonnes d'anhydride sulfureux, 10.000 tonnes de poussière et de particules en suspension, et 7.000, tonnes d'oxydes d'azote. Les émissions de polluants atmosphériques dans les principales provinces industrielles sont résumées dans le tableau 2.

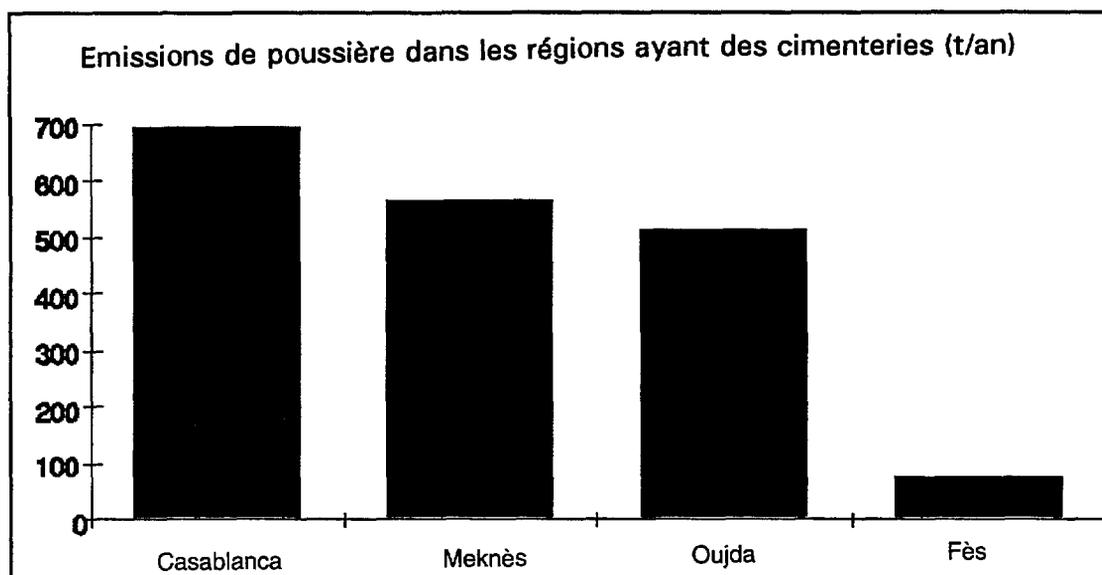
Tableau 2. Emissions annuelles des sources industrielles par province (en tonnes)

Province	CO ₂	SO ₂	Matières particulaires	NO _x	Hydro- carbures	CO	Gaz fluoré
Agadir	42.600	1.800	3.070	658	42	80	0
Casablanca	451.000	6.600	2.420	1.700	100	160	912
El Jadida	31.000	84.000	30	70	4	5	95.000
Fès	19.000	80	55	290	9	37	0
Kenitra	111.400	2.300	100	260	17	18	0
Marrakech	16.300	810	1.200	330	22	41	0
Meknès	40.000	1.500	830	600	40	70	0
Mohammedia	43.000	3.600	50	100	13	8	0
Safi	156.000	81.000	600	600	34	60	110.000
Tanger	53.100	220	50	130	6	10	0
Total	944.400	181.910	8.405	4.738	287	489	205.912

Fabrication de ciment. L'industrie de fabrication du ciment est l'une des plus importantes sources fixes d'émissions atmosphériques. Les principaux types de polluants sont la poussière (provoquée par le mélange de grandes quantités de produits à base de sol), les émissions d'anhydride sulfureux et d'oxyde d'azote (provoquées par l'incinération de combustibles fossiles pour produire de la chaleur dans le procédé de production) et l'échappement de métaux lourds qui se collent à la surface des particules de poussière.

Relativement peu de données sont disponibles sur la qualité de l'air dans les régions touchées par les émissions provenant de la production de ciment. Les données du compte rendu de l'Agence Allemande de Développement (GTZ) indiquent que la quantité totale des émissions dans les quatre régions ayant des cimenteries sont estimées comme suit:

Figure 1. Quantité totale des émissions de poussière de toutes sources dans quatre régions ayant des cimenteries



Dans trois des sites d'implantation des usines étudiées, ces émissions ont une incidence significative sur la qualité de l'air qui a fait l'objet d'un suivi par le projet de la GTZ. Ces données montrent que les émissions des trois unités de production ont une incidence majeure sur la qualité de l'air de par les particules de poussière se trouvant dans l'air (nombre total de particules en suspension) et les dépôts de poussière (se reporter aux figures 2 et 3).

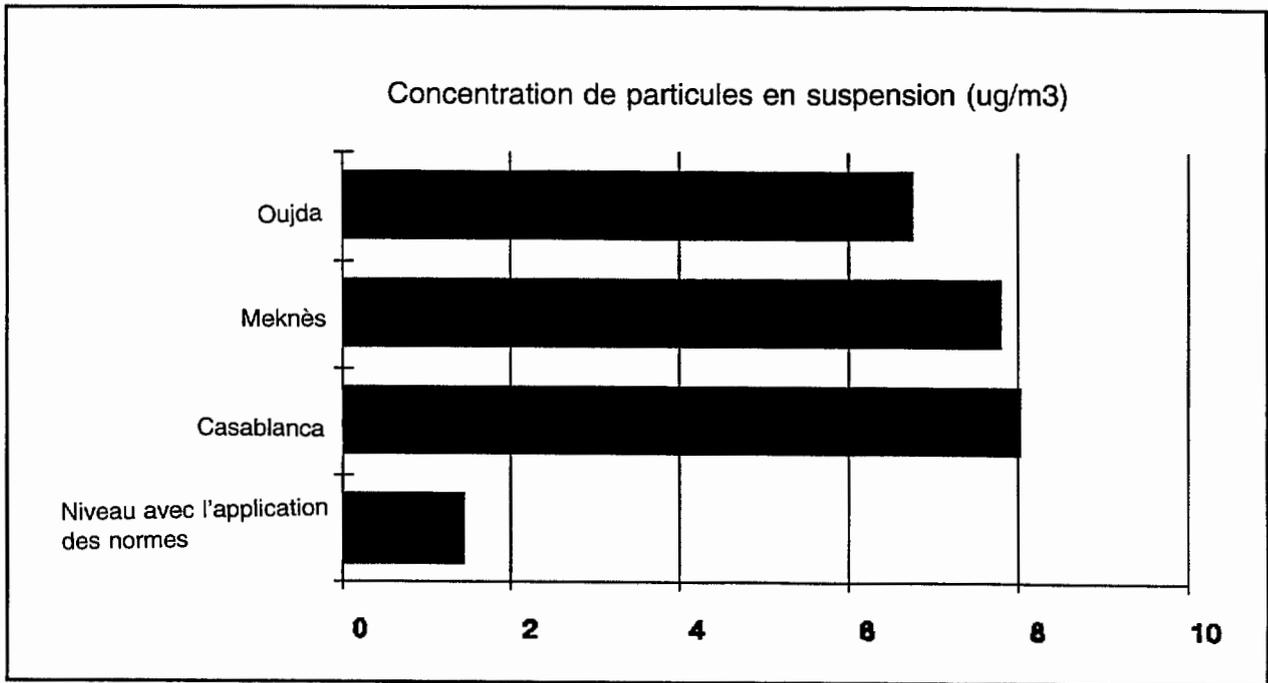
L'industrie du ciment est la première à s'être lancée dans l'élaboration de normes industrielles et d'émissions de poussière. Travaillant en collaboration avec l'Organisme de développement Allemand (le GTZ) et le programme de Gestion de l'énergie au Maroc (GEM) de l'USAID, cette industrie a élaboré des normes d'émissions qui ont été acceptées par toutes les sociétés de fabrication de ciment du pays.

Ces normes permettront de faire diminuer de façon substantielle les émissions de poussière et ainsi, d'améliorer la qualité de l'air ambiant. Comme le montre la figure 2, la concentration globale de poussière dans l'air baissera considérablement, de 75 pour cent. De même, la quantité de poussière se déposant dans la région sera réduite considérablement, de 80 pour cent, une fois

1166

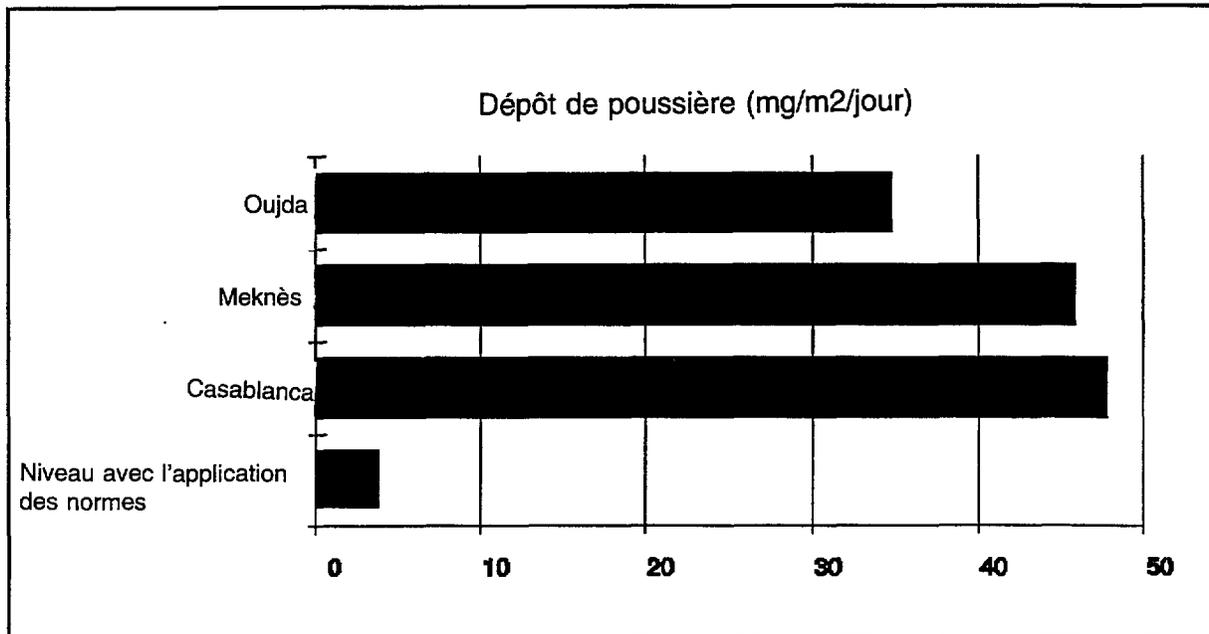
que les normes seront totalement appliquées. Ceci constituera une amélioration importante pour l'environnement et aura des effets positifs pour la santé des populations qui vivent dans des régions à proximité des cimenteries.

