

Royaume du Maroc



Ministère de la Transition Énergétique
et du Développement Durable
- Département du Développement Durable -

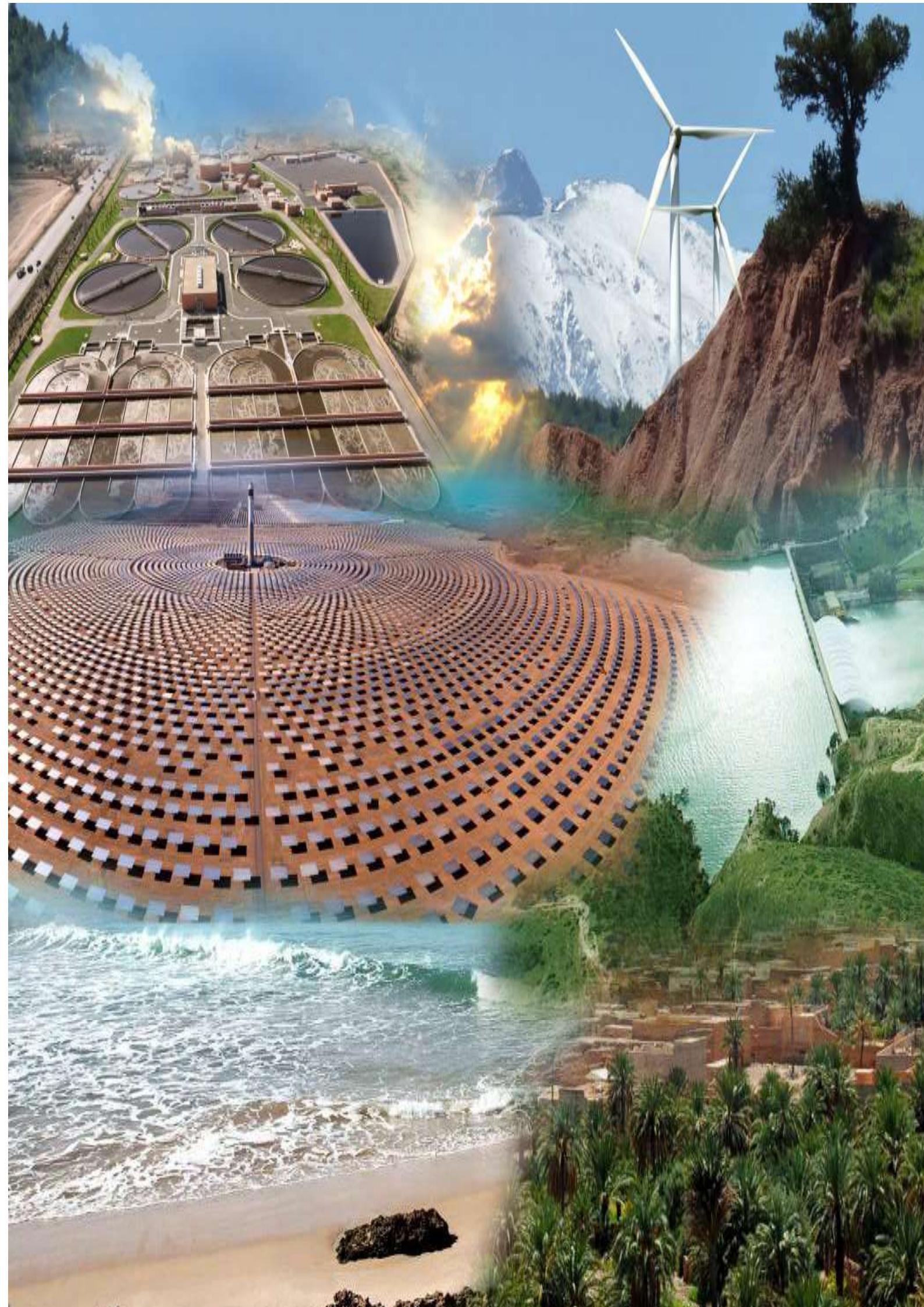
4^{ème} Rapport

sur l'Etat de l'Environnement du Maroc



Version Intégrale

2020





Sa Majesté le Roi Mohammed VI, que Dieu l'assiste

« ... De nombreuses études et recherches internationales font état d'un épuisement sans précédent des ressources naturelles, d'une augmentation drastique de la pollution et d'une perturbation profonde de l'équilibre écologique, à l'échelle mondiale. Par conséquent, notre planète subit désormais, de plein fouet les préoccupants effets induits par cette situation alarmante, voire périlleuse, aux plans économique, social et sanitaire. Dès lors, il y a lieu de s'inquiéter des risques qui guettent notre planète, et particulièrement les pays les plus fragiles... »

« ... Le Royaume du Maroc s'est engagé dans une dynamique de mobilisation collective, aux niveaux national et international, en mettant en œuvre une politique volontariste de préservation de l'environnement... en intégrant la dimension environnementale dans les différentes stratégies sectorielles et les divers plans de développement... »

« ... à la faveur de la Stratégie nationale de développement durable (SNDD), notre pays concourt activement à la mise en œuvre diligente des objectifs de développement durable des Nations unies, à l'horizon 2030. Pour ce faire, il s'appuie sur une approche participative, sous-tendue par un référentiel constitutionnel et législatif précis, et qui intègre les dimensions économique, sociale et environnementale. »

Pour mener à bien cette stratégie, un cadre de gouvernance et des plans sectoriels de développement durable ont été élaborés en vue de favoriser la transition vers une économie verte, à l'horizon 2030... »

Extrait du message de S.M. le Roi Mohammed VI adressé aux participants à la 8^e Conférence islamique des ministres de l'Environnement en octobre 2019.

Préface



M. Aziz Rabbah

Ministre de l'Energie,
des Mines et de l'Environnement

Le 4^{ème} Rapport sur l'Etat de l'Environnement (REEM4), qui vient s'inscrire dans une série de publications produites depuis 20 ans, constitue une référence de base sur l'environnement au Maroc et les enjeux écologiques auxquels notre pays est confronté.

Basé sur une approche d'évaluation intégrée, le REEM4 offre des informations sur les différentes formes de pression, l'état des milieux et leurs tendances, ainsi que l'impact de la dégradation de l'environnement sur la santé publique et l'économie du Royaume. Il inventorie également les réponses apportées, sur les plans juridique et institutionnel ainsi qu'en terme de programmes et projets, pour atténuer les pressions exercées sur l'environnement et renforcer la résilience de nos écosystèmes.

Cette édition est la première après l'adoption de la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD), elle constitue donc un point de référence à partir duquel on peut mesurer l'évolution de notre impact sur l'environnement.

La Pandémie de la COVID 19 a démontré, pour ceux qui pouvaient encore en douter, que les risques sont de plus en plus planétaires et qu'aucun pays n'est potentiellement à l'abri. L'interdépendance entre les équilibres environnementaux et la santé humaine est plus que jamais confirmée. Il est donc nécessaire de concilier davantage notre développement socio-économique avec la préservation de notre environnement et d'assurer ainsi une relance verte de notre économie dans la perspective de léguer un monde meilleur aux générations futures.

Intervenant dans le contexte des discussions du rapport sur le nouveau modèle de développement, le REEM4 se doit donc d'apporter un éclairage objectif et sans concession sur l'état de l'environnement dans notre pays. C'est une contribution à ce chantier historique qui annonce une trajectoire nouvelle pour le Royaume sous la conduite éclairée de Sa Majesté le Roi que Dieu L'Assiste.

Cet ouvrage est le fruit d'une collaboration avec nos partenaires institutionnels et nous devons les en remercier très sincèrement. Souhaitons donc une large diffusion de ce travail auprès des décideurs, des experts, des opérateurs économiques, des organisations de la société civile et, plus largement, auprès de nos concitoyens.

Remerciements

Cet ouvrage a été élaboré grâce au Réseau National des Points Focaux qui a contribué en grande partie à son alimentation par les données qu'il contient et à forger les idées qu'il expose.

Toute la gratitude leur est exprimée.

Outre les producteurs de données, la gratitude est aussi exprimée à celles et ceux qui ont donné de leur temps pour améliorer la qualité de ce rapport et le rendre une image fidèle de l'environnement du pays.



Sommaire

Introduction.....	1
• PARTIE A : Contextualisation.....	4
Chapitre 1 : Cadre Général.....	6
1. Un REEM en actualisation continue	8
2. Une approche universelle couvrant toutes les thématiques environnementales	10
Chapitre 2 : Un Maroc riche en atouts et face à des défis multiformes	14
1. La chance d'une géographie riche	16
2. Un Climat diversifié mais contraignant.....	17
3. Une organisation administrative en cours de régionalisation	18
4. Une population en pleine mutation	19
5. Une économie en développement	24
6. Un climat des affaires favorable mais coûteux pour l'environnement	33
• PARTIE B : Etat et Tendances de l'Environnement.....	36
Chapitre 3: Eau.....	38
1. Généralités et questions prioritaires	40
2. Raréfaction des ressources en eau et dégradation de leur qualité.....	41
3. Etat inquiétant des ressources en eau.....	50
4. Impacts sur la santé, l'économie et l'écosystème	57
5. Réponses apportées pour la durabilité des ressources en eau.....	59
Chapitre 4 : Air	66
1. Généralités et questions prioritaires	68
2. Des sources d'émission diversifiées	69
3. Une qualité de l'air à mieux connaître.....	75
4. Des effets observés sur la santé, l'économie et l'écosystème	78
5. Des réponses limitées mais prometteuses.....	81
Chapitre 5 : Ecosystèmes Terrestres	88
1. Généralités et questions prioritaires	90
2. Biodiversité Terrestre	92
3. Forêts	103
4. Etat des Zones sensibles	113
5. Stratégie de Développement des Services Ecosystémiques	119
Chapitre 6 : Milieu Marin et Littoral	128
1. Généralités et questions prioritaires	129
2. Le littoral face à sa sur-sollicitation	130
3. L'image d'un espace riche et diversifié	136
4. Conséquences multiples et préjudiciables	142
5. Efforts à consolider	148
Chapitre 7 : Sol	156
1. Généralités et questions prioritaires	158

2.	Le sol marocain, une ressource vulnérable	159
3.	En pleine reconnaissance du patrimoine sol	166
4.	Des effets multiples sur l'environnement et l'économie	171
5.	Réponses remarquables à soutenir	176
	Chapitre 8 : Changements Climatiques.....	184
1.	Généralités et questions prioritaires	186
2.	Les Changements Climatiques au Maroc : une menace systémique pour un pays vulnérable	187
3.	État des émissions nationales en Gaz à Effet de Serre.....	192
4.	Efforts du Maroc pour la lutte contre les Changements Climatiques	194
5.	Financement des projets d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques	199
6.	Cadre de suivi et efforts de lutte contre les changements climatiques	201
	Chapitre 9 : Energies Renouvelables	208
1.	Plan Solaire Marocain.....	209
2.	Programme Marocain Intégré de l'Energie Eolienne	209
3.	Projet Hydroélectrique	210
	Chapitre 10 : Gestion des Déchets & Economie Circulaire	212
1.	Généralités et questions prioritaires	214
2.	Caractérisation des déchets solides.....	215
3.	Services de gestion des Déchets Solides	220
4.	Effort national pour l'amélioration du secteur des déchets solides	226
	Chapitre 11 : Pollution Chimique	232
	Chapitre 12 : Environnement et Santé.....	238
1.	Environnement sain pour des êtres en bonne santé	240
2.	Situation des maladies liées à la dégradation de l'environnement	240
3.	Analyse des réponses	241
●	PARTIE C : Questions émergentes & Défis Environnementaux	242
1.	Le Maroc sur la Voie du Développement Durable	243
2.	Pour des villes durables et intelligentes	246
3.	Modes de consommation et de production responsables	247
4.	Comptabilité et Fiscalité Environnementales.....	249
5.	Vers une justice environnementale.....	251
6.	Défis planétaires	253
7.	Opportunités à saisir	254
	Conclusion.....	256
	Acronymes & Sigles	257
	Listes des Figures-Tableaux- Cartes-Photos-Encadrés	264
	Bibliographie	271





Introduction

Le Maroc, un pays riche de ses atouts, a su en profiter pour construire un modèle de développement dynamique qui assure une croissance forte. Ce modèle dont les réalisations ont touché tous les domaines, est le résultat d'un long parcours de réformes au niveau institutionnel, social et économique. Néanmoins, la société marocaine qui a connu de grandes mutations après 60 ans d'indépendance, 45 ans d'unification du territoire et 20 ans de croissance économique soutenue, commence à ressentir les limites du modèle actuel et aspire à un nouveau modèle de développement caractérisé entre autres par sa durabilité.

Mais la durabilité de ce modèle se montre difficile face à une dégradation prononcée des ressources naturelles qui met en péril, de manière parfois irréversible, l'équilibre d'écosystèmes déjà fragiles, et dont la sauvegarde est pourtant capitale pour la durabilité du développement économique et social [1].

Devant cet état de fait, le pays s'est engagé à faire du développement durable un vrai projet de société sous l'impulsion éclairée de Sa Majesté le Roi Mohammed VI [2]. C'est ainsi que le Conseil des Ministres a procédé le 25 juin 2017 à l'adoption de la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) qui vise la transition du pays vers une économie verte à l'horizon 2030.

Le 4^{ème} Rapport sur l'Etat de l'Environnement du Maroc (REEM4), qui arrive cinq ans après la 3^{ème} édition de 2015, coïncide avec la mise en œuvre de la SNDD et constitue de ce fait un point de référence pour l'évaluation de l'effort fourni dans l'avenir en vue d'atteindre ses objectifs ainsi que les Objectifs du Développement Durable (ODD) à portée environnementale.

Au-delà de cet aspect, le rapport est une réponse concrète à l'article 24 de la loi Cadre 99-12 portant Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable, et qui confère au gouvernement « le suivi continu de la qualité de l'environnement, la collecte des données et informations relatives à l'état de l'environnement, l'exploitation de ces données et informations et leur diffusion ».

Le REEM constitue aussi un des outils de la gestion environnementale qui érigent les bases d'une planification impliquant les notions de révision et d'anticipation pour soumettre aux décideurs une vision, intégrée de la situation environnementale. Dans ce cadre, il entend d'une part actualiser les connaissances concernant l'état et les tendances de l'environnement au Maroc, et d'autre part de notifier les raisons de ces évolutions et leurs conséquences, tout en évaluant l'efficacité des actions et politiques adoptées en la matière.

Le rapport s'appuie sur les éditions précédentes ainsi que sur les connaissances récentes pour continuer à fournir une analyse de l'état et des tendances de l'environnement à l'échelle nationale. Dix thématiques clefs de l'environnement corrélées aux 10 limites planétaires ont été identifiées et ont fait l'objet d'une analyse intégrée, à savoir :

- **L'eau**, la plus précieuse des ressources nationales qui connaît une raréfaction continue suscitant un effort considérable de la part de toutes les composantes de la société pour la protéger ;

- **L'air** dont la qualité est menacée au niveau des grandes villes avec des conséquences lourdes sur la santé publique ce qui motive les efforts importants fournis pour mieux le mesurer et préserver sa qualité ;
- **Les écosystèmes terrestres** qui ont connu une grande dégradation mais qui sont perçus aujourd'hui d'un angle valorisant leurs services et veillant à la durabilité de chacune de leurs composantes multiples ;
- **Le milieu marin et littoral** qui connaissent une surexploitation systématique qui risque de continuer malgré les efforts fournis par l'acteur étatique ;
- **Les sols** qui attendent toujours une loi pour les protéger mais qui bénéficient d'une prise de conscience récente sur la nécessité de développer l'approche de leur vocation ;
- **Les changements climatiques** dont le Maroc subit les conséquences de plein fouet et dont les aspects atténuation et adaptation s'accaparent des ressources financières importantes du budget de l'Etat mais constituent en revanche une opportunité de développement pour l'avenir ;
- **Les énergies renouvelables** sur lesquelles investit le pays par une diversification des sources d'approvisionnement en énergie afin de réduire la dépendance énergétique en préservant l'environnement ;
- **La gestion des déchets et l'économie circulaire** à laquelle aspire le pays pour résoudre ses problèmes de gestion des rejets et en particulier les déchets solides ;
- **La pollution chimique** qui s'infiltre d'une manière souvent inaperçue chez la population et pose des défis majeurs devant le système de santé public à long terme ;
- **L'environnement et la santé** qui constituent souvent une cause commune vu les interactions qu'a la dégradation de l'environnement sur la santé des populations.

L'analyse diachronique par le modèle DPSIR (Drivers, Pressures, States, Impact, Responses) a permis d'appréhender d'une manière assez complète et chiffrée les enjeux relatifs aux grandes thématiques environnementales et leurs interactions tout en décelant la relation entre l'environnement et le développement propres à chacune d'elles.

Le rapport n'a pas manqué d'exposer certaines questions émergentes et certains défis environnementaux auxquels le pays sera confronté dans l'avenir proche et qui relèvent surtout du hiatus entre le nécessaire et le souhaitable pour l'économie et l'environnement.

Côté structure, le REEM4 s'articule autour de trois parties :

- La première partie traite le contexte socio-économique de l'élaboration du rapport ainsi que l'approche méthodologique suivie dans le processus de sa rédaction ;
- La deuxième partie constitue le cœur et le corps du rapport. Elle s'articule autour de 10 chapitres, chacun relatif à l'une des thématiques traitées. Les 5 premiers chapitres ont une structure commune basée sur l'analyse DPSIR alors que les 5 derniers, qui sont des thématiques transversales, ont une structure adaptée aux enjeux qu'elles traitent ;
- La troisième partie aborde les questions émergentes qui représentent les défis à court terme auxquels l'environnement du pays est confronté ainsi que les opportunités sur lesquels on peut tabler afin de s'inscrire dans une démarche de durabilité.

A travers son approche et sa structure, le rapport contribuera à orienter les décideurs et à éveiller la conscience des citoyens sur l'état de l'environnement à l'échelle national et les risques qu'il encoure en vue de stimuler la responsabilité de tout un chacun face à la question environnementale.

Ce rapport est accompagné d'une synthèse qui offre un résumé couvrant tous les aspects abordés dans le REEM pour une compréhension brève mais exhaustive de l'état de l'environnement au Maroc.



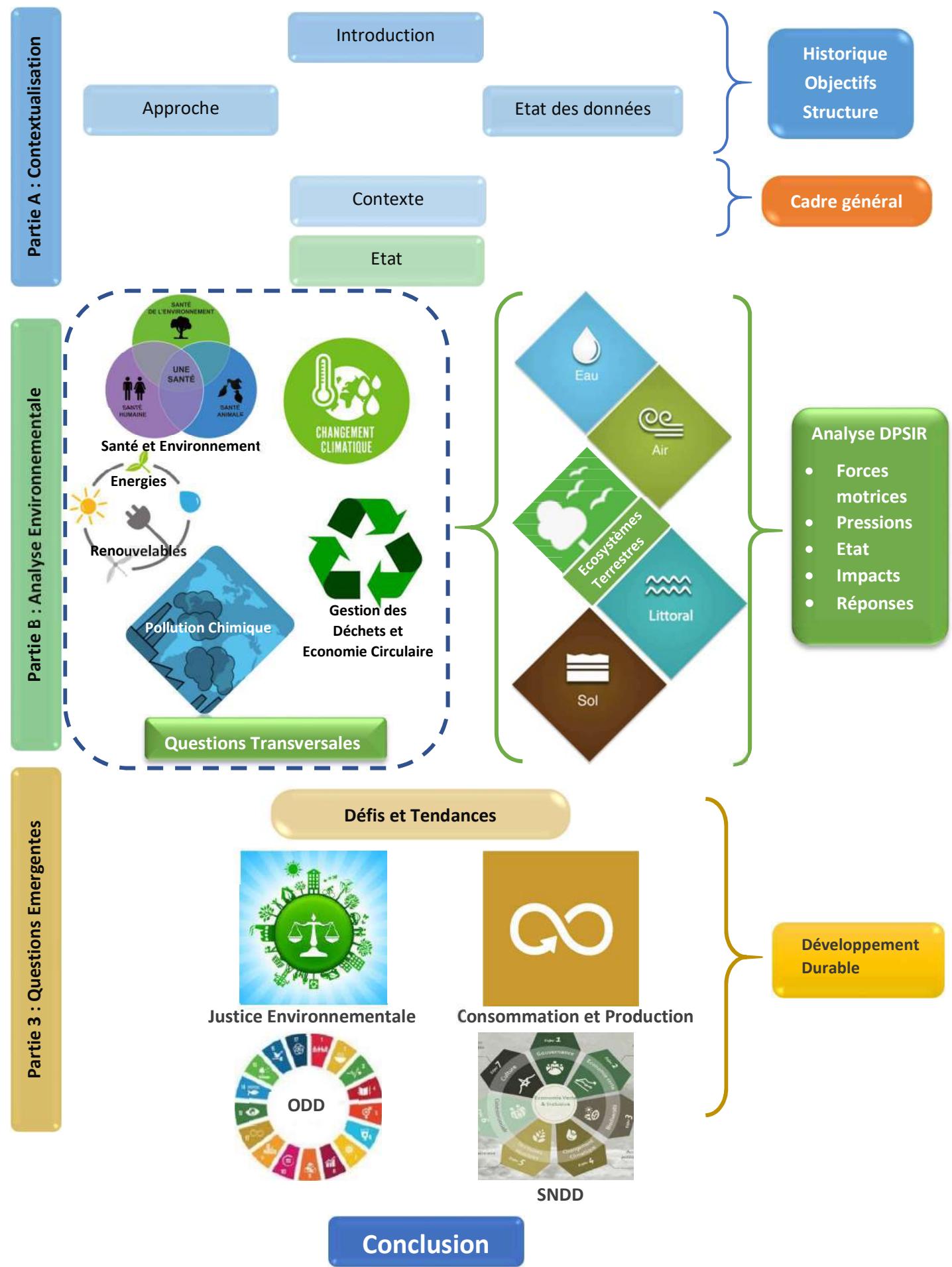


Figure 1: Structure du REEM4



PARTIE A : Contextualisation





Chapitre 1 : Cadre Général







1. Un REEM en actualisation continue

Conscient de la nécessité du monitoring environnemental pour la protection des ressources naturelles, et ayant fait de la préservation de ses ressources et de la lutte contre leur dégradation environnementale une cause nationale prioritaire, le Maroc s'est inscrit depuis le début du millénaire dans un processus de rapportage national de l'état de l'environnement.

Dans ce cadre, et conformément à ses prérogatives, le Département de l'Environnement a élaboré en 2015 le 3^{ème} REEM qui a permis de dresser l'état et les tendances des milieux environnementaux au Maroc. À la différence des deux premiers rapports sur l'état de l'environnement au Maroc (2001 et 2010), basés sur une approche Pression-Etat-Réponse (PER), le 3^{ème} REEM a été élaboré selon la méthodologie DPSIR (D : Forces motrices, P : Pressions, S : État, I : Impacts et R : Réponses).

Plusieurs faits marquants ont suivi la publication du dernier rapport paru en 2015 (Figure 3) dont les plus importants sans doute sont l'adoption par la communauté internationale des 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) en Septembre 2015 (Figure 2) et l'adoption par le Conseil des Ministres de la SNDD le 25 juin 2017, sans oublier la Pandémie Covid-19 qui devrait changer plusieurs paradigmes à travers le monde.

Les ODD sont selon le PNUD un appel mondial à agir pour éradiquer la pauvreté, protéger la planète et faire en sorte que tous les êtres humains vivent dans la paix

et la prospérité [3] dans le cadre d'un agenda constitué de 169 cibles à l'horizon 2030 auquel la Commission des Statistiques des Nations Unies a arrêté 232 indicateurs destinés à assurer le suivi, le reporting et l'évaluation de ces objectifs [4].

Dans le cadre de ses efforts en matière de développement, et après la réalisation de plusieurs Objectifs du Millénaire de Développement (OMD), le Maroc s'est inscrit dans l'agenda 2030 des ODD avec tout le sérieux nécessaire. Ainsi, en parallèle avec la mise en place d'un cadre de suivi et d'analyse de la réalisation des ODD, le pays a organisé deux consultations nationales sur la mise en œuvre des ODD au Maroc en 2016 et en 2019. Ces efforts sont venus se rajouter au concours traditionnel du pays aux causes internationales et qui s'est traduit par son adhésion à la quasi-totalité des conventions, accords et traités internationaux relatifs à l'environnement (CCNUCC, CDB, CNULCD... etc.).

La SNDD quant à elle constitue un outil de convergence des différentes politiques publiques. Déclinée sous sept enjeux de développement durable, elle vise d'accélérer la transition vers une économie verte et inclusive au Maroc d'ici 2030.

Le REEM4 qui adopte également l'approche DPSIR de son prédécesseur, est caractérisé donc par son avènement en cette conjoncture très spéciale de mise en œuvre de la SNDD et l'examen de la réalisation des ODD, d'autant plus que l'année 2020 marque un point bilan après une période assez riche en réalisations et en même temps un point de départ vers un horizon où le Maroc a décidé de soulever des défis majeurs en matière d'environnement et l'adoption d'un nouveau modèle de développement.





Evénements et avancées post 3ème REEM

Publication du 3ème REEM

2015

Septembre : Adoption des ODD par l'ONU

Novembre : Organisation de la COP21 à Paris

2016

Juillet : Tenue de la 8ème session du Conseil National de l'Environnement à Rabat

Novembre : Organisation de la COP22 à Marrakech

2017

Juin : Adoption de la Stratégie Nationale de Développement Durable par le Conseil des Ministres

2018

Décembre : Publication du décret n°2.17.618 relatif à la Charte Nationale de la déconcentration administrative

2019

Juillet : Publication du décret n°2.19.452 relatif à l'organisation de la Commission Nationale de Développement Durable

Novembre : Mise en place de la Commission Spéciale sur le Nouveau Modèle de Développement

2020

Janvier : Plan National de l'Eau
Février : Green Generation

Forêts du Maroc

Mars : Début de l'état d'urgence sanitaire

Juillet : Publication de l'Examen National Volontaire sur les ODD

2020

Elaboration du REEM4

Figure 3 : Historique des événements et avancées internationaux et nationaux entre 2015 et 2020



2. Une approche universelle couvrant toutes les thématiques environnementales

2.1. DPSIR comme modèle d'analyse

Le rapport sur l'état de l'environnement adopte une approche qui intègre les questions environnementales et les préoccupations qui leur sont associées dans les politiques sectorielles. Il a été préparé selon le modèle DPSIR harmonisé au niveau Européen (Figure 4). Classiquement, ce modèle répartit l'information environnementale en 5 bulles (Forces motrices, Pressions, Etat, Impacts, Réponses) :

- Forces Motrices (Drivers) : les activités et processus qui causent des pressions sur les ressources naturelles.
- Pressions (Pressures) : les facteurs de stress directs sur l'environnement.
- Etat (State) : les conditions et tendances de l'environnement.
- Impacts : les effets sur le système anthropique dus aux changements de l'état de l'environnement.
- Réponses (Responses) : l'ensemble des réactions de la société en réponse aux impacts.

Ces bulles sont liées entre elles par deux types de liens : une chaîne causale directe et des liens entre les réactions (ou instruments politiques) et leurs cibles.

Ce modèle cherche à décrire les relations de causalité existante entre la société et l'environnement et qui affectent son état (la qualité et la quantité des ressources naturelles). Ces relations de causalité occasionnent des impacts ultérieurs sur les écosystèmes, le bien-être humain et la disponibilité des ressources naturelles. La société, par le biais de toutes ses composantes, apporte des réponses visant à prévenir, réparer ou compenser les dommages causés à l'environnement par l'activité humaine [5].

Le modèle DPSIR a besoin de données exhaustives et fiables. Dans le cas du REEM, les données et indicateurs contenus dans ce rapport ont fait l'objet d'un effort considérable qui a respecté un modèle strict de recueil, de vérification et d'édition. Les données et indicateurs utiles pour décrire l'état de l'environnement au niveau national ont été collectés, soit directement auprès des partenaires via les points focaux ou bien extraits des documents officiels publiés par les administrations et les institutions nationales. Dans des cas très rares, le REEM s'est référé aux données d'institutions internationales et certains produits de la recherche scientifique.

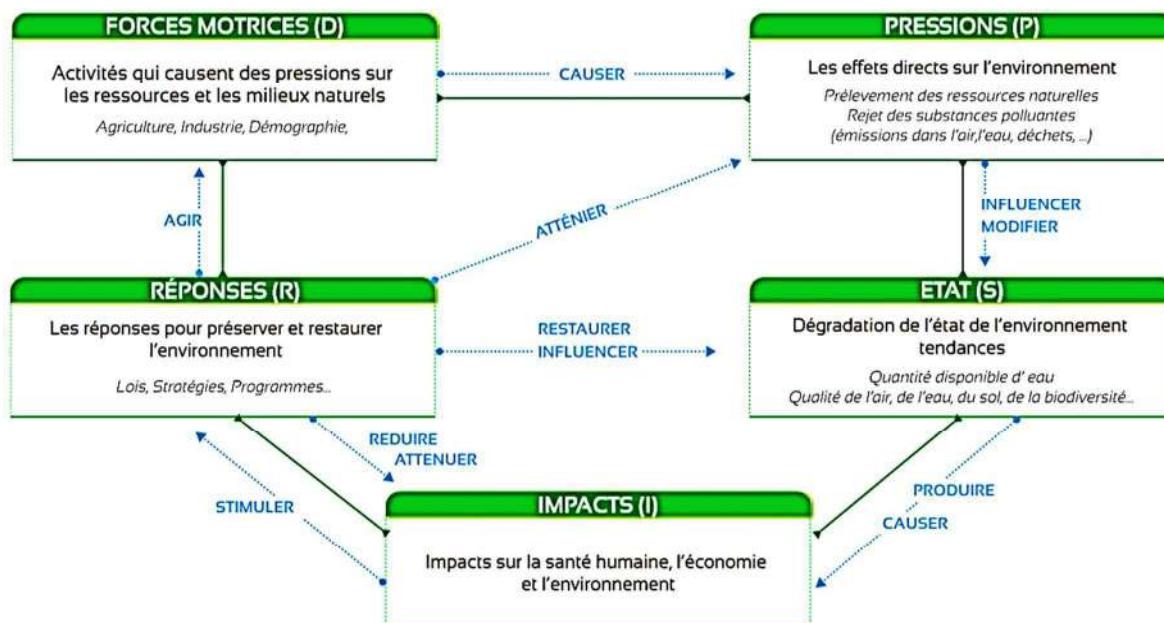


Figure 4 : Schéma de l'approche d'analyse DPSIR



2.2. Des thématiques couvrant toute la question environnementale

La dimension thématique était toujours l'élément le plus important dans les rapports sur l'état de l'environnement. Basé sur cette même vision, le REEM4 a permis une analyse détaillée des 5 milieux environnementaux « standards » en plus de 5 thématiques transversales qui revêtent une importance majeure à l'échelle nationale, à savoir les changements climatiques, les énergies renouvelables, l'économie circulaire, la pollution chimique et la santé dans sa relation avec l'environnement (Figure 5). Ce sont là 10 thématiques corrélées aux 10 limites planétaires.

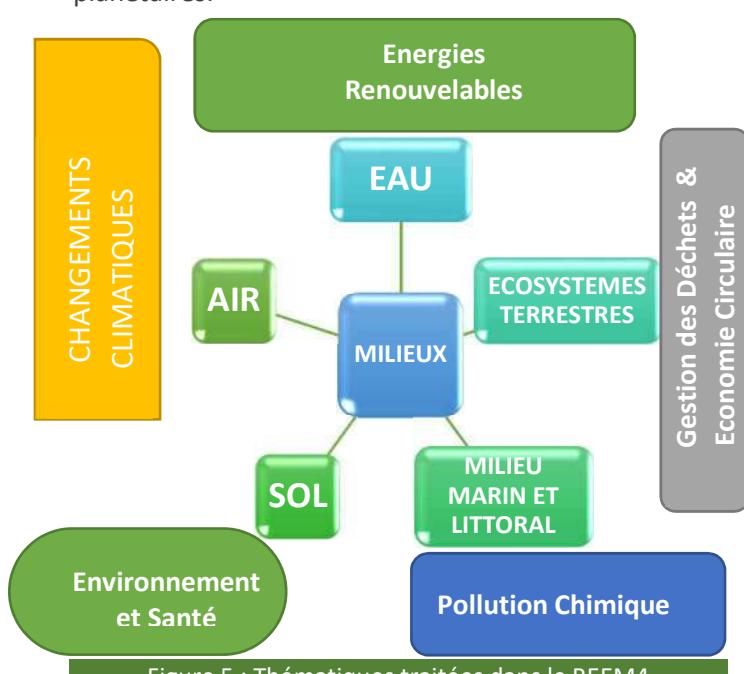


Figure 5 : Thématiques traitées dans le REEM4

A titre de comparaison, les thématiques environnementales choisies dans le REEM4 diffèrent de celles du REEM3 par le développement de 4 nouvelles thématiques relatives aux « changements climatiques » ; « énergies renouvelables » ; « la pollution chimique » ; « environnement et santé » ainsi que par l'élargissement de la thématique « biodiversité, écosystème forestier et zones humides » pour traiter tous « les écosystèmes terrestres », par l'analyse de la biodiversité marine au niveau de la thématique « Milieu Marin et Littoral » et aussi par le développement plus détaillé de la thématique Déchets Solides qui est devenue « Economie Circulaire ».

2.3. Un rapport évolutif basé sur une approche participative

Malgré la richesse en évènements de la période couverte par le rapport, celle-ci reste négligeable à

l'échelle du temps de l'environnement. Ainsi, le REEM4 ne devra pas être perçu comme une ligne de fracture avec les rapports précédents mais plutôt comme une étape qui se rajoute sur le chemin de l'évaluation environnementale afin de discerner davantage les zones d'ombre et actualiser nos données et connaissances.

En ce moment de reprise que traverse le pays, caractérisé par la révision du modèle de développement, le rapport a essayé de rester fidèle à la ligne de rédaction adoptée dans les éditions précédentes afin de faciliter l'exploitation des idées et connaissances qu'il apporte tout en s'intégrant dans sa conjoncture temporelle caractérisée par un moment historique de réconciliation entre le développement et la protection de l'environnement.

Le développement durable est donc une trame qui modélise l'analyse et la rédaction de ce document. Toutefois, cette dimension de durabilité a été abordée en relativité avec la question environnementale pour ne pas dupliquer certaines actions des autres opérateurs étatiques telles que l'Examens National Volontaire (VNR) élaboré par le HCP.

Le processus d'élaboration du REEM4 était une occasion pour redynamiser le réseau national des points focaux rassemblant tous les acteurs publics ayant une relation avec les thématiques traitées afin d'augmenter leur implication dans le processus et rendre la collecte des données plus efficiente. Des dizaines de réunions et d'ateliers thématiques ont donc été tenus dans le cadre de l'élaboration de ce rapport et ont permis la confrontation des idées et des données afin de conférer au rapport une crédibilité, une précision et une autorité scientifique, ainsi qu'une pertinence politique.

Le rapport se veut donc un outil d'aide à la décision pour construire un raisonnement stratégique orienté vers un changement positif et durable (investissements, production, distribution et utilisation des ressources naturelles) à travers une meilleure connaissance de l'état et des tendances du milieu naturel ainsi que le recueil et l'analyse de toutes les politiques et les engagements en matière d'environnement au niveau national.

2.4. Etat de nos données et connaissances

L'évaluation de l'état de l'environnement doit être basée sur des données fiables et précises afin de



permettre une analyse fondée menant à des mesures concrètes à la hauteur des engagements pris par les décideurs. C'est la raison pour laquelle la législation marocaine a accordé à l'information environnementale une importance majeure en chargeant le gouvernement de collecter les données et informations relatives à l'état de l'environnement, à exploiter ces données et informations et à les diffuser : article 24 de la loi cadre 99-12.

Mais ces données, qui pourraient dans le cadre du reporting se structurer sous forme d'indicateurs, posent des contraintes de taille en raison du large spectre de l'information environnementale. D'autre part, la fiabilité de l'information et sa récence constituent également un autre défi devant l'analyse de l'information.

Ainsi, et pour interpréter les indicateurs et appliquer le modèle d'analyse adopté à chaque thème développé dans ce rapport, il était nécessaire de disposer de séries temporelles de données et indicateurs couvrant tout le territoire national. Néanmoins, ces données et indicateurs étaient parfois confrontées aux contraintes ci-après :

- **Variation spatio-temporelle** : théoriquement l'analyse des données doit se faire pour la même période et pour la même échelle géographique. Or la ponctualité dans le temps et les limites spatiales de certaines données entravent parfois l'effort d'analyse et d'interprétation des phénomènes.
- **Agrégation masquant les particularités** : le calcul d'un indicateur comporte nécessairement un certain degré d'agrégation des données, en particulier au niveau temporel et géographique, masquant des phénomènes saisonniers et locaux, qui sont souvent importants.
- **Dispersion de l'information entre plusieurs intervenants** : certaines thématiques transverses sont traitées par plusieurs administrations, multipliant les sources d'information et nécessitant un effort collectif d'homogénéisation et d'interprétation.

En revanche, et contrairement à ces contraintes, une dynamique louable de diffusion de l'information par l'acteur Etatique est à souligner. Des plateformes comme la BDS du HCP, l'Observatoire de l'Energie, celui du Tourisme, la plateforme du 4C, le CHM-CBD ou encore le SNI-GES sont une preuve de la possibilité de

généraliser d'avantages la diffusion de l'information. Les autres acteurs étatiques devront bientôt suivre le pas afin de se conformer à l'esprit de la loi 31-13 sur le droit d'accès à l'information.

Dans ce cadre, la structuration de tous les indicateurs et données dans une base de données unique et diachronique accessible par tous les opérateurs s'avère être une tâche de grande minutie. Ce Système d'Information National de l'Environnement (SINE) dont la réflexion est lancée par le Département de l'Environnement, et dont l'alimentation pourrait être assurée par les Systèmes d'Information Régionaux sur l'Environnement et le Développement Durable (SIREDD), permettra de consolider les données, de les confronter, d'élaborer des indicateurs, et de procéder à différentes analyses.

« Les citoyennes et les citoyens ont le droit d'accéder à l'information détenue par l'administration publique, les institutions élues et les organismes investis d'une mission de service public. »

Le droit à l'information ne peut être limité que par la loi, dans le but d'assurer la protection de tout ce qui concerne la défense nationale, la sûreté intérieure et extérieure de l'État, ainsi que la vie privée des personnes, de prévenir l'atteinte aux droits et libertés énoncés dans la présente Constitution et de protéger des sources et des domaines expressément déterminés par la loi »

Article 27 de la constitution de 2011

Encadré 1 : Article 27 de la constitution de 2011

En parallèle avec cet effort de diffusion de l'information, nos connaissances devront s'améliorer concernant plusieurs domaines. A titre d'exemples, actuellement le réseau de suivi de la qualité de l'air est assez moyen, on ne dispose pas d'une liste rouge de la biodiversité, ni de recensement régulier des espèces menacées, le suivi de l'état physico-chimique des mers reste limité, de même que l'occupation des sols et leurs vocations dont les connaissances sont fragmentaires ... Un travail de mise à niveau structurel des connaissances environnementales faisant intervenir les institutions de recherche et les universitaires en leur ouvrant les banques de données et en leur consacrant les ressources nécessaires sera sans doute une composante essentielle pour construire une intelligence collective et des consensus dépassant les clivages politiques ou idéologiques afin de mieux agir en faveur du développement.





Chapitre 2 : Un Maroc riche en atouts et face à des défis multiformes





1. La chance d'une géographie riche

La situation du Maroc est considérée stratégique en raison de son positionnement à l'angle nord-ouest du continent africain à seulement 15 km de l'Europe. Le détroit de Gibraltar qui les sépare est la 2^{ème} voie maritime la plus utilisée après la Manche grâce au transit de plus de 100.000 navires par an reliant particulièrement l'Atlantique et l'océan Indien.

L'autre raison conférant à la situation du Maroc un privilège est sa grande extension en latitude le dotant d'une remarquable diversité qui fait croiser sommets enneigés et palmeraies, dunes sahariennes, vertes prairies, zones côtières, etc.

Mais cette disposition, expose le pays aussi à de nombreux risques et défis surtout en matière de vulnérabilité aux changements climatiques.

Au cours de sa longue histoire géologique conditionnée par une position de charnière (entre les continents africain, européen et américain...), plusieurs cycles orogéniques se sont succédés, contribuant chacun, par son contexte géodynamique et son ampleur, à façonner les grands domaines structuraux du pays [6].

C'est ainsi que l'on en distingue trois domaines, définis en fonction de la localisation et de l'importance des effets des orogenèses les plus récentes. Du Sud au Nord, on trouve :

- Le domaine anti-atlasique et son prolongement saharien ;
- Le domaine atlasique et mésétien ;
- Le domaine rifain [6].

Ces trois domaines structuraux sont séparés les uns des autres, par l'accident sud-atlasique d'une part et la limite des charriages tertiaires venus du Nord d'autre part. Les deux derniers domaines sont caractérisés par l'empreinte prédominante laissée par les orogenèses varisque et alpine tandis que le premier domaine a été essentiellement façonné par les orogenèses précambrienne et varisque [6].

Le Maroc est doté des plus hautes montagnes du Maghreb. Quatre chaînes montagneuses formées à des époques géologiques différentes se succèdent du Nord au Sud du pays : la chaîne du Rif (le plus haut sommet

Jbel Tidirhine à 2.465 m), le massif de l'Atlas (composé du Moyen Atlas (avec le plus haut sommet Jbel Bounaceur à 3.326 m), le Haut Atlas avec le plus haut sommet Jbel Toubkal à 4.165 m) et finalement l'Anti Atlas avec le plus haut sommet Jbel Aklim à 2.531 m) [7].

Le Sahara et le pré-Sahara sont formés de plateaux désertiques rocheux, de plateaux couverts de galets et de dunes.

Hors Sahara et pré-Sahara, les plateaux se situent à des altitudes variables : 200-400 m près du littoral atlantique (zone de Larache, Zemmur, Zaër), 500-900 m à l'Ouest des chaînes du Moyen et Haut Atlas (Saïss et plateau des phosphates) et des altitudes pouvant atteindre 1.500 m (Zaïan, Moyen Atlas, Hauts Plateaux de l'Oriental).

Les plaines s'étendent de leur part sur de vastes zones du territoire le long du littoral atlantique (Chaouia, Doukkala, Ghrarb, Souss), le long du littoral méditerranéen (Martil, Laou, Triffa) à l'intérieur du pays (Tadla, Haouz) et dans l'Oriental (Moulouya).

Enfin, la situation du Maroc est aussi stratégique pour son histoire naturelle. Le retrait de la mer qui recouvrait le territoire marocain a accompagné la transition entre le Crétacé et le Paléogène générant l'extinction massive de spécimens terrestres et marins faisant ainsi du pays un vrai « paradis des paléontologues » grâce aux étendus de certaines régions constituant de vrais « musés de fossiles à ciel ouvert ». Le pays a d'ailleurs connu certaines des découvertes paléontologiques les plus importantes de l'histoire humaine depuis la 1^{ère} découverte de traces et de restes de dinosaures au Maroc en 1927 par le géologue français Henri Termier dans la région d'El Mers (Est du Moyen-Atlas) jusqu'à la dernière publication en 2017 relatant des découvertes entre 2007 et 2016 des plus anciens restes d'homo sapiens jamais découverts dans le monde entier puisqu'ils datent d'environ 315.000 ans créant ainsi un bouleversement de toutes les théories sur l'origine de notre espèce et recentrant l'attention sur le Maroc comme l'un des premiers berceaux de l'humanité.



2. Un Climat diversifié mais contrignant

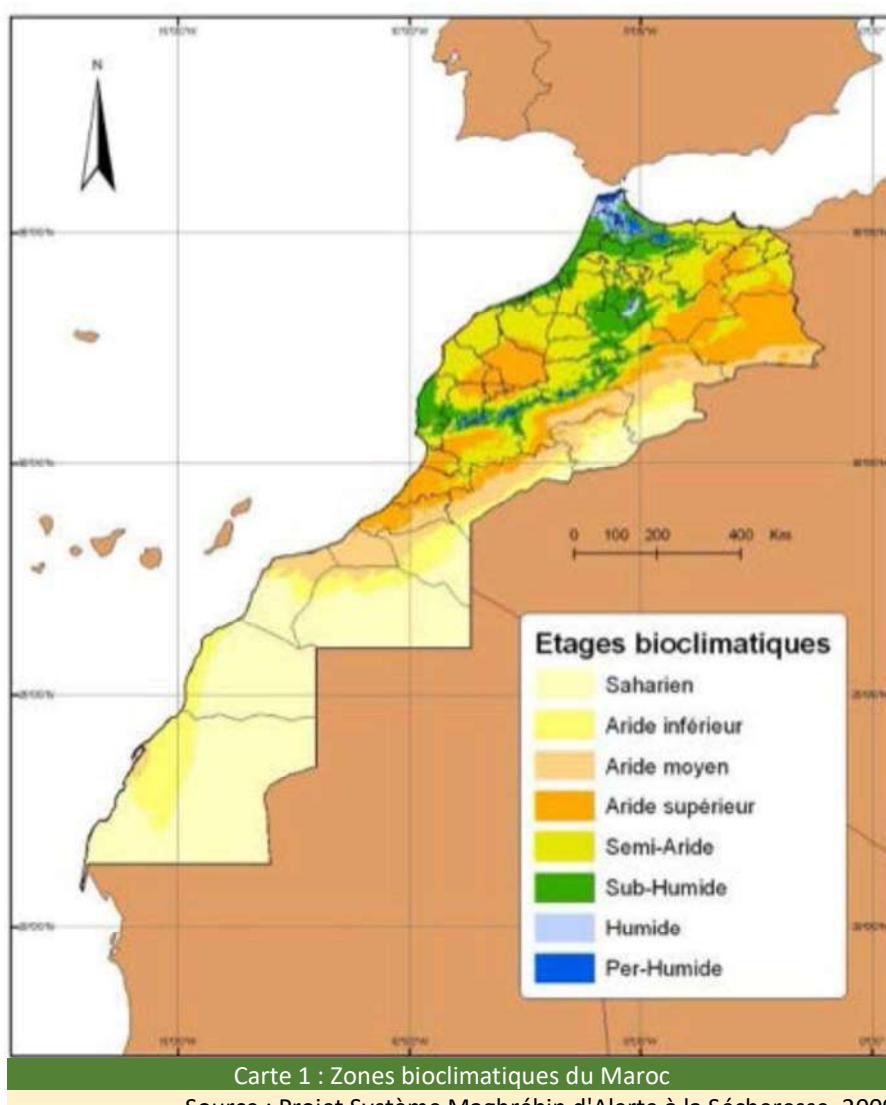
Pour le climat, le Maroc se trouve dans une zone géographique intermédiaire où siège une compétition entre les systèmes dépressionnaires tempérés et l'anticyclone subtropical des Açores qui conditionne l'occurrence d'événements météorologiques [8].