Figure 2. Concentration de particules en suspension dans l'air ambiant à proximité de cimenteries et niveaux anticipés avec l'application de normes d'émissions industrielles



S'il est vrai que l'élaboration de normes dans l'industrie constitue un premier pas important, il n'en reste pas moins qu'aucune action de suivi n'a été élaborée pour aider l'industrie à respecter ces normes. Actuellement, peu de sociétés disposent des compétences techniques requises pour estimer leurs niveaux d'émission. En outre, plusieurs usines ont installé des technologies de contrôle des émissions postcombustion et de traitement ultérieur mais elles ne sont pas actuellement opérationnelles. Par exemple, dans l'installation de Cinouca située à proximité de la ville de Settat (près de Casablanca), la chaîne de production numéro 1 comporte un dépoussiéreur à tissu filtrant Flakt vieux de 15 ans et le numéro 2 un dépoussiéreur à tissu filtrant American Air Products plus récent. Ces dispositifs sont conçus pour éliminer entre 95 et 99 pour cent de la poussière créée par le procédé de production. Toutefois, aucun de ces deux dépoussiéreurs n'est opérationnel en raison d'un manque de pièces de rechange et parce qu'il n'existe pas de service de réparation local. La direction de l'usine a remarqué que l'absence d'un service de réparation local se traduit par une réaction lente et coûteuse du fabricant et par de longs délais de remise en état de marche du dépoussiéreur.

Figure 3. Niveaux de poussière déposée (dépôt sec) à proximité des cimenteries et niveaux anticipés après l'application de normes d'émissions industrielles



Raffineries de pétrole. Les deux raffineries du Maroc produisent des émissions d'anhydride sulfureux, d'oxydes d'azote et de composés organiques volatils.

Traitement du phosphate. Les installations de traitement du phosphate de Safi et de El Jadida produisent 204.000 tonnes de gaz fluoré, plus de 100.000 tonnes de CO₂ et de 80 000 de SO₂. Ces installations étant à proximité de l'océan et loin d'habitats humains, ces émissions ne semblent pas significatives pour l'environnement.

Production d'énergie. Les centrales électriques consomment 1,5 million de tonnes de mazout, 1,2 million de tonnes de charbon et 32.000 tonnes de gazole. Ceci représente une faible proportion de la quantité totale d'émissions dans l'air provenant d'autres sources, particulièrement de sources mobiles.

Sources localisées ou artisanales. Il n'existe pas d'information sur l'ampleur des émissions provenant de sources artisanales comme les ateliers de poteries ou les boulangeries. Toutefois, des informations ponctuelles indiquent que ces émissions pourraient représenter des sources importantes, quoique très localisées, de particules en suspension, d'anhydride sulfureux et d'autres polluants. Les ateliers de poterie semblent utiliser des pneus d'automobiles imbibés d'essence pour augmenter la température des fours, ce qui se traduit par de brèves émissions de polluants très dangereux. Les boulangeries consomment beaucoup de bois, ce qui accélère le déboisement.

B3. Emissions industrielles dans l'eau

B3a. Utilisation de l'eau

Au total, l'industrie marocaine utilise approximativement 1.088×10^6 mètres cube d'eau par an. Cette eau provient de l'océan, des cours d'eau et des eaux superficielles (Tableau 3).

Tableau 3. Quantité totale d'eau utilisée par les industries, par source

Origine de l'eau	Quantité utilisée (10^6 m^3)	Pourcentage de la quantité totale utilisée
Océan	877	81
Eaux superficielles	153	14
Eau provenant de l'approvisionnement urbain	47	4
Eau provenant de puits profonds	11	1
Total	1.088	100

L'industrie chimique se sert d'environ 97 pour cent de l'eau utilisée par l'industrie dans son ensemble, la majorité provenant de l'utilisation d'eau de mer par les installations de traitement du phosphate. La répartition de l'utilisation de l'eau par secteur de l'industrie est présentée au tableau 4.

Tableau 4. Utilisation de l'eau par type d'industrie et par source (en 10^3 mètres cube)

Secteur industriel	Eau provenant de l'approvisionnement urbain	Eau provenant de puits profonds	Eaux superficielles	Eau de mer	Total
Agriculture	14.200	3.400	4.750	1.600	23.960
Textiles et cuir	9.130	1.940	0	0	11.070
Produits chimiques et engrais	22.390	5.920	147.600	875.500	1.051.410
Mécanique, métallurgie	1.690	190	210	0	2.100
Total	47.410	11.450	152.570	877.110	1.088.540

B3b. Emissions de l'industrie dans l'eau

100.000 tonnes de demande chimique d'oxygène (DCO), 58.000 tonnes de demande biologique d'oxygène (DBO), plus de 110 tonnes de métaux lourds dont le chrome, et 3.300 tonnes de nitrates sont les principaux polluants déversés dans les ressources en eau du Maroc. Ces émissions proviennent principalement de tanneries, d'huileries et de raffineries de phosphate. Le tableau 5 présente les émissions de sources industrielles dans l'eau.

Tableau 5. Quantité totale des émissions dans l'eau par an (par polluant)

Polluant	Quantité totale rejetée (En tonnes)
Particules en suspension	6.465.500
Demande chimique d'oxygène	12.600
Demande biologique d'oxygène	4.300
Pétrole	1.780
Phosphore	11
Fluor	37.700
Phosphate (P ₂ O ₅)	54.840
Chlores (Cl ⁻)	1.900
Mercure	0.015

Tanneries. L'industrie de la tannerie utilise le chrome pour enrichir la texture des vêtements. Il est estimé que les tanneries se trouvant à Fès et à Meknès évacuent environ 111 tonnes de chrome chaque année dans le fleuve Sebou (Tableau 6). Une partie significative de cette quantité totale est évacuée par les tanneries artisanales. Une grande partie de ces évacuations se déposent dans le sédiment du fleuve et une petite partie est emportée en aval. Le dépôt de chrome dans les sédiments du fleuve pourrait poser dans l'avenir des problèmes environnementaux si le sédiment est remué par des inondations ou des activités de développement.

Huileries. Le secteur des huileries produit un dérivé de déchets organiques connu sous le nom de margine, qui est composé d'eau, d'huile et de particules en suspension. Cette industrie produit quelques 1,4 million de mètres cube d'eaux usées qui contiennent environ 10.000 tonnes de margine. Il s'agit là de la principale source de pollution des eaux dans la région de Fès où, chaque année, les stations d'épuration des eaux sont contraintes de fermer leurs portes pendant la saison de transformation des olives parce qu'elles ne peuvent traiter de tels niveaux de pollution.

Raffinage du phosphate. Les installations de traitement du phosphate évacuent 6,5 millions de tonnes de particules en suspension, 49 tonnes de phosphore, 110 tonnes de métaux lourds et 3.300 tonnes de nitrates dans l'océan Atlantique. Les installations de traitement du phosphate évacuent plus de 1.051.410 000 mètres cube d'effluents d'eau, ce qui représente 96

pour cent de l'utilisation industrielle d'eau. Les émissions des deux installations de traitement de Safi et de El Jadida sont présentées au tableau 7.

Tableau 6. Emissions des industries du textile et de la tannerie (tonnes par an)

Polluant	Quantité émise	Pourcentage des émissions provenant de l'industrie par rapport aux quantités totales d'émissions de polluants
Particules en suspension	7.600	0,12
Demande biologique d'oxygène	15.400	26,5
Chrome	111	100
Souffre	140	100

Raffineries. Les deux raffineries produisent des déchets liquides au cours du procédé de séparation du pétrole et de l'eau sous forme de sous-produits qui s'infiltrent dans le réseau hydrographique superficiel. Bien que peu d'informations soient disponibles quant à la quantité de pollution, il est improbable qu'elle devienne un problème environnemental de premier plan.

Tableau 7. Emissions liquides provenant du traitement du phosphate à Safi et à El Jadida (En tonnes par an à moins qu'il en soit spécifié autrement)

Polluant	Safi - Quantité émise	El Jadida - Quantité émise	Pourcentage combiné d'émissions provenant des deux sites par rapport à la quantité totale d'émissions de polluants
Particules en suspension	3.446.600	3.017.760	99,5
Demande chimique d'oxygène	1.154	1.850	3,0
Demande biologique d'oxygène	704	1.100	3,0
Fluors	20.100	17.600	100
Phosphates (P ² O ⁵)	29.240	25.600	100
Quantité totale d'émissions	3.497.798	3.063.910	

C. Incidences des émissions industrielles et automobiles

C1. Incidences sur la santé humaine

Les incidences majeures sur la santé humaine sont causées par l'évacuation de chrome dans les ressources en eau et les émissions de divers polluants atmosphériques tels que l'anhydride sulfureux, les oxydes d'azote, les matières particulaires et le plomb provenant de sources ponctuelles et mobiles.

Chrome. L'incidence majeure des émissions industrielles sur la santé humaine est causée par les évacuations de métaux lourds dans le fleuve Sebou en provenance de l'industrie de la tannerie. Actuellement, plus de 110 tonnes de chrome se sont déposées dans le fleuve dans les différents centres de l'industrie de la tannerie: Fès et Meknès. L'on ignore ce que deviendront ces dépôts de métaux lourds dans le Sebou. Une grande partie du chrome se dépose dans les sédiments immédiatement en aval des points d'émission (sur quelques kilomètres), particulièrement durant la saison sèche lorsque le débit du fleuve est faible. Une partie moins importante, sans doute entre 1 et 10 pour cent, demeure en suspension en fonction des caractéristiques du débit de l'eau. Ce pourcentage est susceptible d'être supérieur au cours de la saison des pluies, lorsque le débit accru du fleuve emporte une plus grande proportion du chrome en aval.

Les êtres humains sont exposés aux dépôts de chrome dans le Sebou quand ils se baignent, boivent et à l'occasion d'autres activités. En outre, les populations qui habitent le long du fleuve pourraient être exposées au chrome par contact cutané lorsqu'ils utilisent l'eau pour se laver ou autre. La consommation de poissons (comme l'alose) et d'invertébrés provenant du fleuve peut également se traduire par une exposition indirecte.

Les implications sur la santé humaine de l'exposition au plomb sont les suivantes: détérioration du fonctionnement des organes, troubles nerveux et altération de la formation osseuse. Ceci est particulièrement important pour les enfants et adolescents et pourrait se traduire par une invalidité à long terme. L'équipe n'a pas été en mesure de faire une estimation du nombre de personnes qui souffraient effectivement de maladies ou d'autres effets de l'exposition au chrome.