En effet, le climat du Maroc est soumis aux influences méditerranéennes au Nord, océaniques à l'Ouest, continentales au centre, puis sahariennes à mesure que l'on descend vers le Sud-Est et le Sud. La configuration du relief marque fortement le climat du Maroc : pluviométrie erratique, vagues de froid et de chaleur avec des sécheresses imprévisibles de plus en plus fréquentes, ce qui se répercute sur la vie économique et sociale du pays.

Globalement, on distingue au Maroc quatre types de climat : humide, subhumide, semi-aride et aride rencontrés selon les régions :

- Les régions Nord (Nord du Haut Atlas) sont sous l'influence d'un climat à la fois subhumide à humide avec beaucoup de nuances climatiques entre les régions côtières, l'intérieur et les montagnes de l'Atlas. On observe une période tempérée et humide du début d'octobre jusqu'à la fin d'avril avec un taux maximum d'humidité de décembre à février et une saison sèche allant du mois de mai à la fin du mois de septembre.
- Les régions Sud (Sud du Haut Atlas) sont à l'inverse, soumises à l'influence d'un climat semi-aride à aride, voire désertique avec des précipitations erratiques et complexes.

De plus, on enregistre une forte variabilité interannuelle des précipitations sur l'ensemble des régions, en particulier dans les régions du Nord du Royaume. La gamme des pluviométries moyennes annuelles est comprise entre moins de 100 mm au sud et 1.200 mm avec deux pics saisonniers, en hiver et au printemps selon les régions [9].





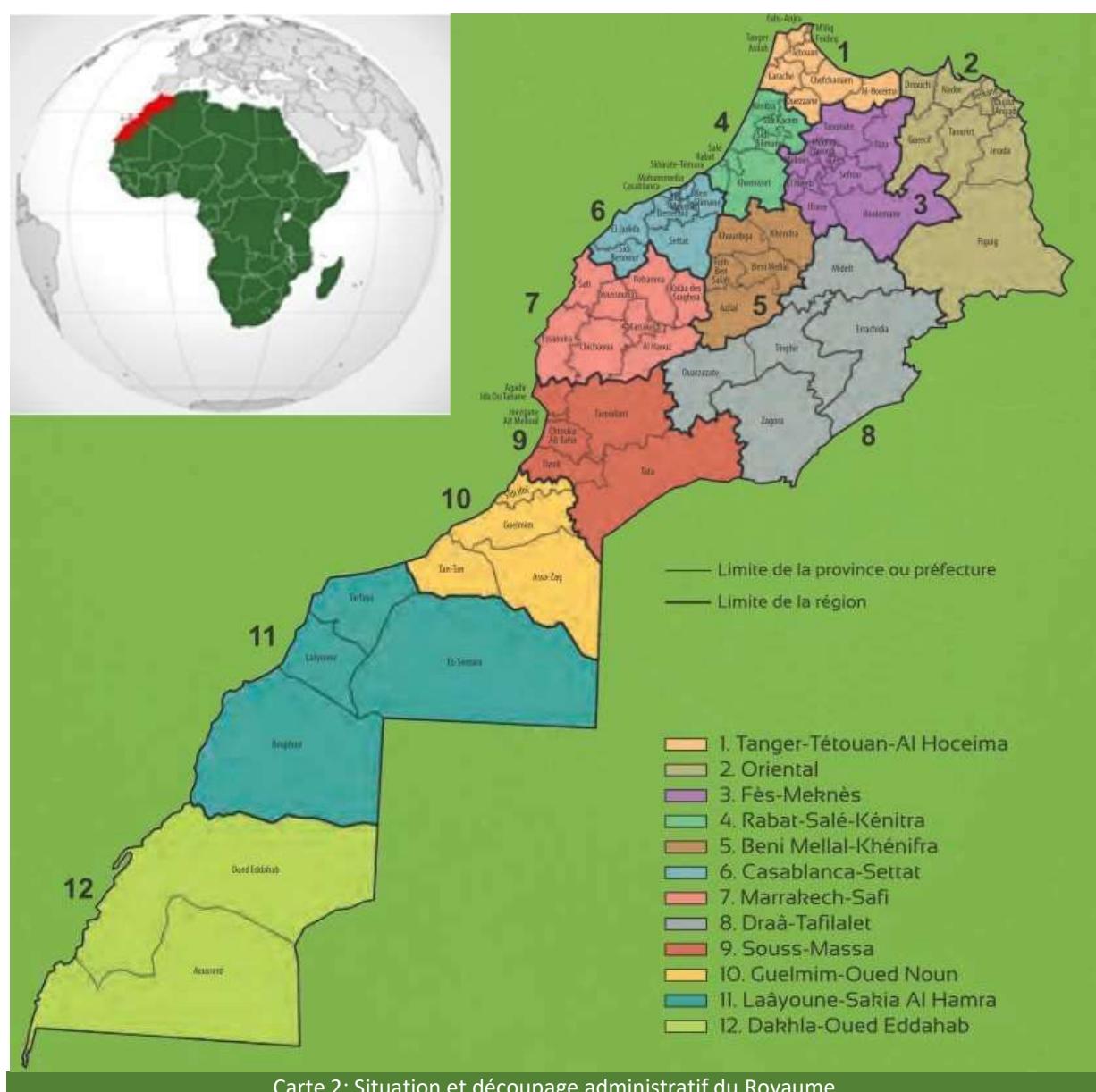
3. Une organisation administrative en cours de régionalisation

Le Maroc est divisé en collectivités territoriales dont 12 régions composées de 13 préfectures (dominance urbaine) et 62 provinces (dominance rurale). En outre, chaque préfecture/province est subdivisée en communes dont certaines sont aussi subdivisées en arrondissements (Carte 2). L'adoption de ce nouveau découpage en 2015 a pour but de constituer des pôles régionaux plus cohérents et compétitifs.

Il est à noter que le Maroc s'est inscrit depuis plusieurs années dans un chantier de régionalisation avancée. Cette dynamique s'est consolidée par l'adoption du Décret n° 2.17.618 du 18 rabii II 1440 (26 décembre 2018) portant charte nationale de la déconcentration administrative et la tenue des 1^{ères} assises nationales sur la régionalisation avancée en

Décembre 2019. Celles-ci ont connu la signature du cadre d'orientation pour la mise en œuvre de l'exercice des compétences des régions, entre les membres du gouvernement et les 12 présidents des conseils régionaux du Royaume.

L'objectif de ce cadre d'orientation est de tirer profit des conclusions de l'étude relative à la définition des compétences propres et communes des régions, et d'accélérer l'exercice de ces compétences ainsi que l'adhésion de toutes les parties au processus de leur mise en œuvre, en droite ligne avec les atouts de chaque région et ses moyens financiers et humains disponibles. Dans les conclusions de ces assises, présentées lors de la séance de clôture, un accent particulier a été mis sur l'importance d'adopter la justice territoriale en tant que priorité dans les politiques publiques, chose qui devrait réduire davantage les disparités.





4. Une population en pleine mutation

4.1. Accroissement modéré et urbanisation accélérée

Selon le HCP, la population marocaine a évolué de 33.769.512 habitants en 2014 à environ 36 millions

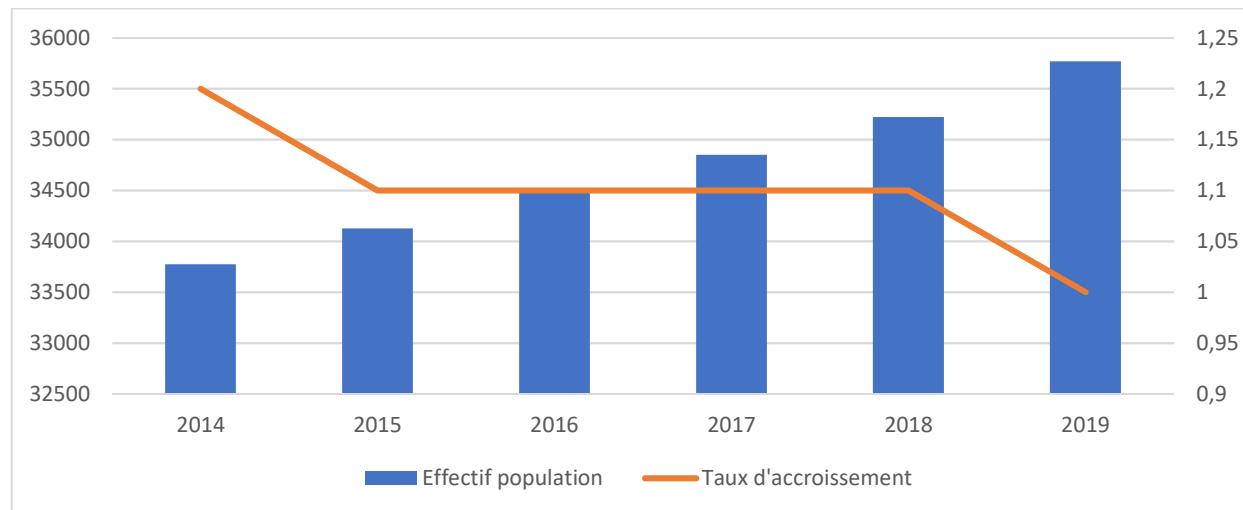


Figure 6 : Évolution de la population et du taux d'accroissement entre 2014 et 2019

Source : HCP, 2019

Par ailleurs, le taux de la population urbaine a continué son augmentation marquant davantage la transformation du tissu national (Tableau 1). L'exode rural et l'extension des périphéries urbaines des villes expliquent cette évolution qui a porté le taux d'urbanisation de la population de 58% en 2010 à 63,4% en 2020 avec pour perspective d'atteindre environ 68% en 2030.

Tableau 1 : Évolution de la population urbaine et rurale (x1000) entre 2014 et 2018

Années	Population urbaine	Population rurale
2014	20353	13417
2015	20752	13373
2016	21155	13332
2017	21561	13292
2018	21968	13251

Source : HCP, 2019

L'évolution de la structure de la population totale par grands groupes d'âge montre que la proportion des personnes entre 0 et 15 ans est passée de 28,2% en 2014 à 26,6% en 2018. Concernant les proportions des personnes entre 15 et 59 ans et celle des personnes de

d'habitants en 2020 (Figure 6). Durant cette période, le taux d'accroissement de la population a baissé en passant respectivement de 1,25% à 1% et ce en parallèle avec une diminution du taux brut de natalité de 17,8% en 2014 à 16,9% en 2018.

60 ans et plus, elles ont augmenté entre 2014 et 2018 respectivement de 62,4% à 62,9% et de 9,4% à 10,5%.

Selon les projections du HCP, la catégorie d'âge de moins de 15 ans devrait baisser jusqu'à atteindre 21,7% à l'horizon 2030 alors que la catégorie de 60 ans et plus augmenterait jusqu'à atteindre 15,4%. De sa part la catégorie de 15 à 59 ans devrait rester relativement stable (Tableau 2).

Tableau 2 : Évolution des structures d'âge en pourcentage des grands groupes d'âge de 2014 et 2018

		Années					
		2014	2015	2016	2017	2018	2030
Groupes d'âge (%)	Moins de 15 ans	28,2	27,8	27,4	27,0	26,6	21,7
	De 15 à 59 ans	62,4	62,5	62,7	62,8	62,9	62,9
	60 ans et plus	9,4	9,6	9,9	10,2	10,5	15,4

Source : HCP



4.2. Répartition spatiale inégale de la population

En termes de logements, le Maroc comptait en 2014 8,86 millions de logements dont 6,18 millions en milieu urbain et 2,68 millions en milieu rural. La répartition des logements en milieu urbain montre une augmentation des maisons marocaines modernes de 62,6% en 2004 contre 65% en 2014. L'augmentation a concerné aussi les appartements qui sont passé de 12,4% à 17,5% face à une baisse des maisons traditionnelles de 8,1% à 5,5% ainsi que de l'habitat sommaire ou des bidonvilles de 8,2% à 5,2% [10]. La taille moyenne des ménages quant à elle s'est établie à 4,4 personnes en 2017.

La répartition spatiale de la population marocaine n'est pas uniforme d'une région à une autre. Près d'un tiers de la population totale se trouve dans 3 grandes régions : Casablanca-Settat, Rabat-Salé-Kénitra et Marrakech-Safi.

La région « Casablanca-Settat » occupe le leadership des régions les plus peuplées (20,43% de la population nationale) alors que la région de « Dakhla-Oued Ed-Dahab » n'abritait que 143.000 habitants selon le RGPH 2014.

De même, la répartition spatiale de la population est marquée par une littoralisation accrue. Ainsi, la population totale des préfectures et provinces littorales s'élève à plus de 17 millions d'habitants, soit 51% de la population nationale, dont plus de 12 millions en milieu urbain et près de 5 millions en milieu rural.

4.3. Devant le 1^{er} dividende démographique

Le Maroc, se trouve actuellement en phase d'achèvement de sa transition démographique. Cette transition offre une fenêtre d'opportunité appelée « dividende démographique » qui a commencé à se manifester au milieu de la décennie 1970 et se poursuivra jusqu'au milieu du XXI^{ème} siècle (Figure 7). Le dividende démographique est responsable à lui seul de la moitié du taux de croissance du PIB per capita [11].

Dans une étude récente, l'Observatoire National du Développement Humain (ONDH) met en garde contre l'augmentation de la population en âge de travailler qui ne s'accompagne pas d'un accroissement des

opportunités d'emploi, augmentant ainsi les risques d'exclusion sociale. Aussi, en l'absence de politique de prise en charge des flux de personnes âgées, des menaces de pauvreté et de vulnérabilité de cette catégorie de la population constituera un défi à l'avenir surtout avec les risques sur la soutenabilité financière des caisses de retraites.

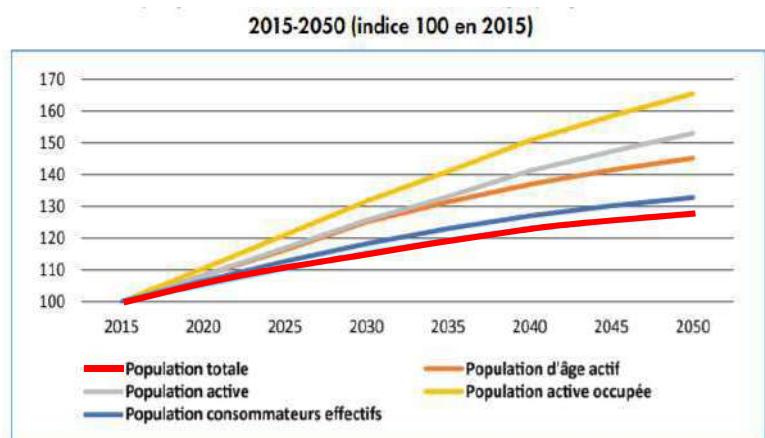


Figure 7 : Composantes du premier dividende démographique du Maroc (1960=100%)

Source : ONDH, 2019

Cependant, cette menace pourrait s'avérer aussi une grande opportunité pour le pays. En effet, entre 2015 et 2050, l'évolution estimée de la population active occupée grimpera de presque 70%, ce qui dépasse l'évolution des autres tranches de la population et constitue plus que le double de l'évolution de la population totale qui ne dépassera pas 30%. Cette situation, si elle est bien exploitée à travers l'amélioration de l'offre d'emploi, offrira au pays un support pour les tranches de la population non active et donc une possibilité de trêve de certains défis sociaux surtout ceux relatifs aux enfants et aux personnes âgées (enseignement et santé publics, retraites...etc.). Les ressources économisées pourront donc être orientées vers la Stratégie Nationale de Développement Durable qui permettra, en cas de fermeture de la fenêtre du dividende démographique de disposer d'une économie verte capable de supporter le besoin d'évolution sans porter préjudice à l'environnement.

4.4. Opportunité du développement Humain

Pour suivre l'impact des politiques sur le bien-être humain, l'Indice de Développement Humain (IDH) mis en place par le PNUD se fonde sur trois dimensions du bien-être : la santé, l'éducation et le revenu. Dans son rapport sur l'année 2018, le PNUD explique donc



qu'entre 1990 et 2018, l'IDH du Maroc a progressé de 0,458 à 0,676, soit une hausse de 47,7 %.

Bien que l'IDH reste un indicateur utile à l'échelle mondiale, il est tout de même insuffisant pour suivre le développement humain à l'échelle nationale. A cet effet l'ONDH a adopté un ensemble d'indicateurs de la progression du développement humain, de suivi-évaluation des politiques publiques et, en partie, de l'avancée des Objectifs du Développement Durable.

Parmi ces indicateurs, l'Indice de Développement Humain National (IDHN) est un indice composite mesurant le niveau du développement humain et donnant une vision plus claire sur l'état de développement humain au Royaume. Il est plus large que l'IDH et complète son insuffisance. L'IDHN couvre 6 dimensions du développement humain mesurées à travers 18 indicateurs, et déclinées selon les régions du royaume, offrant donc des comparaisons à l'échelle territoriale, selon le sexe, le milieu de résidence, la démographie, l'éducation-formation, la santé, la couverture médicale, l'activité-emploi, le chômage, le niveau et les conditions de vie ainsi que la pauvreté.

4.4.1. Éducation et formation

L'effectif des élèves scolarisés au Maroc a connu un accroissement entre les années scolaires 2003/2004 et 2017/2018 en passant de 92,2% à 99,5% mais aussi de 68,8% à 89,7% respectivement pour le cycle primaire et le cycle secondaire collégial. Quant à l'alphabétisation parmi les jeunes générations, elle a progressé pour atteindre 93,5% en 2017. La Figure 8 illustre ces évolutions pour les enfants âgés de 6 à 14 ans.

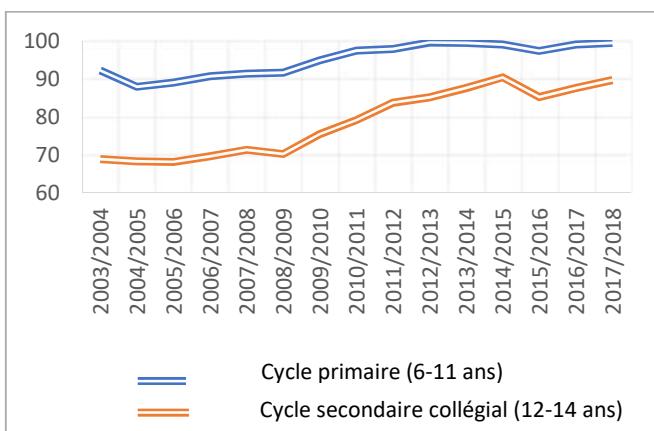


Figure 8 : Évolution du taux en % de scolarisation du cycle primaire et du cycle secondaire collégial entre 2003 et 2018

Source : MEN

¹ bds.hcp.ma

4.4.2. Santé et couverture médicale

L'accès aux soins s'est nettement amélioré grâce à la multiplication des établissements sanitaires publics et privés mais aussi par le nombre de médecins. Selon le Ministère de la Santé, la densité médicale s'est améliorée, avec un nombre d'habitants par médecin qui s'est réduit à 1.470 en 2017 contre 2.253 en 2001. L'amélioration des infrastructures sanitaires a également contribué au développement du secteur avec 155 hôpitaux publics et 356 cliniques privées. La densité litière moyenne de ces établissements est de 1 lit pour 1 000 habitants. Le quotient de mortalité infantile a baissé pour passer de 40% en 2004 à 18% en 2017¹.

Les maladies hydriques (causées par l'eau polluée), le choléra, le paludisme et la bilharziose ont été éradiquées. Par contre, le taux d'incidence de la typhoïde reste important et atteint une moyenne annuelle de 105 cas entre 2012 et 2016.

L'accès à la couverture médicale est passé de 23,4% en 2012 à 53,8% en 2017 (60% de la population urbaine et 45% de la population rurale) grâce en particulier à la RAMED dont la couverture a évolué à l'échelle nationale, de 10,2% en 2013 à 28,5% en 2017 (Figure 9). De plus, la généralisation de l'Assurance Maladie Obligatoire (AMO) prévue entre 2021 et 2023 devra assurer l'atteinte de cet objectif prévu par l'agenda 2030.

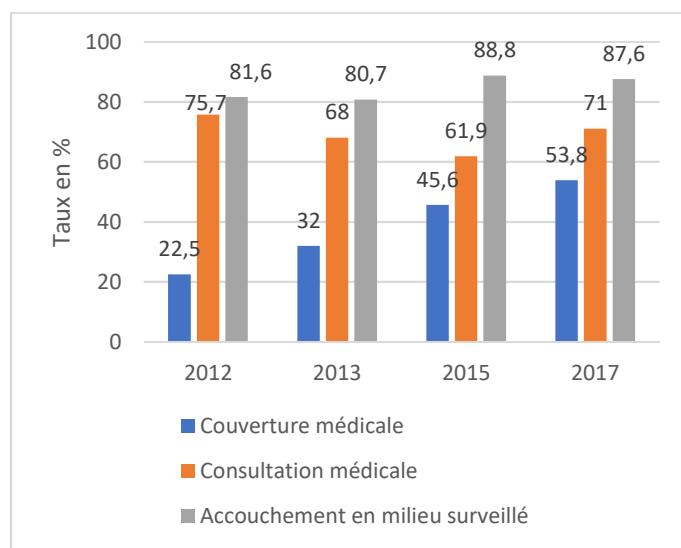


Figure 9 : Indicateurs d'accès de la population aux soins de santé

Source : ONDH, 2019



4.4.3. Activité, Emploi et chômage

Le taux de chômage au Maroc a connu une baisse de 0,6% entre 2014 et 2018. Dans le tableau de bord publié en juillet 2019, le Ministère de l'Économie, des Finances et de la Réforme de l'Administration explique que cette évolution cache des disparités selon le milieu de résidence, le sexe, l'âge et le niveau de diplôme. Par milieu de résidence, le taux de chômage est passé, durant la même période, de 21,4% à 14,2% en milieu urbain et de 5% à 3,5% en milieu rural. Par sexe, ce sont les actifs masculins qui ont bénéficié le plus de la baisse du chômage avec, en moyenne 13.419 chômeurs par an en moins contre une hausse moyenne de 4.492 par an pour les femmes entre 2000 et 2018. Le chômage des femmes est plus présent en milieu urbain (25% contre 11,4% pour les hommes) qu'en milieu rural où le taux de chômage des femmes (2,5%) reste inférieur à celui des hommes (4%).

Parmi les personnes au chômage, la proportion des actifs préservant une immobilité dans celui-ci est restée stable aux alentours de 25% entre 2012 et 2017 alors que la mobilité vers l'emploi a connu une progression continue pour passer de 37,3% en 2012-2013 à 48,8% entre 2015 et 2017. [12] (Figure 10).

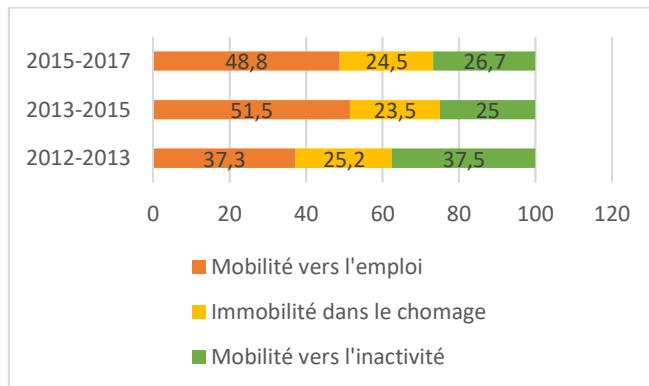


Figure 10 : Mobilité des chômeurs 15-60 ans (en %)

Source : ONDH, 2019

4.4.4. Conditions et niveau de vie

En termes de conditions de vie, l'élargissement de l'accès aux services sociaux a concerné aussi bien l'eau potable que l'assainissement, l'électricité et l'assainissement liquide (Figure 11). Notons à cet égard qu'en milieu rural, le taux d'accès à une route carrossable dans un rayon de moins de 2 kilomètres a augmenté, passant de 83,5% en 2012 à 96,4% en 2017.

Le niveau de vie, mesuré par la dépense annuelle moyenne par habitant fut de 6.677 Dhs par ménage et par mois en 2017 restant deux fois plus élevée en

milieu urbain qu'en milieu rural. Cette croissance du niveau de vie a donné lieu à un recul de l'ensemble des facettes de la pauvreté, qu'elles soient absolues, relatives, ou multidimensionnelles mais a engendré de nouveaux modes de consommation et de production qui ont posé de nouveau défis devant la préservation de l'environnement.

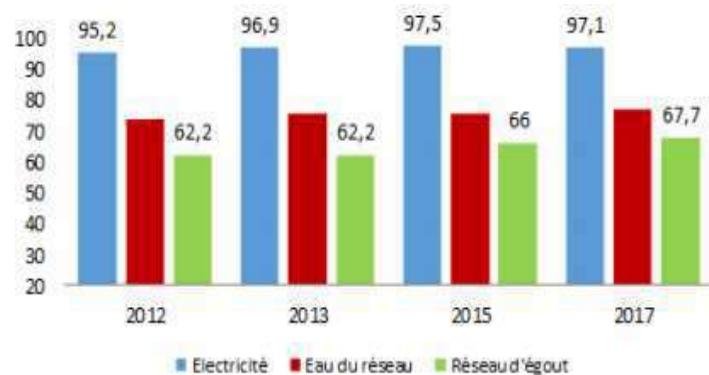


Figure 11 : Évolution des ménages disposant des équipements de base dans le logement (en %)

Source : ONDH, 2019

4.4.5. Pauvreté et inégalités

Les performances économiques réalisées ces dernières années ont eu des effets positifs sur l'amélioration des conditions de vie des populations défavorisées, ce qui s'est traduit par une réduction de la pauvreté, la précarité et l'exclusion sociale [13]. En effet, le taux de pauvreté est passé de 21,4% en 2012 à 19,7% en 2017 (Figure 12).

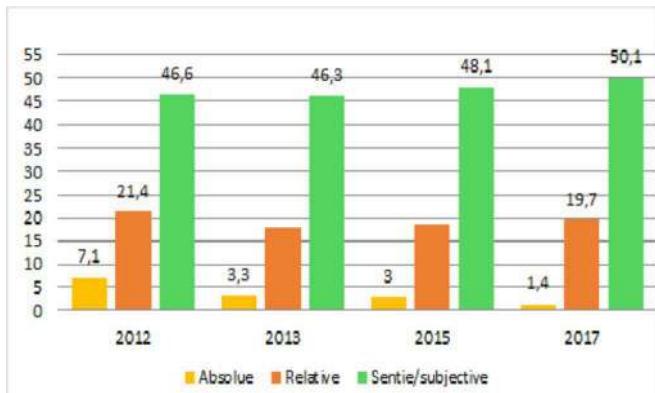


Figure 12 : Évolution du taux de pauvreté selon leur forme entre 2012 et 2017 (en %)

Source : Panel de ménages, ONDH

L'Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH), lancée en 2005, a permis de lancer quelques 43.000 projets et activités jusqu'à fin 2017 dans le cadre des différents programmes de lutte contre la pauvreté et l'exclusion [13]. Ces programmes ont ciblé les jeunes et les personnes en situation de vulnérabilité à travers notamment l'amélioration de l'accès aux services de base et aux soins, le soutien à la scolarité, la création de centres destinés au



renforcement des capacités des femmes et des jeunes et d'espaces socioculturels et sportifs [14].

Toutefois cette amélioration quantitative des conditions de vie ne s'est pas accompagnée par une convergence significative des écarts sociaux et territoriaux, ce qui affermit le sentiment de pauvreté chez une grande tranche de la population (Figure 13).

En effet, en 2017, la pauvreté sentie dite subjective, est essentiellement plus répandue dans les régions de l'Oriental (64%), Fès-Meknès (58%), Drâa-Tafilalet (57,3%) et Beni Mellal-Khénifra (55,6%). Alors qu'elle est inférieure à la moyenne nationale dans les régions de Casablanca-Settat (44,3%), Rabat-Salé-Kénitra (45%) et Souss-Massa (37,6%) [12].

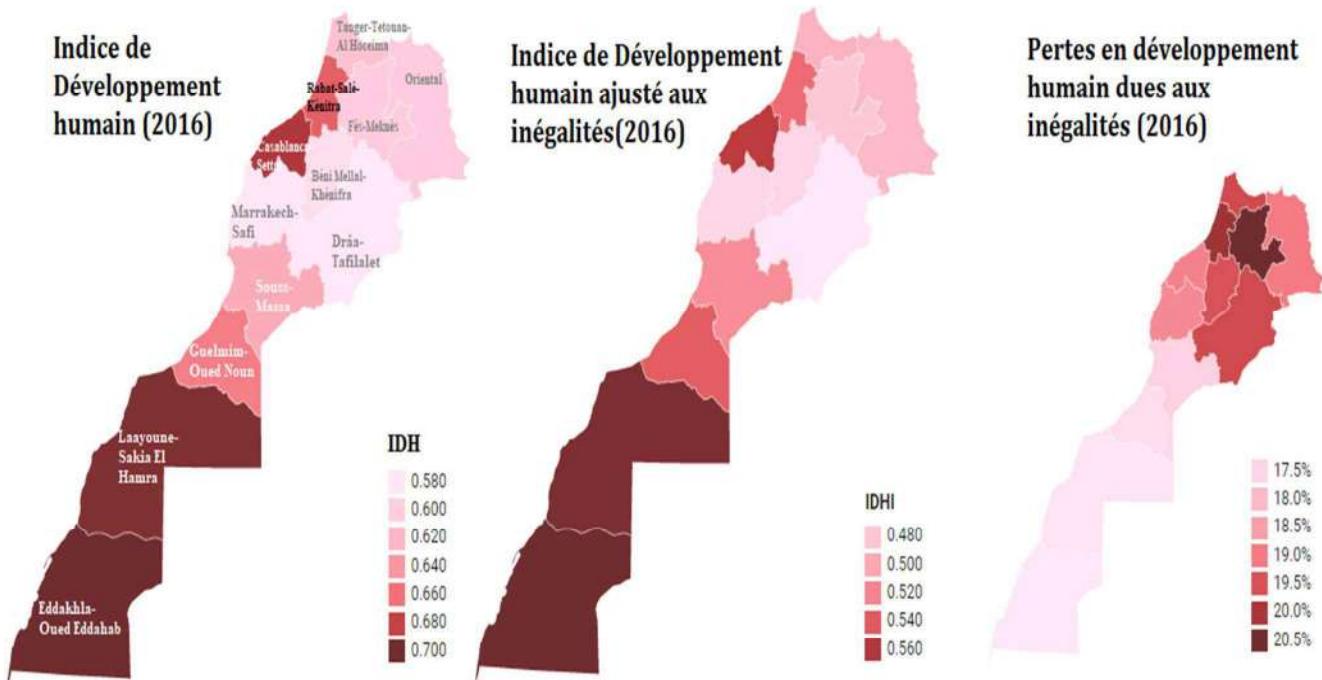


Figure 13 : Pertes en Développement Humain dues aux Inégalités

Source : HCP, 2016

Le Gouvernement a déployé des efforts considérables en matière de réduction des disparités spatiales et sociales, et ce à travers une approche alliant convergence et conciliation entre les différentes politiques publiques. À titre d'illustration, les crédits mobilisés pour le Programme de Réduction des Disparités Territoriales (PRDTS) sur l'année 2018 se sont élevés à 3.121 MDH, dont 76% des crédits sont destinés aux projets de désenclavement (58% réservés à la construction des routes et des pistes rurales et aux travaux d'entretien et de réhabilitation des routes rurales), 9% au secteur de l'éducation et 6% au secteur de la santé.

Encadré 2 : Efforts du Gouvernement contre les disparités spatiales et sociales



5. Une économie en développement

A partir du début des années 2000, le Maroc a réussi à améliorer son profil économique à la faveur de l'émergence de nouvelles branches d'activité à fort potentiel. L'économie marocaine a connu une progression annuelle moyenne de 4,1% entre 2012 et 2017. Le taux de croissance de l'économie nationale s'est établi à 2,5% en 2019 au lieu de 3,1% en 2018. En outre, le taux de croissance du Produit Intérieur Brut (PIB), hors agriculture, est passé de 3,1% en

2018 à 3,5% en 2019 et a enregistré une valeur de 1.106,8 milliards de DH en 2018. Néanmoins, le rythme de croissance reste fluctuant à cause du secteur agricole toujours dépendant des précipitations (Figure 14). En tout état de cause, le PIB reste insuffisant pour permettre une convergence accélérée vers les niveaux de revenu des pays développés et émergents [13].

Pour sa part, le montant global des investissements publics, tous supports budgétaires confondus (Budget de l'Etat, des Etablissements et des Entreprises Publics -EEP- et des Collectivités Territoriales -CT-), a enregistré un accroissement de l'ordre de 16,5% entre 2011 et 2019, en passant à 195 MMDH [15]. Ainsi, les principales réalisations concernent :

- La connexion de 60% de la population par le réseau autoroutier national comptant un linéaire de 1.773 Km ;

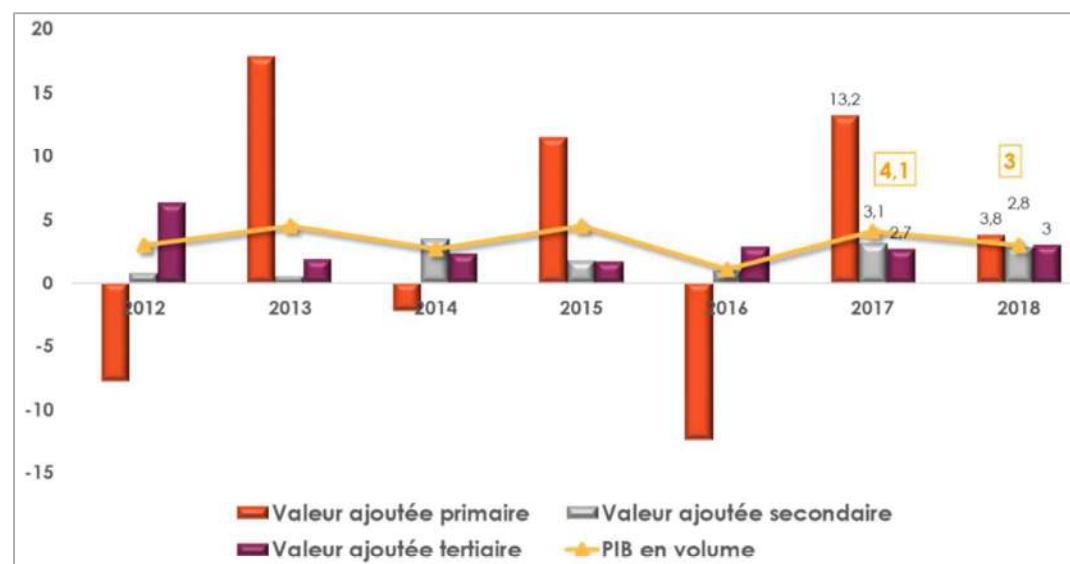


Figure 14 : Évolution de la croissance économique (en MMDhs)

Source : HCP, 2019

- La mise en service de la ligne à Grande Vitesse Tanger-Casablanca d'un coût estimatif de 20 MMDH ;
- La poursuite des travaux de construction du port Nador West Med d'un coût estimatif de 10 MMDH ;
- L'ouverture du nouvel aéroport de Fès avec une capacité de 2,5 millions de passagers et un investissement de 471 MDH ;
- L'atteinte des objectifs du PMV et le démarrage de la Stratégie Green Génération ;
- La poursuite de la deuxième et de la troisième tranche du Complexe Solaire NOOR ;
- La concrétisation des Programmes de Développement Régionaux (PDR) et la mise en œuvre des plans intégrés de développement urbain qui ont servi en particulier le Nouveau Modèle de Développement des Provinces du Sud avec une enveloppe budgétaire d'environ 80 MMDH.

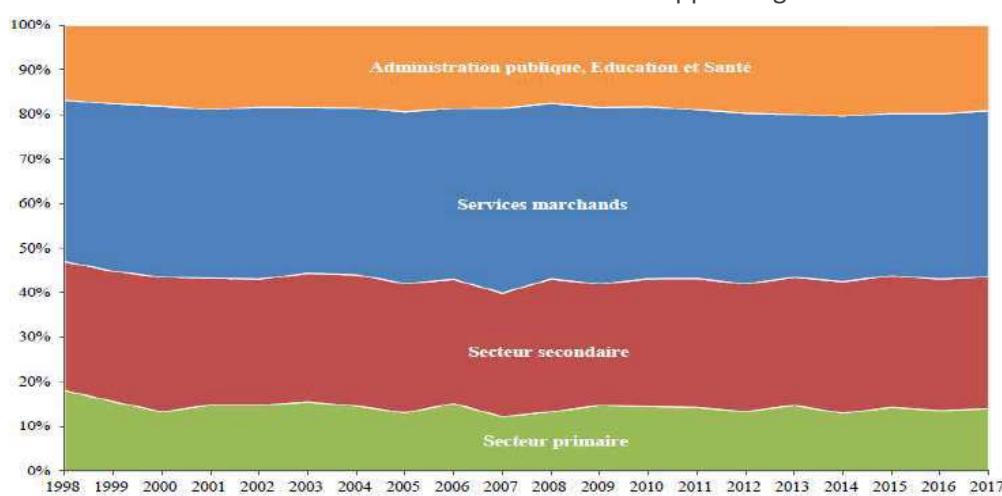


Figure 15 : Contribution des secteurs économiques à la valeur ajoutée

Source : HCP, 2019



Le développement économique du pays a engendré aussi une augmentation de la dette publique qui est passé de 345,2 milliards de dirhams en 2009 à 750,12 milliards de dirhams en 2019, se situant ainsi autour de 65,3 % du PIB et générant des dépenses de l'ordre de 67,245 MMDH. Toutefois, la consolidation du stock en réserves internationales à près de 244,3 milliards de dirhams, suite au recours à l'emprunt extérieur n'aurait pas pu apaiser le besoin en liquidité bancaire qui s'est chiffré autour de 65 milliards de dirhams, en atténuation par rapport à son niveau historique de 69 MMD enregistré en 2018 (Figure 16).

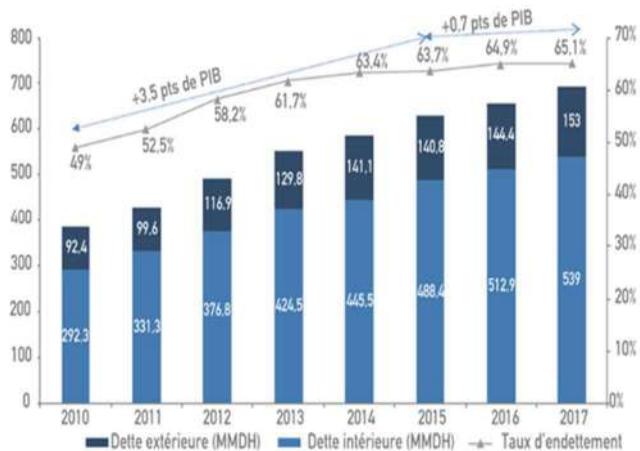


Figure 16 : Evolution de l'endettement
Source : HCP,2019

5.1. Contribution des secteurs dans la création des richesses

L'économie Nationale est caractérisée par une tendance de tertiarisation. Le secteur tertiaire s'est accaparé 58% de la valeur ajoutée globale en 2019, soit un gain de 5 points par rapport aux débuts des années 90 [16]. Selon le MEF, le diagnostic des contributions sectorielles a montré que le secteur primaire joue de son côté un rôle important sur le plan social puisqu'il a employé 38,7% de la population active occupée en 2017 (plus de 4 millions de personnes) malgré sa contribution économique qui reste faible et ne représente que près de 14% du total des valeurs ajoutées aux prix courants durant la période 2008-2017 [16] (13% pour l'agriculture et 1% pour la pêche).

Le secteur secondaire quant à lui connaît une stagnation de sa contribution au PIB qui avoisine les 30% pendant la dernière décennie avec le sous-secteur des énergies qui a enregistré d'importantes avancées, depuis le lancement de la Stratégie Energétique en 2009. Entre 2008 et 2017, celui-ci a contribué à hauteur de 2,2% au total des valeurs ajoutées aux prix courants

et 7,4% à celles relatives aux activités secondaires [16] (Figure 17).

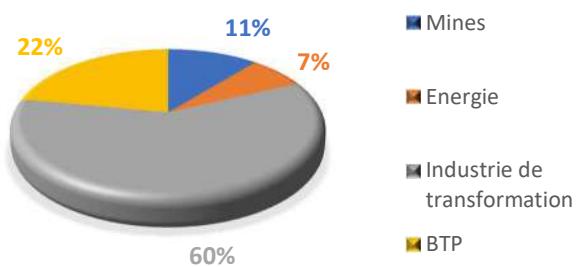


Figure 17 : Répartition de la valeur ajoutée secondaire

Source : HCP,2019

Le secteur de l'industrie manufacturière a connu aussi une croissance en termes de valeur ajoutée de plus de 10% entre 2014 et 2017 grâce au lancement du Plan d'Accélération Industrielle (PAI) en 2014. Entre 2008 et 2017, il a contribué de 17,5% au total des valeurs ajoutées et de 60,2% à celles relatives aux activités secondaires en offrant des emplois à plus de 1,1 millions de personnes en 2016, soit 10,4% de la population active occupée [16].

Finalement le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP) a contribué à hauteur de 6,2% au total des valeurs ajoutées aux prix courants et 21,3% à celles relatives aux activités secondaires entre 2008 et 2017. Il a employé plus d'un million de personnes en 2017, soit 9,8% de la population active occupée, dont 11,2% dans le milieu urbain [16].

Concernant les activités tertiaires, le secteur du transport a contribué à hauteur de 7% au total des valeurs ajoutées au prix courants qui lui sont relatives entre 2008 et 2017 en employant près de 500.000 personnes en 2016, soit 4,6% de la population active occupée [16] alors que le tourisme prend plus de poids dans l'économie marocaine en contribuant à 6,6% du PIB national en 2017 mais restant loin des objectifs fixés de la Vision 2020 (Figure 18).

Le secteur de la télécommunication marocaine a évolué depuis sa libéralisation en 1999. Il a contribué de 3,1% au total des valeurs ajoutées aux prix courants et de 5,4% à celles relatives aux activités tertiaires entre 2008 et 2017. Il a compté plus de 46,67 millions d'abonnés et 22 millions d'internautes en 2017 [17].



Moyenne sur la période 2008-2017

- Administration
- Commerce
- Immobilier, location et service aux entreprises
- Education, Santé, et action sociale
- Hôtels, restaurants
- Autres

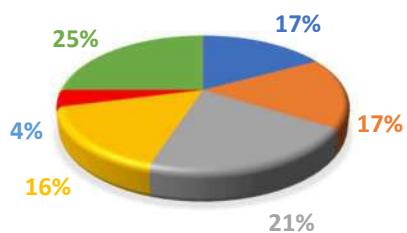


Figure 18 : Répartition de la valeur ajoutée tertiaire

Source : HCP, 2019

En termes de secteurs institutionnels, le secteur des sociétés (financières et non financières), premier producteur de la richesse nationale, a affiché une contribution au PIB de 43,6% en 2018. La contribution des ménages et des Institution Sans But Lucratif au Service des Ménages (ISBLSM) s'est située à 29,5% du PIB. En revanche, celle des administrations publiques, s'est établie à 15,1% du PIB (Figure 19).

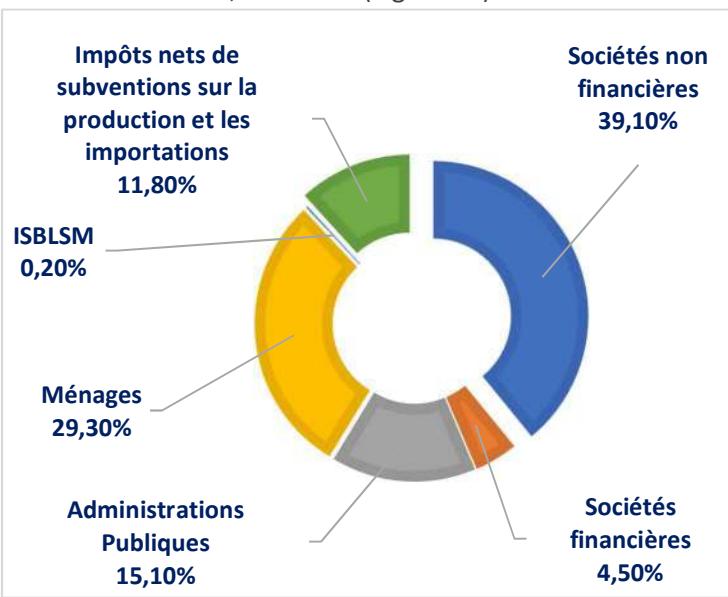


Figure 19 : Contribution des secteurs institutionnels au PIB

Source : HCP

5.2. Energie

Le Maroc a enregistré des avancées importantes dans le processus de la transition énergétique nationale qui vise l'utilisation efficace des sources énergétiques vertes face à une augmentation soutenue de la demande (Figure 20) et une dépendance

énergétique forte mais qui commence à se réduire (91,7% en 2019 contre 93,7% en 2015 selon l'Observatoire Marocain de l'Energie) grâce notamment à l'adoption par le Maroc d'une stratégie Nationale pour le développement des énergies renouvelables (cf. Chapitre 9).

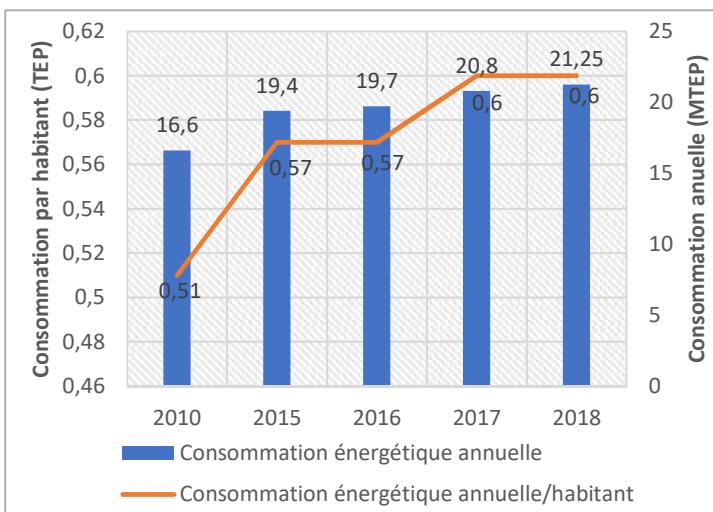


Figure 20 : Évolution de la consommation énergétique annuelle et la consommation énergétique par habitant entre 2010 et 2018

Source : Compilé à partir des données de l'OME

5.3. Industrie

Le secteur industriel marocain a connu un essor considérable depuis le lancement du Pacte National d'émergence industrielle en 2009. Ceci a ouvert la voie devant le Plan d'Accélération Industrielle (PAI) 2014-2020 qui a été adopté dans le but de réduire la fragmentation sectorielle tout en favorisant l'établissement des partenariats stratégiques entre leaders industriels et les Très Petites et Moyennes Entreprises (TPE/PME). L'approche adoptée mise sur une idée innovante d'écosystèmes industriels. Actuellement, le travail de structuration des filières industrielles a abouti au lancement de 7 écosystèmes dans l'automobile, 6 dans le textile, 5 dans l'aéronautique, 1 dans la filière « Poids lourd et carrosserie industrielle », 6 dans la construction, 3 dans les industries mécaniques et métallurgiques, 2 en agroalimentaire et un écosystème OCP (MICEVN, 2020).