Plomb. Si l'exposition globale aux émissions de pollution atmosphérique provenant de sources fixes et mobiles ne constitue pas actuellement un problème de premier plan, les données indiquent toutefois que les populations habitant à proximité de zones d'encombrement dans les grands centres urbains sont susceptibles d'être exposées à des niveaux très élevés de plomb. Cette exposition comporte des conséquences importantes, surtout en pédiatrie car les enfants sont particulièrement vulnérables aux effets toxiques du plomb. Des niveaux élevés de plomb dans le sang sont associés à l'arriération mentale, à des problèmes neurologiques, à des troubles reproductifs, à l'hypertension, à des difficultés d'apprentissage et à des lésions cérébrales et rénales. L'équipe n'est pas parvenue à identifier des niveaux de plomb mesurables, particulièrement dans le sang des enfants, au cours de ses travaux. Des études antérieures effectuées à Bangkok et au Caire ont révélé que le plomb provenant de sources mobiles constituait un grave danger pour la santé qui pourrait potentiellement provoquer une réduction de 4 pour cent du QI des enfants. Il est improbable que ceci devienne un problème d'une telle gravité au Maroc, car ce pays n'a pas les mêmes densités d'embouteillages automobiles ou de

population que les villes mentionnées ci-dessus. Toutefois, ceci pourrait devenir un problème dans l'avenir.

Autres polluants atmosphériques gazeux. Mis à part le plomb, les populations résidant dans des zones d'encombrements sont également exposées à des niveaux élevés de NOx, d'ozone, d'hydrocarbures polycycliques aromatisés (HPA) et de composés organiques volatils (COV). Ces polluants causent une large gamme d'incidences sur la santé, parmi lesquelles des irritations des yeux, du nez et de la gorge, des dépressions du système nerveux central, des lésions hépatiques et rénales, des maux de tête, des étourdissements, des angines, des oedèmes pulmonaires et des cancers. Comme pour le plomb, ces effets sont particulièrement aigus chez les enfants et les adolescents. S'il sera souvent possible de renverser la tendance de ces lésions à long terme quand les taux d'exposition auront baissé, certaines maladies persisteront, particulièrement après une exposition chronique de longue durée.

Poussière. L'exposition à la poussière provenant de cimenteries a des effets sur la santé humaine de deux façons. Une inhalation chronique de poussière peut entraver les fonctions des voies respiratoires et accélérer l'évolution et la gravité de maladies des voies respiratoires comme l'asthme. Par ailleurs, les particules de poussière contiennent fréquemment des quantités infimes de métaux lourds qui sont collées à leur surface. Lorsqu'ils sont inhalés, ces métaux lourds sont absorbés par les alvéoles pulmonaires, ce qui provoque la contamination du circuit sanguin.

Evacuations organiques dans les cours d'eau. Les évacuations importantes de matières organiques provoquent la réduction des niveaux d'oxygène dans les cours d'eau, ce qui cause le déclin des espèces de faune et de flore aquatique. Ce dernier se traduit par une diminution de la capacité auto-épurative naturelle du réseau hydrographique. Ainsi, les maladies transportées par l'eau comme la diarrhée, la typhoïde, le choléra, la conjonctivite, la méningite et l'hépatite se répandent beaucoup plus. Les bassins hydrographiques du Sebou et de l'Oum Er Rbia sont les points de départ et les zones de propagation les plus importants de ces maladies. Le Ministère de la Santé publique a décrit Fès comme le "nid du choléra".

C2. Incidences économiques

Les incidences économiques de la pollution sont les suivantes: déperdition de ressources économiques comme les domaines halieutiques, exclusion potentielle de marchés d'exportation, déclin de la productivité des employés en raison de maladies liées à l'environnement, accroissement des coûts des traitements médicaux, augmentation du temps passé et des moyens déployés pour obtenir de l'eau non polluée, et hausse des coûts de maintenance des bâtiments et des sites culturels et historiques.

Déperdition de ressources économiques. Les émissions d'eaux usées en provenance des installations de traitement du phosphate de Safi et de El Jadida ont coïncidé avec un déclin rapide des populations de poissons dans les zones adjacentes aux effluences. Les données disponibles indiquent toutefois que ces émissions ont eu une incidence considérable sur les populations halieutiques qui représentent une ressource économique précieuse. Des données et informations ponctuelles fournies par des experts en pêche indiquent que depuis la construction des installations de traitement de phosphate, les populations de sardines se sont déplacées vers le sud. S'il est impossible de vérifier si ce déplacement est causé par la pollution, la surpêche ou des

changements naturels de l'environnement (tels que des modifications des courants océaniques), il est probable que l'incidence des émissions est significative ou substantielle.

Pertes économiques provenant de restrictions de l'accès au marché. Les restrictions accrues quant à l'accès au marché, surtout par la Communauté Européenne, posent un risque économique à long terme en raison des émissions provenant du traitement de phosphate. Actuellement, la Communauté Européenne achète environ 29,4 pour cent des exportations totales de phosphate, l'Espagne constituant le pays d'importation le plus important (tableau 8). Les exportations de phosphate atteignent environ 59,8 millions de dollars. Les Etats-Unis sont le second pays importateur avec presque 20 pour cent des exportations qui atteignent un total de 37,5 millions de dollars.

**Tableau 8. Exportations de phosphates marocains par pays de destination (en tonnes)
(Chiffres pour la période du 1er janvier au 30 septembre 1994)**

Pays de destination	Exportations (tonnes) Janvier à septembre 94	Pourcentage de la production totale
Communauté Européenne	2.040.000	29,4
Etats-Unis	1.373.522	19,8
Mexique	749.855	10,8
Pologne	436.823	6,3
UEBL	391.310	5,6
Indonésie	346.742	5,0
Inde	297.584	4,3
Corée du Sud	205.304	3,0
Croatie	178.620	2,6

Source: Revue d'information BMCE, février 1995.

Les risques potentiel pour l'économie sont dus à l'adoption par la Communauté Economique des normes ISO 9000 et ISO 14000. Ces codes instituent des normes strictes de production et de produits pour toutes les marchandises vendues dans les pays membres. Dans le cadre de ces normes, les incidences pour l'environnement des produits et procédés de production sont pris en compte et ceux qui ne satisfont pas ces normes environnementales pourraient être interdits d'importation dans la Communauté. Ainsi, les niveaux élevés de pollution de l'industrie du phosphate pourraient imposer au phosphate marocain des restrictions en vertu des codes ISO et être interdits dans la Communauté Européenne.

Baisses de productivité. Il est probable que la baisse de productivité des employés sera particulièrement forte dans les unités de production artisanales, comme les tanneries, où ils sont exposés à des niveaux très élevés de substances toxiques et où il y a peu ou pas d'équipements ni de pratiques de protection. Parmi les pertes de productivité, l'on compte une augmentation de

174

l'absentéisme pour problèmes médicaux, une baisse de la productivité durant le travail, une augmentation du nombre de pauses requises par les employés, des problèmes sur le lieu de travail comme des maux de tête, étourdissements et malaises. Ces pertes de productivité ne seront sans doute pas décelées dans les rapports nationaux officiels en raison de la nature informelle de ce type d'emploi. Des pertes supplémentaires de productivité pourraient également toucher les employés résidant immédiatement en aval (ou dans la direction du vent) des principales sources ponctuelles.

Augmentation du coût des traitements médicaux. L'exposition de personnes à des niveaux élevés ou chroniques de polluants industriels provoquera l'augmentation du coût des traitements médicaux. Sans informations supplémentaires, il n'est pas possible d'estimer précisément l'ampleur de ces coûts.

Temps passé à garantir des ressources non polluées. Pour les dizaines de milliers de personnes qui dépendent du Sebou ou d'autres cours d'eau pollués comme source essentielle d'eau, il est possible d'associer des coûts économiques au filtrage des eaux, à la recherche d'un accès à des parties de cours d'eau moins polluées et à d'autres activités du même type.

Augmentation des coûts d'entretien. L'anhydride sulfureux, les oxydes d'azote, l'ozone et les autres polluants atmosphériques accélèrent la dégradation des surfaces exposées des bâtiments et des sites historiques, ce qui se traduit par une augmentation des coûts d'entretien, voire par la dégradation permanente de sites et d'artefacts culturels d'une valeur inestimable. Cet accroissement des coûts s'étend aux maisons, immeubles et autres bâtiments en raison de travaux de peinture et de réparation des murs et du revêtement extérieurs plus fréquents. La dégradation permanente de sites culturels et historiques imposent des coûts beaucoup plus élevés que ceux encourus par un simple remplacement.

C3. Incidences sur la diversité biologique

Les émissions de métaux lourds et de matière organique dans les cours d'eau (comme le Sebou) ainsi que les évacuations des installations de traitement du phosphate dans l'océan Atlantique constituent les deux incidences les plus importantes de la pollution industrielle sur la diversité biologique.

Evacuations dans les cours d'eau. Les évacuations industrielles dans les cours d'eau, particulièrement le Sebou, ont provoqué de façon significative la réduction du niveau de diversité biologique en aval. Ceci est particulièrement important pour les poissons et les invertébrés ainsi que pour certaines espèces de plantes. Les eaux du fleuve Sebou n'abritent pratiquement pas les nombreuses espèces que l'on trouve en abondance en aval de Fès et de Meknès. Elles sont considérées comme mortes sur au moins 35 kilomètres en aval de Fès. Ces incidences pourraient s'étendre aux marécages et aux zones du littoral.

Evacuations dans l'atlantique provenant des installations de traitement de phosphate. Comme remarqué ci-dessus, l'exploitation de deux grandes installations de traitement du phosphate à El Jadida et à Safi s'est accompagnée d'un déclin rapide des populations de sardines dans certaines zones du littoral marocain. Des informations ponctuelles et provenant des pêcheries indiquent que depuis la construction des installations de traitement du phosphate, les populations de sardines se sont déplacées vers le sud. Plusieurs facteurs indépendants ou liés pourraient

expliquer ce déplacement. Il s'agit de la pollution, de la surpêche ou de changements naturels de l'environnement (comme les modifications des courants océaniques ou des mouvements du phytoplancton). Actuellement, l'incidence des émissions n'est pas totalement connue mais elle est susceptible d'être significative ou importante. Si les sardines ne sont pas une espèce menacée, elles pourraient néanmoins constituer une espèce indicatrice de la diversité biologique dans ces zones. Si tel est le cas, les évacuations pourraient avoir une incidence majeure sur la grande variété de vie marine.

D. Conclusions: comparaisons entre les émissions industrielles et automobiles

La Matrice d'estimation des problèmes appliquée aux émissions industrielles et automobiles (voir ci-dessous) indique que les problèmes environnementaux auxquels le Maroc est confronté peuvent se diviser en deux grandes catégories: les problèmes d'une importance primordiale et ceux d'une importance secondaire.