Le PAI a permis aussi d'augmenter les emplois créés dans le domaine de l'industrie de 64.303 en 2014 à plus de 94.000 en 2018 (Tableau 3).

Tableau 3 : Emplois créés dans le domaine de l'industrie entre 2014 et 2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Automobile	9.607	10.252	23.939	39.650	33.136
Textile	16.962	11.984	13.417	20.004	16.933
Offshoring	9.527	9.116	16.237	18.693	16.359
Agroalim.	12.858	14.260	9.998	12.368	13.714
Métallurgie-Mécanique	3.991	3.322	5.955	3.036	3.472
Matériaux de construction	3.576	1.907	2.125	2.000	1.694
Aéronautique	1.387	877	2.035	2.669	1.668
Parachimie	1.471	2.073	1.381	1.705	1.389
Plasturgie	761	856	1.079	1.211	1.562
Électronique	310	1.057	513	2.289	447
Cuir	1.061	689	1.085	835	938
Chimie	953	789	706	919	839
Électrique	841	501	510	783	995
Pharmacie	623	392	395	786	556
Poids lourd	154	661	323	450	79
Energies renouv.	23	3	153	460	95
Ferroviaires	80	162	253	96	37
Naval	118	61	34	85	114
Total annuel	64.303	58.962	80.138	108.039	94.054

Source : MICENV

En outre, et pour renforcer le modèle de zone industrielle durable et contribuer à l'amélioration de la productivité et des performances environnementales et sociales des entreprises dans les zones industrielles, le Maroc a mis en place le Fonds des Zones Industrielles Durables (FONZID), grâce auquel trois zones industrielles pilotes ont été financées pour s'ajouter aux zones industrielles de Bouskoura et d'Oulad Saleh qui font aujourd'hui la fierté nationale en matière de construction de zones industrielles respectueuses des principes du développement durable. Le pays a même démontré de cet engagement en recevant en mars 2017 la 6^{ème} édition de la conférence internationale sur les zones industrielles durables.

5.4. Agriculture

Le Maroc a été considéré pour longtemps comme un pays à vocation agricole. En effet, le secteur agricole constitue l'un des piliers fondamentaux de l'économie nationale puisque 34,4% de la population marocaine

tire son revenu de l'agriculture. Mais avec une Superficie Agricole Utile (SAU) d'à peine 8,7 Mha dont 81% bours et 59% occupée par la céréaliculture peu rentable et trop dépendante des pluies (Figure 21), l'agriculture marocaine se trouve face à des contraintes diverses auxquelles s'ajoute l'absence de la main d'œuvre qualifiée et la vulnérabilité aux changements climatiques [20].

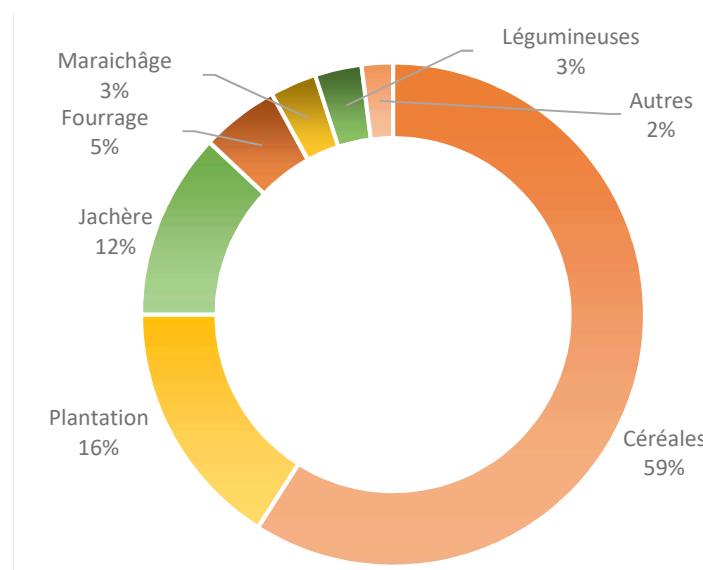


Figure 21 : Répartition de la SAU selon le type d'utilisation

Source : MAPMDREF, 2018

En 2008, le Plan Maroc Vert (PMV) a été lancé pour consolider l'agriculture marocaine, lutter contre la pauvreté rurale, améliorer le PIB Agricole (PIBA), augmenter le revenu agricole et accroître la valeur des exportations². Dans ce cadre, et entre 2008 et 2018, la contribution du secteur (hors pêche et hors industrie alimentaire) à la création des richesses a varié entre 11% et 12,5% alors que les exportations ont atteint près de 36,2 milliards DH en 2018.

Concernant la lutte contre les changements climatiques, le MAPMDREF a mis en œuvre le Programme National d'Économie d'Eau en Irrigation (PNEEI), qui a permis de moderniser les réseaux collectifs et reconvertis 600.000 ha d'irrigation ordinaire vers un système d'irrigation de Goutte à Goutte. Combiné au programme d'extension, la superficie totale irriguée est passée à 1,6 Mha fin 2019, soit environ 18% de la SAU Totale. En termes d'atténuation des effets du changement climatique, des projets de reconversion des céréalicultures vers des cultures compétitives et à haute valeur ajoutée, notamment l'arboriculture fruitière, ont été lancés. Les

² <http://www.agriculture.gov.ma/pages/la-strategie>

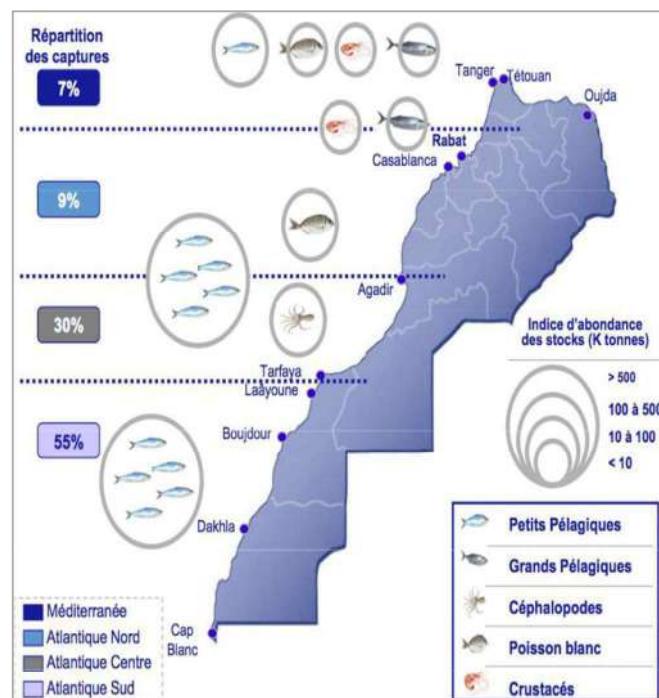


plantations d'olivier, d'agrumes, de palmier dattier et d'arbres fruitiers réalisées dans le cadre de la stratégie du PMV permettent d'avoir un potentiel de séquestration additionnel de près de 2.4 Mt de CO₂, ce qui porte le potentiel de séquestration annuel du total du verger agricole à 8 Mt de CO₂.

5.5. Pêche et aquaculture

Le Royaume du Maroc dispose d'un littoral de 3.500km et d'un secteur halieutique assez développé mais dont la contribution ne dépasse pas 2,5% du PIB.

Les captures dépassent 1,3 Mt et se concentre plus sur la façade atlantique. Elles sont majoritairement dominées par les poissons pélagiques, notamment la Sardine (*Sardina pilchardus*) qui constitue 70% de la production totale et conforte la position du Maroc comme premier producteur et exportateur mondial de cette espèce, et parmi les principaux exportateurs de la farine de poisson. La Carte 3 montre la répartition géographique des ressources halieutiques selon l'indice d'abondance.



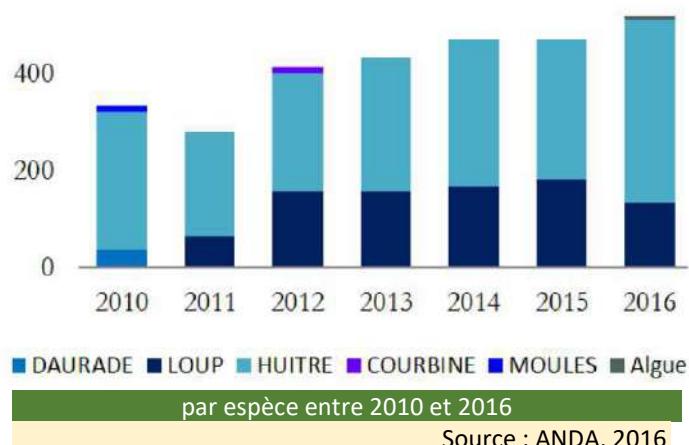
Carte 3 : Répartition des espèces halieutiques selon l'indice d'abondance

Source : Aquaculture marine marocaine : Potentiel et nécessités de développement, ANDA 2018

Le secteur de l'aquaculture quant à lui, est l'un des secteurs les plus sous-développés au Maroc en comparaison avec le potentiel du pays, malgré les efforts fournis récemment pour rattraper le retard grâce à la mise en œuvre du Plan Halieutis. Cette dynamique a permis certes de tripler la production

aquacole entre 2010 et 2016 pour atteindre près de 600 t/an (Figure 22) mais reste très modeste devant son potentiel réel estimé à 220.000 t/an.

Figure 22 : Évolution de la production aquacole en tonnage



5.6. Tourisme

Le tourisme est l'un des vecteurs majeurs de l'économie marocaine destiné à gagner encore en importance. C'est une industrie motrice ayant longtemps permis de déclencher une profonde dynamique de croissance économique et sociale, notamment à travers les revenus générés et les emplois créés [21].

Ce secteur est le deuxième contributeur au PIB national avec environ 11% du PIB et un important créateur d'emplois avec 548.000 emplois directs en 2018 soit près de 5% de l'emploi dans l'ensemble de l'économie [21].

Le tourisme détient aussi une place importante en tant que source génératrice de devises du Royaume à côté des transferts des marocains résidents à l'étranger. En effet, les recettes générées par les non-résidents ayant séjourné au Maroc se sont situées en 2018 (hors transport international) à près de 73,2 milliards de dirhams. Ces recettes en devises ont couvert près de 18% des exportations des biens et services en 2018 [21].

Devant cette importance le Maroc a accordé une place de choix à l'activité touristique dans sa politique de développement malgré la fragilité de cette activité face aux conditions mondiales.

Cet intérêt par l'acteur Etatique s'est traduit sur le nombre de nuitées entre 2000 et 2017 qui a enregistré une fluctuation modulée par une tendance haussière (Figure 23).

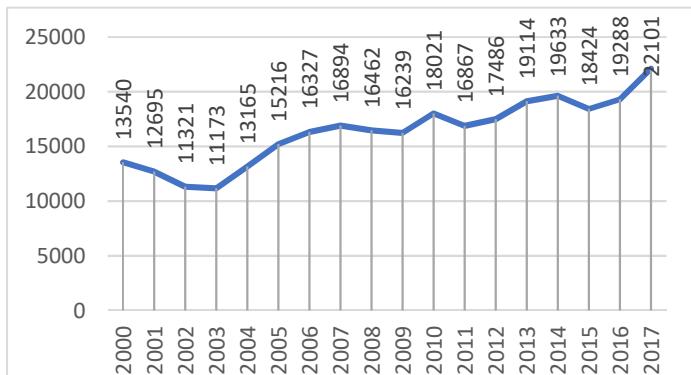


Figure 23 : Évolution des nuitées touristiques dans les établissements classés (en milliers)

Source : Ministère du Tourisme

5.7. Mines et carrières

Les 989 carrières qui étaient en activité régulière en 2017 (parmi 1.915 recensées) produisaient 71 Mt de matériaux annuellement dont les matériaux dominants sont le sable, la gravette et le tout-venant.

La production minière du Maroc quant à elle a évolué de 32,8 Mt en 2010 à 38,25 Mt en 2017, a contribué de 10% au PIB et a constitué 20% de la part des exportations nationales. La Barytine et le sel constituent les minerais les plus produits (hors phosphates) avec presque 50%. Mais cette production reste tout de même faible devant les phosphates qui enregistrent environ 90% de la production nationale tous minéraux confondus.

5.8. Transport

Le secteur des transports et de la logistique est l'un des principaux moteurs de l'économie marocaine. Le secteur représente désormais 6% du PIB du pays et 9% des valeurs des activités tertiaires en employant plus de 500.000 personnes soit 5% de la population active occupée, dont 6,6% dans le milieu urbain.

Le secteur comprend les modes de transport terrestre routier, ferroviaire, aérien et maritime.

Le transport routier est dominant en termes d'importance économique, ce qui se traduit par des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre correspondantes relativement importantes.

Les chemins de fer et les réseaux de transports urbains ont actuellement des valeurs de consommations d'énergie et d'émissions relativement faibles en pourcentage. C'est avec ces modes de déplacements que viendront les progrès

technologiques et les évolutions les plus propres à moyen et à court terme.

Le Maroc a déjà engagé des actions pour que soient réels les transferts entre les modes et tout particulièrement pour le transport de marchandises surtout avec le réseau national de zones logistiques multi-flux qui est en cours d'installation. Par ailleurs, des modes de transport urbain plus efficaces sont déjà opérationnels au niveau des villes de Rabat et Casablanca. Leur généralisation vers les principales villes du Royaume est à espérer dans les prochaines années.

5.9. Immobilier

Le secteur du Bâtiment et Travaux Publics (BTP) est un secteur clé de l'économie marocaine avec une contribution à hauteur de 6,3% du PIB en 2017. La valeur ajoutée du secteur était de 59,13 milliards de dirhams en 2017 et 58,25 milliards de dirhams en 2016. D'autre part, le bâtiment emploie environ 9% de la population active marocaine, soit environ 1.049.000 personnes en 2017. L'habitat urbain comprend 6 millions de logements, avec une croissance moyenne de 150.000 unités par an et une prédominance de logements réalisés en auto-construction.

En 2015, la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel et tertiaire est évaluée à 58.412 GWh. Le secteur du bâtiment représente 33,65% dans la consommation énergétique finale nationale (25,4% pour le résidentiel contre 8,2% pour le tertiaire). Le type d'énergie le plus utilisé dans l'habitat et le tertiaire est le gaz butane (63,3% de l'énergie primaire), en premier lieu pour la cuisson des aliments et en deuxième lieu pour la préparation d'eau chaude sanitaire.

La consommation moyenne d'électricité de chaque ménage est passée de 1.180 à 1.382 kWh par an entre 2010 et 2015 avec la part de l'usage "Réfrigération" dans la consommation finale d'électricité dans le secteur résidentiel est de 45,7% ; celle de l'éclairage est de 23,1% et de l'usage « télévision et informatique » près de 15,7%.

5.10. Infrastructures

Le Maroc a fortement investi dans le domaine des infrastructures. Selon le rapport de la Compétitivité Mondiale publié par le « World Competitiveness Index » (WEF) en 2019, le Royaume se situe au 45^{ème} rang



pour la qualité des infrastructures et des équipements de base.

Le réseau routier marocain a connu une amélioration pendant la période 2014-2018. En 2016, l'autoroute El Jadida-Safi et le contournement Rabat-Salé ont été mis en service (Tableau 4). Concernant les voies express, un total de 1.183 km est actuellement en service et un autre millier est programmé dans le cadre du « Plan Route 2035 ».

Tableau 4 : Composition du réseau routier marocain

	2014	2015	2016	2017	2018
Autoroutes	1.511	1.588	1.770	1.800	1.800
Routes	41.102	42.158	57.334	57.334	57.334
Nationales	9.813	10.119	15.782	15.639	15.639
Régionales	9.221	9.253	11.157	11.182	11.182
Provinciales	22.068	22.786	30.395	30.513	30.513

Source : METLE

Le Maroc dispose aussi de 43 ports répartis sur ses 2 façades maritimes [22]. Grâce à la « Stratégie Portuaire National 2030 », le secteur portuaire et maritime a réalisé d'importantes avancées. Le complexe Tanger Med est le plus grand port africain avec une capacité de 9 millions de conteneurs, 7 millions de passagers, 700.000 camions « Transit International Routier » (TIR) et 1 million de véhicules pour l'exportation [23].

Le « Plan Rail Maroc 2040 » a permis d'accomplir de grands progrès en termes d'infrastructures ferroviaires. L'ONCF entamera dans le cadre de ce plan des projets d'extension du réseau ferroviaire à grande vitesse sur 1.100 km et du réseau des lignes conventionnelles sur 1.600 km. En 2018, la ligne LGV Tanger-Casablanca (El Boraq) a été inaugurée et le processus de modernisation des gares ferroviaires s'est accéléré.

Enfin, le Maroc dispose d'un réseau aéroportuaire composé de 25 aéroports et aérodromes (19 internationaux et 6 nationaux). Ces infrastructures peuvent accueillir annuellement près de 37 millions de passagers et 188.100 tonnes de marchandises [24]. Les dernières réalisations de développement des aéroports enregistrées depuis l'année 2014 sont [25] :

- Nouveau terminal de l'aéroport de Beni-Mellal d'une capacité d'accueil de 150 mille pax/an ;
- Développement de l'Aéroport Marrakech Ménara (Décembre 2016) ;

➢ Développement de l'Aéroport Fès Saïss (Mai 2017).

L'année 2019 a été marquée par l'achèvement, la mise en service et le lancement de projets importants au niveau de plusieurs plateformes aéroportuaires notamment :

- Développement de l'Aéroport Mohammed V ;
- Nouveau terminal de l'aéroport d'Errachidia ;
- Un projet de construction d'un nouveau terminal à l'aéroport Rabat-Salé sur une superficie de 69.000 m² ;
- Nouveau terminal de l'aéroport de Zagora ;
- La nouvelle aérogare de Guelmim d'une capacité annuelle de 700.000 passagers.

5.11. Contribution des régions dans la création des richesses

La contribution des régions dans la création des richesses par habitant est en général homogène (Figure 24).

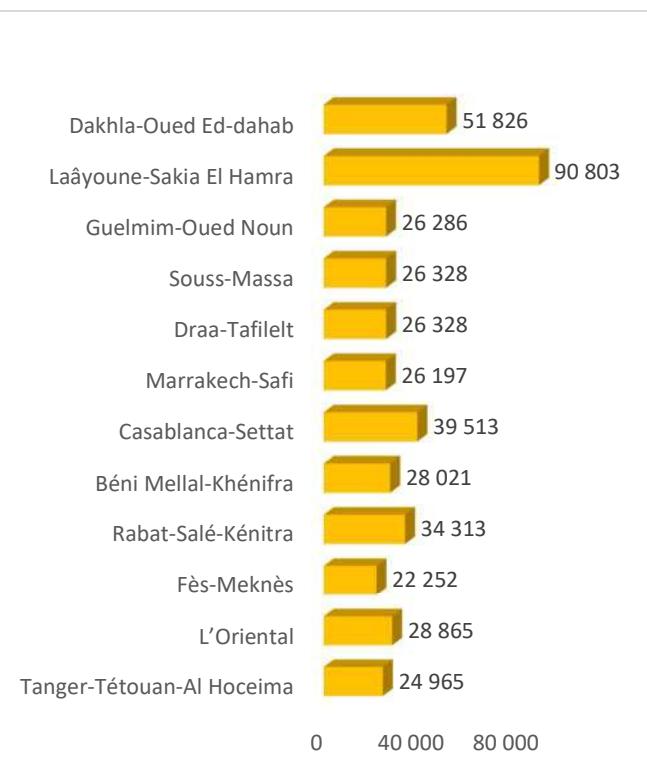


Figure 24 : Contribution des régions dans la création des richesses par habitant-PIB/habitant (Dhs)

Source : MEFRA, 2019

Cependant, chaque région est caractérisée par ses richesses et ses activités spécifiques.



Tanger-Tétouan-Al Hoceima : La région a contribué de 8,6% au PIB national en 2017, se positionnant ainsi au 5^{ème} rang des régions créatrices de richesse (11^{ème} en terme du PIB/habitant). L'économie de la région est axée sur les activités du secteur des services (marchands hors hôtels et restaurant). En outre, la région bénéficie d'un gisement éolien important qui permet la mise en place de parcs éoliens pour la production d'électricité [13].

Oriental : La région a participé de 6,5% au PIB national, se classant ainsi à la 8^{ème} position des régions créatrices de richesse (6^{ème} en termes de PIB/habitant). L'économie de la région est dominée par les activités tertiaires qui s'accaparent 68,6% de la valeur ajoutée totale. Le parc industriel de Selouane, l'agropole de Berkane et la zone franche de Nador sont les sites économiques phares de la région alors que les centrales Electriques de Bni Mathar et de Jerada constituent des équipements stratégiques nationaux.

Fès-Meknès : La région a contribué de 9,3% au PIB national en 2017, soit le 4^{ème} rang au niveau national (12^{ème} en termes de PIB/habitant). Le profil économique de la région est axé sur les activités tertiaires (63,7%), l'agriculture représente 22,4% de la valeur ajoutée de la région et les activités des industries manufacturières 5,5%. La région a bénéficié de l'implantation d'une agropole à Meknes et de la nouvelle stratégie énergétique du Maroc en abritant le projet solaire « Noor Atlas ».

Rabat-Salé-Kénitra : La région a contribué de 15,2% à la création de la richesse en 2017, soit la 2^{ème} position au niveau national (4^{ème} en termes de PIB/habitant). L'économie de la région se distingue par l'importance de la valeur ajoutée provenant du secteur tertiaire qui s'accapare plus des deux tiers (70,1%) de la valeur ajoutée produite au niveau de la région et le cinquième de la valeur ajoutée du secteur tertiaire à l'échelle nationale. Les activités secondaires constituent de leur côté la deuxième locomotive économique de la région participant à hauteur de 17,1% à la valeur ajoutée de la région. Finalement le secteur primaire générant 12,9% de la valeur ajoutée est fortement attribuable aux activités agricoles.

Béni Mellal-Khénifra : Avec une contribution de 6,8% au PIB national en 2017, la région se positionne au 6^{ème} rang à l'échelle nationale (10^{ème} en termes de PIB/habitant). Bien que la région soit connue par les activités agricoles tout en disposant d'un réservoir

d'eau important et de 10% de la superficie agricole utile nationale, celles-ci ne constituent que 19,3% de la valeur ajoutée de la région et ce sont les activités économiques du secteur tertiaire, et plus précisément les services marchands hors tourisme qui s'accaparent la part majoritaire avec près de la moitié (49,3%) de la valeur ajoutée produite. En outre, la région dispose de ressources minières importantes essentiellement en réserves de phosphate dont l'exploitation génère 31,3% de la valeur ajoutée de la région.

Casablanca-Settat : La région est de loin le premier créateur de richesse du pays avec une contribution de 26,5% au PIB national (3^{ème} en termes de PIB/habitant). Elle est le 1^{er} pôle industriel du Maroc et se distingue par l'importance de la valeur ajoutée générée par le secteur secondaire (51,8% de la valeur ajoutée produite au niveau de la région en 2016 et 46,8% de la valeur ajoutée du secteur secondaire au niveau national). Quant aux activités tertiaires, elles constituent la deuxième locomotive économique de la région représentant 44% de la valeur ajoutée de la région en 2016 alors que le secteur primaire ne génère que 4,2% de la valeur ajoutée de la région.

Marrakech-Safi : Contribuant à hauteur de 11,4% au PIB national, la région se positionne au 3^{ème} rang à l'échelle nationale (11^{ème} en termes de PIB/habitant). À l'instar de la majorité des régions, l'économie de la région de Marrakech-Safi est dominée par le secteur tertiaire (services marchands et non marchands) représentant 49,3% de la valeur ajoutée produite au niveau de la région. Le tourisme est une spécificité de la préfecture de Marrakech et la province d'Essaouira grâce aux activités touristiques. Concernant les activités secondaires, elles constituent la deuxième locomotive économique avec 31,3% de la valeur ajoutée de la région. Dans ce cadre, la province de Safi est connue par son complexe chimique, le plus grand de l'OCP. Finalement le secteur primaire ne contribue qu'à hauteur de 19,3% à la valeur ajoutée au niveau de la région.

Drâa-Tafilalet : La région se positionne au 9^{ème} rang à l'échelle nationale dans la création des richesses avec un pourcentage de contribution de 4,1% et au 10^{ème} rang en termes de PIB/habitant. Le tertiaire représente 63,3% de la valeur ajoutée totale de la région alors que les activités primaires et secondaires contribuent à hauteur de 20,8% et 15,9% respectivement à la valeur ajoutée de la région.



Souss-Massa : Avec une contribution de 6,6% au PIB national en 2017, la région se positionne au 7^{ème} rang des régions créatrices de richesse nationale et au 8^{ème} rang en termes du PIB/habitant. La branche hôtels-restaurants de la préfecture d'Agadir-Ida ou Tanane génère à elle seule 42,7% de la valeur ajoutée tertiaire constituant 57,2% de la valeur ajoutée totale de la région. De leurs côtés, les activités primaires et secondaires représentent respectivement 27% et 29,4% de la valeur ajoutée de la région.

Guelmim-Oued Noun : La région a participé de 1,1% au PIB national en 2017, se classant ainsi à la 11^{ème} position des régions créatrices de richesse (7^{ème} en termes de PIB/habitant). Son activité économique est axée sur le secteur tertiaire qui représente 70% de sa création de richesse régionale. Le secteur primaire qui génère 17,1% de la richesse régionale est constitué à 60% de la pêche grâce aux ressources halieutiques considérables des provinces de Tantan et Sidi Ifni. Les activités secondaires, pour leur part, ne participent qu'à hauteur de 13% à la valeur ajoutée de la région.

Laâyoune-Sakia El Hamra : La région a contribué de 3,3% à la création de la richesse en 2017. Son profil économique est dominé par le secteur secondaire. L'activité d'extraction est une spécificité par excellence de la province de Boujdour. En capitalisant sur son gisement solaire et ses acquis, la région est parvenue à enclencher une dynamique de croissance durable impulsée par une mobilisation conjointe de l'État, des établissements et des entreprises publiques. Ainsi, des

projets ambitieux sont en phase de construction, particulièrement dans le domaine des énergies renouvelables, dont notamment les centrales solaires NOOR Boujdour et NOOR Laâyoune. [13].

Dakhla-Oued Ed-dahab : La région a contribué de 0,8% seulement au PIB national en 2017. Son tissu économique est relativement axé sur le secteur primaire et tertiaire. Cependant, cette région bénéficie d'un potentiel naturel formant une offre touristique riche. En outre, la région dispose d'une façade maritime de près de 667 km, lui permettant ainsi de bénéficier de ressources halieutiques considérables faisant de la pêche maritime un secteur important exerçant des effets d'entraînement sur d'autres activités connexes telles que l'aquaculture, l'industrie de transformation et le commerce [13].

La Figure 25 compare le taux de croissance moyen de 2001 à 2016 des 12 régions en comparaison avec le taux national qui est de 5% selon la taille de l'économie de chaque région.

On voit donc que la région de Casablanca Settat contribue à plus que le quart du PIB national et oriente ainsi la croissance nationale qui a relativement la même valeur au niveau des autres régions.

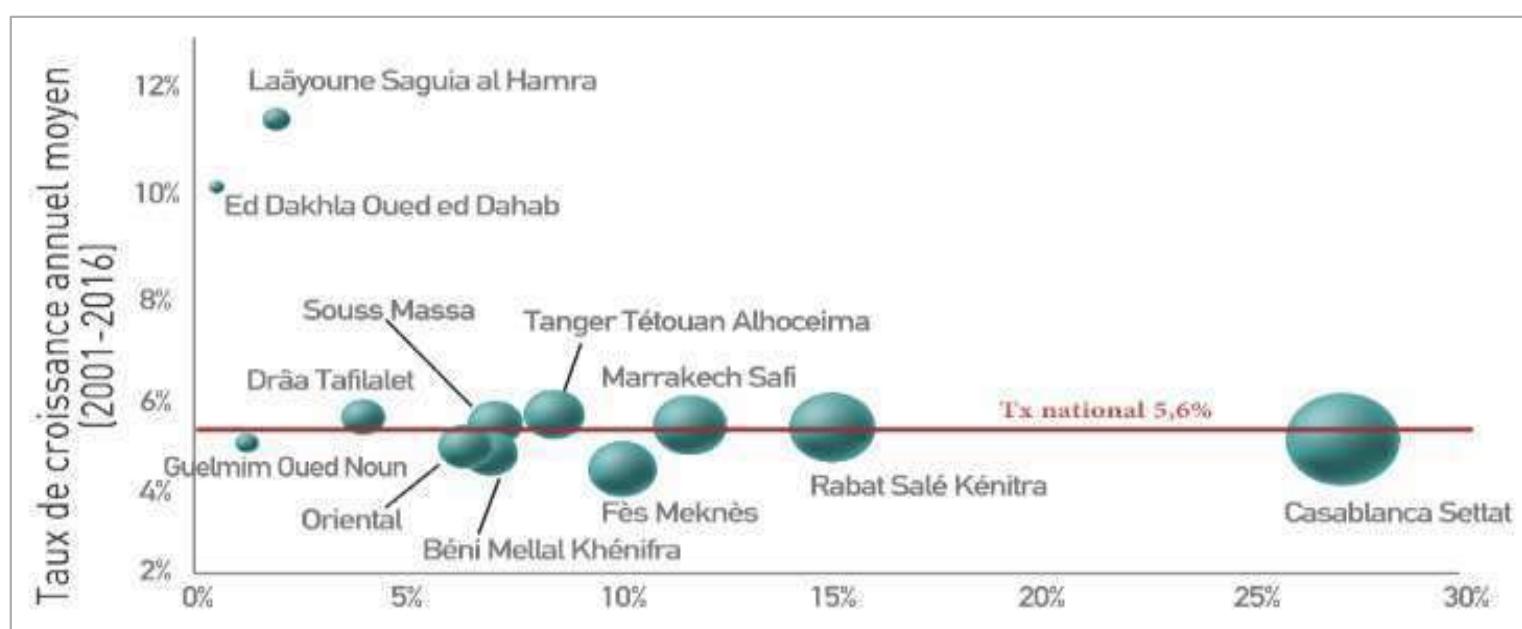


Figure 25 : Part des Régions dans le PIB (2001-2016)

Source : MEF, 2019



6. Un climat des affaires favorable mais coûteux pour l'environnement

6.1. Développement et Coût de la Dégradation de l'Environnement

Le Maroc s'est hissé en 2020 au 53^{ème} rang mondial relatif à l'environnement des affaires « *Doing Business* ». Ce classement de la Banque Mondiale qui note 190 économies selon leur facilité de faire des affaires, met le Maroc à la 1^{ère} place en Afrique du Nord et en 3^{ème} place en Afrique juste après l'île Maurice et le Rwanda. Les performances du Maroc sont dues en particulier à son classement au 16^{ème} rang mondial pour ce qui est de l'indice d'octroi des permis de construire et au 24^{ème} rang selon l'indice de paiement des taxes et impôts.

Cependant, cette dynamique de développement a eu des conséquences négatives sur l'environnement. L'étude sur le Coût de Dégradation Environnementale

(CDE) au Maroc réalisée en 2014 pour actualiser une étude similaire menée en 2000, a estimé les pertes à trois niveaux : sociales à travers la morbidité et la mortalité dues à la pollution, économiques telles que les pertes de production des forêts et des terres de parcours dues aux défrichements, et enfin environnemental comme la réduction de la valeur récréative des plages causée par la dégradation du littoral [26].

Cette étude a conclu que la pollution de l'eau est le principal facteur de dégradation de l'environnement avec 36% du coût global de la dégradation soit 1,62% du PIB national (Tableau 5).

En outre, ce coût est estimé à 3,2% en 2017 après s'être maintenu entre l'année 2000 et 2014 aux alentours de 3,5% du PIB soit près de 32,5 milliards de dirhams en 2014 anéantit presque tout l'effort de croissance économique estimé à 4,2% annuellement pendant la même période et constitue un contre poids important pour l'économie nationale.

Tableau 5 : Coût de Dégradation de l'Environnement au Maroc

	Borne inf.	Borne sup.	Valeur moy.	Valeur moy.
	(Milliards de DH)			(% du PIB)
Eau	11.1	12.2	11.7	1.26%
Air	6.3	13.1	9.7	1.05%
Sols	4.6	5.3	5.0	0.54%
Déchets (y compris déchets dangereux)	3.7	3.7	3.7	0.40%
Littoral	2.5	2.5	2.5	0.27%
Forêts	0.0	0.0	0.0	0.00%
Coût pour la société marocaine	28.3	36.8	32.5	3.52%
Émissions carbone	4.6	25.4	15.0	1.62%

Source : Rapport sur le coût de dégradation de l'environnement au Maroc, BM 2014

6.2. Biocapacité en baisse contre une empreinte écologique en hausse

La dégradation environnementale se traduit aussi par le déficit écologique dont souffre le pays depuis presque 50 ans. En effet, ce déficit est dû à une empreinte écologique qui n'a cessé d'augmenter depuis l'indépendance face à une biocapacité qui n'a cessé de diminuer.

L'empreinte écologique est un outil de comptabilité environnementale qui mesure la

consommation de la population et permet d'identifier deux types de limites physiques auxquelles peut se heurter cette consommation [27] :

- ⇨ La (re-)production de ressources ;
- ⇨ L'absorption de déchets (en particulier CO2).

Cette notion est intimement liée au concept de la biocapacité caractérisant la capacité des écosystèmes à générer une offre continue de ressources renouvelables et à assimiler les déchets. Ainsi la surface terrestre bioproducive est divisée en 5 secteurs :



- Les champs cultivés ;
- Les pâturages ;
- Les forêts ;
- Les pécheries ;
- Les terrains construits.

Ces cinq secteurs décrivent aussi 5 des 6 éléments qui entrent dans le calcul de l'empreinte écologique. Le sixième élément est l'empreinte carbone qui caractérise les émissions en CO₂ et leur séquestration par les forêts.

L'écart qui s'est creusé entre la biocapacité offerte par le territoire national et l'empreinte écologique des activités a ramené le déficit à près de -1 hectare global (hag) par habitant en 2017 (Figure 26), soit trois fois moins que la moyenne mondiale, et 5 à 10 fois moins que la biocapacité nécessaire pour satisfaire les modes de production et de consommation des pays avancés.

L'Etat Marocain, conscient de cette réalité, s'est engagé à lui apporter des réponses qui se sont multipliés dès le début du millénaire. L'une des réponses phares est la loi 12-03 sur les études d'impact et la loi 49-17 relative à l'évaluation environnementale. Cette nouvelle loi, dont les textes d'application sont en cours, vise à consolider les efforts consentis pour intégrer les exigences de la préservation de l'environnement en amont des projets de développement à travers notamment :

- La soumission des projets de politiques, de programmes, de plans et schémas de développement sectoriels ou régionaux à l'évaluation stratégique environnementale ;

- La soumission des projets de faible impact sur l'environnement à la notice d'impact sur l'environnement au lieu de l'étude d'impact ;
- La soumission des unités industrielles et activités existantes à un audit environnemental ;
- La nécessité de réaliser les études environnementales par des bureaux d'études agréés.

L'Etat a aussi consolidé l'arsenal juridique, a renforcé le contrôle des activités économiques à travers la mise en place d'une police de l'environnement et a mis en place une stratégie nationale de développement durable.

Contrôle, Surveillance et Observation de l'état de l'Environnement

En 2017, une unité de police de l'environnement a été créée au sein du Département de l'Environnement (DE). Constitué à ce jour de 49 inspecteurs, ce corps veille sur la conformité et la lutte contre les infractions environnementales dans les différents secteurs et toute installation présentant un risque ou atteinte à l'environnement ou au voisinage.

L'inspection et le contrôle environnemental ne sont pas une mission exclusive du DE. Les autres corps de contrôle ont aussi l'obligation de tenir compte des aspects environnementaux. Il s'agit notamment de la police de l'eau, du service central de l'environnement relevant de la Gendarmerie Royale, des Eaux et Forêts, etc.

Pour simplifier leurs missions, le Département de l'Environnement a entrepris d'élaborer un projet de loi formant le code de l'environnement qui rassemblera l'ensemble des textes sectoriels et transversaux nationaux ayant trait à l'environnement.

S'ajoutent d'autres activités et missions relatives à la surveillance et à l'observation de l'état de l'environnement et qui sont exécutées par des structures relevant du Département de l'Environnement. Celui-ci, et dans le cadre de la mutualisation des efforts et de la rationalisation des moyens et ressources, a élaboré un programme National de Contrôle, de Surveillance et d'Observation de l'état de l'Environnement.

Encadré 3 : Contrôle, Surveillance et Observation de l'état de l'Environnement Au Maroc

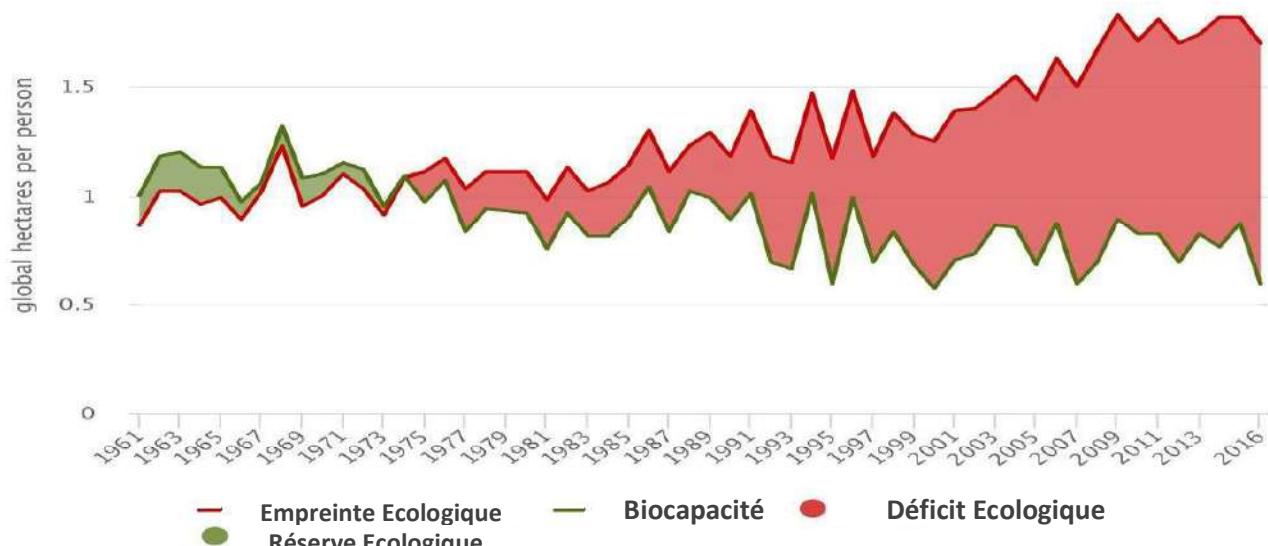


Figure 26 : Évolution du déficit écologique au Maroc

Source : Global Footprint Network, 2019



Ces différentes actions ont permis de stabiliser l'empreinte écologique et avec elle le déficit durant les 10 dernières années après 4 décennies successives de tendance haussière.

La stabilité ces dernières années autour de -1,1 hectare global per capita, chiffre inférieur à la moyenne mondiale, même si elle est plus rassurante par rapport aux périodes les plus critiques, constitue toujours un défi d'envergure pour le Royaume.

Pour inverser la tendance, la consommation alimentaire (terrains cultivés, pêche et pâturage) qui est responsable à presque 50% de l'empreinte écologique (Figure 27) devra se rationaliser davantage à travers un effort sur les voies de production et les habitudes de consommation afin de récupérer le déficit et préserver la durabilité des écosystèmes.

Pour récupérer le déficit davantage, la consommation excessive des ressources doit laisser place au développement durable de celles-ci. Dans ce cadre, les efforts de l'acteur Etatique sur toutes les composantes sont louables et méritent d'être renforcées que ce soit pour le reboisement, la gestion durable des ressources halieutiques, la régulation de la transhumance, le développement du principe de vocation des sols...etc.

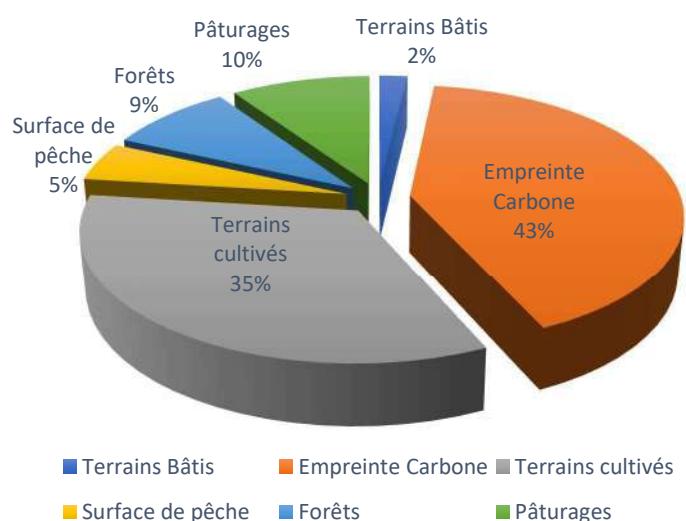


Figure 27 : Répartition de l'empreinte écologique par secteur

Source : Global Footprint Network, 2019

Pour la composante carbone qui représente 43% de l'empreinte écologique, le pays semble être sur la bonne voie avec sa stratégie bas carbone et toutes les mesures d'atténuation entreprises dans le cadre de la lutte contre les Changements Climatiques.

La croissance démographique et les modes de consommation d'un côté, le développement économique et les modes de production de l'autre, constituent les sources de pression anthropiques sur l'environnement. Conjuguées aux pressions naturelles, elles ont engendré un état des ressources naturelles pour le moins inquiétant au Maroc :

- Le potentiel en eau mobilisable s'est réduit à 620 m³/hab/an en 2020, et s'approche du seuil de stress hydrique estimé à 500 m³/hab/an;
- Les pollutions de l'eau et de l'air fragilisent la santé publique et menacent celle des générations futures d'une manière parfois irréversible ;
- Le littoral, de plus en plus peuplé et urbanisé, est en sollicitation continue au-delà de ses capacités, ce qui menace ses richesses halieutiques et son potentiel touristique ;
- La dégradation du patrimoine naturel prive les générations actuelles et futures de ressources à fort potentiel et donne lieu à des déséquilibres dont les conséquences sont imprévisibles ;
- Le réchauffement climatique constitue une menace sérieuse et sollicite un effort conséquent d'adaptation. Les phénomènes naturels extrêmes qui en résultent contribueront à des dégâts énormes pour une population de plus en plus urbanisée et littoralisée ;
- La désertification avance rapidement faisant perdre de grandes étendues de la Surface Agricole Utile, dont les meilleures terres sont parfois menacées par l'urbanisation accrue (processus d'artificialisation des sols) ;
- La densification des villes, entraîne les modes de consommation les moins responsables, engendre une grande demande en énergie et des problèmes de pollution de tous les milieux. Les villes risquent aussi de subir de lourds dégâts en cas de catastrophes naturelles ;
- Le milieu rural perd de plus en plus de son attractivité et les conditions sévères de certaines zones font des ressources naturelles l'unique recours d'une population peu consciente des sujets de durabilité.

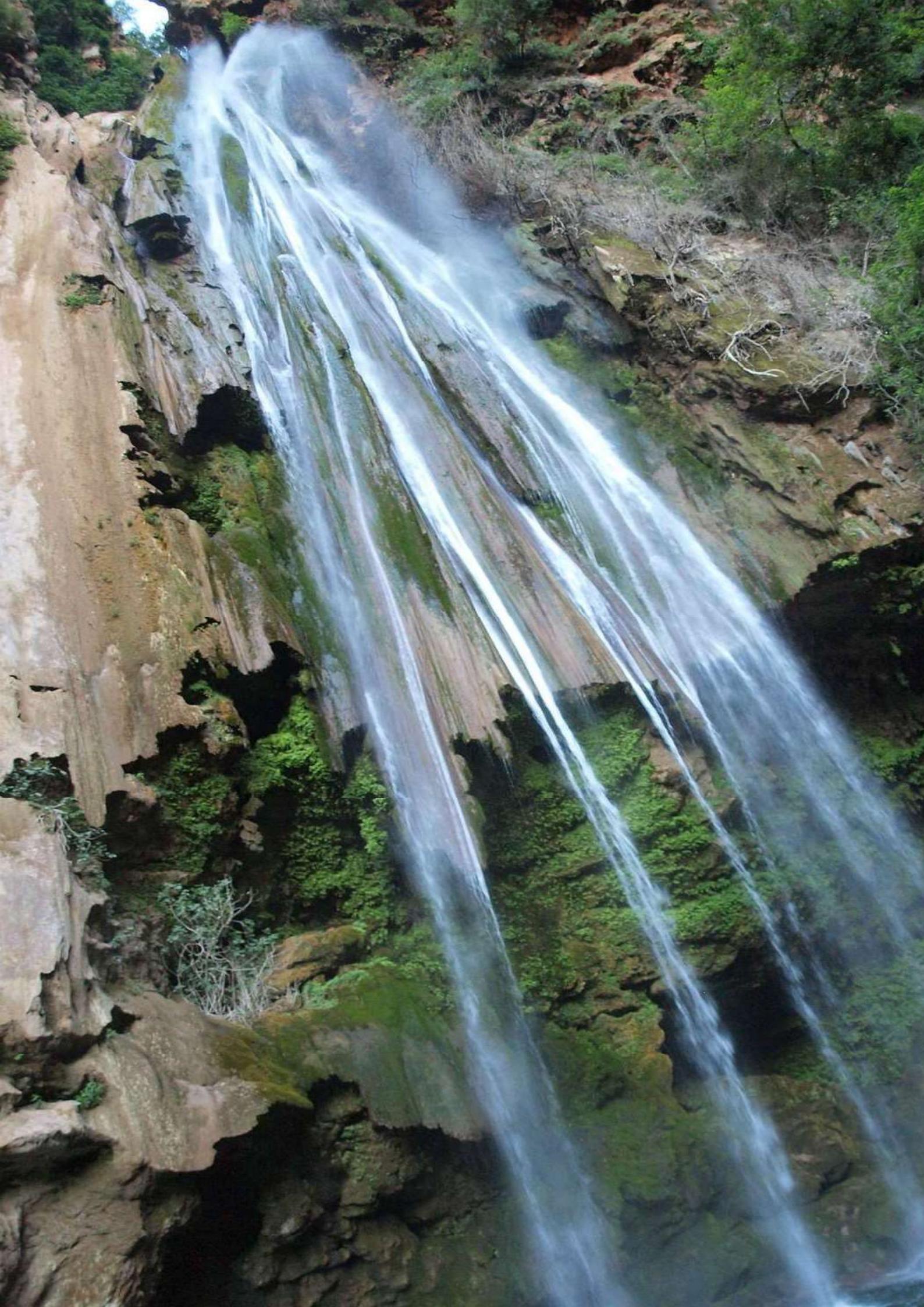
Cependant, cet état des lieux ne doit pas occulter l'importance des efforts fournis. En effet, la mise à niveau du cadre juridique, devenu assez riche, et du cadre institutionnel, rendu assez complet, ainsi que les dizaines de plans, programmes, et stratégies à portée environnementale menés ou toujours en cours, témoignent de l'intérêt que consacre toutes les composantes de l'acteur public à la question environnementale.

Pour tirer bénéfice de la dynamique en cours et l'accélérer, la question écologique devrait être abordée avec une approche positive à travers une carte heuristique qui schématisse, pour chacune des grandes composantes de l'environnement, les pressions spécifiques qu'elle rencontre, son état actuel et ses tendances. Les conséquences sur le bien-être des populations et sur l'économie du pays peuvent devenir ainsi les catalyseurs de l'action pour inverser les tendances et s'inscrire dans une logique d'amélioration continue.

Encadré 4 : Etat des lieux de l'Environnement au Maroc



PARTIE B : Etat et Tendances de l'Environnement





Chapitre 3: Eau







1. Généralités et questions prioritaires

Depuis les dernières décennies, l'investissement de l'Etat marocain dans la question hydraulique est indéniable. Cependant, les efforts fournis sont loin de surmonter les contraintes majeures pesant sur le secteur de l'eau à moyen et à long terme tant sur les aspects physiques (pressions accrues sur les ressources en eau) que financiers (besoins croissants pour le financement des infrastructures).

Dans son discours à l'occasion du 19^{ème} anniversaire de l'accession du Souverain au Trône (30 Juillet 2018), S.M le Roi Mohammed VI a exprimé son « engagement actif à préserver et à valoriser les ressources stratégiques de notre pays. En la matière, au premier chef, l'eau joue un rôle clé dans la dynamique de développement et dans la préservation de la stabilité ».

Cet engagement auquel s'est inscrite toute la nation est né de la vulnérabilité du régime hydro-climatique du Maroc : les ressources en eau sont assez limitées, variables dans le temps et inégalement réparties à travers le territoire national. Le potentiel des ressources en eau naturelles est évalué à 22 milliards de m³ par an l'équivalent de 620 m³ /habitant/an en moyenne ce qui met le pays dans la case de la pénurie hydrique selon l'OMS. Près de 70% de ces ressources sont concentrées dans trois bassins du pays, à savoir le Loukkos, le Sebou et l'Oum Er-Rbia qui ensemble couvrent à peine 15% du territoire national. Aussi, les ressources en eau de surface connaissent également une grande variabilité interannuelle avec un rapport de 1 à 16 (3 milliards de m³ en 1992 et 48 milliards de m³ en 1962).

La situation vulnérable des ressources en eau a tendance à s'aggraver. En effet, les observations récentes de la Direction Générale de la Météorologie (DGM) ont montré que les tendances des précipitations nationales annuelles cumulées sur un ensemble de régions du territoire national durant la période 1961-2017 présentent une tendance à la baisse statistiquement significative atteignant les -43% pour les précipitations printanières.

D'autre part, la majorité des nappes d'eau souterraines connaissent des problèmes de surexploitation avec un volume d'eau souterraine prélevée en année moyenne

(5 milliards de m³) qui dépasse les ressources exploitables estimées à 3,9 milliards m³.

Contrairement à la situation critique des volumes mobilisables, la qualité des cours d'eau, des retenues des barrages structurants ainsi qu'au niveau de la majorité des nappes reste généralement bonne à moyenne. Certains tronçons situés en aval des rejets des grandes villes présentent par contre une qualité dégradée en raison des rejets des systèmes d'assainissement liquides. De même, certaines nappes présentant une dégradation due soit à des facteurs naturels (forte minéralisation, intrusion marine,...etc.) ou à des facteurs anthropiques tels que l'utilisation excessive des nitrates en agriculture.

Cette dégradation de la ressource que ce soit en termes de volume ou de qualité n'impacte pas seulement le modèle économique qui est en train de perdre une ressource essentielle à sa continuité et dont le coût de dégradation avoisinait 11,6 milliards de dirhams en 2014 (soit 1,26% du PIB), mais menace aussi la vie des Hommes qui se trouvent privés du besoin le plus vital pour leur existence. Dans des situations moins néfastes mais toujours très dangereuses, les populations se trouvent face à une ressource de qualité médiocre qui se répercute sur leur santé à court et à long terme.

Un autre impact relatif aux ressources en eau est celui des inondations qui ont tendance à devenir plus fréquentes et dont l'intensité devraient s'accentuer avec les changements climatiques.

Pour répondre à ces menaces, l'Etat s'est engagé dans une Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) qui s'est consolidée avec l'avènement de la loi 36-15 relative à l'eau et ses textes d'applications.

Sur le plan opérationnel, le Plan National de l'Eau (PNE) a été positionné au cœur de la planification économique, sociale et d'aménagement du territoire du pays puisque tous les plans sectoriels et territoriaux doivent tenir compte de ses orientations et ses prescriptions. Il constitue le document de référence sur lequel reposera la politique nationale de l'eau pour les trente prochaines années. Comme priorité de ce plan, des actions sont à engager par les acteurs du secteur de l'eau dans le cadre du Programme National pour l'Approvisionnement en Eau Potable et l'Irrigation (PNAEPI) 2020-2027 afin de renforcer l'approvisionnement et renforcer la résilience de notre pays face aux aléas et dérèglements climatiques.



2. Raréfaction des ressources en eau et dégradation de leur qualité

2.1. Mobilisation des ressources en eau

Le développement économique et social que connaît le Maroc engendre une forte demande en eau, estimée à 16 milliards de m³/an dont les composantes essentielles sont données ci-après (Figure 28) :

- L'alimentation en eau potable industrielle et touristique évaluée en 2020 à l'échelle nationale à 1.749 Mm³ ;
- L'irrigation estimée à 14,5 milliards de m³/an répartie entre les périmètres de la grande, la moyenne et la petite hydraulique ainsi que les projets d'irrigation privé ;
- Demande en eau du secteur énergétique constituée par l'ensemble des centrales non implantées au bord de la mer à savoir : Centrale d'Ain Bni Mathar, Centrale Tahaddart, Centrale Jerrada et les centrales solaires Noor de Midelt et Ouarzazate. Les besoins en eau de ces centrales se situent entre 6,35 et 7,85 Mm³/an.

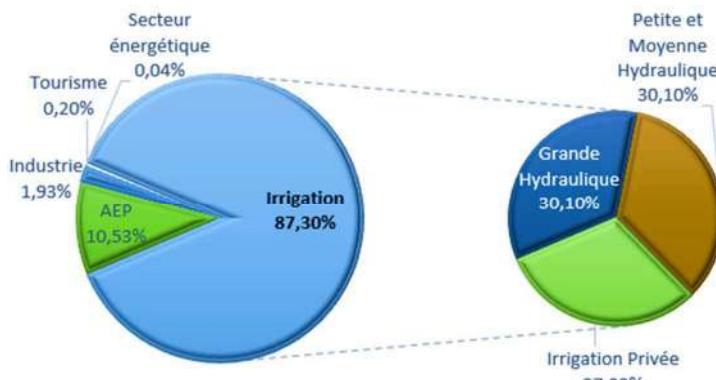


Figure 28 : Répartition de la demande en Eau

Source : DRPE, 2019

qui dépasse sa capacité hydraulique, ainsi que les transferts d'eau vers des zones situées à l'extérieur du bassin.

L'écart cumulé entre les ressources en eau mobilisées durablement et la demande en eau exprimée en 2020 pour tous les bassins est de l'ordre de 3 milliards de m³/an. Une grande partie de cet écart est due à la surexploitation des nappes d'eau souterraine estimée à 1,1 milliard de m³. C'est environ 20% des 5 milliards de m³/an constituant le volume total prélevés des aquifères.

2.1.1. Demande en eau potable, industrielle et touristique

La demande en AEPIT, telle qu'exprimée par les secteurs usagers est répartie entre :

- L'AEP mobilisant 1.155 Mm³/an en milieu urbain et 320 Mm³/an en milieu rural ;
- Les projets industriels isolés mobilisant 241 Mm³/an ;
- Les établissements et installations touristiques avec 33 Mm³/an.

Le Tableau 6 montre la répartition de cette mobilisation par BH. Les 3 bassins de Bouregreg-Chaouia, d'Oum Rabiaa et de Sebou totalisent 60% du volume mobilisé.

Tableau 6 : Répartition de la demande en AEPIT en 2020 par BH (Mm ³ /an)					
Bassins hydrauliques	Milieu Urbain	Milieu rural	Projets industriels	Projets touristiques	Total
Loukous	146	23	3	2	174
Moulouya	91	22	17	3	133
Sebou	215	70	8	1	294
Bouregreg et la Chaouia	369	28	5	9	411
Oum Er-Rbia	114	70	137	11	332
Tensift	87	41	52		180
Souss-Massa	75	31	7	4	117
Drâa-Oued Noun	26	18	10		54
Guir-Ziz-Rhéris	12	12	1	1	26
S.El Hamra O.Eddahab	20	5	1	2	28
Total	1155	320	241	33	1749

Source : DRPE, 2019

Cette demande en AEPIT augmenterait pour passer de 140 L/hab/j en 2020 à plus de 160 L/hab/j à l'horizon 2050 soit 2600 Mm³ pour l'ensemble de la population (Figure 29).

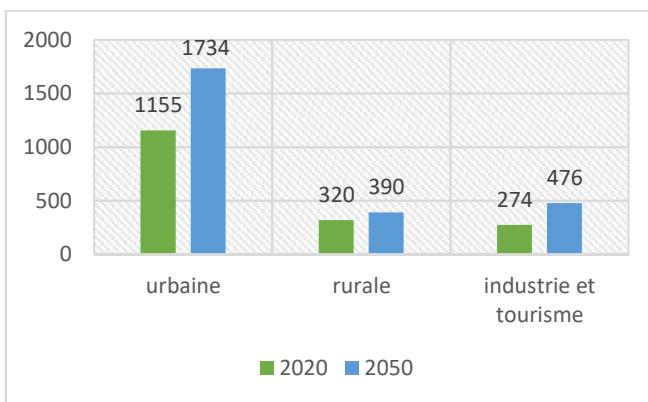


Figure 29 : Projection de la demande en AEPIT (Mm³)
Source : DRPE, 2019

2.1.2. Demande en eau agricole

L'agriculture le premier secteur utilisateur de l'eau avec une demande de 87,3%, et de ce fait le secteur le plus impacté par l'insuffisance d'eau due aux différentes périodes de sécheresse. Malgré sa part majoritaire dans la demande, la consommation d'eau du secteur agricole reste très modeste en comparaison à ses besoins. La superficie irriguée ne concerne qu'environ 18% de la SAU, et le pays est amené à développer davantage son agriculture ne serait-ce que pour continuer sa quête vers l'autosuffisance alimentaire. Dans ce cadre, le Maroc assure de bons taux de couverture des besoins nationaux, parmi les plus élevés de la région MENA. La demande de plusieurs filières alimentaires est complètement satisfaite notamment le lait 99%, les viandes rouges et blanches 99% et les fruits et légumes 100% tout en notant que cette dernière a un fort potentiel à l'export. Toutefois d'autres filières nécessitent de continuer l'effort notamment pour les céréales et le sucre dont les besoins ne sont satisfaits qu'à 65% et 47% respectivement.

En outre, et selon la Direction de l'Irrigation et de l'Aménagement de l'Espace Agricole (DIAEA), le potentiel des terres irrigables s'élève à 1.664.000 ha, dont 1.364.000 ha d'irrigation pérenne et 300.000 ha d'irrigation saisonnière et d'épandage des eaux de crue.

Les neufs grands périmètres d'irrigation sont délimités dans le cadre du code des investissements agricoles. Ainsi, ces périmètres ont fait l'objet d'un aménagement hydro-agricole qui a porté sur une superficie totale de 682.200 ha et où l'Etat a réalisé aussi bien les équipements externes qu'internes à l'exploitation.

Les périmètres de petit et moyen hydraulique représentent une superficie potentielle de 435.700 ha pouvant être irriguée de façon pérenne. À cela s'ajoutent 282.400 ha d'irrigation saisonnière et/ou par épandage d'eaux des crues.

L'extension de l'irrigation au niveau des périmètres associés au barrages en cours de réalisation a atteint une superficie de près de 82.280 ha en 2019 sur un objectif de 130.000 ha.

En ce qui concerne l'irrigation privée réalisée par des agriculteurs individuels sur des exploitations initialement d'agriculture pluviale en dehors des périmètres de GH et de PMH, et d'après une enquête réalisée par le Département de l'Agriculture en 2002, cette superficie s'élevait à 441.430 ha.

Par mode d'irrigation, les superficies équipées en irrigation de surface représentent 56% de la superficie équipée, celles équipées en aspersion couvrent 7% de la superficie équipée, et celles équipées en irrigation localisée occupent 37% de la superficie équipée (Figure 30). La superficie équipée en goutte-à-goutte est passée de 160.000 ha en 2008 à 600.000 ha en 2019 bien au-delà des objectifs du PNEEI à l'horizon 2020 fixés à 550.000 ha.

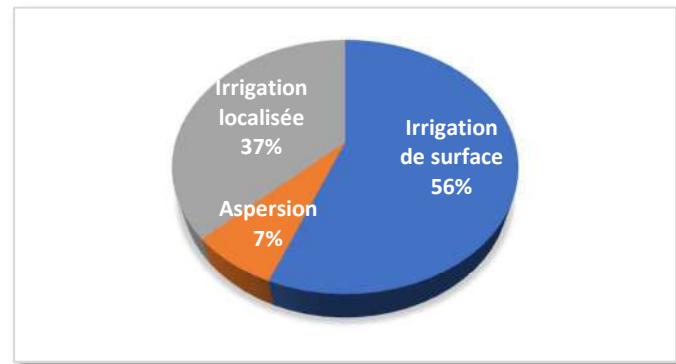


Figure 30 : Taux de superficie irriguée par mode d'irrigation
Source : DRPE, 2019

En termes de consommation électrique, le secteur de l'irrigation consomme en moyenne 433 MkWh/an et les superficies équipées en grande hydraulique qui utilisent l'énergie de relevage et la mise en pression s'élèvent à 472.000 ha.

2.2. Érosion et envasement des barrages

L'érosion des sols et les pertes en terres constituent un processus de dégradation naturelle qui affecte avec des intensités diverses les régions du globe selon leurs spécificités : conditions climatiques, nature des sols



concernés, morphologie des terrains, couverture végétale, activité, etc.

Au Maroc, ce phénomène affecte particulièrement l'infrastructure hydraulique sous forme d'envasement des retenues des barrages et des 67 grands canaux de transport, notamment les canaux multi-services de la Moulouya, canal Zidania, canal de Rocade et le canal de Safi.

Selon le PNE, ces ouvrages hydrauliques connaissent un rythme d'envasement plus ou moins important variant de moins de 1 Mm³/an à 18 Mm³/an selon la région et la taille des bassins versants. Les barrages Mohammed V (11 Mm³/an), Al Wahda (18 Mm³/an), Ahmed Al Hansali (5,5 Mm³/an) enregistrent alors des taux d'envasement relativement importants. Les pertes annuelles par envasement des retenues de barrages sont estimées à près de 75 Mm³/an et elles ont atteint un cumul de 2.412 Mm³ (Tableau 7).

Tableau 7 : Capacité perdue par envasement par BH (Mm³)

Bassins hydrauliques	Volume cumulé perdu	Perte de stockage
Loukous	231	17
Mouloya	539	42
Sebou	688	11
Bouregreg et la Chaouia	59	6
Oum Er-Rbia	580	10
Tensift	24	15
Souss-Massa	99	12
Drâa-Oued Noun	155	27
Guir-Ziz-Rhériss	37	11
Total	2412	151

Source : PNE, 2020

En termes de bassin versants, l'érosion hydrique varie de 500 t/km²/an au niveau de la plupart des zones du pays à plus de 2000 t/km²/an au niveau des bassins de Martil, Ouegha Lakhdar et Tassaout.

Les principales conséquences de ce comblement sont :

- La diminution des services rendus par les barrages en matière de volume d'eau fournie, de production énergétique et de protection contre les inondations ;
- La sécurité des barrages affaiblie à cause de l'obstruction des organes de vidange de fond qui constitue parfois le seul moyen disponible d'abaisser le plan d'eau en cas de nécessité ;

- La réduction de la débitante des canaux de transport d'eau à partir des barrages. Ceci rend difficile leur exploitation et augmente considérablement les tours d'irrigation et la probabilité de déversement ;
- La dégradation de la qualité de l'eau.

Compte tenu des tendances d'envasement actuelles, il semble urgent de renouveler le PNABV qui est arrivé à échéance en 2016 et qui a permis en 20 ans d'étudier 29 bassins versants couvrant une superficie de plus de 7,6 Mha et de traiter 850.000 ha en amont.

2.3. Pressions des changements climatiques sur les ressources en eau

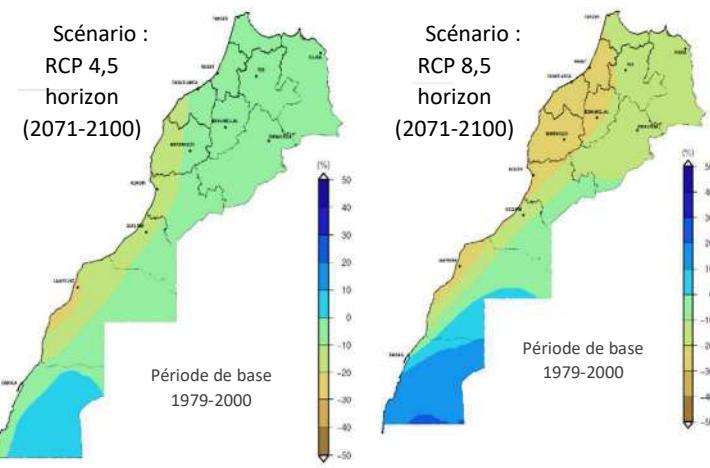
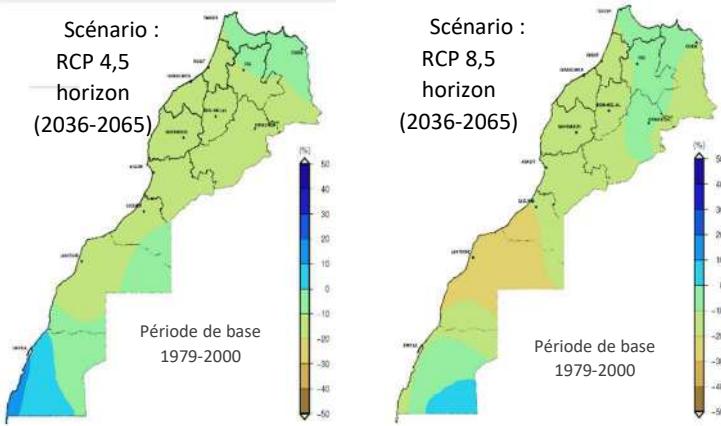
Le Maroc est situé dans une région parmi les plus menacées par les changements climatiques. Durant les quarante-cinq dernières années, le pays dans son ensemble s'est vu confronté à des périodes de sécheresses et à une hausse moyenne des températures de 0,16°C/décennie. Les tendances des précipitations nationales annuelles cumulées sur un ensemble de régions du territoire national durant la période 1961-2017 présentent une tendance à la baisse statistiquement significative de l'ordre de -16% avec une baisse de -43% des précipitations printanières (Mars-Avril-Mai). Ainsi, les régions de climat humide et subhumide régressent au profit des régions à climat semi-aride et aride. Ces tendances sont confirmées par les projections, présentées dans la Figure 31. Les cartes A et B présentent les prévisions d'une diminution des précipitations et une augmentation de l'évaporation suite à la hausse des températures.

D'autre part, l'intensité et la variabilité des précipitations sont croissantes, générant plus d'inondations et de sécheresses dont la fréquence devra encore augmenter suivant les projections du GIEC.

Ainsi, la période 2008-2011 a connu une accentuation significative du nombre d'inondations. A l'inverse, plusieurs séquences de sécheresses ont touché une partie ou l'ensemble du Maroc ces dernières décennies dont la dernière est celle de 2020 qui devrait engendrer la baisse la plus forte de la croissance en 20 ans selon le HCP. Déjà l'année 2019 a enregistré une perte de 85.000 emplois dans le secteur agricole en raison du manque de précipitations.



Diminution des précipitations moyennes



Augmentation des températures

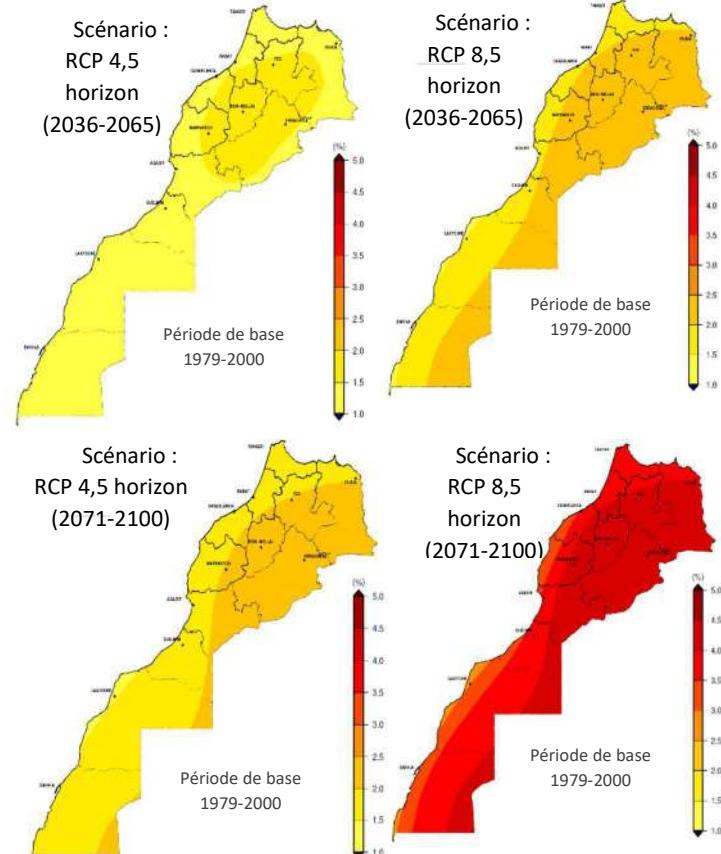


Figure 31: Projections futures du climat aux horizons (2036-2065) et (2071-2100)

Source : Aladin-Climat

2.4. Eaux saumâtres

Généralement, on appelle eau saumâtre une eau non potable, de salinité inférieure à celle de l'eau de mer. En fait, la plupart des eaux saumâtres ont une salinité comprise entre 1 et 10 g/l [28].

Les eaux saumâtres font partie intégrante du potentiel des eaux souterraines du pays. Leur formation est due soit à des facteurs naturelles (eaux souterraines dans des niveaux salifères se renouvelant lentement, aridité du climat rendant l'évaporation importante, invasion marine), ou à des facteurs liés à l'activité humaine (irrigation par les eaux salées ou par épandage massif d'eau de crue).

Au Maroc, près du quart des nappes d'eau souterraines renferment, totalement ou partiellement, des eaux saumâtres [29]. Leur potentiel est évalué à plus de 500 Mm³. Ces nappes sont réparties sur tout le territoire national mais leur importance se ressent plus dans les régions arides et semi-arides du pays surtout celles du sud du pays.

Dans ces régions, les eaux souterraines ne sont utiles ni à la potabilisation ni même à l'irrigation. En général, la salinité de ces eaux varie entre 1 et 14 g/L comme indiqué dans le Tableau 8. A noter que ces valeurs de salinité tendent à augmenter au fil des décennies, suite à l'abaissement remarquable des taux pluviométriques au moment même où les normes d'eau potable prescrites par l'OMS deviennent de plus en plus exigeantes (salinité inférieure à 1g/L) [30].

Tableau 8 : Qualité de quelques eaux souterraines saumâtres au Maroc [176]

Zones	Potentiel en	Salinité en
Kert	14	0.6 à 10
Gareb et Bouareg	52	6 à 8
Rhis-Nekor	17	2 à 5
Triffa	50	Jusqu'à 8
Guercif	40	2 à 5
Chaouia Côtière	44	2 à 10
Gharb	75	2 à 10
Sahel	60	2.9
Crétacé	29	2 à 13
Tafilalet	22	0.6 à 10
Aïn El Ati	7	4 à 14
Crétacé (Sahara)	13	2 à 3
Tarfaya	10	3,5 en
Tantan		3
Foum El Oued	4	3 à 8
Moyenne Vallée	60	0.5 à 16
Total	497	

Source : DRPE, 2008



2.5. Pollution hydrique

2.5.1. Pollution liée à l'agriculture

Différents effets négatifs réels ou potentiels sur le milieu naturel sont liés à l'agriculture. Il y a d'abord l'épandage parfois excessif d'engrais azotés, essentiellement en zones irriguées qui conduit à la pollution de certaines nappes : on considère que 10% de l'azote épandu sont entraînés hors du profil cultural. Ensuite il y a les pollutions résultant de l'usage massif de pesticides jouant également un rôle important. La surexploitation de certaines nappes et les pratiques de labour entraînant l'érosion des sols sont aussi des facteurs qui augmentent la turbulence.

Pollution liée à l'utilisation des engrains minéraux

Le Plan Maroc Vert a visé de développer l'agriculture marocaine avec un objectif clair sur la rationalisation de l'utilisation des engrais et des pesticides par la sensibilisation, le conseil agricole et la vulgarisation des bonnes pratiques auprès des agriculteurs.

A ce point, il est important de signaler que le risque de pollution lié à l'utilisation des engrais minéraux est surtout élevé dans les zones irriguées, étant donné la consommation excessive de ceux-ci. En effet, la consommation d'engrais dans ces zones représente plus de 60% des intrants fertilisants à l'échelle nationale, sachant qu'elles ne représentent qu'à peine 18% de la superficie agricole utile (SAU) totale du pays.

La pollution générée par les fertilisants est estimée selon le PNE à 1200 tonnes d'azote par an.

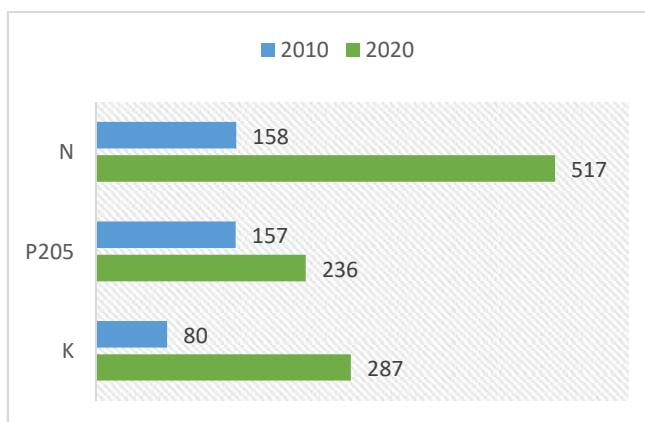


Figure 32 : Consommation d'engrais par nutriment 2010 vs. estimation 2020 en Kt

Source : PNE, 2013

La Figure 32 montre la grande évolution qu'a connue l'utilisation des principaux engrais entre 2010

et 2020 avec tout le risque potentiel que ceux-ci constituent sur les ressources en eau.

Pollution liée à l'utilisation des pesticides

La quantité totale des produits phytosanitaires utilisés dans l'agriculture est une information difficile à trouver en raison de l'absence d'un organe qui en fait le suivi. Les seuls chiffres disponibles sont ceux rapportés par l'office des changes évaluant les importations de pesticides à 20.000 t en 2014, soit plus que le double de ce qui a été consommé durant l'année agricole 2003-2004 (8.979 t).

Une étude par BV sur ces derniers chiffres montre que les bassins de Sebou, Oum Er-Rbia, Guir -Gheriss-Ziz et Souss-Massa-Drâa enregistrent près de 66% de la consommation nationale (Figure 33).

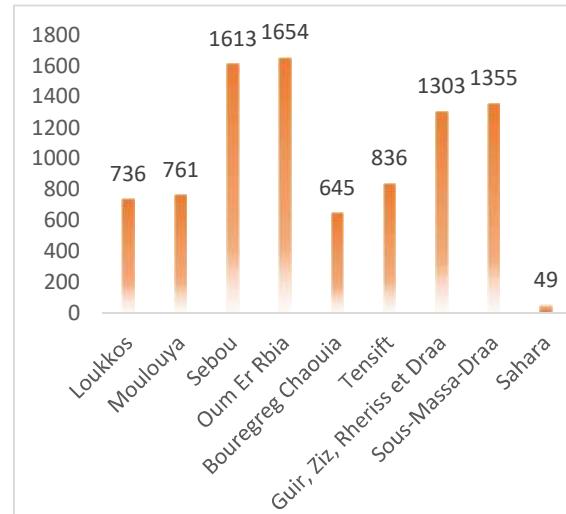


Figure 33 : Consommation des pesticides par bassin hydraulique (en tonnes)

Source : PNE, 2013

Les quantités de pesticides pouvant être transportées par ruissellement (et érosion) vers les eaux de surface ou lixivieries vers les eaux souterraines, en se référant aux ordres de grandeurs moyens trouvés dans la littérature en pourcentage des quantités appliquées (ruissellement et érosion : 0 à 5% et lixiviation : 1 à 5 %), sont de l'ordre de 500 t. C'est le même chiffre rapporté par le PNE concernant la pollution générée par les pesticides chaque année. Mais ce chiffre aurait plus que doublé actuellement vu l'augmentation qu'a connue l'usage des pesticides.

Toutefois, l'impact diffère entre les BH. Les bassins de Sebou et Oum Er-Rbia affichent les plus grandes valeurs alors que celui du Sahara n'est presque pas concerné par cette problématique (Tableau 10).



Tableau 10 : Bilan de pollution par pesticides (ruissellement et lixiviation) par bassin hydraulique en t/an.

Bassins hydrauliques	Ruisseaulement et érosion	Lixiviation
Loukous	18	22
Mouloya	19	23
Sebou	40	48
Oum Er-Rbia	41	50
Bouregreg et la Chaouia	16	19
Tensift	22	26
Guir-Ziz-Rhéris et Darâa	33	39
Souss-Massa-Darâa	34	41
Sahara	1	1
Total	224	269

Pollution liée à l'élevage

En plus des engrains minéraux utilisés en agriculture, le fumier issu des activités d'élevage constitue un apport très important en matière de fertilisation. En effet, le gisement total produit par les différentes espèces (bovin, ovin et caprin) est estimé à 23 Millions t/an dont 64% produit par les bovins et 36% par les petits ruminants. Par ailleurs, on assiste à une utilisation importante du fumier dans les zones irriguées notamment pour les cultures maraîchères et fourragères.

L'apport total en azote est estimé à 1,47 Million t/an dont 60% est enregistré dans les bassins de Sebou, Oum Er-Rbia et Tensift. Quant aux apports potentiels de P2O5 par le fumier, ils sont estimés à environ 0,9 Millions t/an dont près de 60% est enregistré dans les mêmes bassins soit un apport de 524.500 t/an.

Rappelons toutefois, qu'il s'agit de gisements potentiels d'unités fertilisantes car l'azote apporté par le fumier est en grande partie sous forme organique et que celui-ci devra se minéraliser avant d'aboutir à la forme assimilable par les cultures ou lixiviable vers les eaux. On peut estimer que seule une fraction annuelle moyenne de 20% de ces gisements est convertie en azote minéral (ammoniacal et nitrique).

La pollution par les margines

Les bassins les plus concernés par l'activité de trituration des olives sont ceux du Sebou, du Loukkos, du Tensift, de l'Oum Er-Rbia et de la Moulouya. À l'échelle nationale on compte 14.182 unités de trituration traditionnelles (Maâsra) et 1.381 unités modernes et semi modernes ; elles génèrent environ 685.000 m³/an de margines [20]. Plus de 50% des unités de trituration inventorierées rejettent dans le domaine public hydraulique.

A titre de récapitulatif, le Tableau 9 relate les principales pressions liées à la pollution des eaux par les activités agricoles selon les bassins hydrauliques.

Tableau 9 : Pressions principales sur la qualité de l'eau liées à l'agriculture selon les bassins

Pressions	Eaux de surface	Eaux souterraines	Bassins hydrauliques
Fertilisation mal raisonnée	Eutrophisation	- Pollution nitrique - Risque sanitaire	Loukkos Moulouya Sebou Oum Er-Rbia Bouregreg Chaouia Tensift Guir, Ziz, Rheriss et Draâa Souss-Massa-Draâa Sahara
Utilisation des produits phytosanitaires	Perte de la qualité des eaux	- Toxicité vis-à-vis la vie aquatique - Risque sanitaire	Loukkos Moulouya Sebou Oum Er-Rbia Bouregreg Chaouia Tensift Guir, Ziz, Rheriss et Draâa Souss-Massa-Draâa Sahara
Déchets d'élevage	Pollution et eutrophisation	- Pollution nitrique	Loukkos Moulouya Sebou Oum Er-Rbia Bouregreg Chaouia Tensift Guir, Ziz, Rheriss et Draâa Souss-Massa-Draâa Sahara



2.5.2. Pollution liée à l'industrie et à l'artisanat

Malgré les efforts consentis dans le domaine de la dépollution industrielle hydrique, l'impact des rejets dus à l'activité industrielle ou artisanale sur les ressources en eau superficielles et souterraines demeure majeur, les charges polluantes véhiculées par les rejets relatifs à ces activités sont de différentes formes : organique, métaux lourds, composés toxiques... Elles ont un effet négatif perturbateur sur le fonctionnement des STEPs, et ne sont que partiellement éliminées au niveau des rejets à la sortie des stations.

Les rejets hydriques industriels sont estimés à 50Mm³ par an et leur pollution se présente selon deux formes différentes en fonction de l'implantation de l'unité industrielle :

- En ville, l'industrie peut se situer soit dans un quartier industriel soit dans un secteur mixte, on parle de pollution diffuse, du fait que l'effluent industriel est généralement rejeté dans le réseau public.
- En campagne, l'industrie peut être implantée de façon isolée au milieu de champs agricoles à la périphérie des grandes agglomérations et rejette généralement ses effluents directement en milieu naturel.

Les activités industrielles se caractérisent par des impacts directs et/ou indirects sur les milieux naturels ainsi que sur les infrastructures d'assainissement et d'épuration en raison de l'agressivité chimique de ses effluents. L'ampleur de ces impacts dépend de :

- La nature des activités ;
- L'emplacement des unités industrielles ;
- La sensibilité du milieu récepteur ;
- La nature et le mode d'épuration pour le cas des unités raccordées.

Si d'une manière générale, la pollution industrielle ne devrait pas dépasser 30% de la charge organique totale (domestique, industrielle, autres) elle pourrait atteindre parfois plus de 50% de la pollution totale dans certaines zones géographiques particulières entraînant des effets négatifs sévères sur les milieux naturels et compromettant la durabilité des infrastructures d'assainissement et d'épuration.

À titre d'exemple, l'activité polluante industrielle dans la ville de Fès représente 40% de la pollution globale entraînant :

- L'arrêt partiel de la station d'épuration de la ville pendant la période oléicole ;
- L'arrêt temporaire de la station de traitement d'eau potable de Kariat Ba Mohamed ;
- La dégradation de la qualité de l'eau en aval d'Oued Fès.

En outre, la pollution générée par les activités industrielles dans le bassin de Sebou se manifeste en période d'étiage par une dégradation importante de la qualité d'eau entraînant par moment la mortalité des poissons au niveau du barrage de garde de Sebou.

Quant à l'artisanat, et malgré l'absence de données récentes concernant leurs pressions sur les ressources en eaux, certaines de ses activités sont connues pour leurs effets négatifs. C'est le cas notamment des tanneries et des dinanderies utilisant des procédés consommateurs en eau et dont les eaux usées sont rejetées parfois directement dans le milieu naturel (cas de l'Oued Issil à Marrakech ou Oued Boukhrareb à Fes).

2.5.3. Eaux usées

Le volume potentiel des eaux usées, produit par les centres concernés par le Plan National d'Assainissement et collecté par le réseau, est estimé à environ 443 Mm³/an soit 1.21 Mm³/jour. Ceci ne constitue pas plus de 59% des estimations des rejets liquides domestiques à l'échelle nationale (Évaluées à 750 Mm³/an) et moins de 38% de la demande en eau potable en milieu urbain (évaluée à 1.155 Mm³/an). Cet état de fait pose la question du rejet du volume restant et son impact sur le milieu naturel et en particulier sur les ressources en eau de surface et souterraines, surtout que les projections futures prévoient une augmentation des volumes rejetés (Figure 34).

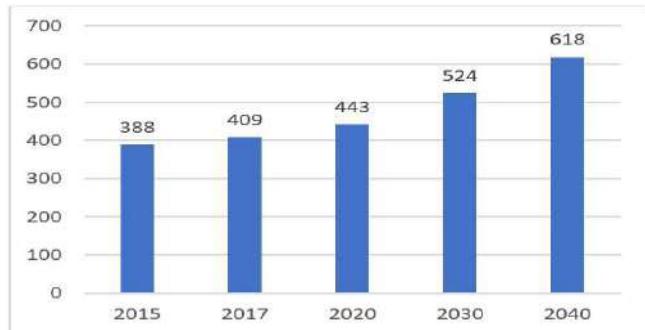


Figure 34 : Volume potentiel des eaux usées, produit par les centres concernés par le PNA (en Mm³)

Source : MEME, DE



2.5.4. Pollution liée aux déchets solides

Les déchets constituent aussi une source de pollution hydrique notamment par les déchets industriels (batteries usagées, huiles, déchets contenant le PCB, etc.) et ménagers. Ces derniers interviennent par le biais des lixivias riches en matières organiques et minérales, en germes et matières toxiques, qui atteignent par ruissellement ou infiltration, aussi bien les eaux superficielles que souterraines. Elles pourraient même constituer un danger pour certaines retenues de barrages (cas du lixiviat de « Oum Azza » pour le barrage Sidi Mohamed Ben Abdellah).

Près de 25% des décharges sont localisées en bordure des cours d'eau et 15% sont situées dans des zones géologiques où les nappes d'eau souterraine sont vulnérables à la pollution. Les décharges reçoivent annuellement plus de 7 Mt de déchets ménagers et produisent le quart de cette quantité en lixiviat avec des charges importantes en matière organique et en métaux lourds et surtout avec une salinité qui peut atteindre dans certains cas les 28 mS/cm.

Malgré les efforts déployés dans le cadre du PNND (programme lancé par l'Etat en 2008), le problème du traitement du lixiviat avant rejet dans le milieu naturel reste de taille. Ainsi moins de 10 décharges sont équipées de stations de traitement de lixiviat alors que les centaines d'autres génèrent un impact important sur les ressources en eau superficielle et souterraine bien longtemps après leur fermeture. La gestion et le traitement du lixiviat présentent donc un défi de taille pour les gestionnaires des centres d'enfouissement et une priorité à court terme. Alors que pour les dépôts d'ordures non contrôlés, la problématique demeure entière.

2.5.5. Pollution minière

Le Maroc compte près de 259 mines, dont 63 mines en activité, 166 en arrêt, 13 en développement et 17 en étude. 68% de ces mines se trouvent au niveau des bassins de Tensift, de la Moulouya et de Drâa-Oued Noun.

La plupart des mines en activité fonctionnent en circuit fermé, ainsi les eaux d'exhaure rejetées dans le milieu naturel et les risques d'infiltration ou de rupture des digues des eaux stockées, constituent les principaux risques de pollution par les composés chimiques qu'elles renferment.

La production minière au Maroc est très diversifiée mais les mines de phosphates dominent celles-ci avec environ 90% de la production nationale. Elles constituent de ce fait la principale source d'inquiétude en raison des grands besoins en eau souterraine pour le lavage du phosphate. D'après les chiffres communiqués par l'OCP : de 63 Mm³ en 2010, ses besoins en ressources hydriques dépasseront à terme les 160 Mm³ annuellement [31], soit plus que les 2/3 de la consommation du secteur industriel à l'échelle nationale (Figure 35). La quantité importante de boues de lavage en résultant nécessitent aussi un traitement spécial pour éviter ses impacts sur les nappes. C'est ainsi que l'OCP s'est notamment engagé dans la récupération et le recyclage de plus de 80 % des eaux utilisées dans les procédés d'enrichissement au niveau de ses sites [31].

Les mines en arrêt quant à elles renferment près de 3 milliards de tonnes de matériaux stériles et 346 Mt de résidus, dont la lixiviation et le ruissellement affectent de manière directe ou indirecte les ressources en eau superficielles et souterraines.

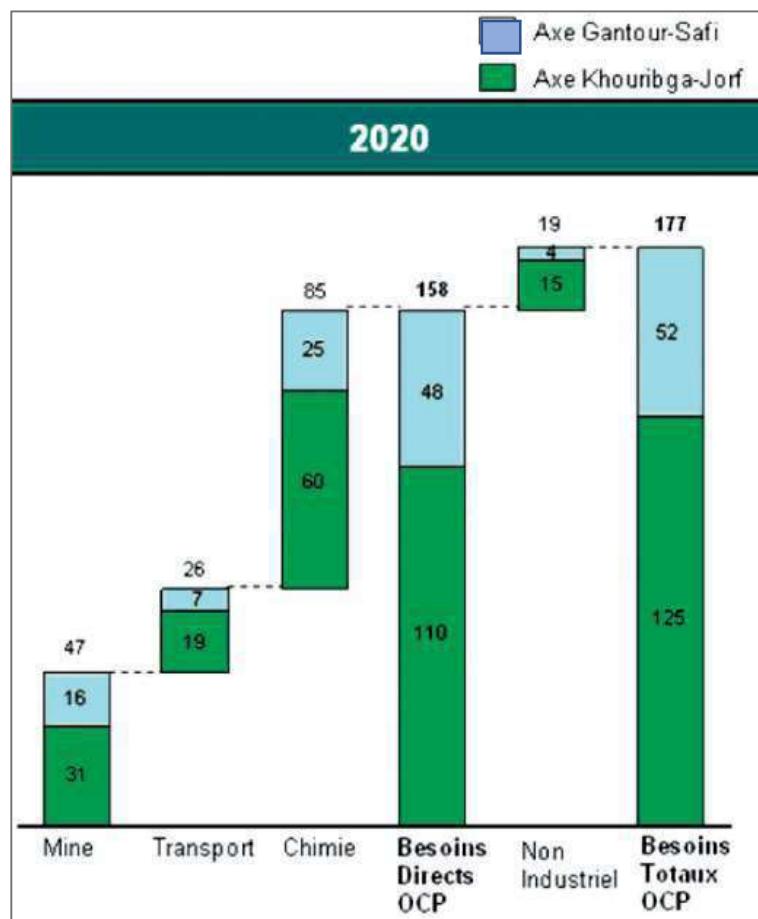


Figure 35 : Prévisions des besoins en eau du groupe OCP en Mm³/an
Source : revue HTE N°142, 2009



La demande en eau actuelle nécessite des ressources dans la région de Souss-Massa de l'ordre de 994 Mm³/an, dont 412 Mm³/an d'eaux de surface et 582 Mm³/an d'eaux souterraines. Cette demande concerne majoritairement le bassin de Souss (781 Mm³/an). La zone d'action de l'ORMVA-SM s'accapare 889 Mm³/an de la demande en eau, soit près des 90% de la demande globale.

La demande en eau agricole prévisionnelle baîssera considérablement en passant de 994 à 849 Mm³/an. Elle aura baissé d'environ 15% pour des superficies quasi identiques. Cette baisse qui est due à la conversion en micro-irrigation, est aussi imputable à d'autres actions en rapport avec l'accommadation des assolements, l'adaptation des agriculteurs au stress hydrique, et autres.

Encadré 5: Demande en eau à Sous-Massa, une région agricole

Source : REER Souss-Massa, 2019



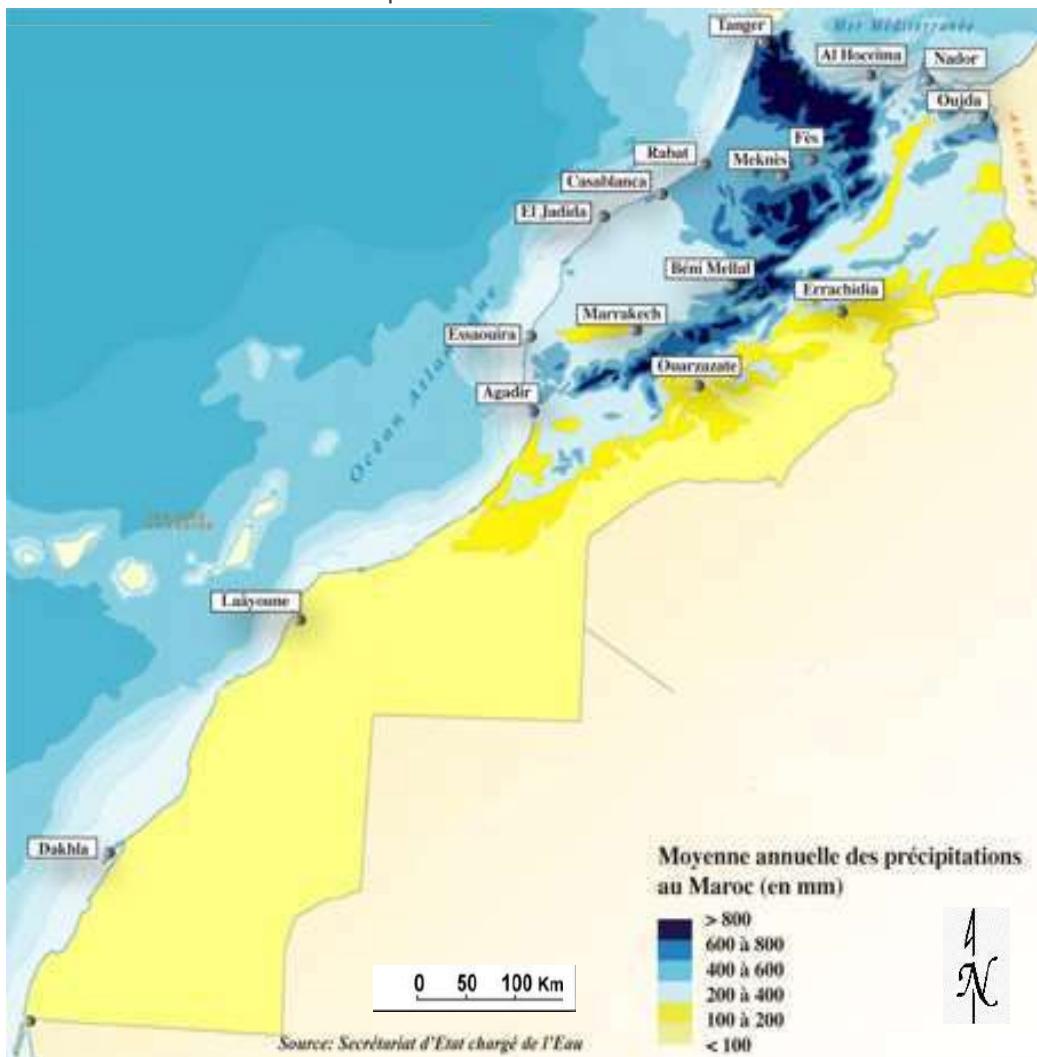
3. Etat inquiétant des ressources en eau

Les ressources en eau douce renouvelables sont actuellement évaluées à près de 22 milliards de m³ par an dont 18 milliards de m³ d'eau de surface. Cette évaluation n'intègre pas l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau. Elle correspond à l'apport pluvial (140 milliards de m³) diminué de l'évapotranspiration réelle (118 milliards de m³) : environ 85 % de l'eau pluviale repart dans l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau. Sur ces 22 milliards de m³ disponibles, près de 4 milliards s'infiltrent dans le sol et recharge les 130 nappes souterraines tandis que près de 18,2 milliards ruissent vers les rivières et les eaux stagnantes.