D1. Questions de première importance

La Matrice d'estimation des problèmes identifie quatre principaux types de problèmes de première importance auxquels le Maroc est confronté dans le domaine des émissions industrielles et automobiles. Ce sont:

- Les émissions de chrome dans l'eau en provenance des tanneries de la région de Meknès et de Fès.
- Les évacuations organiques dans le Sebou en provenance des huileries de la région de Meknès.
- Les émissions de particules en suspension et de métaux lourds dans l'océan Atlantique en provenance des installations de traitement du phosphate de la région de Safi et de El Jadida.
- Les émissions de plomb provenant de sources mobiles dans les zones d'encombrements importants dans les grands centres urbains comme Casablanca, Marrakech, Tanger et Rabat.

L'examen des opinions des spécialistes au Maroc appuie l'inclusion des deux premiers problèmes dans la catégorie des questions de haute priorité en matière d'environnement. Toutefois, les experts sont divisés de façon significative quant à l'importance des émissions des installations de traitement du phosphate sur la diversité biologique de la région de la côte atlantique. Comme il a été mentionné dans ce compte rendu, les informations ne permettent pas de tirer de conclusions quant à la cause (naturelle ou résultant de la pollution) du déplacement des populations de sardines au sud de Safi et de El Jadida, ni de savoir si ce mouvement reflète l'incidence générale des évacuations d'eaux usées provenant du traitement du phosphate sur l'environnement océanique. Une étude réalisée par l'Institut Scientifique des Pêches Maritimes fait ressortir des niveaux très élevés de PO^4 , de cadmium et d'autres produits dérivés du phosphate qui sont de trois à dix fois plus élevés à proximité des points d'évacuation qu'en d'autres endroits du littoral (*Evaluation de la salubrité du littoral méditerranéen et atlantique nord (Saida - Safi) durant la période 1992-1994*. Institut Scientifique des Pêches Maritimes,

1994). L'institut est actuellement en train de réaliser une étude plus détaillée pour évaluer l'incidence des évacuations de phosphate sur l'écosystème marin.

L'importance de l'exposition au plomb provenant des émissions de sources mobiles est, sur le plan national, un peu moins grave que l'indique la matrice d'estimation des problèmes. Toutefois, l'analyse indique avec raison que dans certains centres urbains localisés, le problème de la pollution des sources mobiles pourrait avoir une incidence d'une plus grande ampleur que l'on ne le reconnaît actuellement au Maroc.

D2. Questions d'importance secondaire

La Matrice d'estimation des problèmes indique que trois types d'émissions provenant de sources industrielles et automobiles ont une importance secondaire quant à la santé humaine et la diversité biologique. Ce sont:

- Les émissions d'anhydride sulfureux, d'oxydes d'azote et de particules en suspension provenant de sources mobiles.
- Les émissions atmosphériques provenant de sources industrielles fixes.
- Les émissions atmosphériques provenant de sources localisées ou artisanales.

ANNEXE J RECAPITULATIFS DE PROJETS

A. Options de projets

La présente section offre de brefs récapitulatifs des options de projets identifiées par l'équipe. Chaque récapitulatif décrit le problème, les principales caractéristiques du projet, l'estimation des coûts et des avantages le cas échéant, les indicateurs permettant de suivre les résultats du projet, les évaluations par rapport aux critères de cote, les activités connexes des autres bailleurs de fonds, l'interaction éventuelle avec les activités des autres bailleurs de fonds et d'autres facteurs à prendre en considération dans l'élaboration et l'exécution des projets.

Treize projets sont décrits au présent document:

1. Aires protégées de prises d'eau potable
2. Gestion de décharges contrôlées
3. Appui de gestion du tout-à-l'égout et d'assainissement
4. Gestion intégrée des bassins versants
5. Développement de l'écotourisme à l'intérieur du pays
6. Amélioration de la tannerie artisanale
7. Amélioration et surveillance de la qualité de l'air
8. Elimination des émissions des installations de transformation des phosphates
9. Prévention de la pollution industrielle
10. Erosion pluviale des sols
11. Lutte contre la progression des dunes
12. Gestion du bassin du fleuve Oum-er-Rbia et qualité environnementale
13. Plan de gestion intégrée du Sebou

Projet 1. Aires protégées de prises d'eau potable

Description du projet. Le projet consisterait à renforcer les procédures d'identification et de création d'aires protégées que l'ONEP est en train d'élaborer, avec un appui allemand, et à appliquer ces procédures dans une ou plusieurs aires pilotes, choisies selon les priorités de l'ONEP, et si rationnel, de manière à compléter les autres efforts de l'USAID visant à atténuer la contamination des eaux souterraines. L'efficacité de ces travaux sera assujettie à l'application par le GDM des textes de lois nécessaires à la mise en oeuvre officielle des procédures élaborées par l'ONEP. Ces lois ne relèvent pas du contrôle de l'ONEP.

Description du problème. Les puits fournissant l'eau potable ne sont pas protégés contre une éventuelle contamination des eaux souterraines. Cette protection est assurée par des aires protégées, où toutes les activités polluantes sont réglementées. Ce type d'aire protégée n'existe pas encore au Maroc.

Indicateurs:

- L'acceptation par l'ONEP des procédures techniques d'identification et de création des aires protégées.
- L'ONEP a pris toutes les mesures relevant de sa compétence pour garantir la reconnaissance légale de ces procédures.
- L'aire protégée et ses activités acceptables sont identifiées pour un site pilote au minimum

Coût: 300 K dollars, 6 mois d'AT, déplacements locaux, divers et autres en sus.

Avantages: 0,5 à 1 million de dollars. A l'heure actuelle, si un puits est confronté à une contamination de courte durée, il est immédiatement fermé pour protéger l'approvisionnement en eau. En ce qui concerne la pollution chronique, comme par exemple les ruissellements agricoles, la fermeture temporaire du puits ne constitue pas une option, et il est nécessaire de le fermer et de le remplacer. Un puits coûte près de 170.000 dollars. Toutefois, avec l'augmentation de la densité démographique au fil du temps et celle de la demande en eau, il ne sera pas toujours possible de remplacer les puits. Ainsi, il serait préférable d'éviter ces frais. En outre, la plupart du temps, les puits sont regroupés, et ils bénéficieraient donc d'une seule et même aire protégée. Les avantages d'une action visant à parer à un incident de contamination se situeraient entre 0,5 et 1 million de dollars. En outre, une fois la procédure établie, elle peut être appliquée à tous les puits du pays.

Evaluation:

Importance du problème	3,25	
Incidence du projet	4	
Priorité du GDM	4	La protection de l'eau constitue une priorité de premier ordre pour l'Etat marocain
Priorité de l'USAID	4	Prise en charge de deux issues de programme
Avantage comparé pour les Etats-Unis	1	
Possibilités pour les sociétés américaines	1	
Pérennité	3 à 4	Des marocains seront formés à ce faire, mais le projet dépendra des lois adoptées par l'Etat
Activités des bailleurs de fonds	3	Ce projet vient compléter les travaux allemands, et peu de collaboration formelle nécessaire
ONG	1	

Interactions: Travaux avec l'ONEP, collaboration avec les allemands. Ce devrait être simple. L'exécution en fin de compte des zones exigera une compétence légale et une collaboration avec les sociétés touchées. Il pourrait s'agir d'un processus de négociation, notamment pour les sociétés déjà installées.

Autres activités nécessaires: Débats avec l'ONEP pour constater l'avancement de ses travaux appuyés par les allemands, et quels sont les travaux supplémentaires nécessaires pour mettre en oeuvre les procédures. Choix des régions pilotes.

Projet 2. Gestion de décharges contrôlées

Description du projet. Le projet consistera à collaborer avec plusieurs gouvernements locaux aux fins suivantes:

- Identification des besoins techniques en matière de décharge et de choix de site (exécution des études nécessaires, négociation d'un accord des parties intéressées en ce qui concerne le site)
- Appui aux autorités locales en matière d'identification des fonds d'investissement pour la construction de la décharge et des mécanismes financiers pour garantir un entretien idoine
- Etudes d'évaluation de la viabilité d'une sous-traitance ou d'une privatisation des différentes étapes du ramassage et de la gestion des déchets
- Etudes d'évaluation de la viabilité commerciale du recyclage des déchets
- Formation des autorités locales en matière de gestion des systèmes identifiés par les études (sous-traitance, privatisation, recyclage, gestion publique de toutes les activités). Il pourrait s'agir de séjours outremer pour des stages dans des organisations analogues
- Stimulation de la participation d'une autorité nationale aux cinq étapes préalables, ci-dessus, pour garantir la reproductibilité de cette démarche dans d'autres villes.

Le projet pourrait également comporter des travaux avec des collectivités locales et des ONG en vue de renforcer la sensibilisation du public quant à une meilleure gestion des déchets, le dépôt des déchets dans des réceptacles prévus à cet effet, le recyclage, l'ensachement des déchets, etc.

Description du problème. Il n'existe à l'heure actuelle aucune décharge contrôlée au Maroc. Les décharges actuelles provoquent une myriade de risques environnementaux. Les gouvernements locaux ne disposent ni des ressources financières, ni des ressources humaines pour mettre en oeuvre un gestion idoine des déchets solides.

Indicateurs:

- Gestion de qualité des déchets ménagers (ramassage, entreposage) dans la ville pilote.
- Collaboration de l'autorité nationale avec 3 ou 4 autres villes pour les appuyer dans la réalisation de ce même processus.

Coût: 1 personne à plein temps pendant 3 à 4 ans - 1 M dollars
 Formation de collaborateurs locaux, du personnel de l'organisme national, du secteur privé, etc. - 1 M dollars
 Logistique - 500 K dollars
 Total brut: 2,5 M dollars

Avantages: Une meilleure gestion des déchets dans les villes concernées entraînant une qualité urbaine améliorée, l'atténuation des menaces à l'encontre des eaux souterraines, atténuation de la morbidité notamment dans les zones rurales connexes où les habitants consomment l'eau des puits, une pression atténuée quant au système d'eau potable. Transfert de nouvelles démarches dans d'autres villes par le biais de l'organisme national participant. L'ampleur d'ensemble du problème est vaste, tout comme les avantages potentiels.

Importance du problème	2,3	
Incidence du projet	4	
Priorité du GDM	4	Souci de l'approvisionnement en eau
Priorité de l'USAID	5	Prise en charge des trois issues de programme
Avantage comparé pour les Etats-Unis	4	
Possibilités pour les sociétés américaines	3	Eventuelles possibilités de privatisation ou de sous-traitance de la gestion des déchets
Pérennité	4	Si les responsables officiels nationaux sont bien formés, il sera possible de transférer les démarches dans d'autres villes. Cela dépend de la mobilisation initiale du financement et de la gestion assurée par le gouvernement local de ce financement de manière à garantir un entretien idoine
Activités des bailleurs de fonds	2	
ONG	3	

Interactions: 2 organismes du GDM et gouvernements locaux, uniquement. Aucun autre bailleur de fond actif en la matière à l'heure actuelle.