3.1. Précipitations

Les régimes de précipitations au Maroc varient d'une région à l'autre tout en restant dominés par une

forte irrégularité dans l'espace et dans le temps, de façon saisonnière et interannuelle (Carte 4). L'alternance de séquences d'années de forte hydraulicité et de séquences de sécheresse sévère pouvant durer plusieurs années, est un caractère marquant des régimes climatiques et hydrologiques du Maroc. Le ratio des ressources en eau disponible par habitant a chuté passant de 2560 m³/hab/an au début des années 60 à 730 en 2012 et à moins de 620 m³/hab/an en 2020. Le Maroc fait donc partie des pays considérés comme étant en pénurie d'eau. De plus, les trajectoires actuelles placent le Maroc dans une probable situation critique sous le seuil de pénurie absolue (500 m³/hab/an) dès 2050 quand le volume total de ressources en eau disponibles sera seulement de l'ordre de 12 milliards de m³ (bilan hydrique objet du PNE) dont près de 8 milliards m³ seront des eaux de surface et 4 milliards m³ des eaux souterraines.



Carte 4 : Répartitions spatiale des précipitations

Source : DRPE



3.2. Ressources en eau de surface

En année sèche, les apports d'eau sont évalués en année moyenne à près de 18 milliards de m³. Ils peuvent diminuer cependant à moins de 30% de la moyenne. Cette diminution concerne certains bassins plus que d'autres. En effet, 51% des ressources en eau de surface sont limités à 7,4% du territoire national (Figure 36).

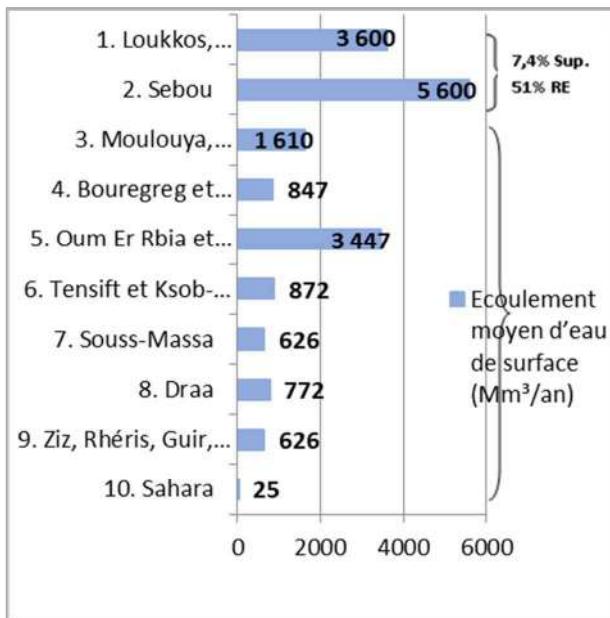


Figure 36: Apport d'eau de surface par Bassin Hydraulique (Mm³/an)

Source : PDAIRE des différentes ABH

La gestion de la répartition inégale des ressources en eau, dans le temps et dans l'espace a imposé la construction de grands barrages réservoirs pour stocker les apports des années humides au profit de leur utilisation en années sèches. Cette politique que le Maroc a adoptée depuis les années 1960, a permis de sécuriser l'alimentation en eau potable de toutes les villes du royaume et de développer près de 1 millions ha irrigués dont près de 682.200 ha intégrés dans des grands périmètres irrigués [29].

Le pays dispose ainsi d'un patrimoine de 145 grands barrages et de 14 autres en cours de construction en plus de 130 barrages collinaires totalisant une capacité de stockage de plus 18,6 milliards de m³ (Figure 37).

Outre les grands barrages, une centaine de petits barrages et lacs collinaires ont été réalisés et une vingtaine est en cours de réalisation visant la satisfaction des besoins locaux en eau potable, pour l'irrigation et l'abreuvement du cheptel. La capacité totale de ces petits barrages est évaluée à près de 100 Mm³ [32].

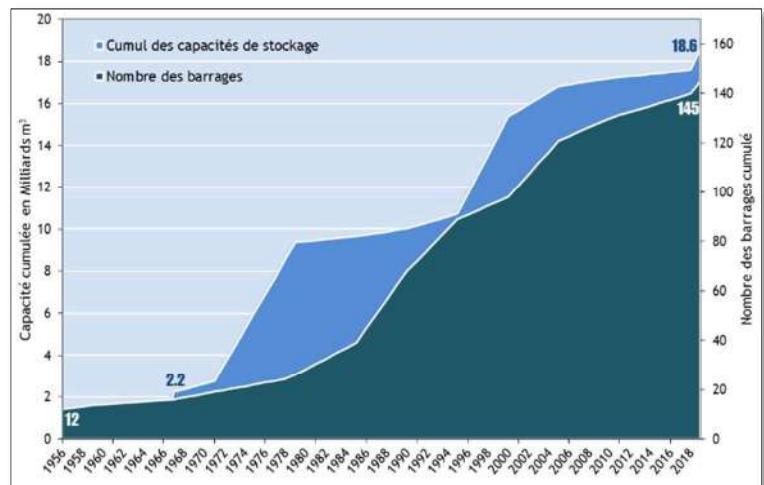


Figure 37 : Évolution des capacités de stockage en Mm³ et du nombre des barrages

Source : DRPE

La gestion de la répartition inégale des ressources en eau, dans le temps et dans l'espace a imposé également la réalisation de transferts d'eau des régions excédentaires vers les régions déficitaires en eau dans le but de favoriser un développement économique et social équilibré sur l'ensemble du territoire du pays [29].

3.3. Ressources en eau souterraine

Les ressources en eaux souterraines représentent environ 20% du potentiel en ressources en eau du pays et jouent un rôle déterminant dans la satisfaction des besoins en eau notamment durant les années de sécheresse.

Le Maroc est caractérisé par une grande diversité litho-stratigraphique qu'offre une large gamme de formations. On distingue six grands domaines hydrogéologiques homogènes qui renferment 130 nappes aquifères dont 32 sont des nappes profondes et 98 superficielles. Ces réservoirs d'eau souterraine sont de type varié : il existe des aquifères très petits de quelques centaines d'hectares et de grands aquifères qui s'étendent sur plusieurs milliers de km². Certains sont proches de la surface, d'autres peuvent atteindre des profondeurs allant jusqu'à 1.200 m, voire plus. Les dispositions des nappes qui y circulent et les relations entre elles sont également d'une forte variabilité.

Les nappes souterraines contribuent à la satisfaction des besoins en eau de la quasi-totalité des populations rurales, de près de 30% des populations urbaines et de la quasi-totalité de l'irrigation privée qui représente près du tiers de la superficie totale irriguée.



Ces aquifères offrent des avantages appréciables au regard de leur qualité et de leur facilité d'exploitation en plus de leur régularité spatio-temporelle. Ils sont également à l'origine de 20.000 sources réparties à l'échelle national dont 120 ont un usage thermal.

Cependant, et malgré leur caractère stratégique, la presque totalité des eaux souterraines renouvelables connues sont entièrement exploitées. Certaines nappes sont en péril et connaissent actuellement une baisse alarmante (Tableau 11) à cause notamment du développement des prélèvements d'eau potable et d'irrigation conjugués aux impacts de la sécheresse observée durant les trente-cinq dernières années.

Cette surexploitation s'est traduite par la baisse des niveaux piézométriques, la réduction des débits des sources voire leur tarissement et enfin la dégradation de la qualité des eaux souterraines dans certains secteurs côtiers.

Le coût économique et social de la poursuite de la tendance actuelle risque d'être très important car il peut conduire à l'abandon de terres agricoles, à des pertes d'emplois et au renchérissement du coût de production de l'eau potable par le recours à des ressources en eau de plus en plus éloignées et coûteuses à mobiliser [33].

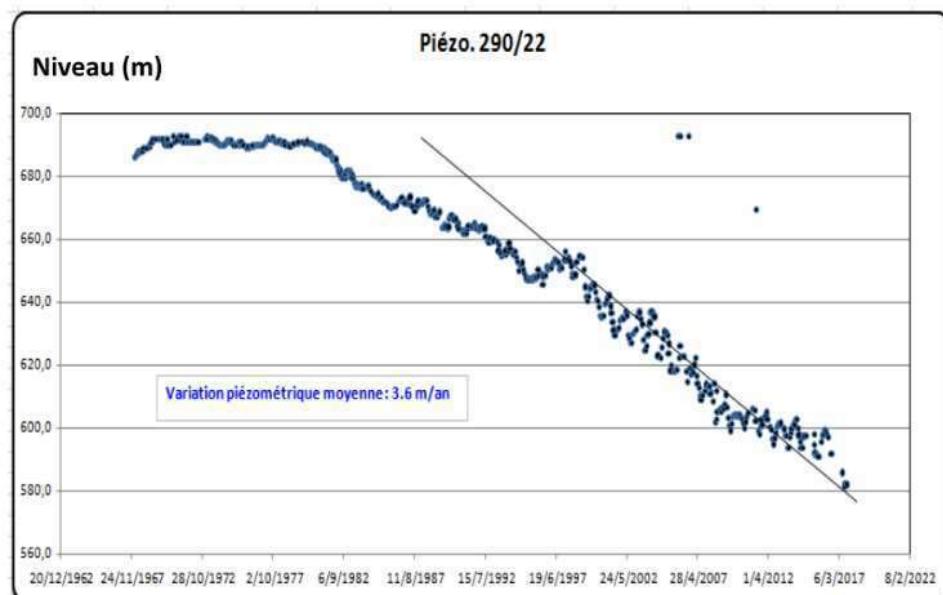


Figure 38 : Historique piézométrique de la nappe Fès Meknès

Source : DRPE, 2019

Tableau 11 : État d'exploitation des ressources en eau souterraine par BH (Mm³/an)

Bassins hydrauliques	Ressources en eau souterraines prélevées	Potentiel exploitable	Volumes surexploités
Loukous	115	110	-5
Moulouya	689	586	-103
Sebou	1378	1110	-268
Bouregreg et la Chaouia	156	105	-51
Oum Er-Rbia	638	512	-126
Tensift	673	528	-145
Souss-Massa	852	499	-353
Drâa-Oued Noun	203	202	-1
Guir-Ziz-Rhéris	268	244	-24
S.El Hamra et O.Eddahab	39	22	-17
Total	5011	3918	-1093

Source : DRPE, 2016

3.4. Production d'eau potable

La production d'eau potable, une responsabilité quasi exclusive de l'ONEE-Branche Eau est passée de 240Mm³ en 1970 à plus d'un milliard de m³ en 2018 (Figure 39). Elle permet un approvisionnement constant et régulier des réseaux de distribution.

Le taux d'accès à l'eau potable atteint à ce jour 100% en milieu urbain, avec un taux de branchement

individuel de 95% en 2014 et qui est en progression constante grâce aux programmes d'aide aux branchements dits de "branchements sociaux".

Les réalisations du Programme d'Alimentation Groupé d'Eau potable en milieu Rural (PAGER), lancé en 1995, ont permis d'augmenter le taux d'accès à l'eau potable, à près de 12,8 millions d'habitants dont 40% par branchement individuel.

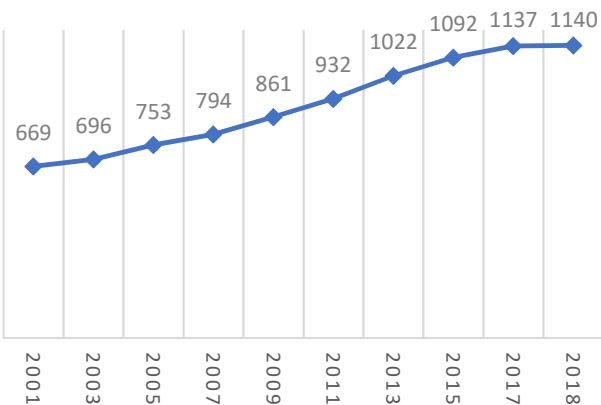


Figure 39 : Capacité de production en eau potable en Mm³
Source : DRPE, 2016

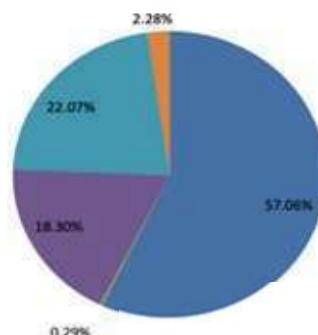
3.5. Ressources en eau non conventionnelles

Les ressources en eau non conventionnelles constituent au Maroc un potentiel non négligeable. Il s'agit de la réutilisation des eaux usées, de la recharge artificielle des nappes souterraines et de la production d'eau douce par dessalement d'eau de mer ou déminéralisation d'eau saumâtre. La Stratégie Nationale de l'Eau estime le volume d'eau mobilisable en 2030 à partir des ressources en eau non conventionnelles à près d'un milliard de m³ [29].

3.5.1. Eaux usées et réutilisation

Les volumes des eaux usées collectés au niveau des centres urbains ont fortement augmenté au cours des dernières décennies et croiront à l'avenir avec le développement urbain grâce au Programme National d'Assainissement Liquide et de Traitement des Eaux Usées (PNA) lancé en 2005 et qui a permis d'atteindre actuellement un taux de raccordement de 82%. Le taux d'épuration des eaux usées est passé aussi à 56% alors qu'il n'était que de 7% en 2006 et le parc de stations d'épuration compte actuellement 153 stations, y compris les émissaires, contre 27 seulement en début du programme. Ces stations emploient un large éventail de techniques de traitement qui ont permis au Maroc de s'octroyer le savoir-faire nécessaire pour attaquer cette problématique (Figure 40).

Ces eaux usées, qui font désormais partie du Domaine Public Hydraulique (DPH) selon la loi 36-15 ont fait l'objet d'actions pilotes au Maroc dès les années 80 du siècle dernier, pour tester l'efficacité des différents modes de réutilisation agricole.



Répartition des types de traitements par capacité

Répartition des types de traitements par nombre de STEP

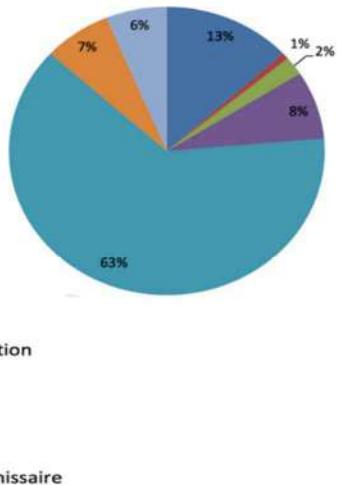


Figure 40 : Répartition des types de traitements par capacité et par nombre de STEP

Source : Etat de la qualité de l'eau au Maroc, 2018

Une étude menée sur 443 centres (y compris villes côtières et centres rattachés) a fait ressortir que 173 centres ont des projets de réutilisation existants, en cours ou projetés. Notons que les projets existants de réutilisation assurent un volume réutilisable, estimé à 60 Mm³/an soit le 1/10ème du potentiel réutilisable prévu à l'horizon 2050 estimé lui à 600 Mm³/an. Cependant, ce taux ne dépassera pas 340 Mm³/an compte tenu des contraintes techniques, réglementaires et du coût élevé des procédés.

Les régions les plus concernées seront donc Fès-Meknès et Marrakech-Safi (Figure 41).

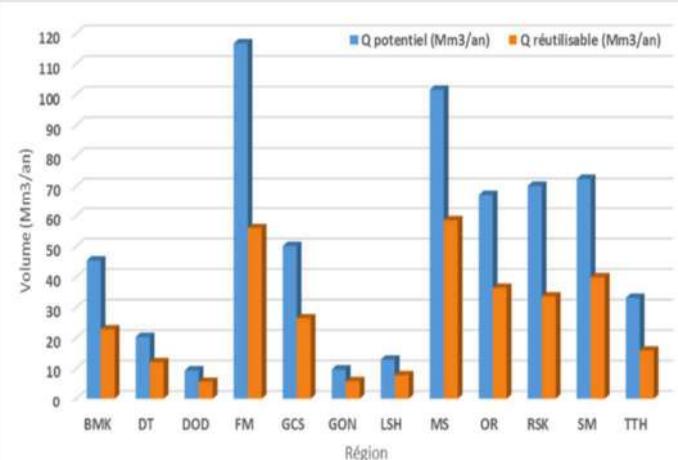


Figure 41 : Volume potentiel et volume réutilisable d'eaux usées par région à l'horizon 2040

Source : PNE, 2019



Les superficies potentiellement irrigables, par ce volume réutilisable, à l'horizon 2040, sont estimées à environ 35.600 ha pour l'agriculture, 17.800 ha pour les espaces verts, et 14.300 ha pour les golfs (Figure 42).

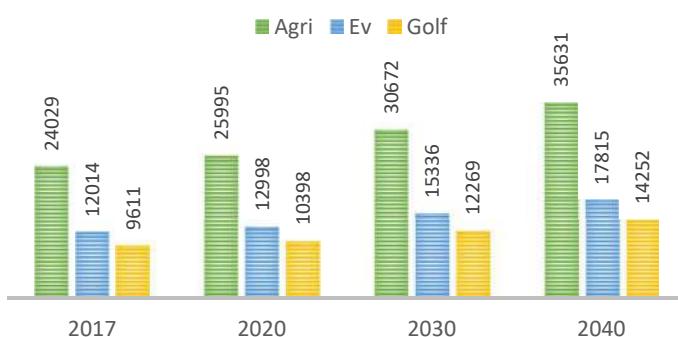


Figure 42 : Superficies susceptibles d'être irriguées, par les eaux usées réutilisables des centres concernés par le PNA par type d'usage (en ha)

3.5.2. Dessalement et Déminéralisation

La production globale d'eau douce par dessalement ou déminéralisation se situe déjà à 181.000 m³/j. Cette expérience a commencé depuis les années 1970, mais elle était limitée à de petites stations de déminéralisation pour l'alimentation en eau potable des agglomérations urbaines des provinces sahariennes : Tan Tan, Tarfaya, Smara et Boujdour. La capacité de déminéralisation a augmenté progressivement pour dépasser plusieurs dizaines de milliers de m³/j.

Aujourd'hui, le dessalement de l'eau de mer, qu'il soit pour l'eau potable ou pour l'agriculture, a franchi le cap technologique qui le transforme en alternative viable, économiquement compétitive et technologiquement à la portée [29]. Il peut même constituer la solution la plus appropriée à la situation de plusieurs régions du Maroc pour combler l'écart entre l'offre et la demande en eau.

C'est ainsi que la capacité installée jusqu'à ce jour rien que par l'ONEE est d'environ 46.380 m³/jour d'eau dessalée en plus de plusieurs projets à plus grande envergure qui sont en cours de développement par celui-ci, le Département de l'Agriculture et le Groupe OCP à Laayoune, Dakhla, Al Hoceima, Casablanca, Safi, Tarfaya, Zagora, Jorf Lasfar, etc. Selon les estimations du PNE, la capacité installée devrait atteindre à terme 1 Milliard de m³/an.

Le plus grand projet dans ce cadre reste celui en PPP pour l'AEP du Grand Agadir et l'irrigation du périmètre de Chtouka à 400.000 m³/j à terme. Les travaux de

construction de la 1^{ère} phase (275.000 m³/ j) ont été lancés en 2018 pour fournir 150.000 m³/j pour l'AEP et 125.000 m³/j pour l'irrigation à partir de 2021.

C'est dans ce cadre que les projets d'alimentation en eau potable de la ville d'Agadir et l'approvisionnement en eau d'irrigation de la plaine de Chtouka sont en cours de réalisation alors que d'autres stations de dessalement vont suivre.

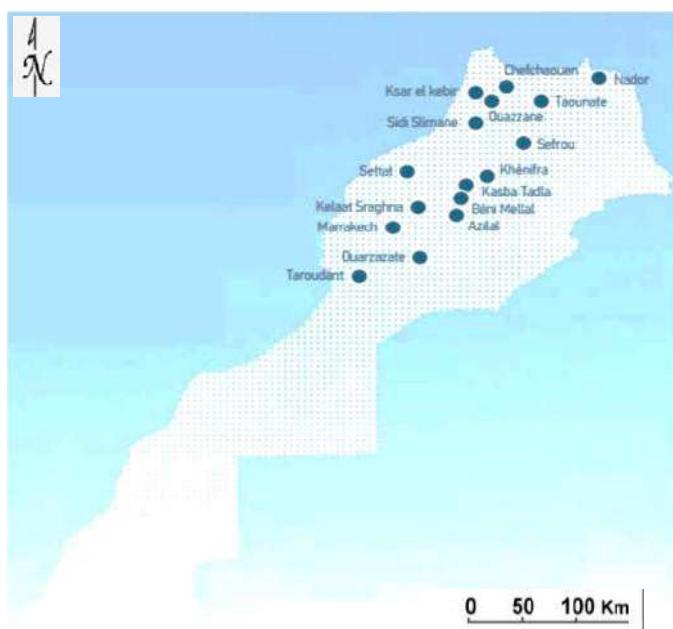
En ce qui concerne les eaux saumâtres, la capacité de leur déminéralisation est portée actuellement à 13.670 m³/j avec la réalisation de stations dans les villes de Tarfaya, et Tantan. D'autres projets de déminéralisation de l'eau saumâtre pour le renforcement de l'approvisionnement en eau potable sont prévus à Dakhla (13.820 m³/j) et Zagora 5.200 m³/j.

3.6. Hydroélectricité

L'hydroélectricité a toujours constitué une composante essentielle dans la conception d'infrastructures hydrauliques, particulièrement dans les bassins du Sebou et de l'Oum Er-Rbia.

Les usines hydroélectriques réalisées jusqu'en 2012 totalisent une puissance installée de l'ordre de 1.770 MW dont près de 464 MW au niveau de la station de turbinage et de pompage d'Afourar seulement.

Sur les 42 usines prévues par les Plans Directeurs d'Aménagement Intégrés des Ressources en Eau (PDAIRE), 23 usines ont été réalisées [29] (Carte 5).



Carte 5 : Carte des principales installations hydro-électrique

Source : PNE, 2019



Des turbinages exclusifs sont opérés au niveau des barrages Al Wahda et Oued El Makhazine en raison de l'importance des ressources en eau disponibles au niveau de ces deux barrages et en raison du retard enregistré dans l'équipement des périmètres agricoles qui leurs sont associés [29].

De son côté, le volume turbiné par l'ensemble des usines hydroélectriques au cours de la dernière décennie est estimé à près de 8 milliards de m³, soit une valorisation moyenne de près de 0.3 kWh/m³ [29].

La Figure 43 et le Tableau 12 donnent les performances des usines par région.

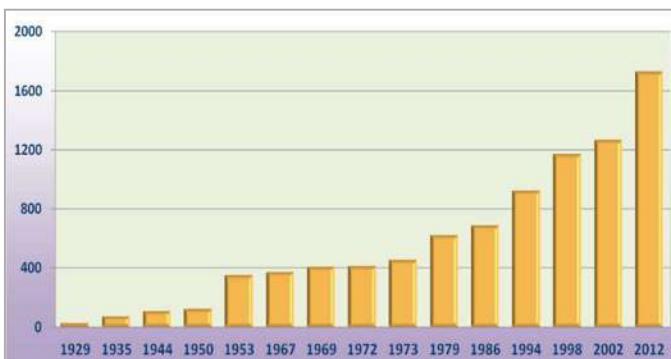


Figure 43 : Évolution annuelle de la puissance hydroélectrique installée (en MWh) au niveau national

Source : PNE, 2013

Tableau 12 : Performances des usines hydroélectriques

Bassin	Usines réalisées	Performance GWH/an
Loukkos, Tangérois et côtiers Méditerranéens	2	85
Moulouya	2	95
Sebou	4	824
Oum Er-Rbia	11	2 107
Tensift	1	34
Souss – Massa- Drâa	1	34
Guir -Ziz-Rhéris	-	-
Sahara	-	-
Total	21	3 179

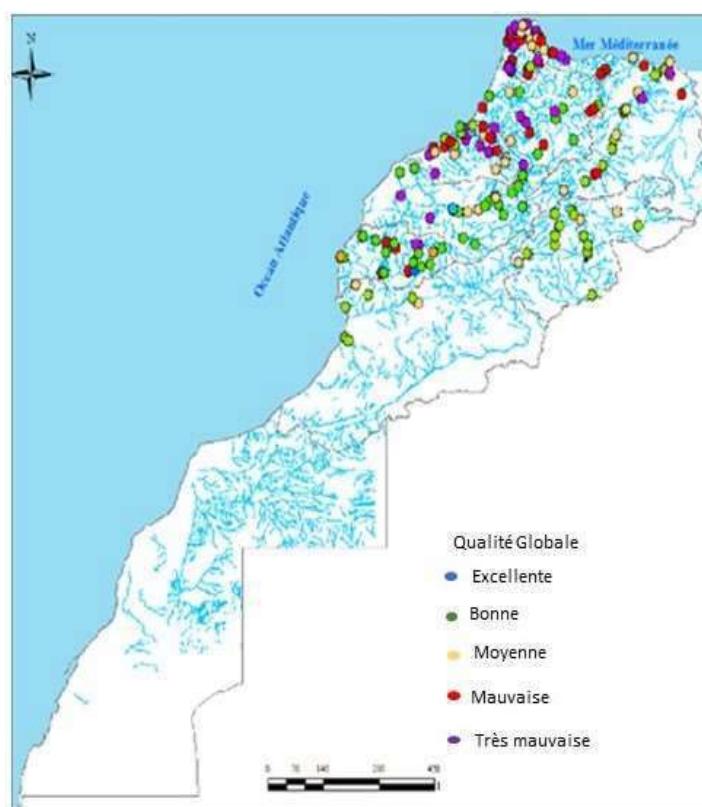
Le productible annuel moyen au niveau de l'ensemble des barrages réalisés est évalué à près de 3.179 GWh avec un déficit moyen de production estimé à près de 1.200 GWh/an [29]. En effet, la production hydroélectrique a subi d'une manière nette l'impact des changements climatiques qui s'est traduit par une baisse des stocks d'eau et de la hauteur de chute au niveau de l'ensemble des barrages.

3.7. La qualité des eaux

3.7.1. Qualité des eaux de surface

La qualité des eaux de surface observée durant l'année 2016-2017 était bonne à moyenne au niveau de 70% des stations échantillonnées. Par contre, elle était dégradée au niveau de 30% des stations. Cette dégradation est due à une baisse de l'oxygène dissous et une augmentation des matières oxydables (DBO5, DCO).

La Carte 6 montre que les plus grands nombres de stations de bonne qualité se trouvent au niveau des bassins du Souss, Ziz-Guir, Oum Er-Rbiâ et Tensift. Par contre, un maximum de stations de mauvaise qualité est enregistré au niveau des bassins du Bouregreg et du Sebou.



Carte 6 : Qualité des principaux cours d'eau 2016-2017

Source : Etude de la qualité de l'eau au Maroc, 2018

Pour les retenues de barrage, la qualité des eaux de l'ensemble des retenues est excellente à bonne, à l'exception des retenues de Kreima et Aride situés au Bouregreg ; Moulay Youssef situé au bassin d'Oum Er-Rbia et Abdelkrim Khattabi située au Loukkos. La dégradation de la qualité des eaux de ces retenues est due essentiellement aux teneurs en phosphore.



3.7.2. Eaux souterraines

Pour les eaux souterraines, durant l'année hydrologique 2016-2017, 54% des stations de suivi de la qualité des eaux échantillonées ont enregistré une qualité bonne à moyenne (Tableau 13).

Tableau 13 : Classification des principales nappes phréatiques selon la qualité globale de l'eau

Bassin	Nappe
Loukkous	Charf El Akab, Azla, Emsa, Fnidek, Rmel de Larache
Moulouya	Guercif, Haute Moulouya, Ain Bni Mathar, Angad, Bou Houria
Souss-Massa	Souss- Chtouka
Sebou	Prerif, Moyen Atlas, Maâmoura, El Gharb,
Tensift	Bahira, El Haouz
Ziz-Guir-Rhéris	Boudnib, Errachidia, Guir, Maidere, Alnif, Bni Tadjit, Gourrama, Imilchil
Oum Er-Rabia	Beni Moussa

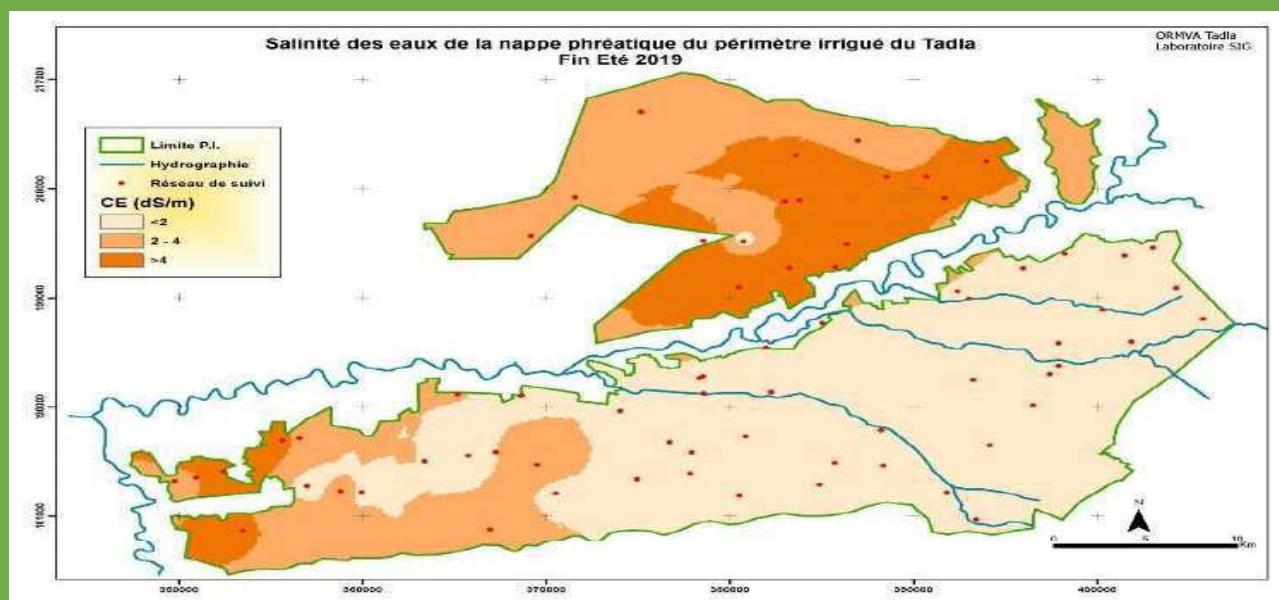
Source : PNE, 2019

La dégradation observée par les autres stations est due à une minéralisation des eaux de certaines nappes en raison de la nature des terrains géologiques et/ou des teneurs importantes en nitrates qui atteignent les 200 mg/l. Les nappes dont la qualité de l'eau est dégradée par des teneurs élevées en nitrates sont :

- ◆ Bassin du Loukkos : la nappe de Rmel par endroit ;
- ◆ Bassin de la Moulouya : les nappes de Triffa et des Angads et Kerte Gareb B. ;
- ◆ Bassin du Sebou : les nappes de Fés-Méknès, Mnasra et Maâmora ;
- ◆ Bassin du Bouregreg et de Chaouia : les nappes de Berrechid, Témara et Chaouia ;
- ◆ Bassin de l'OumEr Rbiâ : la nappe des Béni Amir ;
- ◆ Bassin du Souss-Massa : la nappe des Chtouka ;
- ◆ Bassin de Guir-Ziz-Ghris : la nappe de Tafilelt.

Le problème le plus préoccupant concernant la qualité des eaux utilisées ou rejetées par l'irrigation est la salinité. Sur les 22 milliards de m³ de ressources en eau renouvelables, 1 milliard de m³ (3.4%) ont un taux supérieur à 2 g/litre [32]. Les problèmes de la salinité ou de l'alcalinité, sodique ou magnésienne, des sols relevés concernent plus de 150.000 ha de terres irriguées et sont généralement le résultat de pratiques non conformes telles que la surexploitation des nappes, notamment les nappes côtières, le mauvais drainage des sols dû au manque d'entretien des réseaux et la non-maitrise des techniques d'irrigation, notamment l'irrigation gravitaire [32].

En vue d'atténuer l'impact des activités agricoles sur la qualité des eaux, un suivi de cette dernière est effectué par les ORMVA au niveau des Observatoires de Suivi de la Qualité des Sols et des Eaux. Ces observatoires disposent d'un réseau de suivi de la qualité des sols sous irrigation et des eaux superficielles et souterraines. A titre d'exemple, l'ORMVA de Tadla publie sur son site internet, la situation périodique des nappes à travers un rapport qui s'intéresse au niveau statique de la nappe phréatique, la conductivité électrique, le taux de nitrates et le pH de l'eau souterraine (Carte 7).



Carte 7 : Salinité des eaux de la nappe phréatique du périmètre irrigué du Tadla Fin été 2019

Source : ORMVAT, 2019



4. Impacts sur la santé, l'économie et l'écosystème

4.1. Impact sur la santé et maladies hydriques

Bien que le Maroc soit arrivé à éradiquer les maladies hydriques les plus dangereuses (Choléra, Bilharziose, Paludisme), les impacts sur la santé humaine résultant des pratiques inadéquates d'approvisionnement en eau potable, d'assainissement et d'hygiène ne sont pas bien évalués au Maroc. Ainsi, les méthodes développées pour le calcul des fractions attribuables aux déterminants hydriques sur la santé pour la diarrhée [34] pourraient profiter de la stabilité des cas de gastro-entérite aigue autour de 30.000 cas/an afin d'initier une analyse profonde sur la part de ces cas attribuable à la pollution hydrique. Une analyse qui pourrait être menée par le Ministère de la Santé qui intervient déjà dans la fixation des objectifs sanitaires et dans la normalisation, la régulation et le contrôle sanitaire de la qualité des eaux destinées à l'alimentation humaine.

Pour ce dernier point, les compagnes d'échantillonnage menée sur les réseaux d'approvisionnement en eau potable ont enregistré, aussi bien pour 2015 que pour 2016, des taux de conformité satisfaisants et presque similaires : 93,32 % en 2015 et 93,40% en 2016. De leur part les résultats obtenus pour les Points d'Eau Collectifs (PEC) restent toujours moyens avec une conformité aux normes du ministère de la santé ne dépassant pas 61 % en 2015 et 62% en 2016.

Pour d'autres paramètres chimiques, les conformités ont été très moyennes à savoir :

- ❖ Les chlorures dont la conformité était nulle en 2015 et de 25% en 2016 dans la région de Dakhla Oued Eddahab ;
- ❖ La conductivité dont la conformité était de 3,82% en 2015 et de 51,14% en 2016 dans la région de Dakhla Oued Eddahab ;
- ❖ Les sulfates dont la conformité était de 75% en 2015 dans l'Oriental et de 79,85% dans la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima ;
- ❖ Les nitrates dont la conformité était de 82,09% en 2015 dans la région de Béni Mellal-Khénifra et de 79,39% dans la région de Rabat-Salé-Kénitra.

4.2. Phénomènes extrêmes

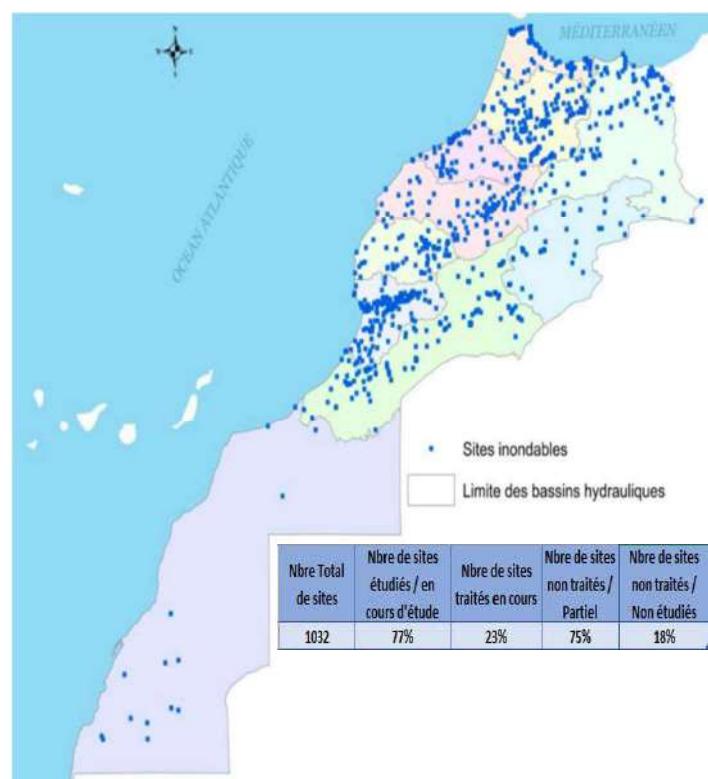
4.2.1. Inondations

Le territoire Marocain, malgré son caractère semi-aride ou aride, est soumis, comme tous les pays du

pourtour méditerranéen, à des crues importantes qui peuvent être très dommageables en vie et en dégâts matériels.

En effet, le phénomène des inondations n'est pas récent au Maroc, mais il a commencé à être ressenti plus fortement durant la dernière décennie, en raison d'une part, de la croissance démographique, de l'essor économique, du développement urbain, agricole, industriel et touristique qui entraînent une occupation croissante des zones vulnérables, et d'autre part, par l'augmentation de l'occurrence de forts orages localisés à cause des changements climatiques.

Ces épisodes d'inondation qui concernent 1.032 sites inondables (Carte 8), ont causé en 20 ans la mort de 1.172 personnes et ont affecté 347.850 habitants en plus de 6 milliards de DH de dégâts matériels comme le montre le Tableau 14. Cette situation a poussé les autorités à élaborer un Plan National de protection contre les Inondations (PNI).



Carte 8 : Inventaire des sites inondables-

Source : PNI-2017

Les systèmes de protection conçus dans ce cadre sont soit des aménagements des cours d'eaux ou des barrages écrêteurs tels que le barrage Tamesna à Settat, El Maleh pour la protection de la ville de Mohammadia, le complexe Al Heimer, Mazer, Koudiat Al Garn et Tamedroust pour la protection de la ville de Berrechid, de la plaine de la Chaouia et l'aéroport MedV.



Tableau 14 : Principales inondations au Maroc (1995-2015)

Année	Région affectée	Ville / Zone affectée	Décès	Personnes	Dégâts
1995	Marrakech - Safi	Vallée de l'Ourika	730	35 000	9 000
1995	Fès-Meknès	Taza; Oued Amlil; Zouagha	43	-	-
1995	Souss - Massa	Tata	18	3 000	-
1996	Beni Mellal - Khenifra	Beni Mellal	25	60 000	55 000
1997	Fès-Meknès	El Hajeb	60	-	-
2000	Tanger - Tétouan - Al Hoceima	Martil	6	650	-
2000	Fès-Meknès	Taza	0	300	-
2001	Casablanca - Settat; Marrakech - Safi	Settat; Essaouira	15	300	2 200
2002	Casablanca - Settat	Mohammedia; Berrechid	63	15 000	200 000
2003	Tanger - Tétouan - Al Hoceima; Oriental	Boufrah; Nador; Al Hoceima	35	10 000	-
2006	Drâa - Tafilalet	Ouarzazate; Errachidia	N/A	-	-
2006	Marrakech - Safi	Essaouira; Safi	11	2 100	-
2006	Drâa - Tafilalet	Errachidia	6	-	-
2008	Tanger - Tétouan - Al Hoceima	Tanger	30	20 000	-
2008	Marrakech - Safi	Marrakech	9	0	-
2009	Rabat - Salé - Kenitra	Zone du Gharb	29	9 500	-
2010	Marrakech - Safi	Essaouira	32	75 000	29 000
2014	Guelmim - Oued Noun	Guelmim	60	117 000	300 000

Source : METLE, 2015

4.2.2. Pénurie et sécheresses

Les ressources en eau naturelle par habitant avoisinent actuellement 620 m³/hab/an, et devrait atteindre le seuil de 500 m³/hab/an, communément admis comme seuil de pénurie d'eau absolue et donc de crises latentes [29].

Devant une telle situation, certains systèmes d'approvisionnement sont gravement impactés par la succession d'années de sécheresse, ce qui risquent de compromettre aussi bien l'approvisionnement en eau de certaines villes grandissantes que certaines zones rurales vulnérables. Il s'agit particulièrement des systèmes de Tanger, d'Oujda-Nador-Berkane, de Rabat – Casablanca- Safi et ceux du grand Marrakech et du grand Agadir.

Or, malgré les efforts déployés, des perturbations d'approvisionnement en eau ont été observées en 2017 et 2018 et ont concerné environ 60 villes et centres urbains (44 ayant enregistrés un déficit en 2017). Les perturbations ont touché aussi près de 6.000 localités rurales réparties sur 753 communes dans 60 provinces et abritant plus de 2 millions d'habitants.

Les principales causes de ces perturbations enregistrées en 2017, ont été liées essentiellement à la vulnérabilité des systèmes d'alimentation à la sécheresse, mais également aux problèmes inhérents à la gestion des services d'eau potable. Ceux-ci sont

caractérisés d'une part par la prédominance d'un mode de gestion communale ou associative en milieu rural qui souffre de plusieurs carences et d'autre part par l'insuffisance des moyens financiers dans certains cas.

4.3. Coût de dégradation

Les impacts de la dégradation de l'eau ont aussi un coût financier qui a été estimé par l'étude du Département de l'Environnement et la Banque Mondiale (2014) à 11,6 milliards de dirhams, soit 1,26% du PIB [34]. Globalement, ce résultat est du même ordre de grandeur que celui obtenu pour l'année 2000 (1,2%). Ce coût est composé des sous-coûts suivants (Tableau 15) :

- 💧 Impacts sur l'économie et l'environnement dus essentiellement à la surexploitation des nappes ;
- 💧 Impacts des déterminants hydriques sur la santé induits principalement par les maladies hydriques [34].

Tableau 15 : Sous-coûts de la dégradation des ressources en eau

Élément du Coût	Coût en millions de DH
Envasement des barrages	29
Surexploitation des eaux souterraines	3 803
Pertes en zones humides	304
Changement et variabilité climatiques	362
Eaux usées domestiques	818
Eaux usées industrielles	297
Diarrhée	2 570
Malnutrition	469

Source : Coût de la Dégradation de l'Environnement



5. Réponses apportées pour la durabilité des ressources en eau

5.1. Textes juridiques du secteur de l'eau

Le cadre législatif relatif à l'eau a connu durant les dernières années des réformes importantes dont la plus importante et sans doute la loi n°36-15 sur l'eau. Cette loi qui a été précédée par l'adoption du décret n° 2-14-500 portant création de la commission interministérielle de l'eau, fixe les règles d'une gestion intégrée, décentralisée et participative des ressources en eau en vue d'une utilisation rationnelle et durable et une meilleure valorisation quantitative et qualitative de cette ressource.

La loi 36-15 a aussi introduit pour la première fois des mesures d'adaptation et de résilience aux effets des changements climatiques et la mise en place de mécanismes légaux pour la diversification des ressources en eau non conventionnelles comme les eaux usées épurées et le dessalement de l'eau de mer. Elle a en outre instauré l'obligation de mise en place d'un Plan National de l'Eau à l'horizon 2050 pour faire face au stress hydrique. Les grandes nouveautés de la loi n°36-15 peuvent être résumées en ce qui suit :

- L'incorporation explicite des eaux usées et de l'eau dessalée au Domaine Public Hydraulique (DPH) ainsi que la simplification des procédures de délimitation de ce domaine ;
- La redéfinition des utilisations et des exploitations du DPH soumises à une autorisation ou à une concession, tout en précisant les usages et les exploitations exonérées d'autorisation ou de paiement de redevances ;
- L'amélioration de l'administration de l'eau et le renforcement de la gestion décentralisée et participative à travers la création des Conseils de BH, la clarification des attributions du CSEC, des ABHs et des CPPE, ainsi que, la révision de leurs compositions et de leur mode de fonctionnement;
- La confirmation du PNE comme cadre de référence de la politique nationale de l'eau.

Suite à l'adoption de la loi n°36.15, d'autres textes d'application ont été publiés, à savoir :

Le décret n° 2.18.233 : relatif au Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC). Ce décret vise à mettre en application la disposition de l'article 79 de la loi n°36-15 et définit les critères de nomination des membres et représentants au sein du conseil. Présidé

par le Chef du gouvernement, le CESC est désormais composé, pour moitié de ses membres, des représentants des autorités gouvernementales, des administrations publiques, des établissements publics ainsi que des directeurs des agences de bassins hydrauliques. Le CSEC est également composé, pour l'autre moitié de ses membres, des présidents des conseils des régions et des agences de bassins hydrauliques ou leurs représentants, des représentants des établissements d'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, des représentants des associations professionnelles des usagers des eaux, des représentants des associations œuvrant dans les domaines de l'eau, du climat et de l'environnement, outre des experts marocains reconnus pour leur compétence scientifique avec un quota pour garantir la représentativité féminine au sein de cette instance.

Le décret n° 2-17-690 : sur les agences de bassins hydrauliques qui vise la mise en œuvre des dispositions des articles 80, 81, 82, 84 et 87 de la loi 36-15.

Ce décret détermine les zones d'influence des bassins hydrauliques, leurs sièges et leurs modes de fonctionnement, ainsi que la composition de leurs conseils d'administration et les modes de désignation et de nomination des membres qui y sont représentés.

Le décret n° 2.18.768 : relatif aux conseils des bassins hydrauliques fixe la composition du conseil, qui ne devrait pas dépasser 99 membres, répartis en deux instances : la première constituée des représentants des autorités gouvernementales et des institutions publiques. La deuxième comprend les élus et les différents acteurs, en l'occurrence les conseils régionaux, les conseils préfectoraux et provinciaux, les chambres professionnelles et les associations des usagers du domaine public hydraulique.

Les conseils des bassins hydrauliques étudient et formulent des avis sur toutes les questions touchant à la gestion et à la planification de l'eau et visent à impliquer toutes les parties prenantes dans la prise de décision au niveau local et d'ériger cette instance en un espace de dialogue et de consultation sur les questions relatives à l'eau aux niveaux régional et local conformément aux dispositions de la loi n°36-15.

Le décret n° 2.18.339 : relatif au Plan National de l'Eau, le Plan Directeur de l'Aménagement Intégré des Ressources Hydriques et le plan local de gestion des eaux, vise à créer des outils de planification, à savoir le



plan national de l'eau, le plan d'orientation de l'aménagement intégré des ressources hydriques et le plan local de gestion des eaux, en vue d'adopter une planification proactive permettant une gestion intégrée et pérenne des ressources hydriques au Maroc.

Le décret n° 2.18.453 : fixant les conditions et les modalités de nomination des agents de la police de l'eau et de l'exercice de leurs fonctions. Ce texte vise à surveiller le bien public hydrique, de le préserver et le valoriser. Pour cela, le texte fixe les administrations habilitées à nommer les agents de la police de l'eau et la procédure de leur nomination, les mesures relatives à l'élaboration des programmes de leur formation et leur mise à niveau ainsi que la base de données relative aux opérations de contrôle. A ce titre, l'autorité gouvernementale chargée de l'eau est appelée à produire un rapport annuel sur les infractions.

Le décret n° 2-05-1326 relatif aux eaux à usage alimentaire, renforce la mission du Ministère de la Santé dans le secteur de l'eau potable.

Arrêté n°570-15 du 6 jounada II 1436 (25 février 2015) fixant les normes de qualité de l'eau potable.

Par ailleurs, plusieurs dispositions de textes juridiques stipulent des exigences en matière de préservation des milieux aquatiques, de l'eau et de l'environnement et insistent sur le principe de prévention contre la pollution des ressources en eau et leur utilisation rationnelle. Dans ce cadre on peut citer particulièrement :

- La loi-cadre n° 99-12 portant Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable ;
- La loi n°11-03, relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement ;
- La loi n° 49-17, se rapportant à l'évaluation environnementale ;
- La loi n° 28-00, relative à la gestion des déchets et à leur élimination ;
- Le code des investissements agricoles ;
- La loi n° 2-84 sur les Associations des Usagers des Eaux Agricoles (AUEA) ;
- Le décret n°2-04-553 fixant les modalités et les valeurs limites générales et spécifiques des déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines ;
- Le décret n°2-05-1533 relatif à l'assainissement autonome.

Finalement, et en matière de sécurité des barrages, la loi 30-15 publiée le 30 Mai 2016 fixe les règles relatives à la construction et à l'exploitation des barrages pour assurer leur sécurité, la protection des personnes et des biens contre les risques associés à ces ouvrages et la clarification des rôles respectifs des institutions et des organismes intervenant dans le domaine des barrages. Cependant, les textes d'application de la loi 30-15 ne sont pas encore publiés.

5.2. Montage et réformes institutionnelles

L'examen de l'organisation institutionnelle en matière de gestion et de planification intégrées et de gouvernance du secteur de l'eau au Maroc fait ressortir plusieurs avancées qui ont fait du Maroc un modèle de gouvernance des ressources en eau au niveau régional et continental, dont notamment :

5.2.1. Consultation publique

Le Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC) examine et formule des propositions sur la stratégie nationale d'amélioration de la connaissance du climat et la maîtrise de ses impacts sur le développement des ressources en eau.

En plus du CESC, d'autres conseils consultatifs nationaux, tels que le Conseil National de l'Environnement (CNE), le Conseil Économique, Social et Environnemental (CESE) et le Conseil Supérieur d'Aménagement du Territoire (CSAT), ont pour mission d'examiner directement ou indirectement les différents documents de stratégies et de planification du secteur de l'eau et de formuler des recommandations pour son adaptation aux défis du développement national.

Ces instances ont été renforcées par la création des conseils de bassins hydrauliques qui constituent des forums pour la discussion de la problématique de l'eau à l'échelle régionale et locale.

5.2.2. Instance de coordination

La Commission Interministérielle de l'Eau (CIE) se charge essentiellement de la coordination des politiques et des programmes sectoriels dans le domaine de l'eau, de la fixation des priorités en matière de réalisation des programmes sectoriels et de l'examen des grandes réformes envisagées dans le secteur de l'eau. La CIE examine et met en œuvre les dispositions nécessaires pour assurer un développement cohérent et concerté du secteur de



l'eau et assure le suivi de la mise en œuvre des recommandations du CSEC. Elle est constituée par les représentants de tous les Départements Ministériels concernés par les questions de l'eau [32].

5.2.3. Intervenants dans la gestion de l'eau

Les missions de planification et de régulation nationale sont assurées par : LA Direction Générale de l'Eau, qui a pour responsabilité la mise en œuvre de la politique nationale de l'Eau, ainsi que ceux de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Intérieur. D'autres départements ministériels sont concernés à différents degrés, en particulier les Départements en charge des Finances, de la Santé, des Affaires Économiques et des Eaux et Forêts. Il est également important de souligner que la planification de l'alimentation en eau potable fait partie des prérogatives de l'Office National de l'Eau et de l'Electricité (ONEE).

A l'échelle régionale et locale, la gouvernance de la gestion et de planification de l'eau sont assurées par les 9 Agences de Bassins Hydrauliques (ABH). Ces agences ont pour missions essentiellement l'évaluation, la planification, la gestion, la protection et le contrôle des ressources en eau au niveau de leurs zones d'actions. Le système de gouvernance s'articulant autour de l'unité autonome du bassin hydraulique devait constituer un atout majeur dans l'établissement d'une approche localisée de la gestion de la ressource hydrique, tout en adoptant des principes de solidarité inter-régions et de soutien par subvention de l'État afin de palier à une hétérogénéité spatiale prononcée.

D'autres acteurs tels que les ORMVA et les services provinciaux des Ministères chargés de l'Eau et de l'Agriculture jouent un rôle également dans la gestion de l'eau à l'échelle régionale. Les régions se sont aussi attribuées une nouvelle compétence en matière d'élaboration des stratégies pour l'économie de l'eau, dans le cadre de la régionalisation avancée.

En ce qui concerne l'exploitation des ressources en eau, plusieurs opérateurs interviennent dont :

- ◆ L'Office National de l'Électricité et de l'Eau Potable (ONEE) ;
- ◆ Les régies autonomes de distribution de l'eau et de l'électricité ;
- ◆ Les concessionnaires privés dans le domaine de la production de l'eau et de l'énergie

hydroélectrique et dans le domaine de la distribution de l'eau et des services d'assainissement ;

- ◆ Les usagers de l'eau agricole et leurs associations.

5.3. Programmes et plans d'actions

Pour accompagner le développement du pays et satisfaire les besoins exprimés par les secteurs usagers, le Maroc s'est engagé depuis l'indépendance sur la voie de la planification stratégique pour la gestion de ses ressources en eau.

Outre la fameuse politique de réalisation des barrages et des ouvrages hydroagricoles renforcée par la Stratégie Nationale de l'Eau (SNE), ainsi que la généralisation de l'accès à l'eau potable grâce au Programme d'Approvisionnement Groupé en Eau potable des populations Rurales (PAGER), une multitude de plans et programmes ont été initié pour mener à bien les différents chantiers relatifs aux ressources en eau.

5.3.1. Plan National de l'Eau

La loi 36-15 sur l'eau a placé le PNE au cœur de la planification économique, sociale et d'aménagement du territoire du pays. Ainsi, tous les plans de développement régionaux et sectoriels en plus des schémas régionaux d'aménagement du territoire et les documents de planification de l'eau à l'échelle des bassins hydrauliques doivent tenir compte de ses orientations et ses prescriptions.

La concertation et la coordination entre les acteurs étant un des principes de la gestion durable de l'eau, le PNE est établi selon une approche participative impliquant les différents départements ministériels et établissements publics intervenant dans le secteur de l'eau à l'échelle nationale, conformément à l'article 90 de la loi 36-15 sur l'eau et le décret n°2-18-339 relatif au PNE, au Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau (PDAIRE) et au Plan de Gestion Local de l'Eau (PGLE) publié le 20 décembre 2018.

Dans ce cadre, le PNE actualisé en 2020, constitue le document de référence sur lequel reposera la politique nationale de l'eau pour les trente prochaines années, allant de 2020 à 2050. Il est présenté à la Commission Interministérielle de l'Eau (CIE) et au Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC) pour avis avant son approbation par décret.

Le PNE s'articule autour des trois piliers suivants :



- ❖ Poursuite et renforcement de la politique de développement de l'offre par la construction des barrages et l'interconnexion entre les différents systèmes hydrauliques. La promotion des eaux non conventionnelles notamment le dessalement de l'eau de mer et la réutilisation des eaux usées épurées, selon une approche intégrée ;
- ❖ Gestion de la demande en eau qui devrait permettre des économies d'eau et surtout une valorisation conséquente des ressources en eau mobilisées ;
- ❖ Préservation des ressources en eau et des écosystèmes et amélioration de la gestion des phénomènes météorologiques extrêmes en particulier la protection de la population et des biens contre les inondations. L'eau doit être gérée dans une perspective de développement durable permettant la transition vers une économie verte en satisfaisant les besoins actuels, sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins.

Partant des orientations stratégiques de ladite vision, des objectifs concrets ont été tracés par le PNE et visent à l'horizon 2050 de :

- ❖ Disposer d'une offre d'eau supplémentaire de 4,5 milliards de m³ à travers la construction de 50 grands barrages, 4 projets d'interconnexion (1.200 Mm³/an) et réaliser des usines de dessalement de l'eau de mer (un milliard de m³ par an) ;
- ❖ Réduire la demande de 2,5 milliards de m³ surtout à travers la reconversion à l'irrigation localisée (économie de 1,4 milliards de m³/an) d'une part et d'autre part améliorer les rendements des réseaux d'eau potable et la diminuer de la consommation en eau potable, industrielle et touristique de 400 Mm³/an ;
- ❖ Limiter le taux d'envasement des barrages de 10 à 20% et mettre à niveau l'infrastructure hydraulique existante pour réduire les pertes d'eau et moderniser les réseaux de transport de l'eau (400 millions de m³/an) ;
- ❖ Atténuer la surexploitation des eaux souterraines en vue d'atteindre l'équilibre ;
- ❖ Améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution à plus de 70% et en augmentant le taux de réutilisation à près de 30% soit 340 Mm³ par an) ;
- ❖ Promouvoir la collecte des eaux pluviales (300 Mm³/an) ;

- ❖ Intégrer la quasi-totalité de l'AEP de la population rurale dans les systèmes d'approvisionnement en eau potable structurants ;
- ❖ Assurer un niveau de protection contre les inondations de tous les sites à risque moyen à élevé ;
- ❖ Mettre en place un système d'information sur l'eau avant 2025, pour le suivi et la bonne gouvernance de l'eau ;
- ❖ Engager d'une manière intégrée et concertée, les projets de sauvegarde des écosystèmes fragiles notamment les zones humides et les oasis.

Pour garantir sa mise en œuvre, le PNE repose sur la déclinaison des programmes nationaux suivants au niveau territorial notamment à travers les PDAIRE :

- ❖ Programme des grands barrages ;
- ❖ Programme des grands projets d'interconnexion des bassins ;
- ❖ Programme des petits barrages et lacs collinaires ;
- ❖ Programme de préservation du patrimoine hydraulique ;
- ❖ Programme de l'économie d'eau en irrigation ;
- ❖ Programme de l'économie en eau potable, touristique et industriel ;
- ❖ Programme national mutualisé d'assainissement urbain et rural et de réutilisation des eaux usées (PNAM) ;
- ❖ Programme de préservation des ressources en eau souterraines ;
- ❖ Programme national de dessalement de l'eau de mer ;
- ❖ Programme d'éducation et de sensibilisation à la problématique de l'eau.

5.3.2. Programme Prioritaire

En avril 2019 le programme National pour l'approvisionnement en eau et l'irrigation (dit Programme Prioritaire-PP) pour 2020-2027 a été présenté à Sa Majesté Le Roi Mohammed VI avant que sa convention cadre ne soit signée en Janvier 2020 avec une enveloppe globale de 115 milliards de DHs. Le PP consiste en des actions structurelles à caractère urgent, à savoir :

- ❖ Le développement de l'offre des ressources en eaux conventionnelles par la poursuite de la construction de 7 projets de grands barrages et la construction des petits barrages ;
- ❖ Le développement de l'offre des ressources en eaux non conventionnelles notamment par le dessalement de l'eau de mer et un projet



- d'interconnexion entre le système hydraulique du Loukkos et celui du Tangérois ;
- Le renforcement de l'accès à l'eau potable en milieu rural à travers l'équipement et la mise à niveau des systèmes d'approvisionnement en eau potable et des réseaux de distribution d'eau potable au niveau de 819 centres et 20.911 douars ;
- La sécurisation et le renforcement de l'approvisionnement en eau potable en milieu urbain, l'amélioration des rendements des installations et l'augmentation de l'autonomie de la réserve d'eau potable ;
- L'économie d'eau, la gestion de la demande et la valorisation de l'eau ;
- La poursuite de la restauration des périmètres de PMH en plus de l'aménagement de la zone Sud-Est de la plaine du Gharb d'une superficie de 30.000 ha et du projet de sauvegarde de l'irrigation de la plaine du Saïss sur environ 30.000 ha ;
- La préservation de la qualité de l'eau et la réutilisation des eaux usées épurées.

5.3.3. Programmes Nationaux d'Assainissement Liquide

Côté assainissement, la mise en œuvre du Plan National d'Assainissement a fait face à plusieurs contraintes, dont :

- Les besoins en investissements et en exploitation constants face à des moyens techniques et financiers limités des communes ;
- L'inadéquation du système de recouvrement des coûts du service d'assainissement liquide ;
- Pléthore des intervenants dans le secteur ;
- Absence de cadrage institutionnel, juridique, technique et financier au niveau des composantes réutilisations des eaux usées et gestion des boues.

Pour surmonter ces contraintes, les départements concernés par l'assainissement ont élaboré les Programmes Nationaux d'Assainissement liquide Mutualisé et de réutilisation des eaux usées (PNAM) avec un coût global de 42,75 milliards DH, à partir du :

- Programme National d'Assainissement Liquide et d'Épuration des Eaux Usées ;
- Programme National d'Assainissement liquide en milieu Rural (PNAR), pour promouvoir l'assainissement en milieu rural, préparé par le Ministère de l'Intérieur ;

- Plan National de Réutilisation des Eaux usées Epurées ;
- Plan National de Réutilisation des Eaux usées Epurées en irrigation.

Les objectifs du PNAM à l'horizon 2040 sont d'accélérer la cadence de la réalisation du PNA (128 centres urbains), d'assainir les centres chef-lieu des communes (1207 centres) et de favoriser la réutilisation des eaux usées.

Pour sa part l'assainissement liquide du secteur industriel au Maroc est dominé actuellement par une réalité législative et institutionnelle complexe surtout avec :

- Un cadre institutionnel très disparate où les attributions des acteurs ne sont pas clairs ;
- Un cadre législatif et règlementaire présentant des difficultés de mise en œuvre et ne favorisant pas son application sur le terrain.

5.3.4. Programmes d'extension et de modernisation de l'irrigation

Pour relever le défi d'une meilleure valorisation des ressources en eau, une maîtrise parfaite de l'usage de l'eau en agriculture irriguée est indispensable. La stratégie agricole du Plan Maroc Vert, adoptée par les pouvoirs publics pour la période 2008-2020, s'est fixée pour objectifs majeurs d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau à travers l'amélioration de l'efficience des systèmes d'irrigation et de la productivité et la valorisation de l'eau par les systèmes de production.

Le Plan Maroc Vert a accordé une place de choix à la maîtrise de l'eau et à sa rationalisation en tant que levier stratégique pour le développement de l'agriculture. C'est ainsi qu'il a adopté 4 grands chantiers structurants pour l'avenir de l'agriculture irriguée au Maroc :

- Le Programme National d'Economie d'Eau en Irrigation (PNEEI) qui vise à atténuer les effets de la raréfaction des ressources en eau et à améliorer l'efficience de leur utilisation en irrigation. Ce programme qui a permis d'équiper à fin 2019 près de 600.000 ha en irrigation localisée, permettra une économie d'eau de près de 1,6 milliards de m³ ;
- Le Programme d'Extension de l'Irrigation (PEI) qui vise la création de nouveaux périmètres et le renforcement de l'irrigation des périmètres



existants dominés par les barrages réalisés et en cours de construction [9]. Les superficies à équiper s'élèvent à 160.000 ha et concernent 9 régions du royaume avec un coût global estimé à 21,5 milliards de DHs ;

- ◆ Le programme de réhabilitation des périmètres (PMH), ce programme vise à améliorer l'efficience de l'infrastructure d'irrigation traditionnelle et la réduction des déperditions lors de son transport dans les séguias, ce qui a un effet positif sur l'augmentation des disponibilités d'eau à la parcelle et par conséquent l'amélioration des revenus des agriculteurs [35] ;
- ◆ Le Programme de Partenariat Public-Privé en irrigation (PPP) consiste à promouvoir la gestion déléguée des périmètres d'irrigation et le financement des infrastructures d'irrigation en vue d'assurer la durabilité des systèmes d'irrigation et l'amélioration du service de l'eau.

En outre, la nouvelle stratégie agricole Green Generation (GG), entend aussi soutenir l'effort national en investissant dans le développement d'une agriculture résiliente et éco-efficiente caractérisée par l'efficacité hydrique et énergétique. Dans ce cadre la GG entend doubler l'efficacité hydrique en agriculture. Elle vise aussi de renforcer la qualité de la ressource en eau par la normalisation et le contrôle à travers notamment l'agrément de 120 abattoirs modernes et le dédoublement du contrôle sanitaire.

5.3.5. Plan National de Protection Contre les Inondations

En vue d'assurer la protection des personnes et des biens contre les inondations, et sur la base du Plan National de Protection Contre les Inondations (PNPCI) de 2002 actualisé en 2017, 1.032 sites à risque ont été inventoriés, dont 317 sites ont fait l'objet de visites de terrain et d'études détaillées.

Dans un cadre de partenariat avec les collectivités territoriales, 250 points noirs vulnérables ont été traités à travers des systèmes de protection. Plus de 160 villes sont concernées, dont notamment les villes de Tanger, Casablanca, Settat, Berrechid, Nouacer, Ben Ahmed, Ksar El Kébir, Mohammadia, Khouribga, Tan Tan, Guelmim, Bouizakarne, Chichaoua, Zaiou, Guigou, Berkane, El Hajeb, Roumani, Sefrou, Marrakech, Agadir, Beni Mellal, Figuig et sa palmeraie, El Jadida

Ces efforts de protections contre les inondations seront poursuivis avec l'appui du Fond de Solidarité

contre les Événements Catastrophiques (FSEC) créé en 2019.

Le Maroc a également développé des systèmes de prévisions et d'annonce de crue pour minimiser les dégâts et capitaliser les connaissances en vue d'une prise en compte des zones inondables dans les schémas d'aménagement du territoire et les plans d'aménagement urbains.

5.4. Financement du secteur et tarification

La mise en œuvre et la réussite des actions entreprises ou envisagées nécessitent la mobilisation de ressources financières conséquentes de la part de l'Etat, que ce soit pour la réalisation d'infrastructures et leur entretien ou bien pour la lutte contre la pollution. Pour ce dernier point, il est important de mentionner l'appui financier mobilisé par le Département de l'Environnement à travers « le FODEP et le MVDIH ».

Toutefois, la politique financière à mettre en œuvre devrait viser la durabilité de l'approvisionnement et des services de l'eau de qualité tout en garantissant l'accès équitable à l'eau à toutes les couches de la société, notamment aux populations les plus démunies.

Pour atteindre ces objectifs, il est préconisé de répercuter les coûts sur les usagers et les bénéficiaires du service selon le principe « prélevEUR/payeUR » à travers le recouvrement auprès des usagers de la totalité des coûts.

Quant aux catégories sociales démunies, elles bénéficieront selon des règles mesurées du jeu des péréquations territoriales et verticales. Une autre source de financement consiste à lever les entraves qui empêchent l'application des dispositions réglementaires relatives à la redevance d'utilisation du domaine public hydraulique tout en révisant son indexation et la possibilité d'instaurer d'autres redevances en relation avec la préservation du domaine public hydraulique ou la prévention des risques liés à l'eau.

5.5. Plans d'Actions de Développement Durable

Dans le cadre de la SNDD, plusieurs actions relatives à la durabilité des ressources en eau sont prévues à l'horizon 2021. Il s'agit d'actions reprises dans les PADD et dont les plus importantes sont reprises ci-dessous :



Ministère	N° Enjeu	Intitulé de l'enjeu	Objectifs
MEME/DE		Réussir la transition vers une économie verte	Réduire les externalités négatives jugées à 1,04 % du PIB (pollution de l'eau)
MAPMDREF	2		<ul style="list-style-type: none"> • Economiser 1,4 milliard de m³ • Améliorer la valorisation de l'eau à usage agricole (~ 5,5 MAD/m³) et rationaliser la consommation d'eau
MI			Mise en place d'un nouveau programme PNAM (plan national d'assainissement liquide mutualisé et de réutilisation des eaux usées)
METLE	3	Améliorer la gestion et la valorisation des ressources naturelles et renforcer la conservation de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> • Sécuriser les investissements pour le développement de l'offre, la gestion de la demande et la gestion des risques liés à l'eau • Renforcer la veille, le contrôle pour la protection des ressources en eau • Poursuivre les efforts réglementaires pour la mobilisation des eaux non conventionnelles (Publication de 23 textes et actualisation de 10 PDAIRE)

5.6. Des voies à prospector

La préservation des ressources en eau dont les volumes sont en baisse continue nécessite en plus de l'effort de l'Etat l'implication active de toute la population qui devra changer ses modes de consommation. Mais ce changement peut s'avérer dur pour une société qui s'est habituée pendant des décennies à sous-estimer les ressources en eau. C'est ainsi que la crédibilité du système revêt une importance primordiale.

Cette crédibilité repose sur un certain nombre de mesures d'accompagnement, à savoir :

- ◆ L'augmentation de la productivité de l'eau en particulier au niveau de l'irrigation et de l'industrie ;
- ◆ L'amélioration des performances des services de l'eau afin de réduire les coûts d'exploitation ;
- ◆ La participation des usagers et leur implication dans la conception des projets d'irrigation et l'efficacité de gestion des ressources en eau.

En parallèle avec ces ambitions, certaines mesures en cours nécessitent une meilleure opérationnalisation. Il s'agit notamment de :

- ◆ L'éducation sur les modes de consommation et l'économie des ressources en eau ;
- ◆ L'adoption d'une tarification juste et équitable en conformité avec les principes « préleveur-payeur » et « pollueur-payeur » ;
- ◆ Le renforcement des moyens et ressources de suivi et de contrôle ;
- ◆ L'application effective des contrats de nappes ;

- ◆ L'amélioration des performances des usines hydroélectriques ;
- ◆ La généralisation du branchement individuel et la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable ;
- ◆ La généralisation du traitement des eaux usées ;
- ◆ La bonification de l'efficacité hydrique et la pénalisation du gaspillage et des cultures à grande consommation d'eau à travers une normalisation et labellisation des produits ;
- ◆ L'adoption d'un système automatisé et intégré d'annonce de crues et l'accélération de l'identification et la mise à niveau des points inondables ;
- ◆ L'investissement en un modèle économique qui permet de baisser les coûts du dessalement des eaux de mer.



Chapitre 4 : Air







1. Généralités et questions prioritaires

La qualité de l'air est un sujet qui préoccupe de plus en plus au Maroc en raison de ses impacts sur la population et l'économie du pays. Il s'avère que l'activité humaine est au cœur du problème, les émissions générées par cette activité altèrent la composition de l'atmosphère terrestre nécessaire à la vie de toutes les espèces.

L'altération de l'atmosphère est souvent articulée autour de quatre défis distincts : le changement climatique, l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, les substances toxiques persistantes et bio-accumulables (PBT) et la pollution atmosphérique qui agit sur la qualité de l'air ambiant [36].

En effet, la pollution de l'air qui se caractérise par la présence dans l'air de gaz ou de particules, a des effets sur la santé qui peuvent apparaître sous forme d'affections bénignes (fatigue, nausées, irritation des yeux et de la peau), mais peuvent aller à des maladies plus graves (asthme, allergies, etc.), voire à des pathologies mortelles (cancers, maladies cardiovasculaires). La pollution de l'air peut aussi impacter l'environnement sous forme d'acidification des eaux et des sols, leur eutrophisation ou encore la baisse des rendements agricoles.

Et si l'on est conscient aujourd'hui de cet impact au Maroc, nos connaissances concernant le phénomène restent limitées. Ceci est lié en partie à l'absence d'un

système d'inventaire des pollueurs de l'air à l'image des émissions responsables des changements climatiques, surtout que la qualité de l'air est affectée par l'activité d'une multitude de secteurs (Figure 44). En revanche, les connaissances sur l'état de la qualité de l'air au niveau des villes marocaines, évoluent année après année grâce à la densification continue du réseau des stations de mesure de la qualité de l'air. Les connaissances évoluent aussi enquête après enquête, sur les dégâts de plus en plus importants de la dégradation de la qualité de l'air sur la santé humaine [37].

Selon l'OMS, la pollution de l'air intérieur et extérieur a été à l'origine de 6 à 7 millions de décès prématurés à travers le monde [38]. Au Maroc, l'étude sur le coût de dégradation de l'environnement, a estimé que la pollution de l'air est responsable d'environ 2.200 décès en 2014 avec un coût avoisinant les 10 milliards de Dhs.

C'est dans ce cadre que l'Etat a procédé à des actions concrètes en réponse à cette problématique. Dans ce cadre, il a renforcé l'arsenal juridique et institutionnel relatif à la qualité de l'air et a mis en place un cadre opérationnel d'action baptisé : le Plan National de l'Air (PNAir).

Toutefois, ces actions nécessitent d'être encore renforcée à travers la mise en place d'un système d'inventaire des pollueurs de l'air, la généralisation des études épidémiologiques relatives à ce phénomène et la prise en compte de la qualité de l'air intérieur dans les plans d'action.

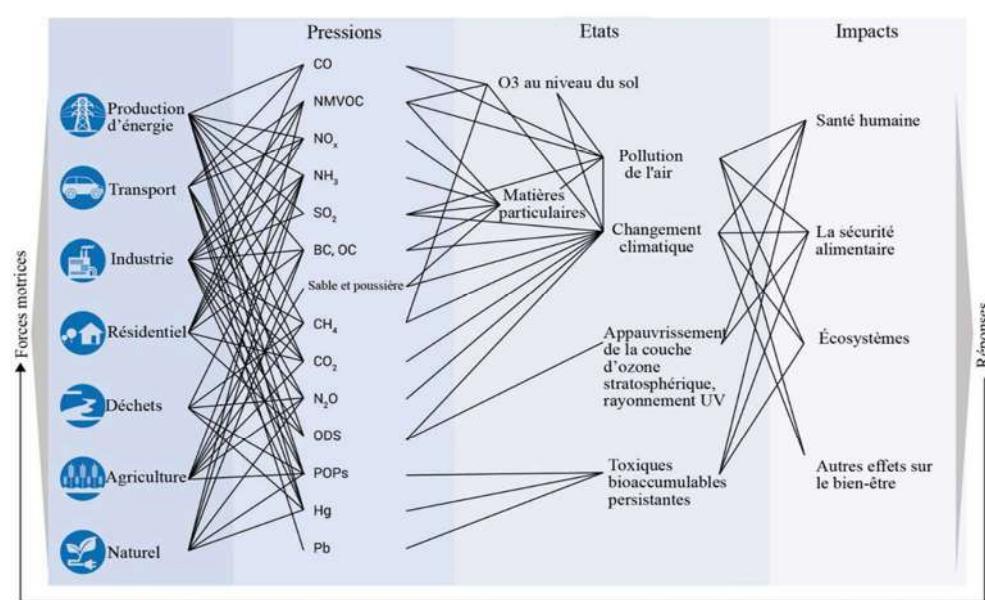


Figure 44 : Principaux liens entre les pressions, la situation et les impacts du changement atmosphérique

Source : Adaptation à partir du Geo 6, 2019



2. Des sources d'émission diversifiées

L'activité humaine est considérée comme la principale cause de la pollution atmosphérique. Une description inter- et intra-sectorielle permettra de mettre en évidence l'intensité de la pollution générée par cette activité.

Et si les secteurs les plus polluant de l'air sont logiquement bien identifiés, il est impossible par contre de mesurer le poids de chacun d'eux en raison de l'absence d'études et de données sur la thématique.

En effet, le secteur énergétique et celui du transport semblent être à l'origine des pressions les plus graves, mais ceci ne devra pas cacher l'impact ponctuel, parfois plus sévère de certaines activités telles que l'industrie, l'agriculture, le résidentiel et les décharges sauvages, notamment l'incinération non contrôlée des déchets.

2.1. Secteur énergétique et électrique

La consommation en énergie a été évaluée en 2017 à 20,8 millions TEP alors qu'elle était inférieure à 13,8 millions TEP en 2007. 72% de cette énergie est issue de

sources thermiques. En 2019, la répartition de la consommation par type de combustible était de 10.098.560T de charbon, 1.300.000T de coke de pétrole et 983.057.869 m³ de gaz naturel. La majeure partie de ces combustibles est importée dont la grande fraction est dirigée vers la production d'électricité.

Au niveau mondial, le secteur électrique est le principal secteur émetteur de SO₂ et de COVNM. En effet, la production d'électricité en 2014, a représenté environ 71% du SO₂ et 72% des NOx [39]. Au niveau national, et face à un important rythme de croissance de la demande évalué à 4,5% en moyenne, la satisfaction de cette demande a atteint 38.852 GWh en 2019. Les sources prépondérantes sont en majorité à forte intensité en carbone (84.5%) (Figure 45) et dont la combustion est une source anthropique d'émissions de mercure, de SO₂ et de PM 2,5.

Néanmoins, le pays a orienté ses politiques énergétiques depuis 2009 vers des sources d'énergies alternatives plus compétitives et à faible impact environnemental permettant à ces dernières à moyen terme de mieux se positionner dans le mix énergétique marocain.

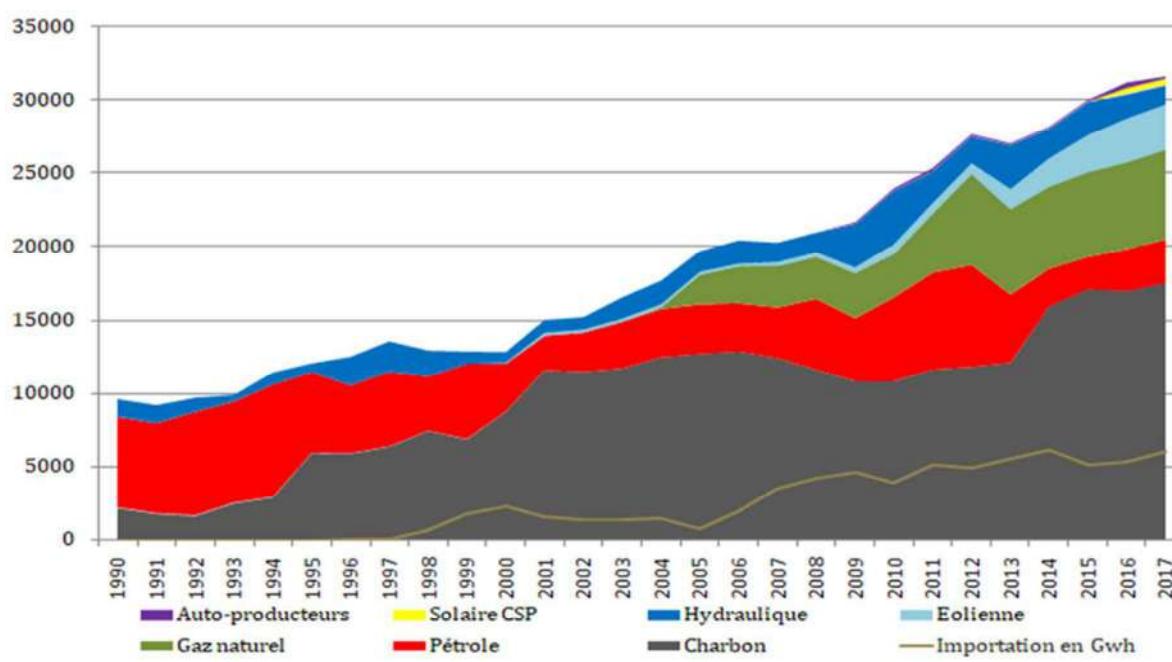


Figure 45 : Production d'électricité par source durant la période 1990-2017 (en GWh)

Source : MEME/DE

La répartition de la consommation électrique montre que le secteur industriel, malgré sa croissance relativement faible (3.3% en moyenne sur dix ans), représente 36.3% de la Consommation Totale Finale (CTF), suivi du secteur résidentiel avec une part de 33.7% et un accroissement moyen de l'ordre de 5.3% sur dix ans. Cependant, l'accroissement le plus

important durant cette décennie a été enregistré dans le secteur des services avec 6.5% atteignant une part de 17%. De son côté, le secteur du transport vient en dernier lieu avec une part de 1.1 % (Figure 46).

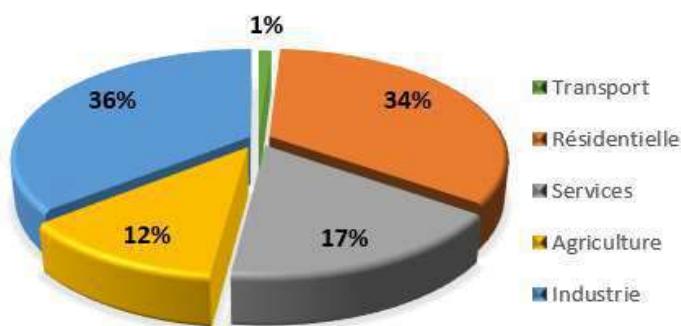


Figure 46 : Répartition de la demande électrique par secteur en 2017

Source : DE

2.2. Transport

L'OMS a classé la pollution de l'air extérieur comme cause directe du cancer, en précisant tout particulièrement l'échappement des moteurs diesel et les émissions des moteurs essences.

Le transport de personnes et de marchandises dépend à 99% de produits pétroliers ce qui fait de lui une source importante d'émissions de polluants atmosphériques, de GES, de SAO (provenant d'unités de climatisation automobile) et de PBT (y compris le plomb [Pb] et d'autres métaux). Les transports routiers, y compris les voitures de tourisme, et les poids lourds, représentent une fraction dominante des émissions de NOx, ainsi qu'une fraction importante des émissions de CO₂, de CO, de COVNM et de CB. La circulation routière contribue également aux émissions de particules primaires résultant de l'usure des pneus, des freins et de la poussière de route.

Le parc automobile au Maroc a connu un taux de croissance soutenu passant de 2,5 millions de véhicules en 2009 à plus de 4,3 millions de véhicules en 2018 (Figure 47) concentré particulièrement au niveau des régions de Casablanca-Settat et de Rabat-Salé-Kenitra qui abritent à elles seules respectivement 38% et 19% de ce parc. Ce parc est constitué à 68% de véhicules de tourisme et à 27% de véhicules utilitaires. La part des motocycles quant à elle ne dépasse pas 5%.

Côté motorisation, c'est le diesel qui domine avec 76% face à l'essence qui ne constitue que 24%. La motorisation électrique est présente à l'heure actuel à des taux insignifiants.

Le parc est caractérisé par son ancienneté relative vu que seules 25% des véhicules ont moins de 5 ans d'âge face à 28% qui ont plus de 20 ans.

Les véhicules âgés de plus de 35 ans représentent 6% du parc national dont 44.000 sont âgés de plus de 45 ans et 14.860 plus de 50 ans.

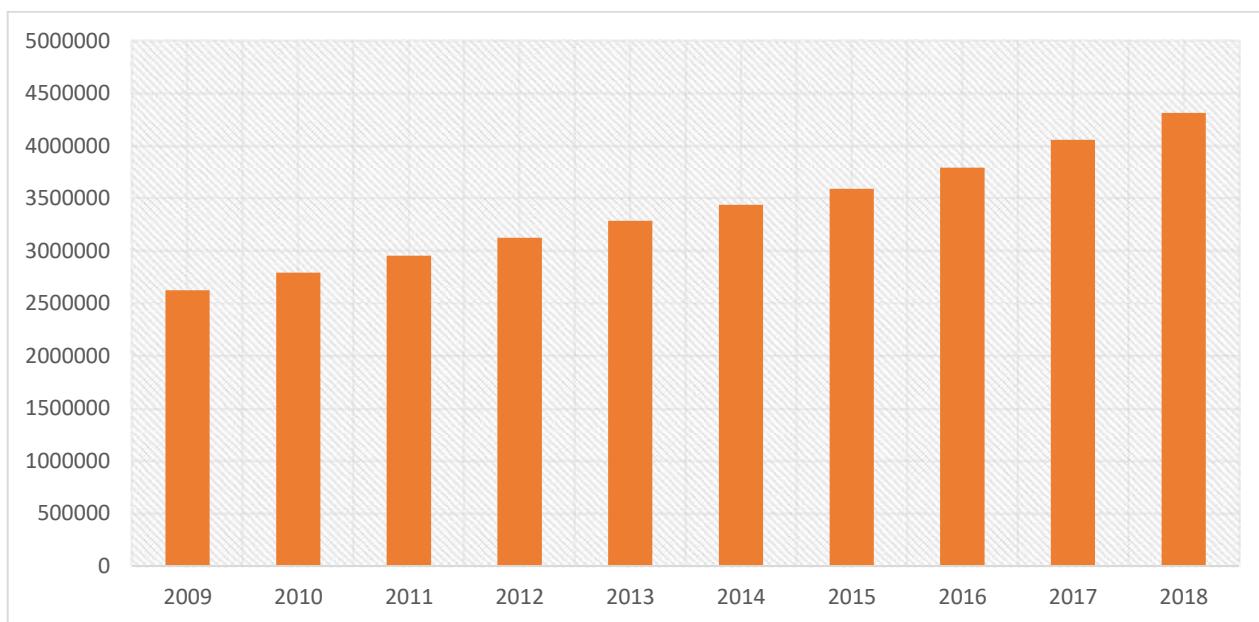


Figure 47 : Évolution du parc automobile du Maroc

Source : METL, 2018



L'activité totale de transport routier est plus élevée dans la région de Casablanca-Settat (Figure 48) par rapport aux autres régions, ce qui explique en partie les taux de pollution enregistrés au niveau de Casablanca supérieurs aux autres villes.

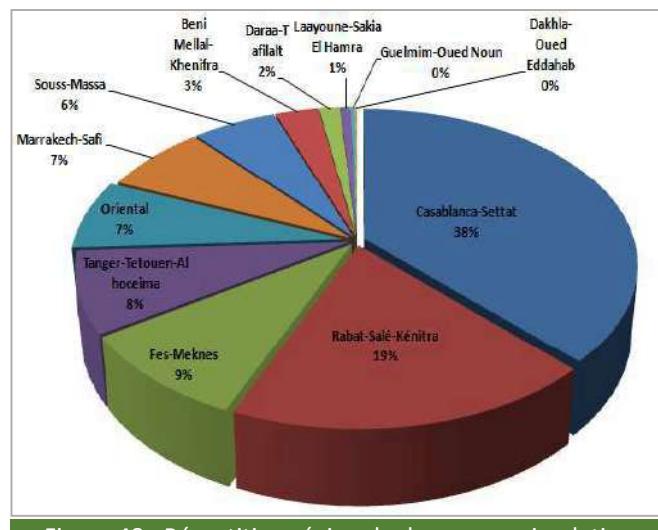


Figure 48 : Répartition régionale du parc en circulation

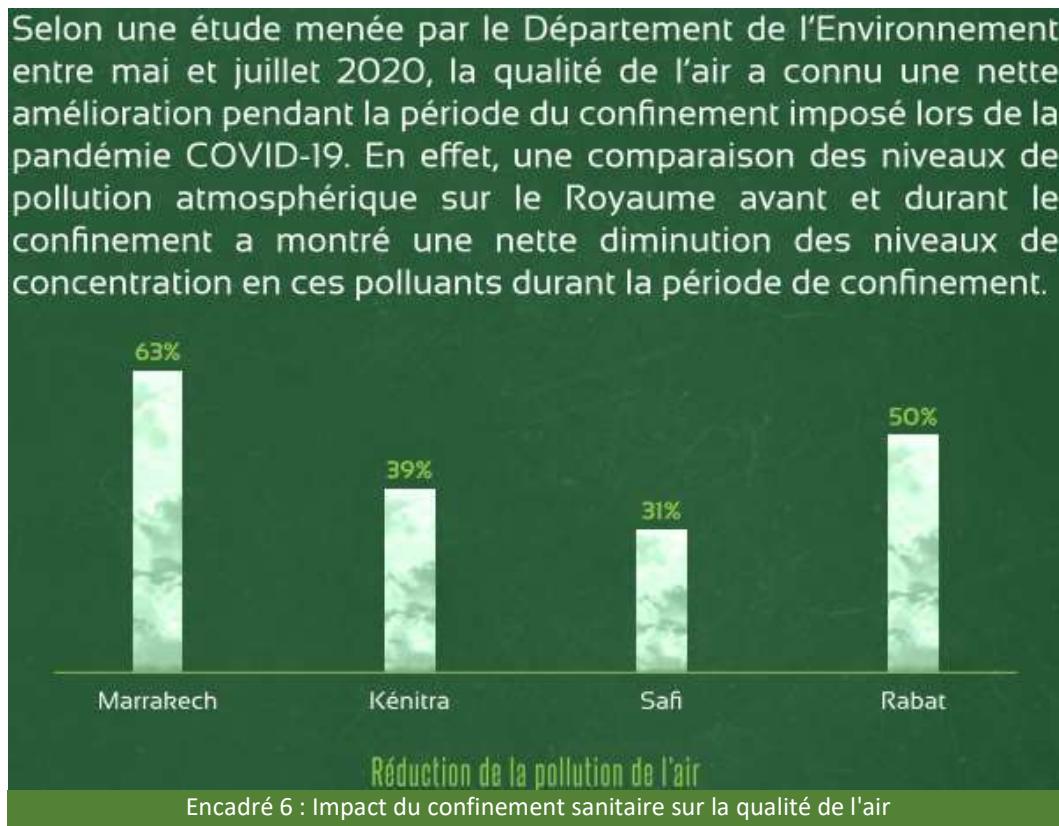
Source : METL, 2018

Cependant, des projets comme l'extension du tramway de Casablanca et de Rabat, le renouvellement du parc des grands taxis, La LGV Casablanca-Tanger, le passage à l'Euro 6b en 2023 auront un impact positif dans l'avenir sur cet état de l'air.

De même, les engins de chantier lourds, dont le nombre devient de plus en plus important en raison du recours à la mécanisation dans les projets, utilisent souvent du carburant diesel et ont une longue durée de vie. De tels véhicules peuvent être de bons candidats pour les technologies de contrôle de la modernisation ou les carburants de remplacement.

Finalement, et à l'encontre des GES dont ils sont considérés de grands émetteurs, le transport maritime et l'aviation sont peu perceptibles s'agissant de la qualité de l'air. Pour cette dernière, le trafic aérien au Maroc a enregistré 210.419 mouvements d'avions dans les aéroports en 2019 et le trafic des avions commerciaux ayant survolé l'espace aérien marocain s'est établit à 236.454 mouvements [40].

Selon une étude menée par le Département de l'Environnement entre mai et juillet 2020, la qualité de l'air a connu une nette amélioration pendant la période du confinement imposé lors de la pandémie COVID-19. En effet, une comparaison des niveaux de pollution atmosphérique sur le Royaume avant et durant le confinement a montré une nette diminution des niveaux de concentration en ces polluants durant la période de confinement.



Encadré 6 : Impact du confinement sanitaire sur la qualité de l'air

2.3. Industrie

Traditionnellement dominé par des industries agro-alimentaires, du textile, du cuir et l'industrie métallurgique, le secteur manufacturier marocain connaît une légère diversification ces deux dernières décennies favorisant les secteurs à forte valeur ajoutée. A leur tête : l'industrie cimentière, chimique

et para-chimique, l'automobile et l'aéronautique, etc. Ainsi, le nombre d'unités industrielles a atteint 8.786 en 2020.

En tant que secteur productif, deux types d'émissions sont attribuées aux procédés industriels. En premier, les gaz produits par la combustion des combustibles fossiles pour générer de l'énergie



nécessaire au processus de production. En deuxième, ceux générés par le processus industriel comme sous-produit, et qui rendent ce secteur susceptible d'émettre tous les types de gaz, selon les filières.

En l'absence de données sur les émissions gazeuses du secteur, le seul élément qui reste pour qualifier la part de responsabilité de chaque type d'industrie est le CO₂. Pour celui-ci, l'industrie métallurgique contribue à environ 4% des émissions et les usages non énergétiques de produits (paraffine, huiles et solvants) et les gaz fluorés à 4%. Néanmoins, l'industrie minière, y compris les cimenteries est responsable à elle seule de 91% des émissions en CO₂ (Figure 49).

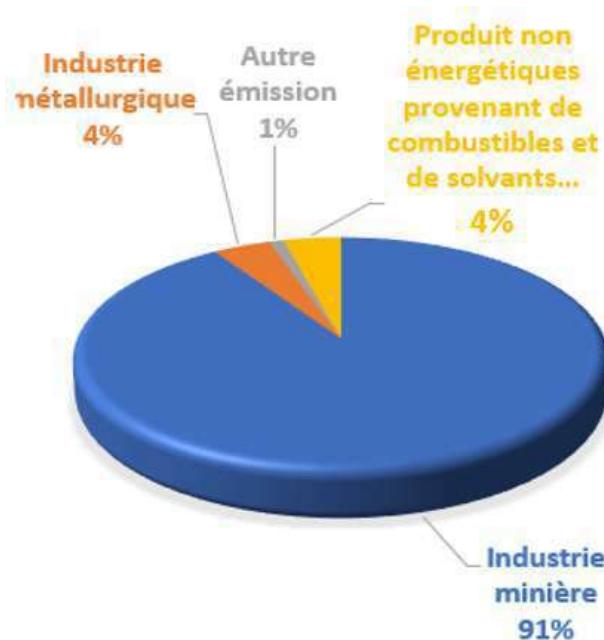


Figure 49 : Émissions du secteur industriel en 2014

Source : BUR 2

L'industrie minière, constituée principalement des phosphates, occupe une place privilégiée dans l'économie marocaine (10% du PIB et 22% des recettes d'exportation). Ses émissions sont dues, en plus des sites de production, à la valorisation d'une partie de ce minerai à travers la production d'acide phosphorique et d'engrais chimiques dans les complexes industriels de l'OCP situés à Safi et à Eljorf Lasfar [9].