Autres activités nécessaires: identification de l'autorité nationale idoine. Identification des villes pour lancer les travaux.

Projet 3. Appui de gestion du tout-à-l'égout et d'assainissement

Description du projet. L'infrastructure nécessaire à la collecte et à l'épuration des déchets humains surpasse les capacités financières de l'USAID. Toutefois, l'USAID est en mesure de

fournir l'assistance technique, la formation, le renforcement institutionnel et la gestion nécessaires pour tirer parti des biens d'équipement du tout-à-l'égout, lorsqu'ils sont disponibles. La Banque mondiale élabore à l'heure actuelle un projet important, par le biais duquel elle mettra des prêts à disposition pour réaliser les biens d'équipement, dans plusieurs villes. Une activité utile de l'USAID consisterait à fournir l'appui de gestion complémentaire, nécessaire aux marocains, pour tirer parti de ces biens d'équipement. Il s'agirait d'oeuvrer dans une ville pilote, de collaborer avec les organismes nationaux idoines (sans doute la Direction de l'eau et de l'assainissement, la Direction des régies, l'ONEP ou d'autres) aux fins suivantes:

- Collaboration avec les experts-conseils d'ingénierie marocains pour exécuter les études techniques nécessaires pour la ville pilote.
- Appui aux autorités locales dans la détermination des moyens de règlement de ses prêts et des frais d'exploitation du nouveau système, conformément au principe de la Banque mondiale (conditions impérative de ses prêts): les coûts d'exploitation doivent être assurés par les bénéficiaires du système.
- Evaluation de la viabilité de la privatisation ou de la sous-traitance de la construction, ou de l'exploitation et de l'entretien, de tout ou partie du système de tout-à-l'égout et d'assainissement.
- Formation des autorités locales (et les entreprises privées, au cas où la privatisation ou la sous-traitance seraient viables) en matière d'exploitation, d'entretien et de gestion du nouveau système. Il s'agirait pour certains collaborateurs de travailler dans des organisations analogues, en France, pour obtenir une expérience pratique.
- Collaboration avec les autorités nationales concernées pour l'élaboration de stratégies de transfert de ces connaissances dans d'autres villes.

Description du problème. Le déversement des déchets non épurés dans les cours d'eau, fleuves et océan constituent, de l'avis de nombreuses personnes, le problème environnemental marocain le plus grave. Alors que la population se développera dans les 20 années à venir, les fleuves marocains ressembleront de plus en plus à des égouts à ciel ouvert, l'approvisionnement en eau potable sera menacé, le taux de morbidité s'intensifiera, et l'environnement physique de vie des économiquement faibles sera effroyable.

Indicateurs:

- Dans la ville pilote: personnel formé, construction du système prévu, élaboration d'un plan viable de récupération des coûts, etc. Le calendrier du projet pourrait ne pas permettre à l'achèvement du système de constituer un indicateur.
- Collaboration des autorités nationales avec 3 ou 4 autres villes pour réaliser le même processus, en conjonction peut-être avec l'appui de capitaux de la Banque mondiale

Coût:	1 personne à plein temps pendant 4 ans	1 M dollars
	AT de court terme, 20 mois	0,5 M dollars
	Formation	1 M dollars
	Logistique	0,5 M dollars
	Total brut	3 M dollars

122

Avantages: amélioration de la gestion des eaux usées dans la ville pilote entraînant une amélioration de la qualité urbaine, atténuation de la morbidité et des menaces à l'encontre de l'approvisionnement en eau potable. En consacrant une grande partie de l'effort à la collaboration avec les autorités nationales, les possibilités de transfert des enseignements à d'autres villes sont décuplées, et les avantages seront plus généralisés. Toutefois, cela dépend de la disponibilité de capitaux d'investissement provenant d'autres sources.

Importance du problème	3,27	
Incidence du projet	4	
Priorité du GDM	5	Le tout-à-l'égout constitue une très haute priorité pour le GDM
Priorité de l'USAID	4	Prise en charge de 2 issues de programme: activités pilote et renforcement institutionnel national (en présumant que l'appui institutionnel national sans réforme fait partie de l'issue 1 du programme)
Avantage comparé pour les Etats-Unis	1	
Possibilités pour les sociétés américaines	3	Des possibilités éventuelles dans la gestion du secteur privé, introduction de technologies d'épuration
Pérennité	3	La formation fournie aux responsables officiels permettra la pérennité des compétences techniques, mais cela dépendra de la disponibilité de prêts venant d'autres sources pour construire les systèmes
Activités des bailleurs de fonds	4	Cette activité viendra compléter le 2ème Projet d'assainissement de la Banque mondiale
ONG	1	

Interactions: La Banque mondiale négocie des financements importants pour les projets d'assainissement, et elle s'efforce d'élaborer un projet de 200 millions de dollars pour le fleuve Sebou qui engloberait un grand nombre des éléments présentés ici.

Autres activités nécessaires: Débattre du projet avec la Banque mondiale, la DEA, d'autres institutions nationales et les villes ciblées.

Projet 4. Gestion intégrée des bassins versants

Description du projet. Pour gérer les ressources des bassins versants du Maroc, il est nécessaire d'adopter une démarche de gestion intégrée des bassins versants, reliant des pratiques de gestion durables d'utilisation des sols en montagne à l'utilisation des ressources aquifères en plaine. Il conviendrait que cette démarche comprenne l'identification des coûts et des avantages de pratiques durables, existantes et potentielles (par ex.: contrôle de l'érosion des sols, conservation de l'eau, reboisement, systèmes agricoles, énergie de substitution, petites entreprises), la recommandation de réformes politiques et d'incitations économiques rentables encourageant la gestion durable des bassins versants (par ex.: occupation foncière et forestière, taxation des populations urbaines dont le bétail est en pâturage dans la montagne), l'élaboration d'un plan de gestion économique des bassins versants, la création d'accords de gestion des ressources communautaires entre l'Etat et les utilisateurs de ressources, et le suivi de la relation entre une gestion améliorée en montagne des bassins versants et de la disponibilité des prestations (par ex.: ressources aquifères, conservation de la faune et de la flore, agriculture, revenus). Les montagnes au-dessus de la zone du Projet du Tadla de l'USAID seraient un site potentiel.

Description du problème. L'utilisation excessive des ressources forestière, des pratiques agricoles et de gestion du bétail non durables, conduisent à la dégradation du bassin versant, à l'érosion des sols, à une chute de la productivité agricole, à la déperdition d'habitats naturels importants et à la destruction de la principale source de bois de chauffe pour les populations rurales. Ces mêmes éléments provoquent l'envasement des réservoirs, ce qui provoque des diminutions de production d'électricité et d'eau d'irrigation, une perte du bois de chauffe et d'habitats naturels. En raison des nombreuses interactions complexes des écosystèmes, les démarches isolées prenant en charge un seul élément du problème sont inefficaces et il est nécessaire d'adopter une démarche plus exhaustive.

Indicateurs. Elaboration d'un plan régional de gestion des bassins versants, avalisé par les responsables officiels nationaux et locaux, et par les collectivités locales. Exécution de pratiques améliorées de gestion des bassins versants et de conservation des écosystèmes. Réduction des taux de dégradation foncière, des déperditions des sols en raison de l'érosion, du déboisement et de la conservation des espèces en danger. Augmentation de la productivité agricole.

Evaluation:

Importance du problème	2,9	(consulter la description du problème ci-dessus)
Incidence du projet	4	Ce projet relèvera les revenus ruraux en atténuant la déperdition et la dégradation des sols, en relevant la productivité agricole, en amplifiant les ressources de bois de chauffe, en améliorant la qualité de l'eau, en protégeant des habitats naturels et végétaux importants, et en promouvant l'adoption de pratiques durables de conservation des ressources pour l'avenir. Le projet peut constituer un modèle d'activités analogues dans d'autres régions
Priorité du GDM	4	Le GDM a exprimé à l'USAID-Maroc un intérêt marqué en matière de gestion des bassins versants
Priorité de l'USAID	5	L'USAID s'intéresse à ces domaines et y dispose d'une expérience certaine
Possibilités pour les sociétés américaines	1	Minimes
Pérennité	4	Bonne pérennité car certaines collectivités rurales de montagne ont démontré une réceptivité certaine quant aux idées et aux techniques novatrices, et l'axe économique indique des avantages auto-entretenus
Activités des bailleurs de fonds	3	L'organisme de développement allemand (GTZ) et la Banque africaine de développement appuient les plans de gestion d'aires protégées, mais il n'existe aucune activité de planification de gestion exhaustive concernant les zones éloignées
ONG	3	Le Corps de la paix assure une assistance technique et Birdlife International appuie le Département des eaux et forêts dans le cadre d'activités connexes. Aucune activité connue d'une ONG locale importante

Projet 5. Développement de l'écotourisme à l'intérieur du pays

Description du projet. L'on élaborerait un plan d'écotourisme pour les régions de l'intérieur du Maroc, en se fondant sur des évaluations écologiques et sociales sur le terrain. L'évaluation écologique identifierait et évaluerait l'écologie du site. L'évaluation sociale jaugerait l'usage des communautés locales (chasse, matériaux, loisirs, etc). Un plan touristique évaluerait le potentiel touristique, les impératifs structurels, l'affectation de coûts et d'avantages économiques, les responsabilités de mise en vigueur, de suivi et de gestion.

Description du problème. Le Maroc pourrait saisir les avantages économiques d'un écotourisme dans les régions de l'intérieur du pays, dotées de zones boisées uniques en leur genre, de faune et de flore, et de régions d'intérêt historique et culture. Toutefois, le développement sauvage, les perturbations des communautés rurales, la dégradation et la destruction des écosystèmes éloignés pourraient découler de l'absence d'une gestion de qualité. L'Etat ne dispose d'aucun plan national de tourisme, équilibrant les besoins environnementaux et les besoins économiques.

Indicateurs. Une stratégie et un plan d'action nationaux pour les régions de l'intérieur du pays, convenus par les responsables officiels publics nationaux et locaux et les collectivités concernées. Exécution de ce processus dans trois sites au minimum. Avantages économiques, écologiques et sociaux relevés dans ces sites.