Néanmoins, d'autres secteurs industriels tels que les poteries utilisant des pneus ou des huiles usées et l'usage de fours traditionnels non équipés de dispositifs de filtration, peuvent entraîner de fortes émissions polluantes (dioxines, furannes, HAP et autres polluants).

2.4. Résidentiel et commercial

A côté du secteur de l'industrie, le secteur résidentiel est considéré comme le second consommateur d'énergie. En 2017, la consommation finale totale du secteur résidentiel a atteint 4008 ktep, suivant un rythme de croissance moyen de 2.4% sur dix ans et s'accaparant d'une part de 25% de la consommation totale.

Parallèlement, dans le milieu rural, le coût élevé et/ou le faible accès à l'énergie propre pousse les ménages à utiliser des combustibles polluants : le bois, les résidus de culture, le fumier, etc. Dans de telles situations, les femmes et les enfants sont les plus exposés à la pollution de l'air dans les ménages [41].

De leurs parts, les eaux usées et la combustion en plein air des déchets émettent en plus du CO₂ et du CH₄, des COVNM, et constituent une source importante de POP, de dioxines et de furannes. Dans certaines villes (à l'instar de Casablanca), le système de déstockage et d'évacuation des déchets solides se voit parfois dépassé par les quantités de déchets générées. Des feux volontaires ou involontaires sont donc déclenchés induisant des nuages de fumée qui impactent les agglomérations proches et pourrait entraver de grands projets structurants comme c'est le cas de la « ville verte » de Bouskoura.

Le lagunage des eaux usées et du lixiviat, à l'instar de la décharge d'Oum Azza à Rabat, constitue quant à lui une autre source de pollution de l'air. Il se manifeste surtout par des nuisances olfactives pouvant se porter par les vents à plusieurs dizaines de kilomètres et détériorer ainsi la qualité de vie des populations.

2.5. Agriculture et forêts

Certaines pratiques agricoles et d'élevages ont aussi un impact néfaste sur la qualité de l'air. Ils modifient le cycle de l'azote par leurs émissions et augmentent la pollution par les engrains et les pesticides, favorisant ainsi la perte de biodiversité et l'intoxication des personnes [42]. Dans ce cadre le recours à l'utilisation des pesticides, majoritairement importés, dépasse les 20.000 t/an. Les montants alloués à ses opérations sont passés à plus de 980 millions de DHs atteignant ainsi jusqu'à 35% et 64% des importations totales de produits chimiques en volume et en chiffre d'affaires respectivement (Figure 50). La situation devient encore plus préoccupante si l'on sait qu'une partie de ces produits circulant dans le marché pourraient être



périmés. La production, la distribution et la consommation de viandes et de produits laitiers impactent aussi l'environnement à des échelles allant

du local au mondial [43]. La production industrielle de viande et l'élevage sont des sources importantes de GES, de NH₃, de poussière et de bioaérosols.

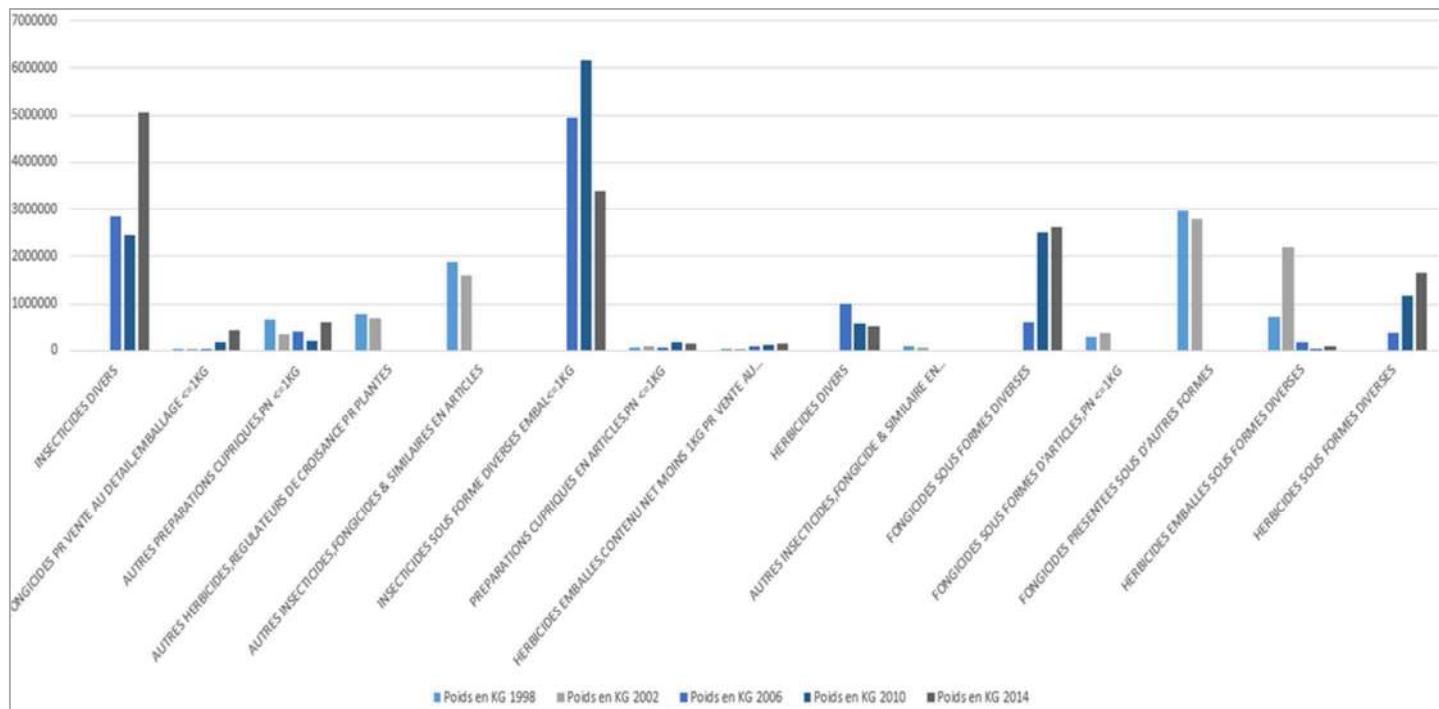


Figure 50: Importation des produits phytosanitaires entre 1998 et 2014

Source : Office des échanges

De sa part, le brûlage dirigé pour le défrichement ou celui de la biomasse y compris les feux de forêt naturels contribuent de façon importante à la pollution atmosphérique en émettant du CO, du BC, du NO_x et du NH₃.

2.6. Émissions naturelles

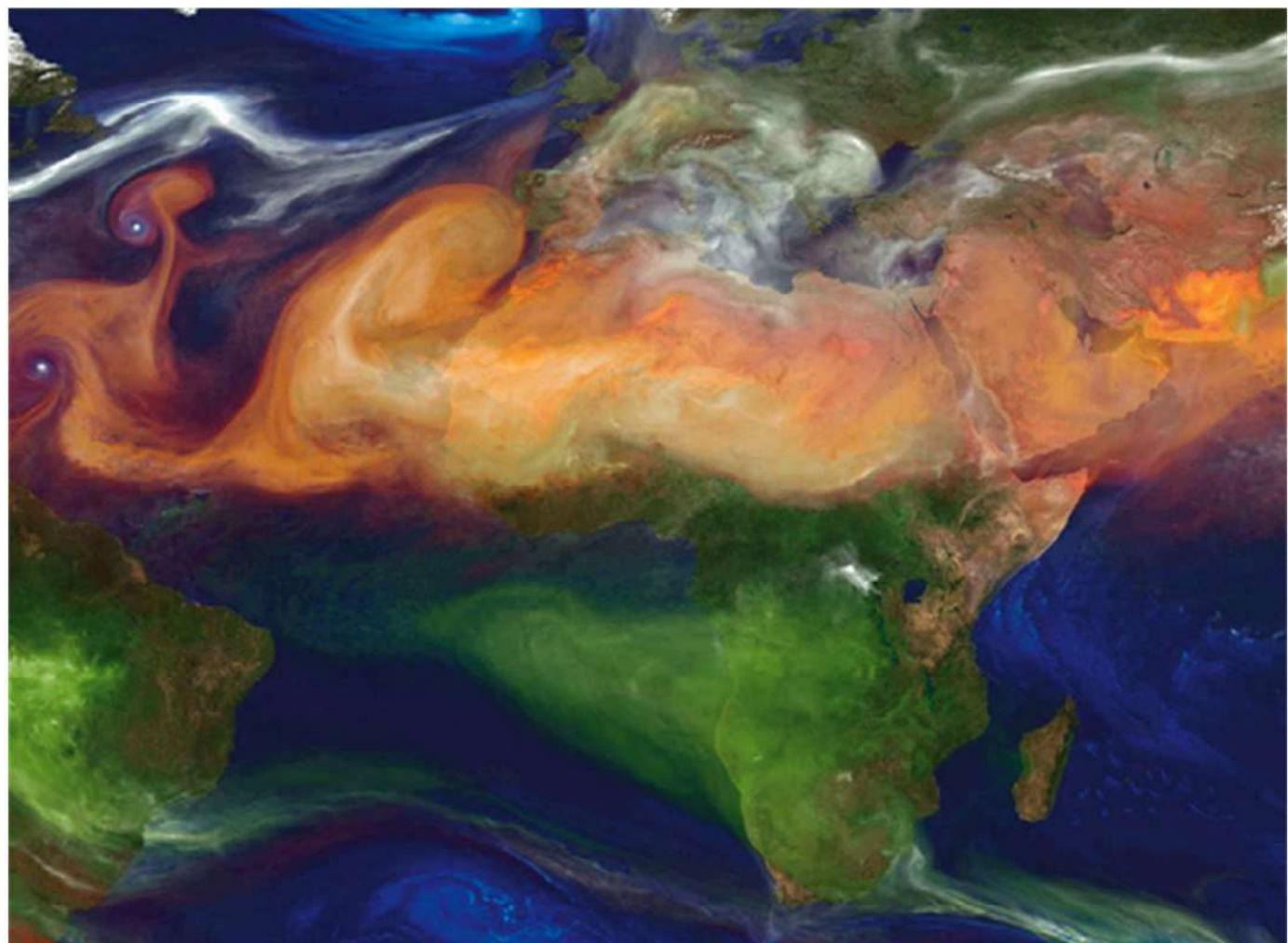
Au-delà de l'activité humaine, les sources naturelles contribuent également aux émissions dans l'air. Les poussières soufflées par le vent et provenant des paysages naturels et des terres cultivées non protégées des régions arides et semi-arides constituent une source potentielle de particules atmosphériques surtout celles traversées par la ceinture de poussière (Carte 9).

Malgré la carence des données relatives à ce sujet au Maroc, les études effectuées au niveau de certaines

régions voisines laissent supposer que le pays en souffre d'une manière similaire.

Les COVNM biogènes ont tendance à être très réactifs et peuvent contribuer de manière significative à la formation d'O₃ et de particules. Les processus microbiens du sol constituent une partie importante du cycle de l'azote et peuvent être une source importante d'émissions de NO_x en dehors des zones urbaines [44]. Les émissions de NO_x du sol sont plus élevées dans les terres cultivées en raison de l'augmentation de la teneur en azote due à l'application d'engrais [45].

Le pollen de certaines espèces végétales peut aussi être considéré comme une source de nuisance à cause des allergies saisonnières qu'il génère et qui impactent une large tranche de la population.



Carte 9: Image Satellite illustrant la ceinture de poussière

Source : Geo 6



3. Une qualité de l'air à mieux connaître

3.1. Réseau de Mesure

La surveillance de la qualité de l'air au Maroc est assurée par un réseau d'une trentaine de stations. Ces stations permettent d'observer les concentrations par échantillonnage continu des polluants présents dans l'air. La première station a été installée à Casablanca (Casa-wilaya) en 2003. Casablanca bénéficie de dix stations, suivie de Marrakech et Mohammedia avec trois stations chacune, les autres villes sont équipées d'une seule, pour le cas d'El-Jadida, la deuxième station est installée à El-jorf Lasfar (Carte 10).



Carte 10: Réseau de Surveillance de la Qualité de l'Air

Source : DE, 2018

Les polluants mesurés dans toutes les stations sont principalement ceux réglementés par la législation à savoir :

☞ **les oxydes d'azote NOx (NO et NO₂)** : proviennent essentiellement de la combustion des énergies fossiles, et en particulier des véhicules automobiles. Ils participent aux réactions atmosphériques qui produisent l'ozone troposphérique et ils prennent également part à la formation des pluies acides et aux phénomènes d'eutrophisation ;

- ☞ **le dioxyde de soufre (SO₂)** : gaz incolore qui fait partie des polluants responsables des pluies acides. C'est un sous-produit de combustion du soufre contenu dans des matières organiques et dont les émissions sont un marqueur traditionnel de la pollution d'origine industrielle ;
- ☞ **l'ozone (O₃)** : L'ozone est un polluant secondaire produit lorsque deux polluants primaires réagissent au soleil et à l'air stagnant. Ces deux polluants primaires sont les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils (COV) ;
- ☞ **le monoxyde de carbone (CO)** : c'est un gaz毒气, incolore, non irritant et inodore, il se forme lors de la combustion incomplète de matières carbonées. Il constitue un bon indicateur d'exposition à la circulation automobile. À court terme, le monoxyde de carbone se transforme en CO₂ ;
- ☞ **les matières particulières PM10** : Outre les gaz, l'atmosphère contient des matières en suspension en phase liquide et solide (aérosols) souvent désignées par l'abréviation PM (Particular Matter). L'appellation "PM10" désigne les particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. Les nouvelles stations mesurent aussi les PM2,5.

Le suivi des polluants mesurés au niveau de ces stations se fait par rapport à 2 limites principales (Tableau 17) :

Tableau 16 : Certaines composantes chimiques atmosphériques

Sigle	Composant
BC	Carbone noir
CFCs	Chlorofluorocarbures
HCFCs	Hydrochlorofluorocarbures
HFCs	Hydrofluorocarbures
Hg	Mercure
N ₂ O	Protoxyde d'azote
NH ₃	Ammoniaque
COVNM	Composés organiques volatils
OC	Carbone organique
ODS	Substances appauvrissant
PAHs	Hydrocarbures aromatiques
Pb	Plomb
PBDE	Ethers
PBTs	Produits chimiques persistants,
PCB	Biphénylepolychloré
PFAS	Substances per- et
POPs	Polluants organiques persistants (tels que définis par les accords



- ☞ le seuil d'information du public qui charge le comité permanent de suivi et de surveillance de la qualité de l'air de prendre toutes les mesures disponibles pour informer le public ;
- ☞ le seuil d'alerte qui donne droit au Gouverneur ou Wali de prendre toutes les mesures d'urgence nécessaires afin de limiter l'ampleur de la pointe sur la population.

Tableau 17 : Seuils d'information du Public relatif à la surveillance de la qualité de l'air

Outre les indicateurs susmentionnés, un Indice composite de la Qualité de l'Air (IQA) est composé à partir des différentes mesures et permet d'avoir une

Substance	Seuil d'information du Public ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Méthode de Mesure
SO₂	350	Moyenne mesurée en une heure
NO₂	250	Moyenne mesurée en une heure
O₃	200	Moyenne mesurée en une heure
PM₁₀	150	Moyenne mesurée sur 24H

idée holistique sur la qualité de l'air au niveau d'une station donnée au cours de la journée. L'IQA est calculé, quand les résultats le permettent (un minimum de trois données correspondant aux polluant mesurées, en l'occurrence NO₂, SO₂, PM₁₀ et O₃), conformément aux conditions et modalités de calcul définies par l'arrêté n° 1653-14.

3.2. Etat de la qualité de l'air au niveau des villes marocaines

La connaissance des sources de pollution de l'air constitue un pas sur la bonne voie, mais l'imputation de grandeurs relatives à ces sources reste encore timide au Maroc. Les seules mesures disponibles à ce jour sont celles des stations constituant le Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air qui ne couvrent à l'heure actuelle qu'environ 15 villes du Royaume. Et même pour ces stations, la continuité de la mesure fait souvent défaut. On se trouve alors incapable d'exploiter les séries des données au niveau d'un grand nombre de stations.

Les seules stations auxquelles l'IQA est calculable avec une précision acceptable pour la période 2013-2018 sont celles de Casablanca, Marrakech, Khouribga, Settat et Benslimane. Les autres stations sont soit hors

service, soit ne disposent pas de séries complètes de données permettant une bonne interprétation de l'indice calculé.

Pour les stations dont l'analyse était possible, l'étude de l'IQA montre qu'à l'exception de la ville de Casablanca, les résultats sont généralement bons à très bons pour la majorité des autres villes. C'est le cas par exemple de Marrakech, de Khouribga et de Settat (Figure 51).



Figure 51: Evolution de l'Indice de la Qualité de l'Air au niveau des stations de Jamaa Lafna, Khouribga et Settat

Source : DGM, 2020

Pour la ville de Casablanca qui regroupe presque la moitié des stations installées à l'échelle nationale, la situation diffère selon les zones.

En effet, les stations de Hay Hassani, de Ain Choq et de Casablanca Wilaya affichent des résultats assez bons alors que d'autres stations à Casablanca comme Zerkouni (Figure 52), Hay Sikakyine (Figure 53), et Ain Sbaa ont enregistré, sans surprise, une qualité de l'air plutôt médiocre en raison de la densité du trafic routier ou certaines activités polluantes exercées aux alentours. Ces zones nécessitent donc des ajustements structurels qui feront de l'amélioration de leur qualité de l'air une cause nationale et non pas seulement un



problème local vu le poids important des activités qu'elles abritent pour l'économie du pays tout entier.

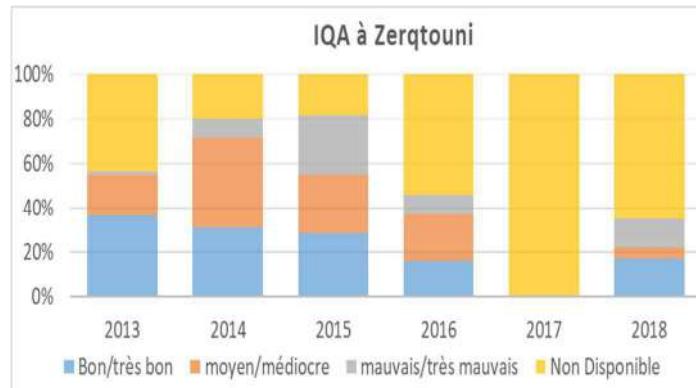


Figure 52 : Indice de la Qualité de l'Air au niveau de la station Zerkouni à Casablanca

Source : DGM, 2020

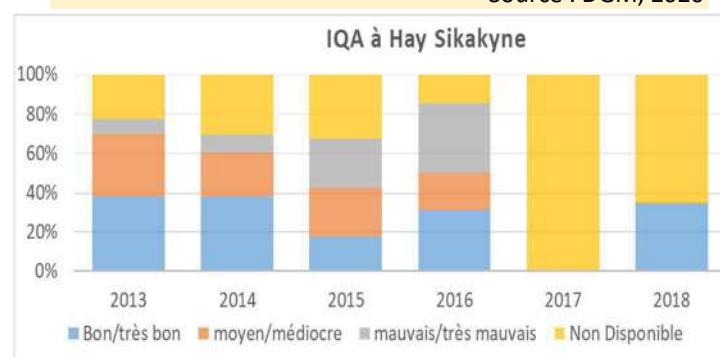


Figure 53 : Indice de la Qualité de l'Air au niveau de la station Hay Sikkakine

Source : DGM, 2020

Il est à noter qu'en dehors de Casablanca, certaines stations ont aussi enregistré exceptionnellement pendant certaines années des résultats décevants. C'est le cas en l'occurrence de Ain Harrouda et de Benslimane en 2016 (Figure 54). Ces villes méritent donc un suivi rigoureux pour comprendre les causes de telles aberrations.

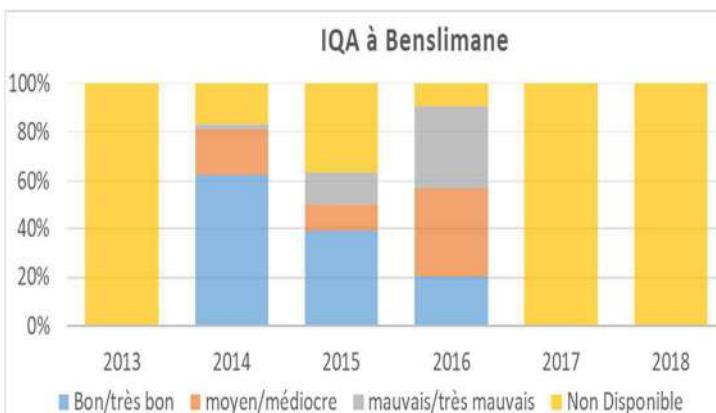


Figure 54 : Indice de la Qualité de l'Air au niveau de la station de Benslimane

Source : DGM, 2020

Pour finir, il est judicieux de rappeler que bien que les informations préliminaires pourraient rassurer relativement sur la qualité de l'air extérieur au niveau

de la majorité de l'étendue du pays, les manques significatifs des données empêchent le suivi de son évolution. Dans plusieurs villes : Tanger, Salé, Rabat, Essaouira, El-Jadida, Agadir, Safi et Fes les données manquantes dépassent largement celles disponibles (Figure 55) chose qui ne permet aucune interprétation objective des résultats obtenus. De ce fait, tous les intervenants sont invités à fournir plus d'effort pour améliorer les processus d'acquisition des données relatives à la qualité de l'air. Ils sont aussi invités à améliorer les connaissances concernant les polluants spécifiques et en particulier les PM10 dont l'analyse des séries de mesure montre des dépassements systématiques. Ceci mérite sûrement des études approfondies pour détecter les sources de ces dépassements et proposer les bonnes réponses pour y remédier.

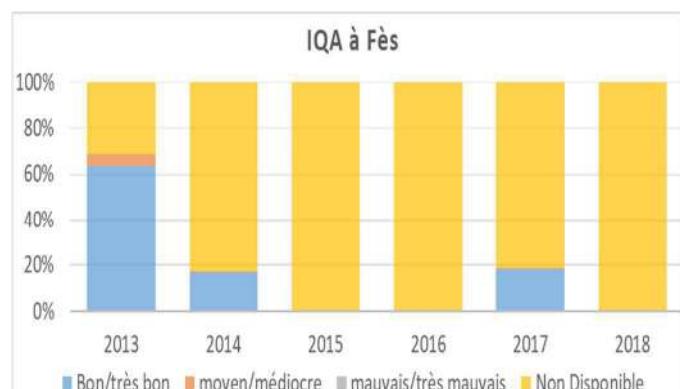
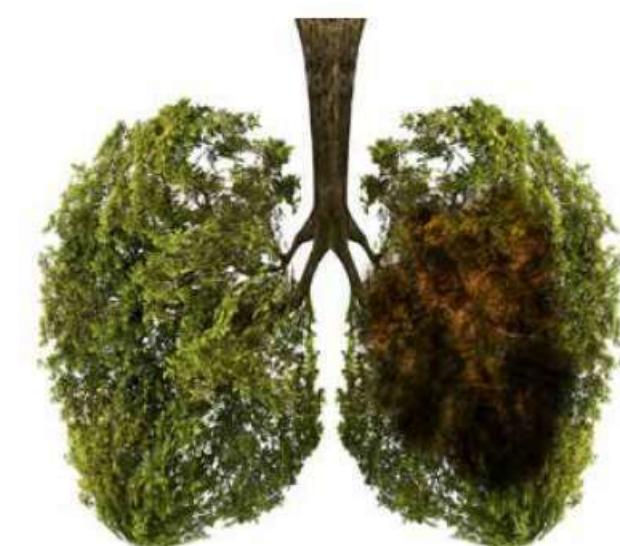


Figure 55: Exemple de manques de données pour l'analyse de l'évolution du IQA (cas de la ville de Fès)

Source : DGM, 2020





4. Des effets observés sur la santé, l'économie et l'écosystème

L'exposition à la pollution atmosphérique à l'extérieur et à l'intérieur ainsi que la présence d'agents pathogènes allergènes en suspension dans l'air ont des effets directs sur la santé humaine. Selon l'étude « Global Burden of Disease » (GBD) menée en 2017 par « l'Institute for Health Metrics and Evaluation » (IHME), et reprise par le Ministère de la Santé dans son plaidoyer pour l'actualisation du décret n° 2-09-286, l'exposition à la pollution de l'air à long terme est responsable de 3,6 à 4,6 millions de décès prématurés à travers le monde et de la perte de 95 à 118 millions d'années de vie en bonne santé. Dans ce cadre, l'exposition aux PM_{2.5} ambiantes est le facteur de risque environnemental le plus élevé qui cause des maladies chroniques. Il est aussi classé comme sixième facteur parmi tous les facteurs de risque en termes d'années de vie perdues ajustées sur l'incapacité.

Il est important de noter que les chiffres avancés sous-estiment le nombre total de personnes touchées, car la pollution de l'air a des effets potentiels sur toutes les personnes qui respirent.

4.1. Effets de la pollution sur la santé

Au Maroc, depuis plus de 20 ans, des études d'épidémiologie environnementale (éco-épidémiologie) ont été initiées afin d'évaluer l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé des populations urbaines et périurbaines. Le choix de ces zones est dû à la forte concentration industrielle et au trafic routier dense qui les caractérisent.

Parmi les études menées, les études Casa-Airpol en 1999 et Mohammedia Airpol en 2001 ont établi pour la première fois une corrélation entre la pollution de l'air et les effets sur la santé au Maroc.

Plus récemment, d'autres études ont confirmé ces impacts négatifs [46]. Une étude de type transversal en 2013 a estimé la relation entre la pollution de l'air (SO₂ et PM₁₀) et la santé respiratoire des enfants dans cinq sites. Les résultats ont montré que la prévalence

d'asthme, de maladies respiratoires et d'infections augmentent avec le niveau de pollution. Une autre étude réalisée à Fès a eu pour but d'évaluer la perception des risques liés à la pollution atmosphérique chez les consultants des centres de santé de la ville. Les résultats ont montré que les problèmes environnementaux les plus préoccupants étaient la pollution des sols (15%) et la pollution de l'air (12%).

L'étude la plus récente relative à l'éco-épidémiologie en relation avec la qualité de l'air est l'étude CAP (Casa Air Pur). Menée en 2015 dans la région du grand Casablanca, par le Ministère de la Santé, le Département de l'Environnement, la Fondation Mohammed VI pour la protection de l'environnement et la DGM, l'étude avait pour objectif d'évaluer l'effet de la pollution atmosphérique sur la santé de la population du Grand Casablanca, dans la perspective de la mise en place d'un dispositif de surveillance éco épidémiologique.

L'étude CAP a permis d'établir le lien entre les niveaux de pollution atmosphérique et la santé dans la métropole. La comparaison des niveaux des polluants dans les trois zones de l'étude (Ain Sebaa/Sidi Bernoussi, le reste de Casablanca et Mohammedia) a montré que le niveau du SO₂ et du PM₁₀ les plus élevés se situait à Ain Sebaa/S. Bernoussi. Ce résultat est cohérent avec l'importance du trafic des véhicules automobiles et l'activité industrielle concentrée à la zone d'Ain Sebaa/S. Bernoussi. Quant au NO₂, le niveau le plus élevé a été observé au niveau du reste de Casablanca.

L'étude a permis aussi de noter un total de 704.869 consultations aux urgences de Nov. 2011 à Oct. 2013 (Tableau 18). La moyenne des consultations journalières pour affection respiratoire aigüe a été plus importante à Ain Sebaa/S. Bernoussi et au niveau du reste de Casablanca et moins importante à Mohammedia. Les nouvelles consultations respiratoires, consultation pour asthme et conjonctivite semblent avoir la même tendance dans les trois zones d'étude.

	Casablanca			Mohammedia			Ain Sbaa / Sidi Bernoussi		
	<5ans	+5ans	Total	<5ans	+5ans	Total	<5ans	+5ans	Total
Cause respiratoire	3 546	19 515	23 061	834	3 080	3 914	6 883	13 577	20 460
Cause cardiaque	5	5 539	5 544	3	140	143	145	2 494	2 639
Autre cause	301 357			142 694			204 326		
Pour AVC	692			27			12		

Tableau 18 : Nombre d'admissions aux urgences entre Nov. 2011 - Oct. 2013, Grand Casablanca



L'étude a montré aussi une corrélation significative entre les consultations et la concentration des polluants (O_3 , NO_2 , PM_{10} , SO_2) dans les différentes zones. Ainsi, l'augmentation du niveau des polluants (le passage du 1^{er} quartile au 3^{ème} quartile) entraîne une augmentation significative de la moyenne des consultations totales chez toutes les tranches d'âge. En outre, on peut prévoir une augmentation des cas d'asthme jusqu'à 5% chez les sujets âgés de plus de 5 ans et jusqu'à 9% chez les enfants de moins de 5 ans suite à une augmentation de 10 mg/m^3 du SO_2 .

En ce qui concerne la mortalité, les résultats ont également montré une corrélation entre la mortalité non accidentelle et les niveaux de pollution atmosphérique. Ce constat a été confirmé au niveau de l'étude sur le coût de dégradation de l'Environnement en 2014. Le calcul réalisé dans tout le pays, sur la base d'une combinaison des mesures du sol et satellitaires des concentrations $PM_{2,5}$ dans l'atmosphère (<http://ihmeuw.org/3ts8>) a évalué la mortalité due à l'exposition aux $PM_{2,5}$ entre 2200 et 6000 décès surtout suite à des cardiopathies ischémiques. Les autres conséquences mortelles de l'exposition aux $PM_{2,5}$ sont la bronchopneumopathie chronique obstructive, les infections aigües des voies respiratoires inférieures, les accidents vasculaires cérébraux et le cancer du poumon (Figure 56).

Le danger que représente les $PM_{2,5}$ a poussé le Ministère de la Santé à élaborer un plaidoyer pour l'actualisation du décret n° 2-09-286 fixant les normes de qualité de l'air et ses textes d'application en vue d'y introduire ce paramètre. Les raisons avancées pour cette action sont comme suit :

- (A) En 1990 la valeur d'exposition moyenne du $PM_{2,5}$ occupait la cinquième place par rapport à tous les risques environnementaux alors qu'en 2030 le $PM_{2,5}$ occupera le deuxième rang ;
- (B) La première cause de mortalité au Maroc en 2017 par âges standardisés pour les maladies non transmissibles serait les cardiopathies ischémiques. Le risque attribué aux $PM_{2,5}$ en 2017 causant celles-ci est de 12% de la totalité des facteurs ;
- (C) Pour les autres causes de mortalités liées aux maladies non transmissibles l'exposition aux $PM_{2,5}$ est en tête des facteurs de risque environnementaux ;
- (D) Si nous arrivons à atteindre la norme de l'OMS ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2030, le nombre de décès attribuable à l'exposition aux $PM_{2,5}$ sera égal à 39.705 durant la période 2020-2030 et nous aurions réussi à juguler l'excès de mortalité lié à l'exposition aux $PM_{2,5}$.

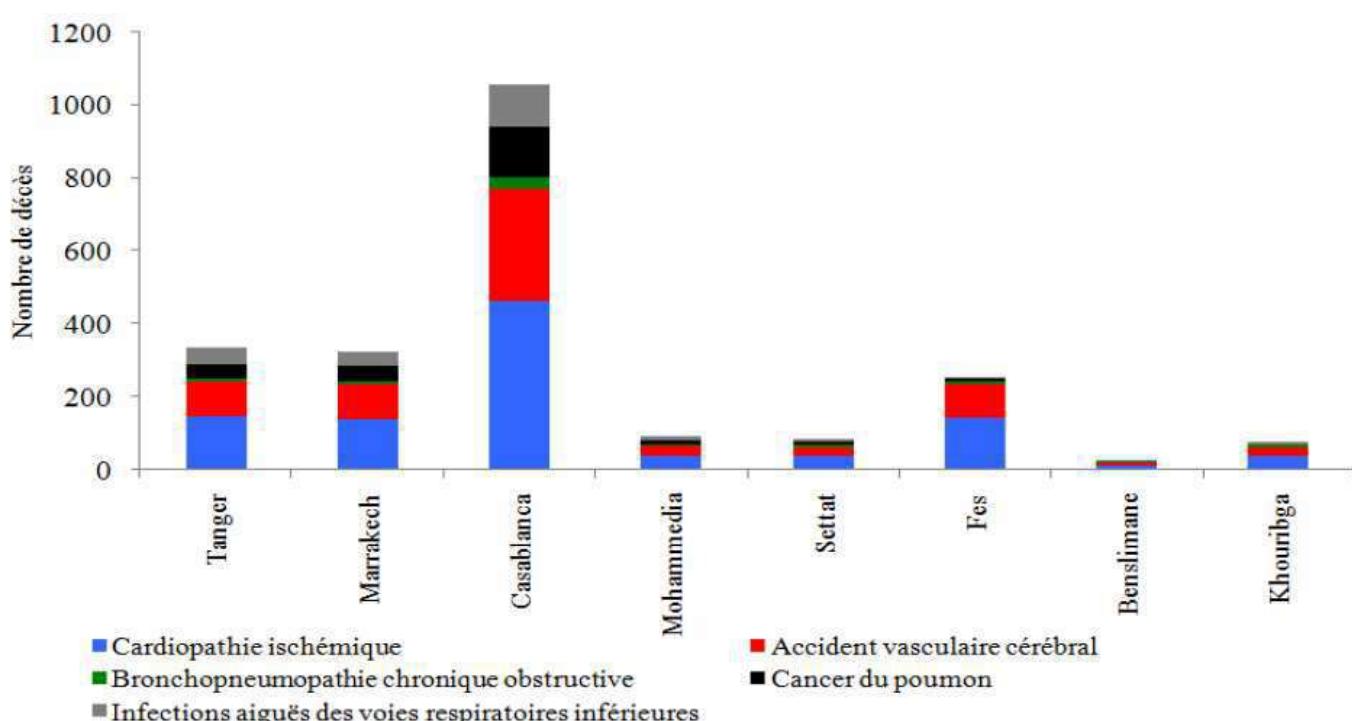


Figure 56: Mortalité due à l'air intérieur, par groupe d'âge

Source : Etude sur le coût de la dégradation de l'environnement au Maroc (2016)



4.2. Coût de l'impact de la pollution de l'air

L'étude sur le coût de dégradation de l'Environnement (CDE) [34], a estimé le coût total de la pollution de l'air entre 6,3 et 13 milliards de dirhams. Ceci correspond à une moyenne de 9,7 milliards de dirhams, soit 1,05% du PIB en 2014 dont 0,79% du PIB lié à l'air extérieur et 0,26% du PIB lié à l'air intérieur.

L'étude du groupe de la Banque Mondiale a estimé le coût lié à la mortalité sur la base de la Valeur Statistique de la Vie (VSV). Elle a été estimée pour le Maroc à environ 1,6 million de dirhams en moyenne.

Le Tableau 19 présente l'estimation de la mortalité pour chaque groupe d'âge et par maladie. Les adultes âgés de plus de 55 ans sont les plus affectés par des décès liés à la pollution atmosphérique principalement à cause des cardiopathies ischémiques et des accidents vasculaires cérébraux. Les enfants de moins de cinq ans constituent un autre groupe vulnérable à la mort due à l'infection aiguë des voies respiratoires inférieures.

Tableau 19 : Coûts de la mortalité et morbidité dus à la pollution de l'air en 2014

	Borne inf. (millions de DH)	Borne sup. (millions de DH)	Valeur moyenne (millions de DH)	Valeur moyenne (% du PIB)
Air Extérieur				
Mortalité	3537	9686	6611	0,71%
Morbidité	354	969	661	0,07%
Sous-total	3891	10655	7272	0,79%
Air Intérieur				
Mortalité	2186	2186	2186	0,24%
Morbidité	219	219	219	0,02%
Sous-total	2405	2405	2405	0,26%
Coût total	6296	13060	9677	1,05%

Source : Etude sur le coût de la dégradation de l'environnement au Maroc (2016)

4.2.1. Air extérieur

L'évaluation du coût de la pollution de l'air extérieur a été faite sur la base des mortalités et la morbidité liées à cette cause. Les concentrations annuelles en PM_{2,5} étaient estimées à environ 40% des PM₁₀ mesurées au niveau des stations.

Selon l'étude, la pollution de l'air extérieur était responsable d'environ 2.200 décès en 2014. Une part importante (47%) des décès d'adultes provient de Casablanca, suivie de Marrakech et Tanger.

Sur cette base, la perte annuelle due aux décès causés par la pollution de l'air due aux PM_{2,5} est estimée entre 3,5 milliards de dirhams et 9,7 milliards de dirhams. En outre, les coûts de morbidité sont estimés à 10% de cette valeur, soit entre 354 millions de dirhams et 969 millions de dirhams. En additionnant ces valeurs, le coût total de la mortalité et morbidité dues à la pollution de l'air extérieur varie entre 3,9 milliards de dirhams et 10,7 milliards de dirhams, soit 7,3 milliards de dirhams en moyenne par an.

4.2.2. Air intérieur

Souvent négligé, l'air intérieur constitue un enjeu de santé public au même rang que l'air extérieur. Son impact est parfois même plus grave surtout pour les personnes les plus fragiles (celles qui souffrent de problèmes respiratoires) ou ceux qui passent la majorité de leur temps dans des endroits confinés.

Selon le même rapport du CDE, l'estimation de la mortalité et de la morbidité associée à la pollution de l'air intérieur est basée sur :

- ☞ la morbidité par maladie et par groupe d'âge, en se basant sur la charge mondiale de la morbidité ;
- ☞ la proportion de décès due à la pollution de l'air calculée à l'aide des concentrations pour chaque maladie.

Les résultats montrent qu'en 2014, la pollution de l'air intérieur peut être tenue responsable d'environ 1.350 décès. Près de 90% d'entre eux sont causés par une cardiopathie ischémique, un accident vasculaire cérébral ou des infections aigues des voies respiratoires inférieures [34]. Les personnes les plus jeunes (moins de 5 ans) et les plus âgées (plus de 75 ans) forment les groupes les plus touchés par la pollution de l'air intérieur.

La perte due aux décès causés par la pollution de l'air intérieur est estimée à 2,2 milliards de dirhams. En outre, les coûts de morbidité sont évalués à 10% de cette valeur, soit 200 millions de dirhams. Par conséquent, le coût total de la mortalité et morbidité dues à la pollution de l'air intérieur s'élève à 2,4 milliards de dirhams par an en moyenne [34].



5. Des réponses limitées mais prometteuses

Le Maroc a pris conscience des enjeux de la qualité de l'air depuis le début du millénaire. L'avènement de l'agenda 2030 en 2015 est venu consolider des efforts qui commençaient déjà à prendre de l'ampleur.

En effet, une bonne partie des ODD, sur lesquels s'est engagé le pays, sont liés directement ou indirectement à l'atténuation des émissions atmosphériques et aux changements de la composition atmosphérique.

Toutefois, la lutte contre la pollution de l'air se trouve confrontée à des choix de développement qui rendent l'action de préservation de la qualité de l'air complexe. Cette complexité s'accroît encore lorsqu'on considère une multitude de sources de pollution dont l'ampleur de nuisance est mal-connue. Par exemple, le choix entre les différents procédés énergétiques est un dilemme qui ne peut être résolu qu'avec des connaissances solides et une orientation qui respecte les principes universels de l'environnement et en particulier : le principe de précaution et le principe de mise en œuvre des technologies disponibles (Best Available Technologies – BAT).

Devant de tels défis, les réponses initiées par le Royaume sur le plan juridique, institutionnel et opérationnel sont prometteuses mais méritent d'être renforcées davantage.

5.1. Textes juridiques

La qualité de l'air est un souci qui a été traité dans la loi 11-03 relative à la protection et la mise en valeur de l'environnement ainsi que dans la loi-cadre n°99-12 portant Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable. Toutefois, la loi n°13-03 constitue le texte de référence pour la protection de la qualité de l'air. Elle a été déclinée ultérieurement grâce aux textes d'application suivants :

☞ Le décret n° 2-09-286 qui définit des valeurs limites de concentration pour la qualité de l'air à ne pas dépasser, pour 8 polluants (SO_2 , NO_2 , CO, PM, Pb, Cd, O₃, C₆H₆). Le décret ouvre la porte devant d'autres normes de qualité de l'air de ses valeurs limites sectorielles qui peuvent être définies par voie réglementaire. Ce décret est en

cours de révision et il est prévu d'y intégrer les PM_{2,5} et d'autres modalités d'application.

- ☞ Le décret n° 2-09-631 du 6 juillet 2010 fixant les valeurs limites de dégagement d'émissions ou de rejets de polluants dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle.
- ☞ Le décret n° 2-12-172 fixant les prescriptions techniques relatives à l'élimination et aux procédés de la valorisation des déchets par incinération.
- ☞ Le décret n° 2-14-782 du 30 rejab 1436 (19 mai 2015) relatif à l'organisation et aux modalités de fonctionnement de la police de l'environnement.
- ☞ L'arrêté n° 1653-14 du 8 décembre 2009 définit la méthode de calcul de l'Indice de Qualité de l'Air.
- ☞ L'arrêté n° 3750 du 29 octobre 2014 fixe les seuils d'information et d'alerte ainsi que les modalités d'application des mesures d'urgence.
- ☞ L'arrêté n° 2323-20 du 7 septembre 2020 fixant les valeurs limites sectorielles d'émission, de dégagement et de rejet des polluants dans l'air émanant des activités du secteur des céramiques.

En outre, d'autres textes interviennent dans différents secteurs et contribuent à la préservation de la qualité de l'air tel que l'arrêté conjoint n° 2835-10 du 19 moharrem 1432 (25 décembre 2010) fixant les conditions d'homologation des véhicules en ce qui concerne l'émission de polluants selon les exigences du moteur en matière de carburant.

L'arsenal juridique est aussi consolidé par les conventions et traités internationaux que le pays a ratifiés et en particulier le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrisse la couche d'ozone et ses amendements.

5.2. Cadre Institutionnel

Le cadre institutionnel relatif à la qualité de l'air a été abordé par le décret n° 2-09-286. Celui-ci prévoit notamment :

- ☞ La constitution d'un Comité National de Surveillance de la Qualité de l'Air (CNSQA) qui doit définir les moyens d'information permanents de la population sur la qualité de l'air ainsi que les modalités de réalisation des mesures et de collecte des données et produire un rapport annuel sur la qualité de l'air. Mis en place en février 2013, le Département de l'Environnement assure le secrétariat permanent de ce comité ;



La constitution de comités régionaux présidés par le Walis qui se réunissent au moins deux fois par an et qui sont chargés de définir les points de mesure, de collecter les données et de proposer au comité national des actions en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air. Dix (10) comités permanents ont été mis en place jusqu'en Avril 2020 respectivement au niveau des régions de Rabat-Salé-Kénitra, Marrakech-Safi, Casablanca-Settat, Souss-Massa, Fès-Meknès, Beni Mellal-Khenifra, Laayoune-Sakia Al Hamra, l'Oriental, de Tanger-Tétouan-Al Hoceima et Drâa-Tafilalet. Le reste des comités est en cours d'institutionnalisation pour les 2 régions (Guelmim Ouled Noun et Dakhla Oued Eddahab).

5.3. Cadre stratégique et plans d'actions

Les efforts déployés pour la surveillance, le contrôle et la lutte contre la pollution de l'air au Maroc se résument en 6 actions majeures (Figure 57).



Figure 57 : Cadre d'action pour la préservation de la qualité de l'air

Pour assurer l'efficience des interventions, l'action du Département de l'Environnement pour l'amélioration de la qualité de l'air pour la prochaine décennie s'est structurée autour du Plan National de

l'Air (PNAir). D'autres actions sectorielles portées surtout par le Département du Transport et le Ministère de la Santé ont pour objectif d'accompagner cette dynamique.

5.3.1. Plan National de l'Air

Le Plan National de l'Air (PNAir) prévoit donc d'intensifier les efforts de l'Etat selon quatre axes :

Renforcement et extension du Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air (RNSQA)

Le RNSQA est constitué actuellement de :

- 30 stations fixes installées au niveau de 15 villes ;
- 4 Unités mobiles de mesure de la qualité de l'air ;
- 7 stations sont en cours de renouvellement par la FM6PE.

En parallèle avec son équipement, le réseau bénéficie déjà des conventions suivantes :

- Protocole d'Accord concernant la gestion du système de surveillance de la Qualité de l'Air, entre la FM6PE, le MI, la DGM et le MEME-DE ;
- Convention spécifique sur les modalités du transfert du RNSQA de la DGM au DE/MEME ;
- Convention spécifique entre la DGCL/MI et le DE/MEME pour le renforcement du RNSQA ;
- Convention spécifique signée avec les régions suivantes : Marrakech-Safi, Sous Massa et Fès-Meknès et d'autres conventions sont en cours d'établissement (Casablanca-Settat, Rabat-Salé-Kénitra, Oriental et Beni Mellal-Kenifra).

Cependant, et d'après un diagnostic réalisé par la DGM en Mai 2017, seulement 45% des stations sont en état normal alors que 29% des stations sont partiellement opérationnelles, 19% sont en dégradation avancées et 6% sont en arrêt.