Evaluation:

Importance du problème	2	(Consulter la description du problème ci-dessus)
Incidence du projet	3	Le projet contribuera au développement économique et à la conservation des aires protégées au Maroc. Une incertitude importante: la mesure de la viabilité économique de nombreuses zones écotouristiques
Priorité du GDM	3	Modérée
Priorité de l'USAID	3	Il s'agit d'un apport de développement économique, et d'un appui pour les écosystèmes en danger
Possibilités pour les sociétés américaines	1	Minimes
Pérennité	3	Il existe à l'évidence une certaine demande sur le marché
Activités des bailleurs de fonds	3	Le Corps de la paix fournit une assistance technique. Les français appuient le développement touristique dans la région du parc national de Toubkal. GTZ et la BAD appuient les plans de gestion des aires protégées

ONG	3	Birdlife International appuie le Département des eaux et forêts pour le suivi des incidences touristiques dans les aires protégées, et collabore avec les ONG locales et les bailleurs de fonds
-----	---	---

Projet 6. Amélioration de la tannerie artisanale (ATA)

Description du projet. Grâce à un programme visant les fauteurs artisanaux, l'USAID a une excellente possibilité de lutter contre les émissions de chrome provenant des tanneries de Fès. Bien que ces fauteurs soient petits, ils constituent un pourcentage important des émissions totales de chrome. Une intervention de projet pourrait apporter des technologies peu onéreuses de prévention de la pollution et décupler l'investissement de l'USAID, de concert avec les projets de la Banque mondiale et de la Communauté européenne axés sur l'amélioration de la qualité de l'eau du fleuve Sebou. Bien qu'il soit très difficile d'amener les artisans à faire quoi que ce soit (niveau d'instruction médiocre, méfiance aux nouvelles techniques, phobie des risques, onéreuse à toucher), le projet d'ATA serait axé sur l'apport d'un environnement de participation, associé à la valorisation des ONG et des groupements locaux pour surmonter ces obstacles. Etant donné que le projet d'ATA serait axé sur des activités de prévention peu onéreuses de la pollution et d'éducation au niveau des ONG, le projet pourrait avoir un avantage marqué: celui du rapport qualité-prix.

Un projet d'ATA serait axé sur (1) la prestation d'une assistance technique aux agences locales concernées de l'industrie de la tannerie, à Fès et à Meknès, (2) la collaboration avec l'Agence pour la dédensification de la médina (ADER) et les ONG afin de surmonter les obstacles actuels, entravant la désimplantation des tanneries de la médina, à forte densité démographique, en faveur de nouvelles zones industrielles, et (3) mise en oeuvre d'un volet politique destiné à élaborer des normes industrielles.

Ce projet porterait sur les coopératives de tannerie et d'autres ONG de la médina et de la zone industrielle, afin de fournir une assistance technique pour réduire les émissions de chrome. Le projet serait axé sur l'élaboration de projets pilotes dans la médina et de mesures rentables de fin de chaîne et de prévention de la pollution, afin de réduire cette dernière tout en améliorant éventuellement la productivité. Cette assistance technique (AT) engloberait un volet destiné à promouvoir le développement de services du secteur privé afin de recevoir et de traiter les déchets des tanneries, de recycler le chrome et de revendre les déchets aux tanneries, à un coût réduit, ce qui constituerait des incitations économiques supplémentaires pour que ces dernières coopèrent avec le programme.

Une AT supplémentaire pourrait être axée sur les industries, les gouvernements locaux et le SSE pour appuyer l'élaboration de normes industrielles de performance de gestion environnementale, ainsi qu'un système de suivi du Sebou afin d'évaluer les incidences du projet sur les concentrations de chrome dans les eaux du fleuve. En outre, l'ATA pourrait comprendre un volet d'éducation du grand public, d'information des citoyens, des élèves et des étudiants, ainsi que des responsables publics locaux sur l'importance de la diminution des émissions industrielles et de leur incidence sur la santé humaine et l'environnement.

Description du problème. Près de 110 tonnes métriques sont déversées tous les ans dans le Sebou, ce qui entraîne des incidences graves sur la santé humaine et la biodiversité. Une grande partie de ces déversements provient de petites tanneries artisanales.

Indicateurs: volume de chrome dans les eaux fluviales, volume de chrome recyclé, nombre de tanneries mettant à exécution les procédures du document du projet (DP), caution active des coopératives et des groupements industriels de la tannerie, participation des tanneries artisanales aux séminaires de prévention de la pollution.

Evaluation:

Importance du problème	4
Incidence du projet	4
Priorité du GDM	5
Priorité de l'USAID	5
Avantage comparé pour les Etats-Unis	3
Possibilités pour les sociétés américaines	2
Pérennité	4
Activités des bailleurs de fonds	5
ONG	5

Projet 7. Projet d'amélioration et de surveillance de la qualité de l'air (AQIM)

Description du projet. Le projet AQIM serait axé sur une prestation d'assistance technique pour élaborer un programme de surveillance de la qualité de l'air, identifier les activités principales visant à réduire les émissions, élaborer des normes industrielles et oeuvrer avec une grande gamme de dépositaires du projet, y compris les groupes industriels et le SSE afin de développer les normes à cet égard. En outre, des projets spécifiques de démonstration seraient élaborés sur les sites d'usines choisis pour assurer la prestation d'expertise-conseil en ingénierie et investissements financiers pour appuyer la société à concevoir et à financer des investissements environnementaux. L'assistance d'investissement financier pourrait se faire sous forme d'apport de petits dons ou subventions aux fournisseurs américains pour l'installation de nouvelles technologies de contrôle des émissions, mais l'accent primordial porterait sur l'appui aux usines aux fins d'accès aux sources nationales et internationales d'investissement.

Bien que ce projet ne porte pas sur les problèmes environnementaux les plus importants au Maroc, il comporte un risque politique relativement bas, et il serait en mesure de porter l'USAID en première ligne des efforts concernant la qualité de l'air au Maroc. En outre, d'importantes possibilités commerciales pourraient exister pour les fournisseurs américains de produits et de services environnementaux, domaine où les Etats-Unis disposent d'un avantage comparé net sur le marché mondial. Le projet pourrait également décupler les travaux effectués par l'organisme

188

de développement allemand (GTZ) et le GEM en matière de problèmes de qualité d'air, axés sur l'industrie du ciment.

Description du problème. La qualité de l'air dans des zones urbaines précises, et à proximité d'usines spécifiques, est nettement inférieure aux normes reconnues au niveau international. Les sources principales de pollution sont les véhicules et des industries précises (modernes et artisanales). A l'heure actuelle, il n'existe aucun programme exhaustif portant sur la qualité de l'air, les données existantes sont insuffisantes pour mettre en oeuvre un projet efficace de gestion de la qualité de l'air, et peu de fauteurs de pollution disposent d'informations concernant leurs propres niveaux de dégagements.

Indicateurs: réduction des émissions des principaux fauteurs, élaboration d'un programme de suivi, amélioration de la qualité de l'air (dioxyde de sulfure, poussière, oxyde azoté et ozone).

Evaluation:

Importance du problème	3
Incidence du projet	3
Priorité du GDM	2
Priorité de l'USAID	3
Avantage comparé pour les Etats-Unis	4
Possibilités pour les sociétés américaines	5
Pérennité	5
Activités des bailleurs de fonds	4
ONG	1

Projet 8. Projet d'élimination des émissions de transformation des phosphates (P²P³)

Description du projet. Un programme d'assistance technique visant à réduire les émissions dans l'eau et dans l'air serait axé sur la surveillance de la qualité de l'air et de l'eau, l'identification des activités principales de réduction des émissions, la prestation d'AT aux usines et la collaboration avec l'industrie et le SSE en vue d'élaborer des normes d'émissions. L'AT prendrait pour point de mire les mesures économiques de prévention de la pollution, y compris le recyclage des solides (aux fins de vente éventuelle à l'industrie du ciment) et des nitrates (pour l'industrie des engrais). L'AT tirerait parti des connaissances spécialisées exhaustives disponibles dans le secteur privé aux Etats-Unis pour réduire les émissions des industries de transformation des phosphates.

L'exécution de techniques économiques de prévention de la pollution constituerait un excellent exemple pour d'autres industries en ce qui concerne les avantages financiers et environnementaux de cette démarche. Le Projet P²P³ comporterait d'importantes possibilités commerciales pour les prestataires américains de technologie et de services environnementaux. Le

projet GEM a démontré la rentabilité d'une collaboration avec les industries en vue de l'élaboration de normes. Pourtant, le risque principal du projet reste la position politique marquée de l'industrie auprès du gouvernement, et sa réceptivité à une assistance extérieure. Toutefois, selon des conversations initiales avec les fonctionnaires supérieurs du Ministère de l'Industrie et des Mines, il semblerait qu'une démarche idoine auprès des pouvoirs publics pourrait surmonter une grande partie de ces risques politiques.

Problème du projet. Les dégagements des eaux usées pourraient nuire profondément à la biodiversité océanique et aux industries de la pêche.

Indicateurs: réductions des émissions dégagées dans l'air et l'eau.

Evaluation:

Importance du problème	3
Incidence du projet	4
Priorité du GDM	1
Priorité de l'USAID	3
Avantage comparé pour les Etats-Unis	3
Possibilités pour les sociétés américaines	4
Pérennité	3
Activités des bailleurs de fonds	4
ONG	1

Projet 9. Prévention de la pollution industrielle (IP3)

Description du projet. Le projet IP3 axerait ses activités sur les audits environnementaux et la collaboration avec des groupements industriels pour élaborer des normes formulées par l'industrie, et démontrer des stratégies économiques de prévention de la pollution. Il conviendrait d'élaborer d'autres activités de projet à la suite de la prochaine évaluation du projet GEM.

Le projet IP3 s'appuierait sur les réussites du projet GEM et il serait axé sur les activités de prévention de la pollution et les audits environnementaux. A ce titre, il constitue un projet à faible risque, et haute incidence, pouvant décupler les investissements antérieurs de l'USAID. Le projet démultiplierait les investissements de prévention de la pollution exécutés (présent ou futur) par la Banque mondiale, la Communauté européenne, et il porterait l'USAID en première ligne de l'effort de prévention de la pollution.

Description du problème. Peu d'industries ont élaboré des normes concernant les dégagements polluants dans l'air et dans l'eau. Le projet GEM a fait la démonstration, dans le cas de l'industrie du ciment, du caractère approprié de l'élaboration de normes parrainées par l'industrie, par le biais de cellules sectorielles (en l'occurrence, les groupements industriels) pour

193

lancer des pratiques de gestion environnementales au Maroc. Un projet IP3 serait axé sur le secteur privé, et prorogerait les audits de prévention de la pollution du projet GEM, et amplifierait les domaines d'activités, afin d'englober la formation et la diffusion des informations. Quelques exemples des secteurs ciblés par un projet IP3: raffineries de sucre, producteurs textiles, agro-industries et autres industries exclues des domaines visés par les projets de la Banque mondiale et de la Communauté européenne.

Indicateurs: réductions des émissions dans l'air et dans l'eau, dégagées par les établissements.

Evaluation:

Importance du problème	4
Incidence du projet	5
Priorité du GDM	4
Priorité de l'USAID	4
Avantage comparé pour les Etats-Unis	4
Possibilités pour les sociétés américaines	3
Pérennité	4
Activités des bailleurs de fonds	3
ONG	1

Projet 10. Erosion pluviale des sols

Description du projet. Nous regroupons ici huit options de projets car elles ont nombre de caractéristiques en commun. Ces options appuieront les efforts de la Division de réaménagement et de conservation des sols (DRCTA) établie en 1993, dans le cadre de l'Administration du génie rural, au sein du ministère de l'Agriculture. Sa mission consiste à traiter des problèmes de protection des sols, ne relevant pas de la foresterie ni de l'irrigation.

Option 1: projet de lutte contre l'érosion des sols dans le Rif. En raison de ses précipitations fiables, le Rif bénéficie d'une grande gamme possible de pratiques productives de conservation des sols. Les cultures fourragères constituent l'une des meilleures protections contre l'érosion des sols. Etant donné les conditions pluviométriques, la production de cultures fourragères constitue une option dans le Rif. L'amélioration de la production d'olives par l'adoption de murs de rétention a déjà été mise en oeuvre dans le Rif et est en cours d'application.

Option 2: projet du barrage d'Al Wahda. Ce barrage est en cours de construction et son parachèvement est prévu pour l'année prochaine. Lorsqu'il sera achevé, ce sera le second barrage d'Afrique, derrière le grand barrage d'Assouan en Egypte. Il se trouve sur l'Ourgha, un tributaire du Sebou, à 95 kilomètres au nord de Fès. Le bassin versant

recouvre 614.000 hectares, dont 70% servent à l'agriculture en bour. L'étude sur la protection du bassin versant n'est pas encore achevée, mais l'on prévoit l'identification de trois sites aux fins de projets pilotes.

Option 3: projet de Tanger. Dans la province de Tanger, selon l'identification réalisée, il existe une superficie à risque de 64.000 hectares. Il existe un réservoir dans la région ciblée, mais le projet ne se limite pas à son bassin versant. Le coût d'opportunité des sols à risque se situe entre 800 et 2.500 dh/ha/an. Les travaux n'ont pas été entamés dans le cadre de ce projet.

Option 4: projet de lutte contre l'érosion des sols de l'Atlas austral. Deux cultures pérennes, résistantes à la sécheresse—amandes et figuiers de Barbarie—serviront à promouvoir des pratiques de culture de conservation des sols. Ces deux cultures sont déjà prisées dans les régions où elles serviront à la conservation des sols. Dans ce projet, l'on tirera parti de la complémentarité de la collecte de l'eau et de la conservation des sols dans le cadre de la sélection des sites de plantation et de construction des murs de rétention.

Option 5: projet d'Agadir. Au total, 118.000 hectares sont identifiés comme étant en danger, dans les provinces d'Agadir, Essaouira, Narrakedi, Azilal et Tiznit. Les habitants locaux ont sollicité l'appui du Ministère de l'Agriculture et de l'IAV afin de rétablir la production d'amandes dans la région. Un projet pilote de 18.000 hectares a été identifié à proximité d'Agadir. Les amandes produiront, dans des conditions en bour, des recettes de quelque 1.200 dh/ha.an. Ce seront les murs de rétention, construits pour appuyer les arbres, et non pas les arbres eux-mêmes qui protégeront les sols. Les arbres seront situés là où se ferait la complémentarité des processus de collecte de l'eau et de conservation des sols par le biais de murs de rétention.

Option 6: projet de Kalae des Sraghna. Cinquante mille hectares au total ont été identifiés dans les provinces de Khouribga, Safi, Taroudan, Beni-Mellal, Azilal, Mariakede, Guelmine, Khenifra et Chichania. Un projet pilote de 6.000 hectares a été identifié à proximité de Kalae des Sraghna. L'on s'y propose d'introduire le figuier de Barbarie à titre de culture de protection des sols. Cette culture est fort connue au Maroc. Son fruit est prisé pour la consommation humaine et sa valeur est estimée à 1.350 dh/ha/an. Ses feuilles servent de fourrage, évalué à 450 dh/ha/an. Il n'existe aucune recherche connue, au Maroc, sur cette culture. Il s'agit d'une plante vivace, résistante à la sécheresse, et sa croissance indique qu'elle constituerait une bonne mesure de protection des sols et d'apport d'un habitat naturel.

Option 7: projet de lutte contre l'érosion des sols du Rif. Le Rif subit l'un des problèmes d'érosion des sols les plus graves au Maroc. Il comporte une grande région de précipitations intenses, avec une végétation naturelle dense, en situation non perturbée. La disponibilité du bois de chauffe ne constitue pas un problème, et donc la densité démographique n'est pas un obstacle. La conversion des forêts et des parcours sur des pentes escarpées en terres agricoles constitue la cause du problème d'érosion du Rif. Il existe de nombreuses possibilités de projets de lutte contre l'érosion des sols. Nous présenterons deux projets représentatifs dans le présent rapport.

Option 8: projet de lutte contre l'érosion des sols de l'Atlas austral. Il s'agit d'une région aride. Les problèmes d'érosion des sols sont plus traditionnels que ceux du Rif. La couverture végétale est clairsemée. Les pressions démographiques s'intensifient. Les précipitations n'y sont pas fréquentes, mais les tempêtes peuvent y être violentes. Et lorsque précipitation il y a, le sol est d'ordinaire dénudé et donc susceptible d'érosion grave.

Indicateurs: nombre d'agriculteurs participant et nombre d'hectares protégés.

Evaluation:

Importance du problème	3,2	
Incidence du projet	3	
Priorité du GDM	4	Le GDM a créé la DRCTA en 1993 et est en cours d'adoption de lois aux fins spécifiques de prise en charge des problèmes abordés par ces projets
Priorité de l'USAID	3	Les problèmes sanitaires, économiques et de biodiversité sont tous directement abordés par ces projets
Avantage comparé pour les Etats-Unis	4	Les participants des secteurs forestier et agricole, de l'Ouest des Etats-Unis, ont élaboré du matériel et des connaissances spécialisées qui sont directement pertinents pour les problèmes d'érosion des sols au Maroc
Possibilités pour les sociétés américaines	1	
Pérennité	4	Dans une instance, le projet d'Agadir, l'idée du projet est venue des habitants ciblés. Dans tous les cas, il conviendra de juger de la pérennité et de la spontanéité avant d'entamer un projet. Les comptes-rendus officieux à cet égard sont positifs
Activités des bailleurs de fonds	3	La Banque mondiale, le PNUD et la FAO oeuvrent tous dans le cadre de projets de lutte contre l'érosion des sols. Toutefois, ce problème est généralisé au Maroc, au point que chaque projet donne l'impression d'être isolé
ONG	3	Groupements féminins: il existe des activités communautaires locales ayant trait au problème d'érosion des sols

Projet 11. Lutte contre la progression des dunes

Description du projet. L'on se servirait de panneaux de fibre de ciment pour produire des dunes artificielles de 8 à 10 mètres de haut, et donc à même de stopper les dunes naturelles. Les dunes artificielles seraient en outre stabilisées par des moyens biologiques.

Description du problème. La progression des dunes menace 30.000 hectares de terres productives, qui appuient l'existence de 80.000 personnes dans la province de Ouarzazate, et elle menace 25.000 hectares, qui appuient l'existence de 200.000 habitants dans la province d'Errachidia. Si une oasis est menacée, comme c'est souvent le cas, c'est un habitat naturel unique en son genre et une communauté humaine qui sont menacés. La technologie marocaine en matière de stabilisation des dunes est avancée. Toutefois, le financement est insuffisant pour protéger un nombre important d'exploitation agricoles et de villages menacés.

Indicateurs:

- nombre et efficacité des dunes artificielles
- participation locale au projet
- création et entretien de la stabilisation biologique

Evaluation:

Importance du problème	2	Important au niveau régional
Incidence du projet	3	Intervention très importante mais d'ampleur limitée
Priorité du GDM	2	Forte priorité pour les pouvoirs publics régionaux
Priorité de l'USAID	2	Inconnue
Possibilités pour les sociétés américaines	1	Aucune
Pérennité	4	Excellente avec un apport de fonds initial modeste
Activités des bailleurs de fonds	2	Les ORMVA participent activement à ces travaux et sont en partie financées par la Banque mondiale
ONG	2	

Projet 12.: projet de gestion du bassin du fleuve Oum-er-Rbia et qualité environnementale

Description du projet. L'un des points forts des projets d'utilisation des sols réside dans leur aptitude d'intégration de plusieurs domaines de préoccupation environnementale. Dans le cas présent, il s'agit notamment de la biodiversité, de la pollution industrielle et de l'air, de

l'agriculture et de l'utilisation des sols. L'unité foncière la plus rationnelle de planification et d'exécution d'un projet environnemental intégré reste le bassin versant. En abordant les problèmes environnementaux de tout un bassin hydrologique, il serait possible de produire une série de projets pilotes et de réformes de réglementation, peu onéreux, pouvant servir de modèle pour les autres régions du pays.

La partie la plus importante de ce projet consisterait à aborder le problème de la non réglementation des produits chimiques agricoles du périmètre irrigué du Tadla. Cela permettrait de résoudre de graves risques sanitaires liés à l'utilisation des produits chimiques dans le périmètre du Tadla, et de proposer un modèle aux projets d'irrigation dans tout le pays. D'autres projets pilotes aborderaient différents domaines:

- Restauration de l'habitat et gestion des bassins versants.
- Réduction de la pollution des usines sucrières.
- Lutte contre l'érosion des sols: la province de Beni Mellal englobe 3.000 hectares pouvant tirer parti de la plantation d'oliveraies avec des murs de rétention, et 5.000 hectares pouvant tirer parti de l'introduction de figuiers de Barbarie, pour lutter contre l'érosion des sols. La province d'Azilal englobe 15.000 hectares qui constitueraient un projet pilote de qualité, pour démontrer l'utilisation des amandiers pour lutter contre l'érosion des sols, et 5.000 hectares où l'on pourrait faire la démonstration de la lutte contre l'érosion des sols grâce aux figuiers de Barbarie.
- Contrôle de l'urbanisation municipale sur les terres agricoles: les frontières municipales de Beni Mellal sont en cours de révision pour expansion éventuelle fin 1996. Des sols agricoles de premier ordre et des sols d'irrigation plats seront protégés si cette expansion est cartographiée. Il en coûterait environ 500.000 dh. La DRCTA dispose d'ores et déjà des connaissances spécialisées nécessaires.
- Puits de métrage pour surveiller la vitesse de baisse du niveau de la nappe phréatique menacée par l'intrusion d'eau salée.

Description du problème. L'utilisation de produits chimiques hors-réglementation constitue le problème le plus grave du bassin versant. Quelques autres problèmes importants: pollution industrielle, intrusion de l'eau salée dans les nappes souterraines côtières, urbanisme municipal sur des sols agricoles de premier ordre, espèces en danger et érosion des sols.

Gravité du problème. La gravité de la conjugaison des problèmes environnementaux de l'Oum-er-Rbia équivaut à ceux de l'oued Sebou. Il s'agit tout d'abord de la pollution ou du risque de pollution de l'approvisionnement en eau des populations rurales et des centres démographiques urbains. L'autre grand problème qu'il convient d'aborder est l'absence de démarche foncière pour lutter contre les problèmes environnementaux au Maroc. La démarche adoptée pour lutter contre les problèmes de biodiversité, de pollution industrielle et d'utilisation des sols d'Oum-er-Rbia pourraient constituer des modèles pour les autres régions du pays.

Incidence du projet. Ce projet pourrait constituer un modèle de démarches foncières, ou plus largement, géographiques, de lutte contre les problèmes environnementaux, dans tout le

Maroc. La mise en oeuvre de réglementations concernant l'utilisation des pesticides pourrait également avoir une influence au niveau national.

Indicateurs:

- Etablissement de directives de contrôle de la qualité de l'eau.
- Etablissement de normes d'application de produits phytosanitaires.
- Nombre de projets environnementaux calqués sur celui-ci.
- Nombre de projets pilotes entamés.
- nombre de projets pilotes calqués à l'extérieur de ce projet.

Evaluation:

Importance du problème	5	
Incidence du projet	5	
Priorité du GDM	5	Le directeur général de l'hydraulique a identifié la pollution du bassin versant d'Oum-er-Rbia comme étant une préoccupation majeure pour l'Etat
Priorité de l'USAID	5	L'AID est déjà pourvue d'un projet environnemental/d'irrigation dans le Tadla
Avantage comparé pour les Etats-Unis	4	Les Etats-Unis sont rompus au contrôle de la qualité de l'eau, aux réglementations sur les pesticides et aux démarches foncières quant aux problèmes environnementaux
Possibilités pour les sociétés américaines	1	
Pérennité	5	Le rendement sanitaire et économique de ce projet pourrait être élevé, ainsi il est probable que la pérennité/spontanéité le seraient également
Activités des bailleurs de fonds	5	En raison de la grande gamme d'activités de ce projet, il comprend des possibilités importantes de coopération avec d'autres bailleurs de fonds
ONG	4	Là encore, en raison de la grande gamme d'activités de ce projet, il comprend des possibilités importantes de coopération avec des ONG

Projet 13. Projet de gestion et de qualité environnementale du bassin fluvial du Sebou

Description du problème. Le bassin fluvial du Sebou est le bassin le plus pollué et le plus menacé au Maroc. Le bassin versant primaire est basé dans les montagnes du Rif, au nord du pays. Les avantages du bassin versant sont gravement menacés en raison de l'envasement du réservoir, de la déperdition du bois de chauffe et de l'habitat naturel. Citons quelques problèmes du bassin versant:

- Problèmes de gestion agricole (par ex.: érosion des sols, pollution des pesticides).
- Déboisement sauvage, entraînant la diminution du débit fluvial et la déperdition importante de ressources de bois de chauffe.

En aval, l'utilisation industrielle du fleuve entraîne la pollution de volumes importants d'eau organique des agro-industries. En outre, près de 110 tonnes métriques de chrome se déposent tous les ans dans le lit du fleuve. Cette pollution a des incidences négatives importantes sur la santé humaine et la biodiversité. Le faible niveau des eaux fluviales et des déversements industriels importants entraînent des niveaux de pollution fluviale et des zones côtières excessivement élevés.

Un programme intégré serait axé sur la prise en charge des problèmes auxquels est confronté le fleuve, de façon intégrée et exhaustive.

Description du projet. Ce projet appuierait les efforts de gestion du bassin versant, des ressources agricoles et de la lutte contre la pollution industrielle et municipale.

Gestion du bassin versant. La prestation, par le projet, d'une assistance technique aux agences locales participant à la gestion des bassins versants viserait la promotion de pratiques équilibrées d'utilisation des sols et l'amplification des capacités du bassin versant pour modérer le débit de l'eau. Il est nécessaire de définir une démarche de gestion intégrée du bassin versant qui relierait des pratiques durables d'utilisation des sols en montagne à une utilisation des ressources aquifères en plaine, et ce afin de gérer les ressources du bassin versant de Sebou. Quelques éléments de cette démarche:

- Identification des coûts et des avantages de pratiques durables, existantes et potentielles (par ex.: lutte contre l'érosion des sols, conservation de l'eau, reboisement, systèmes agricoles, énergie de substitution, petites entreprises).
- Réformes politiques et incitations économiques rentables encourageant la gestion durable des bassins versants (par ex.: occupation des sols et mode de possession des arbres, taxation des populations urbaines dont le bétail est en pâturage dans la montagne)
- Elaboration d'un plan de gestion économique des bassins versants.
- Création d'accords de gestion des ressources communautaires entre l'Etat et les utilisateurs de ressources.

- Suivi de la relation entre une gestion améliorée en montagne des bassins versants et la disponibilité des prestations (par ex.: ressources aquifères, conservation de la faune et de la flore, agriculture, revenus).

Gestion des ressources agricoles. Le programme serait axé sur la prestation d'une assistance technique à l'agriculture du Rif pour réduire l'érosion des sols. La première mesure consisterait à établir un contact avec les agriculteurs locaux et à débattre de leurs priorités. Les projets d'arbres fruitiers/murs de rétention semblent être prisés dans le Rif, il seraient donc vraisemblablement reproduits. L'on pourrait mettre à l'essai des cultures fourragères aux fins de retenue des sols. Les activités complémentaires de collecte de l'eau et de conservation des sols seraient mises à l'essai aux fins de réduire les risques de sécheresse et de prolonger la croissance des cultures jusqu'aux mois d'été.

Lutte contre la pollution industrielle et municipale. Le programme serait axé sur la prestation d'une assistance technique aux industries et aux municipalités le long du Sebou afin de réduire les émissions industrielles et municipales polluant l'eau et d'améliorer la qualité de l'eau en aval en ciblant les coopératives de tannerie de la médina et les zones industrielles de Meknès et de Fès, pour apporter une assistance technique aux fins de réduction des émissions de chrome. Le projet serait axé sur l'élaboration de projets pilotes, sur l'élaboration de mesures rentables de prévention de la pollution et d'épuration de la pollution, pour atténuer cette dernière et améliorer éventuellement la productivité. Un volet de promotion du développement des services du secteur privé serait inclus dans cette assistance technique, aux fins de réception et d'épuration des déchets des tanneries, recycler le chrome, et revendre les déchets aux tanneries à un coût réduit, ce qui constituerait des incitations économiques supplémentaires pour amener les tanneries à coopérer au projet.

Une AT supplémentaires viserait les industries, les pouvoirs locaux et le SSE, pour appuyer le développement de normes industrielles de performance de gestion environnementales et un système de surveillance du Sebou destiné à évaluer les incidences du projet sur les concentrations organiques et de chrome dans les eaux du fleuve.

En outre, ce projet comprendrait un volet d'éducation du grand public, d'information des citoyens, des élèves et des étudiants, et des responsables publics locaux quant à l'importance de la réduction des émissions industrielles et leur incidence sur la santé humaine et l'environnement.

Indicateurs:

Gestion du bassin versant. Les pratiques et les incitations de gestion indiquées ci-dessous seraient destinées à être appliquées à l'avenir dans tous les bassins versants du pays. Des colloques seraient proposés avec les utilisateurs des ressources, dans toute la région, pour échanger les enseignements tirés et promouvoir les incitations d'adoption des interventions améliorées.

- Renforcement des capacités régionales de planification et de gestion intégrées d'utilisation des sols, aboutissant à une utilisation plus efficace des ressources.
- Accroissement du volume d'eau potable.

- Augmentation des ressources énergétiques de combustible de bois dans les zones rurales (ressources du bois: 40% de l'énergie totale consommée).
- Adoption de techniques foncières, aquatiques et agricoles durables, entraînant la protection des ressources hydrauliques et une augmentation de la productivité agricole.
- Création de systèmes de participation communautaire à la gestion des bassins versants, aboutissant à un partage des responsabilités.
- Protection d'habitats naturels importants (faune et flore), aboutissant à une augmentation potentielle des revenus et des services ruraux (par ex.: chasse/tableaux de chasse, plantes médicinales).
- Augmentation potentielle généralisée de revenus, associée à l'expansion touristique, déplacée des zones côtières vers les aires protégées, situées à l'intérieur du pays.

Gestion agricole. Nombre d'agriculteurs participant au programme d'arbres fruitiers/murs de rétention. Le nombre de nouvelles idées tirées des débats avec les agriculteurs. Nombre d'agriculteurs acceptant des pratiques novatrices, en dehors du programme d'arbres fruitiers/murs de rétention. Inspections empiriques des champs des agriculteurs pour vérifier l'efficacité des mesures de lutte contre l'érosion.

Pollution industrielle. Volume de chrome et de matières organiques dans le fleuve, volume de chrome recyclé, nombre d'industries ayant exécuté des procédures de prévention de la pollution, caution active des coopératives et des associations industrielles, participation du personnel de l'industrie aux séminaires de prévention de la pollution.

Récapitulatif. Il s'agit, pour l'USAID, d'une excellente possibilité de faire face aux principaux problèmes du bassin fluvial du Sebou, l'un des écosystèmes les plus dégradés et sur-utilisés du Maroc. Ce projet serait axé sur l'apport d'un environnement de participation, conjugué à une valorisation des groupements locaux et des ONG, afin de surmonter ces obstacles. Les buts consisteraient à stopper l'effondrement de la qualité environnementale des montagnes du Rif et de rétablir l'intégrité de l'environnement du Sebou dans les plaines.

Description du projet. Un programme intégré serait axé sur la prise en charge des problèmes auxquels est confronté le Sebou, de façon totalement intégrée et exhaustive.

Evaluation:

Importance du problème	5
Incidence du projet	5
Priorité du GDM	5
Priorité de l'USAID	5
Avantage comparé pour les Etats-Unis	4
Possibilités pour les sociétés américaines	3
Pérennité	4
Activités des bailleurs de fonds	5
ONG	5