Le PNAir compte renforcer davantage le RNSQA par les actions suivantes :

- **Action n°1** : Doter toutes les grandes agglomérations de plus de 200.000 habitants des stations fixes de mesure de la qualité de l'air afin de porter à l'horizon 2030 le nombre de ces stations de 30 à 101 stations (Figure 58) ;
- **Action n°2** : Accélérer la mise en place des Comités Régionaux de Suivi et de Surveillance de la Qualité de l'Air dans toutes les Régions du Royaume ;



- **Action n°3** : Renforcer les capacités du Comité National et des Comités Régionaux de Suivi et de Surveillance de la Qualité de l'Air ;
- **Action n°4** : Elargir la mise en place du dispositif de surveillance éco-épidémiologique des effets de Réduction des rejets atmosphériques générés par les secteurs du transport et de l'industrie

- la pollution atmosphérique à d'autres régions du Royaume ;
- **Action n°5** : Encourager et développer la recherche appliquée.
- **Action n°12** : Appuyer l'utilisation rationnelle de l'énergie dans le secteur industriel ;

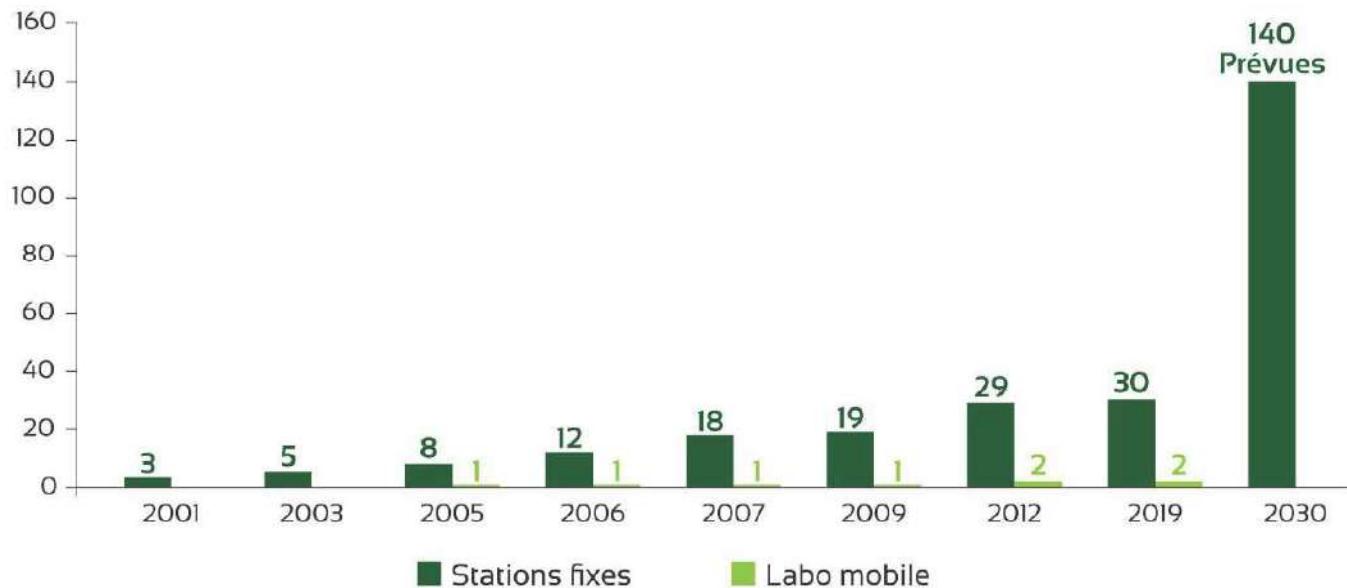


Figure 58 : Evolution et projections d'élargissement du RNSQA

Source : PNAir, 2019

Dans le secteur du transport, les actions proposées consistent en :

- **Action n°6** : Poursuivre la mise en place des plans de déplacement urbain ;
- **Action n°7** : Renforcer les capacités du Centre National d'Essais et d'Homologation ;
- **Action n°8** : Consolider le contrôle lié aux combustibles pétroliers ;
- **Action n°9** : Renforcer l'appui financier au renouvellement des taxis et des véhicules de transport des marchandises âgés de plus de 15 ans.

Dans le secteur industriel, les actions proposées consistent en :

- **Action n°10** : Elaborer des contrats de branche, des accords environnementaux ou des conventions de partenariat ;
- **Action n°11** : Elaborer les directives pour la conformité du secteur industriel aux exigences réglementaires en matière de respect de la qualité de l'air ;

- **Actions n°13** : Soutenir financièrement le secteur industriel.

Renforcement du cadre réglementaire en matière de la pollution de l'air

En termes de réglementation, les actions suivantes sont prévues par le PNAir :

- **Action n°14** : Adopter les normes d'émissions Euro IV (secteur du transport) ;
- **Action n°15** : Elaborer des valeurs limites spécifiques aux polluants atmosphériques générés par les secteurs d'activités industrielles ;
- **Action n°16** : Etablir un cadre législatif relatif aux valeurs limites spécifiques de rejet dans l'air des Polluants Organiques Persisterants (POPs) générés par le secteur industriel ;
- **Action n°17** : Renforcer le contrôle des émissions atmosphériques dans le secteur industriel.

Renforcement de la communication et de la sensibilisation en matière de la pollution de l'air



Finalement, le PNAir a consacré l'**Action n° 18** pour renforcer l'information, la communication et la sensibilisation.

5.3.2. Etudes sur les cadastres des émissions atmosphériques

Le Département de l'Environnement a réalisé des études dans les grandes villes du Royaume. Ces études, évaluant la répartition spatiale et l'évolution temporelle des émissions atmosphériques. Elles constituent aussi des outils d'information nécessaires pour caractériser la qualité de l'air et orienter les stratégies de lutte contre la pollution. En vue d'actualiser ces cadastres, le Département de l'Environnement est en cours de réalisation d'un système de modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques qui permettra de :

- ☞ Se doter d'un outil national compilant l'ensemble des cadastres existants qui sera mis à jour périodiquement ;
- ☞ Donner des réponses aux exigences réglementaires en fournissant des cartographies de l'impact d'un ou plusieurs scénarios sur la qualité de l'air au voisinage du site concerné par l'étude ;
- ☞ Proposer des pistes d'amélioration de la qualité de l'air et orienter les politiques de gestion de la qualité de l'air en se basant sur des outils opérationnels de modélisation.

5.3.3. Programme Qualit'Air et études éco-épidémiologiques :

La FM6PE a initié le programme Qualit'air en 2002, en partenariat avec le Département de l'Environnement, la Direction Générale des Collectivités Locales (DGCL), le Ministère de la Santé (MS) et la Direction Générale de la Météorologie (DGM). Dans ce cadre, des projets pilotes d'accompagnement en matière de gouvernance dans le domaine de la qualité de l'air au niveau de régions pilotes sont en cours de réalisation : Marrakech-Safi, Rabat-Salé-Kénitra et Souss-Massa. S'ajoute à cela, l'étude stratégique sur le système de surveillance de la qualité de l'air au Maroc et qui vise la création d'une synergie entre les systèmes de qualité national et territorial.

En parallèle, le programme Qualit'Air a mené deux études éco-épidémiologiques à l'échelle régionale et a démontré l'existence de relations significatives entre

les niveaux de pollution atmosphérique et les atteintes à la santé de la population dans les villes de Casablanca et de Mohammedia (voir 4.1 ci-dessus).

5.3.4. Plan sectoriel du MS pour lutter contre la pollution de l'air

Outre sa contribution aux études éco-épidémiologiques, le Ministère de la Santé a mis en place dans le cadre du PNAir un plan ambitieux qui vise à prévenir et à lutter contre les impacts sanitaires de cette pollution. Ses principales mesures sont :

- ☞ La mise en place au niveau des différentes régions du Royaume d'un dispositif de surveillance éco-épidémiologique des effets de la pollution atmosphérique ;
- ☞ L'élaboration et la mise en œuvre d'outils techniques, réglementaires ;
- ☞ Le développement d'une stratégie de communication, sensibilisation et information des populations.

Le MS a lancé aussi une réflexion pour la mise en place d'un système d'information "Climat-Santé". Ce type de système vivement recommandé par l'OMS sera construit en partenariat avec la DGM. Il permettra d'alerter les autorités sanitaires sur les prévisions en matière de dépassement des normes de la qualité de l'air pour entreprendre les mesures de prévention et ripostes adaptées et efficaces.

5.4. Autres actions

5.4.1. Appuis financiers :

Différentes subventions ont été mobilisées par le Département de l'Environnement en vue de soutenir les efforts en matière de lutte contre la pollution atmosphérique. Ceci s'est manifesté par le Fond de Dépollution Industrielle (FODEP) intervenant dans le financement de projets de dépollution atmosphérique, liquide et solide à travers des subventions de 20% à 40% sous forme de dons. Pour le traitement de la pollution atmosphérique, 18 projets ont été financés avec un montant global de 59 MDH dont 22 MDH sous forme de dons.

Aussi, le Fond National de la protection de l'Environnement et du Développement Durable (FNEDD) créé au titre de la loi de finance de 2007 et amendé en décembre 2012 a permis le remplacement



des fours traditionnels polluants par des fours à gaz modernes.

5.4.2. Initiatives sectorielles

Outre ces réalisations, des actions ont été menées dans le volet d'efficacité énergétique et en particulier avec l'avènement du code d'efficacité énergétique dans le bâtiment en novembre 2014 et dont deux des mesures phares sont l'installation des chauffe-eau solaires et la généralisation des audits énergétiques dans l'industrie [9].

Dans le secteur du transport terrestre on peut citer la feuille de route mobilité durable, qui constitue une vision partagée de la mobilité des personnes et des biens et qui donne accès à des opportunités économiques et sociales, abordables, efficaces et économies en énergie tout en étant faibles en émissions et respectueuses de l'environnement et de la population grâce notamment à :

- ⇒ L'adoption d'une énergie à bas carbone (axe 2) ;
- ⇒ L'optimisation de l'efficacité des modes et des systèmes (axe 3) ;
- ⇒ La réduction des déplacements (axe 5).

En plus, le METLE a mis en place plusieurs mesures qui contribuent à améliorer la qualité de l'air dont :

- ⇒ L'introduction de la norme Euro 4 exigé en 2011 pour les véhicules importés et en 2015 pour les véhicules de construction locale (et bientôt l'euro 6b en 2023) ;
- ⇒ La formation de 200.000 conducteurs professionnels et 100 formateurs à l'éco-conduite ;
- ⇒ Les incitations fiscales au profit des véhicules «verts» par l'exonération de la vignette pour les véhicules électriques et hybrides et la réduction des droits de douane de 17,5 % à 2,5 % ;
- ⇒ La limitation d'âge d'importation des véhicules (moins de 5 ans) ce qui a entraîné la réduction du nombre des véhicules d'occasion importés (55.000 en 2009 à 30.000 en 2018) ;
- ⇒ Le développement des infrastructures de transport permettant l'amélioration de la fluidité de la circulation : autoroutes, voies express, voies de contournement, trémies, etc.
- ⇒ Le programme de renouvellement du parc des véhicules destinés au transport de personnes/marchandises. Une enveloppe budgétaire de 250 Millions de DH a été consacrée à

la dernière version de ce programme qui s'étale sur 5 ans (2019-2023) ;

⇒ La promotion du transport en commun par l'amélioration du service, la mise en place de stations vélo au niveau des villes touristiques et la mise en place de tramways dans les grandes villes (Rabat, Casablanca et à l'horizon 2025 Tanger).

De sa part, l'ONCF qui s'occupe d'un secteur faiblement pollueur de l'air, a mis en place un Plan Rail Maroc 2040, dont les composantes sont :

- ⇒ Des projets d'extension du réseau par des lignes conventionnelles vers les villes du Royaume encore non desservies par rail, en prenant en compte la viabilité économique du système ferroviaire et l'inclusion territoriale comme c'est le cas pour la ville d'Agadir ;
- ⇒ Des projets d'extension du réseau par des lignes à grande vitesse reliant les hubs entre eux, en optant pour des systèmes autorisant des vitesses allant de 220 à 320km/h pour garantir une meilleure efficience des projets ;
- ⇒ La réduction de 10% de ses émissions à l'horizon 2030, par des actions au niveau des gares (efficacité énergétique), des trains (éco-conduite) et des sous-stations électriques (économie d'énergie et efficacité énergétique).

Pour sa part, la Stratégie Nationale des Déplacements Urbains, adoptée en 2008 et pilotée par le Ministère de l'Intérieur, a pu accompagner les agglomérations urbaines pour qu'elles aient quasiment toutes un Plan de Déplacement Urbain (PDU). En 2018, 10 PDU étaient réalisés et 7 étaient en cours y compris le 2 ème PDU de Casablanca.

Le Fonds d'Accompagnement des Réformes du Transport quant à lui, a établi un système de subventionnement du secteur des transports urbains qui a permis de mobiliser annuellement 200 Millions de Dhs.

5.4.3. Plans d'Action de Développement Durable

Dans le cadre de la SNDD, plusieurs actions relatives à la préservation ou l'amélioration de la qualité de l'air sont prévues par différents départements à l'horizon 2021. Il s'agit d'actions reprises dans les PADDs et dont les plus importantes sont la mise en œuvre des actions liées au domaine "Mobilité verte" dans le cadre du



Pacte d'Exemplarité de l'Etat (PEA) ainsi que l'amélioration de l'état des connaissances de la qualité de l'air et l'accompagnement des comités régionaux chargés de recueillir et communiquer les données sur la qualité de l'air.

5.5. Des voies à prospecter

L'analyse des textes juridiques montre la bonne articulation entre ceux-ci pour développer un processus d'amélioration continue du cadre de suivi de la qualité de l'air. Toutefois, des améliorations restent à apporter, notamment :

- ⇒ La nécessité d'intégrer le suivi des PM2.5 dans une optique de préservation de la santé des personnes ;
- ⇒ Le rôle de premier plan que doivent jouer les cadastres des émissions, les mesures de qualité de l'air et les comités de surveillance dans l'actualisation des normes d'émission ;
- ⇒ Rendre plus strictes les normes sur les émissions des véhicules.

De leurs côtés, le PNAir et les actions sectorielles constituent certes une réponse très importante, mais d'autres actions devront suivre dans les plus brefs délais. L'une d'entre elles est l'accélération du déploiement du Programme National de Surveillance de la Qualité de l'Air qui est en cours d'élaboration par le MEME/DE pour permettre de mieux connaître l'état de la qualité de l'air et mettre en place un système d'information des autorités locales et des décideurs. Toutefois, cette démarche est freinée par la limite du réseau existant.

Il est primordial donc, d'étendre et redimensionner le réseau de surveillance tout en le dotant d'un système de suivi efficace, d'entretien et de renouvellement. Dans ce cadre, l'étude d'opérationnalisation de l'arrêté n° 3750-14 a suggéré le renforcement du réseau national par des mini-stations à faible coût et dont la fiabilité se confirme davantage. Cette suggestion pourrait profiter d'un réseau imposé aux sources de pollution potentielles ou à l'adhésion citoyenne pour mettre en place en parallèle un réseau de stations plus dense. La surveillance pourrait même être enrichie grâce aux services de télédétection spatiale.

L'amélioration des connaissances profitera aussi à bien orienter les réponses. Ainsi, les connaissances concernant la contribution de chaque facteur à la pollution de l'air devront évoluer pour permettre une bonne hiérarchisation et priorisation des actions.

Les connaissances sur la qualité de l'air devront aussi évoluer en termes de coût en vies humaines de sa pollution pour éviter les spéculations basées sur des estimations grossières ainsi que pour mieux orienter les efforts pour préserver l'élément le plus valeureux dans la société qui est la vie humaine.

L'air intérieur, relativement négligé jusque-là, devra lui aussi bénéficier d'une partie de l'effort fourni surtout en matière de réglementation et normalisation des espaces clos et des équipements et produits à usage domestique. D'autre part, l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments est considérée comme la solution permettant d'une part de répondre au besoin des ménages, et d'autre part, d'épargner des coûts de dégradation considérables.

Ces propositions pour l'amélioration de la qualité de l'air intérieur nécessitent des approches politiques révisant les normes de construction et les règles d'aménagement du territoire en plus des incitations fiscales ainsi que la sensibilisation et l'éducation pour favoriser les engagements volontaires. En attendant, des initiatives pourraient porter dans l'immédiat sur l'amélioration de l'accès à des poêles et à des combustibles plus propres (y compris les granulés de bois, le gaz de pétrole liquéfié, le gaz naturel et les sources d'électricité).

En outre, des pratiques durables de gestion des terres et de l'eau peuvent réduire les tempêtes de sable et de poussière. De même, le recours à une agriculture raisonnée réduira d'une manière significative l'usage des pesticides et protègera une large tranche de la population confrontée à ces menaces.

Finalement, le faible degré d'industrialisation du pays rend la situation propice à la construction d'une industrie à faibles émissions et fondée depuis la base sur les valeurs de la durabilité.



Les opérateurs du secteur du transport, conscients de leur responsabilité, se sont mobilisés afin de préserver la qualité de l'air. C'est ainsi que l'ONCF a entrepris une panoplie de mesures dont quelques-unes sont citées ci-dessous :

- Généralisation du système de gestion de l'environnement et développement durable au niveau du réseau et unités de production ;
- Programmation de 1500 km de LGV pour desservir les grandes villes du Royaume, ce qui va permettre la réduction de 210 000 t/an de CO₂ et 800 000 t/an des GES ;
- Certification ISO 14001 des sites ONCF, certification de ses activités ISO 9001 et conformité à l'ISO 9004.

D'autres mesures ont été aussi entreprises au niveaux des gares, bâtiments ONCF, trains et sous stations électriques. De même, le secteur du transport maritime a connu la prise de certaines mesures dans le même sens à savoir :

1. Actualisation de la réglementation maritime relative à la prévention contre la pollution ;
2. Achèvement des opérations de délimitation du domaine public maritime et portuaire et mise en œuvre d'un plan de sa protection ;
3. Définition d'une bande interdite à l'extraction du sable séparant le domaine public maritime et les propriétés privées ;
4. Mise à niveau de la réglementation maritime relative à la prévention contre la pollution,
5. Certification du Port Tanger-Med, à la norme ISO 14001, relative au système de management environnemental, pour son activité « Accueil des navires et services associés ».

Encadré 7 : Implication du secteur de transport dans la préservation de la qualité de l'air



Chapitre 5 :

Ecosystèmes

Terrestres





1. Généralités et questions prioritaires

Le Maroc occupe une situation géographique particulière. Au Nord-Ouest du continent africain, le territoire est caractérisé par un grand étendu latitudinal. Cette situation géographique confère au Maroc une gamme remarquable de bioclimats, allant de l'humide et du subhumide au saharien et désertique en passant par l'aride, le semi-aride et le climat de haute montagne dans le Rif et l'Atlas avec des altitudes dépassant les 4.000 m.

Le Maroc comporte aussi une grande diversité géographique qu'il est possible de regrouper en trois domaines (montagneux, atlantique et aride), auxquels s'ajoutent deux grands types de zones spéciales : les zones marines et côtières ainsi que les zones humides continentales [47].

1. **Domaine montagneux** : comporte les trois chaînes de l'Atlas (Haut, Moyen et Anti-Atlas) et le Rif, avec un sommet culminant à 4.167 m (Jbel Toubkal) ;
2. **Domaine atlantique** : englobe les plaines côtières ainsi que des reliefs plats ou tabulaires surélevés entre 100 et 1.500 m ;
3. **Domaine aride et saharien** : constitué de hauts plateaux et de vastes espaces sahariens et pré-sahariens dont les grandes hamadas, les regs, les Sebkhas et les oasis ;
4. **Zone marine et côtière** : s'étire sur près de 3.500 km sur les deux façades : atlantique et méditerranéenne. La côte atlantique est plus ou moins sinuosa, alors que la méditerranée est relativement rectiligne avec des caps plus ou moins proéminents ;
5. **Zones humides continentales** : formées de lacs permanents, essentiellement concentrés au Moyen-Atlas et au Haut-Atlas dont certains atteignent les 300 à 400 ha de superficie (Aguelmame Sidi Ali et Isli) et dont la profondeur atteint jusqu'à 92 m (lac Isli). Elles sont constituées aussi de marais côtiers, de Merjas, de vastes marécages asséchés, des lacs de barrages artificiels, des cours d'eau ainsi que des sources abondantes.

Le présent chapitre traite les écosystèmes terrestres d'une manière évolutive par rapport aux éditions précédentes du REEM qui se limitaient à la biodiversité, aux forêts et aux zones humides. Il adopte aussi une ligne de rédaction différente de l'habitude internationale de traiter les écosystèmes à partir de l'angle de la biodiversité comme ça a été le cas au niveau du Geo6.

Ce choix a été motivé par la nécessité de dépasser l'idée classique à caractère conflictuel qui confronte l'environnement au développement pour favoriser l'émergence d'une vision intégrée de développement durable se basant sur les services écosystémiques et leur valorisation. Cette approche a pour but d'encourager la protection du patrimoine naturel par les exploitants mêmes de ses services.

Toutefois, la nouveauté de cette vision conjuguée à la complexité et à la diversité des composantes des écosystèmes pose des obstacles de taille devant le modèle d'analyse DPSIR telle qu'il est universellement pratiqué.

Nous avons donc essayé de conserver l'esprit d'analyse DPSIR tout en l'élargissant au concept écosystémique à travers un compartimentage des composantes des écosystèmes terrestres : biodiversité terrestre, forêts, aires protégées, zones sensibles, etc. La biodiversité marine est traitée dans le chapitre relatif au « Milieu Marin et Littoral ». Cette démarche est une tentative qui est appelée à s'améliorer davantage dans les éditions futures du rapport afin de consolider les connaissances et évaluer les tendances des services écosystémiques qui subissent des pressions énormes.

L'approche adoptée tente d'explorer les processus de dégradation des écosystèmes au Maroc (Figure 59) à partir des facteurs causant cette dégradation et les pressions les menaçant que ce soit de type naturel (changement climatique, prolifération d'espèces exotiques envahissantes³ qui nuisent fortement à la conservation des espèces autochtones⁴....), ou de type anthropique.

Ces pressions engendrent un état de déclin de la biodiversité observable dans tous les écosystèmes. Actuellement, plus de 40 espèces sont en danger

³ Se dit d'une espèce qui a gagné une région et s'y est propagée tellement rapidement qu'elle a remplacé certaines des espèces indigènes, appelée aussi **allochtone**.

⁴ espèce appartenant à la zone dans laquelle elle s'est développée; appelée aussi **espèce indigène** (FAO, 2001)



critique et 226 sont considérées en danger ou vulnérables.

Les forêts de leur part, accusent une dégradation accrue et une perte de l'ordre de 17 000 ha/an malgré les efforts fournis pour leur protection.

Les zones sensibles du pays sont les plus touchés par cette dégradation. Les SIBE, souffrent donc de la distance trop importante les séparant pour assurer une connectivité écologique ainsi qu'un manque de connaissances sur leurs caractéristiques.

Les zones de montagne et les oasis sont aussi des écosystèmes sensibles qui subissent les impacts les plus graves des changements climatiques sans pour autant être équipées pour se défendre. Ceci génère un exode de leurs ressources humaines et une perte de leurs connaissances ancestrales.

Même les ressources phytogénétiques ayant un intérêt agricole sont menacées par la prolifération de nouvelles maladies menaçant le patrimoine national. Ce patrimoine est aussi confronté au risque d'introduction d'OVM dont la politique nationale

nécessite un cadrage réglementaire et plus de ressources humaines et financières.

Les impacts de la dégradation des écosystèmes sont aussi abordés dans ce chapitre. Ces impacts sont devenus plus perceptibles par toutes les composantes de la société et à tous les niveaux (santé, économie, urbanisme...).

Pendant longtemps, les réponses apportées à ces problématiques, malgré leur multitude, étaient incapables d'inverser les tendances de dégradation des écosystèmes. Toutefois, les réponses récentes apportées par les différents partenaires, et en particulier la SPANB, se sont montrées fructueuses quant à l'atteinte des objectifs d'Aichi. L'approche des services écosystémiques qui commence à émerger, conjuguée au cadre d'action de la nouvelle stratégie forestière 2020-2030 devraient contribuer fortement à réaliser l'objectif d'une gestion durable des espaces forestiers et des aires protégées sans compromettre les besoins des usagers. Et avec le démarrage effectif de la SNDD et un nouveau plan d'actions mondial, c'est une opportunité pour que la prochaine décennie soit celle de la résilience écologique au Maroc.

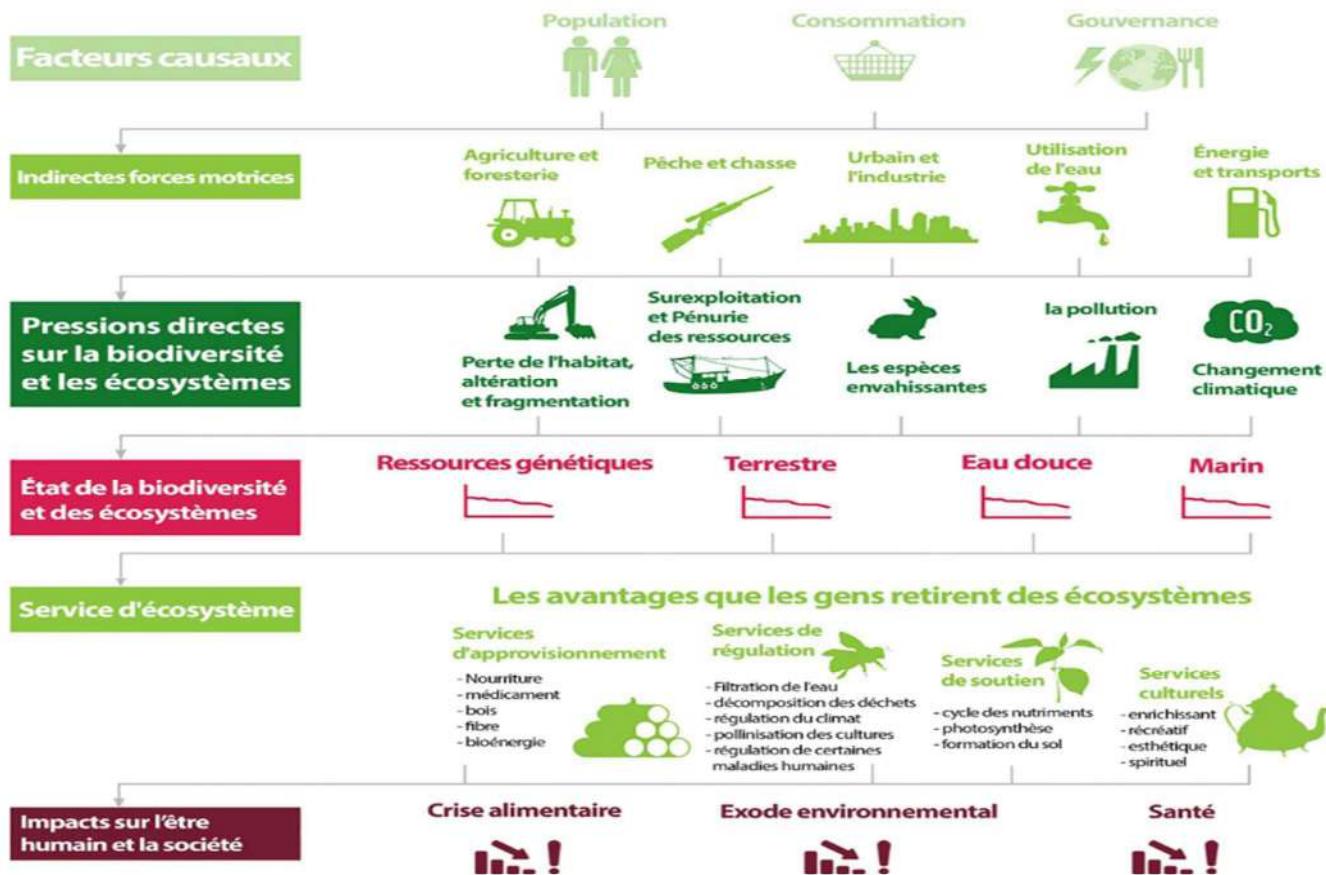


Figure 59 : Interconnexions entre les composantes des services écosystémiques

Source : Adaptation à partir du Geo-6, 2019



2. Biodiversité Terrestre

La convention de Rio de Janeiro (1992) a clairement défini la biodiversité comme étant : « **la variabilité des organismes vivants, de toute origine, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes** ».

La diversité des espèces fait référence à la variété de différentes espèces comme les abeilles, le thon, le blé, les bactéries, les protistes, la levure, etc. alors que la diversité génétique désigne la variété de gènes contenus dans les plantes, les végétaux, les champignons et les microorganismes (protistes et bactéries). Elle se produit au sein des espèces mais également entre les espèces, créant alors dans la même race des caractéristiques différentes.

La diversité de l'écosystème fait référence aux différents habitats comme les forêts, les steppes, les matorrals, les montagnes, les déserts, les oasis, les océans, les zones humides, les rivières et les fleuves. Chaque écosystème se caractérise par des relations complexes entre les éléments vivants comme les plantes et les animaux mais aussi entre les éléments non vivants comme la terre, l'air et l'eau.

La biodiversité, qu'elle soit génétique, spécifique ou écosystémique, animale, végétale ou microbienne, est l'un des fondements de la diversité des cultures au Maroc. Elle fournit, de par sa diversité et ses interactions, de nombreux services écosystémiques, rendus gratuitement à l'humanité.

Les services de soutien et d'approvisionnement vont de l'alimentation à la médecine, en passant par la fabrication de vêtements, la construction ou le développement de compétences, de pratiques et d'élevage. C'est ainsi que les connaissances traditionnelles des populations marocaines se montrent étroitement liées à celle-ci. En effet, la biodiversité est le support direct ou indirect d'un très grand nombre d'activités. Les activités agricoles nécessitent par exemple un sol vivant, issu de l'activité de micro-organismes. Elles s'appuient également sur la diversité des ressources génétiques animales et végétales qu'il convient non seulement de préserver mais aussi de gérer de manière dynamique pour fournir des variétés adaptées à la diversité des agriculteurs de demain [48].

Dans ce sens, la biodiversité affiche sa valeur utilitaire puisqu'elle permet notre survie et nous apporte du bien-être. Et même pour les populations urbaines, qui se sont détachées du contact quotidien avec ses manifestations les plus visibles, la biodiversité est souvent à l'origine de leurs inspirations artistiques et innovations technologiques.

Les services de régulation tels que la régulation du climat local et global, la régulation de la qualité de l'eau, la réduction des dégâts des crues, la lutte contre les organismes nuisibles et le cycle des éléments nutritifs, permettent le fonctionnement de la planète en toute synergie. Toutefois ces services sont peu reconnus et leur valeur demeure sous-estimée.

Les services culturels comme le tourisme, la recherche scientifique, l'éducation, etc. apparaissent comme des valeurs principales que les populations associent à la nature alors que d'un point de vue théologique, éthique, moral et philosophique, la nature n'est autre que l'agrégation d'une infinité d'espèces. Chacune de ces espèces est un être à part entière qui conserve une partie de l'histoire du vivant et dont la valeur est inestimable indépendamment de son utilité pour les humains.

2.1. Menaces sur la biodiversité terrestre

Malgré une prise de conscience croissante concernant les services écosystémiques de la biodiversité au Maroc, et les nombreuses actions menées par les pouvoirs publics pour leur préservation, les menaces naturelles et les pressions anthropiques sur la biodiversité demeurent généralement en hausse.

Sont considérées comme principales forces motrices de ce déséquilibre :

- Les activités humaines aggravées soit par la quête continue d'une croissance économique et la culture de surconsommation généralisée ou bien par la précarité dans laquelle vivent de larges tranches des populations rurales trouvant dans l'exploitation des ressources naturelles le seul moyen de survie ;
- Les menaces naturelles telles que la désertification, le changement climatique, l'envahissement par des plantes et animaux exotiques, etc.



2.1.1. Activités humaines

a. Utilisation des terres

Une menace importante sur la biodiversité du pays découle de l'utilisation des terres de plus en plus orientée vers des fins de bénéfice financier. L'urbanisation, la littoralisation et l'agriculture sont les principales activités consommatrices de terres.

L'urbanisation gagne continuellement en superficie et empiète sur les terres vierges, les espaces forestiers et péri-forestiers, limitant ainsi leurs rôles écologiques, économiques et sociaux. La progression du taux d'urbanisation [48] (population urbaine) a affiché une tendance régulière à la hausse passant de 44,9% en 1985 à 62% en 2018. Par conséquent, la disponibilité des sols à l'état naturel connaît une tendance à la baisse.

Cette urbanisation engendre aussi la fragmentation des écosystèmes et la destruction des corridors écologiques qui jouent un rôle important dans la conservation et le fonctionnement de la biodiversité et des écosystèmes. Ainsi les espèces se trouvent privées des continuités écologiques nécessaires pour migrer ou se déplacer entre les différentes zones qu'elles utilisent pour pouvoir échanger des individus au sein des populations d'une même espèce [48].

L'autre source de pression liée à l'utilisation des terres est la conversion de terres naturelles ou semi-naturelles en terres à usages agricoles. Les activités directes et/ou indirectes liées à l'agriculture (défrichement, agriculture intensive, surpâturage, pesticides...), induisent à la destruction des habitats et à l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, y compris les ravageurs et les maladies. On peut également citer les pratiques agricoles qui favorisent la déforestation comme un autre facteur de dégradation. Dans des cas extrêmes, les répercussions de ces activités aboutissent à des dégradations parfois irréversibles de certains écosystèmes [49].

b. Exploitation directe des ressources

Dans des milieux particulièrement vulnérables comme les zones humides, les oasis et les montagnes, la biodiversité subit des pressions à travers notamment la surexploitation et un épaissement des ressources naturelles, particulièrement l'eau en raison des besoins

vitaux des populations et le bois en raison des besoins de chauffage.

Les carrières sont aussi une source d'épuisement des ressources. Celles de sable par exemple sont à l'origine de pertes d'habitats en espèces arborées (tamaricacées de la basse Moulouya) ou de végétation émergente (le bord dunaire des zones humides de Sidi Moussa-Walidia) [49]. Les fabriques artisanales de briques installées au milieu de l'embouchure du Loukkos sont un autre exemple de cette réalité.

La chasse et la pêche ont pour leur part constitué pendant longtemps une source principale de la subsistance humaine. Mais si dans les temps anciens les prélèvements qu'opéraient les chasseurs demeuraient sans influence notable sur la faune cynégétique du pays, il n'en est plus de même aujourd'hui. Le nombre de chasseurs a augmenté pour atteindre quelques 80.000 chasseurs, et les sociétés de chasse agréées par le Département des Eaux et Forêts dépassent la trentaine.

Toutefois, la menace ne vient pas de l'activité très bien organisée par le Département des Eaux et Forêts (application des textes législatifs, arrêtés annuels portant sur une réglementation spéciale de la chasse, mise en place de lots d'amodiation de droit de chasse). En effet, les autorisations de chasse ne portent que sur les espèces non menacées tels que la perdrix, le lièvre, le lapin, certains gibiers d'eau et de passage⁵, la grive, le calandre et la calandrelle, le pigeon biset, le pigeon colombin, la palombe, les cailles de blé, le sanglier et les tourterelles. Ceci a même provoqué un retour en effectif de certaines espèces, mais a augmenté en revanche la convoitise de braconniers utilisant des pièges et procédés dont la saisie ou la destruction sont illusoires du fait de leur caractère primitif (Photo 1).



Photo 1 : Fennec attrapé par des enfants (Merzouga, Mars 2020)

⁵ Barges, Bécasse, Bécassines, Canards et Fuligules (sauf les Tadornes, la Nette rousse et la Fuligule nyroca), Chevaliers, Foulques sauf la foulque à crête), Gravelots, Huitriers, Merles, Macreuses, Sarcelles (sauf la Sarcelle marbrée), Plongeons, Pluviers et Vanneaux (sauf le Vanneau huppé)



c. Les espèces exotiques envahissantes

La dispersion rapide des espèces exotiques envahissantes dans les milieux qu'elles occupent nuit fortement à la conservation des espèces autochtones. Les espèces exotiques envahissantes peuvent, soit détruire d'autres espèces, soit les remplacer en empêchant leur implantation, en perturbant les milieux, en occupant leurs habitats ou en consommant les mêmes ressources.

Parmi les premières causes qui engendrent l'arrivée et l'installation de nouvelles espèces envahissantes, il y a les échanges commerciaux de toute nature (notamment à des fins agricoles), mais aussi l'élevage ou certaines pratiques d'aquaculture. Le tourisme peut également jouer un rôle important dans l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, végétales et animales [48].

Même avant l'adhésion du Maroc aux objectifs d'Aichi dont l'objectif 9.B avait pour but principal de lutter contre ces espèces, des prospections sur le terrain avaient été conduites depuis 1980 en vue de recenser les espèces absentes de la flore marocaine, nouvellement introduites et qualifiées comme invasives dans les autres pays. Jusqu'au mois de Septembre 2020, la Base de données Mondiale des Espèces Envahissantes (BMEE) énumère pour le Maroc 102 espèces alors qu'elles n'étaient que 34 en 2012 [50]. 93 de ces espèces vivent dans les systèmes terrestres et les eaux douces (Tableau 20).

Tableau 20 : Nombre de taxa introduite

Règne/Système	Nombre d'Espèces
Animaux	36
Eaux Douces	15
Eaux Douces/Terrestre	5
Terrestre	16
Plantes	56
Terrestre	56
Virus	1
Total général	93

Source : ONU, 2014

Les résultats d'autres travaux de prospection sur les espèces potentiellement envahissantes des milieux cultivés existant déjà dans le pays et ont permis d'identifier d'autres espèces non recensées dans la BMEE. Il s'agit de l'*Oxalis pes-caprae*, *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Salpichroa organifolia* (Lam.) Baillon, *Solanum elaeagnifolium* Cav., *Abutilon theophrasti* Medik., *Ammania coccinea* Griseb., *Echinochloa*

phyllopogon (Stapf) Koss, *Cyperus difformis* (L.), *Dactyloctenium aegyptiacum* (L.) Richt., *Solanum cornutum* (Lam.), *Brachiaria eruciformis* (Smith) Griseb., *Verbesina enceloides* Cav, *Acacia mollissima* Willd., *Ailanthes altissima* (Mill.) Swingle et *Arctotheca calendula* (L.) Levyns. Le déploiement rapide de cette liste permet de constater que deux familles (Poaceae et Solanaceae) fournissent plus de 50% de ces espèces, 69% sont rentrées entre 1920 et 2000 et seulement *Solanum elaeagnifolium* a fait l'objet d'une analyse du risque qui peut atteindre jusqu'à 64% pour le maïs non traité, 78% pour le coton, et 25% de perte de valeur dans les champs infestés. D'autres études ont mis la lumière sur les dégâts subis par certaines espèces autochtones telles que la truite du genre *Salmo* qui a vu son aire de répartition réduite suite à l'introduction de la carpe commune *Cyprinus carpio carpio* dans les principaux lacs des Moyen et Haut Atlas [48].

Cependant, ce travail reste très limité et ne permet donc pas de prendre des mesures structurelles radicales. Le rôle de contrôle à l'importation de l'ONSSA qui limite l'entrée sur le territoire national de quelques espèces allochtones potentiellement envahissantes ou nuisibles reste néanmoins louable. Il constitue dans ce cadre la principale action de mise en oeuvre de l'article 7 de la loi 29-05, et qui fait référence à l'interdiction de l'introduction de produits exotiques [51].

d. Pollution

Les activités humaines génèrent des pollutions de différents types induisant des perturbations et des disparitions d'habitats écologiques et d'espaces vitaux pour les espèces [48].

En raison de l'étendue de ces activités, la pollution est devenue un problème généralisé affectant tous les milieux terrestres.

Les pollutions de l'eau, du sol et de l'air affectent directement certaines espèces et peuvent avoir des effets directs et indirects importants sur les milieux naturels et sur les chaînes alimentaires en les dégradant et/ou les contaminant [48]. Parmi ces menaces, on note l'eutrophisation des sols, en particulier avec les amendements calcaires des sols acides dans divers milieux [48], la pollution par les pesticides qui touche 1/8^{ème} de la SAU ainsi que l'élimination de formes sensibles aux faibles taux d'oxygène au niveau des eaux douces en raison des rejets liquides non traités.



2.1.2. Menaces naturelles

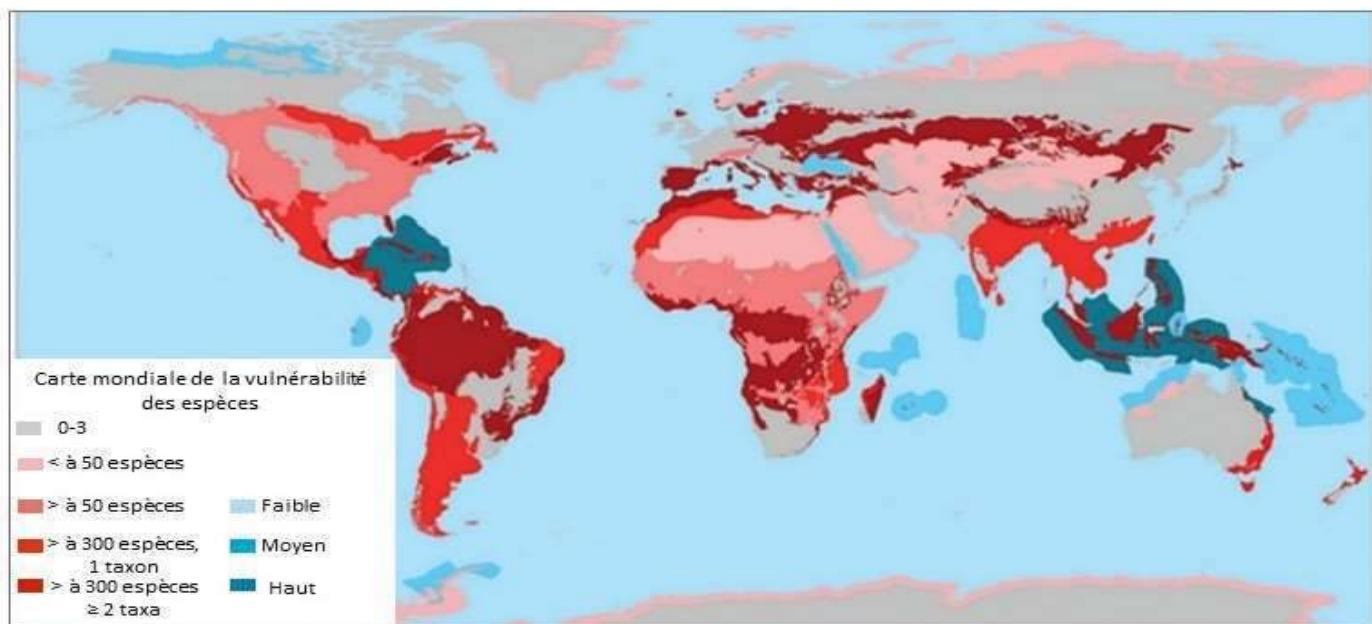
Les menaces naturelles qui étaient attribuées aux catastrophes naturelles sont aujourd’hui essentiellement dues aux changements climatiques qui aggravent les phénomènes de désertification, d’ensablement, de pertes de sol et de terres, etc. Ces menaces entraînent notamment l’aggravation des déséquilibres dans les écosystèmes agricoles et forestiers [48] (jusqu’à 30% pour certaines variétés telles que le cèdre d’après le rapport de la SBC).

Les CC agissent aussi sur les ressources vitales de subsistance de la biodiversité. Conjuguée à une surexploitation des ressources en eau, la baisse progressive des précipitations provoque un stress hydrique et donc des déséquilibres écologiques des écosystèmes aquatiques continentaux. De plus, le

réchauffement climatique est un phénomène qui aggrave certains mécanismes tels que la fragmentation, la dégradation ou la disparition d’habitats, avec également la propagation d’espèces exotiques envahissantes représentant déjà une forte menace face au maintien du bon fonctionnement des écosystèmes [48].

En réponse à cette pression, les espèces peuvent se déplacer vers des endroits plus frais. Un phénomène constaté au Maroc où l’aridification du climat au nord du pays a déjà provoqué la migration altitudinale et latitudinale des espèces pré-désertiques [52].

La Carte 11, montre les zones terrestres avec un grand nombre d’espèces vulnérables, et met le Maroc dans la catégorie la plus défavorable des pays avec plus de 100 espèces vulnérables aux CC.



Carte 11 : Carte du monde montrant les habitats des espèces vulnérables aux changements climatiques

Source : Geo6

2.2. La richesse de la biodiversité terrestre marocaine

Le Maroc regorge d’une forte variété de reliefs et de climats. À cette diversité s’ajoute une grande multiplicité bioclimats ainsi qu’une gamme importante de milieux naturels : formations ligneuses, forestières, formations présahariennes et sahariennes steppes, matorrals, littoral... [48].

La diversité des habitats au Maroc est conjuguée à une biodiversité riche tant du point de vue de la faune et de la flore que des écosystèmes. Il occupe ainsi la 2^{ème} position en Méditerranée, avec plus de 25.000 espèces animales, 7.500 taxons de flore et un taux

d’endémisme global de 11% pour la faune et de plus de 20% pour les plantes vasculaires ; un taux presque sans égal dans tout le bassin méditerranéen [49].

2.2.1. Biodiversité faunistique terrestre

La biodiversité faunistique marocaine comporte un taux spécifique important et assez hétérogène (Tableau 21). En effet, le nombre des espèces inventoriées de la faune est dominé à 97% par les invertébrés terrestres et la faune aquatique (soit 15.293 pour les invertébrés et 9.575 pour la faune aquatique). Les 3% restant sont constitués de centaines de mammifères, de reptiles et d’oiseaux. Les amphibiens restent le groupe le moins présent avec à



peine 14 espèces dont le Salamandre Tacheté l'une des 2 Urodèles qui vivent au Maroc (Photo 3).



Photo 3 : Salamandre Tacheté



Photo 2 : Ibis Chauve, espèce endémique du Maroc

Tableau 21 : Groupes nomiques de la faune marocaine

Groupes taxonomiques	Nombre d'espèces	Nombre Endémiques	Nombre Menacées (IUCN 2019)
Invertébrés terrestres	> 15 293	136	69
Faune aquatique continentale	1 575	136	125
Poissons d'eau douce	62 (17 introduites)	13	4
Amphibiens	14	4	4
Reptiles	101	25	19
Oiseaux	465	2	18
Mammifères continentaux	105	22	21
TOTAL	> 17 615	338	260

Le Maroc est considéré parmi les foyers de la biodiversité (Hot Spots) en région méditerranéenne, soit les plus riches en espèces endémiques (environ 25% de la flore vasculaire du Maroc est endémique). Les endémismes les plus connus sont le Phoque moine (*Monachus monachus* de Méditerranée) encore présent au sud de Dakhla et l'Ibis chauve (*Geronticus eremita L*) (Photo 2) qu'il est possible de voir dans le parc National Souss-Massa à Agadir.

Face à des menaces de plus en plus pesantes, les hotspots nécessitent donc la mise en place d'objectifs de conservation fédérant l'administration, les

collectivités territoriales, les acteurs économiques et la société civile.

Parmi ces objectifs, l'identification des zones clés pour la biodiversité (ZCB ou KBA en Anglais) qui sont des territoires où la biodiversité présente une valeur d'indice plus élevée qu'ailleurs, tant pour la richesse, la rareté ou l'endémisme selon le Critical Ecosystem Partnership Fund « CEPF ». Ces ZCB facilitent la recherche et la délimitation de lieux précis présentant le plus grand intérêt pour la conservation.

Au Maroc, plus de 60 ZCB ont été déjà identifiées occupant plus de 48.000 Km² de la surface terrestre (Tableau 22).

Réparties sur la totalité du territoire national, le choix de ces zones est basé sur la présence d'espèces endémiques et de services écosystémiques clés fortement menacés, ainsi que pour leur importance dans la résilience des écosystèmes et leur capacité à préserver l'intégrité biologique et sanitaire du Hot Spot [53].

D'autres zones avaient été identifiées pour constituer des corridors (unités spatiales plus grandes), nécessaires au maintien des processus évolutifs et écologiques à l'échelle du paysage [53].



Tableau 22 : Principaux corridors et ZCB au Maroc

ZCB	Superficie (ha)
Aire Marine de Melilla - Nador	74 156
Aire Marine du Nord-Maroc (Al)	87 513
Barrage Al Massira	18 447
Barrage Mohamed V	10 256
Bas Oum Er-Rbia	14 729
Beni Snassene	6 944
Bou Hachem	9 702
Cap Spartel - Perdicaris	4 532
Cap Trois Fourches	35 521
Complexe Chbeyka-Al Wa'er	38 722
Complexe du bas Loukkos	413
Côte Al Jadida-Jorf Lasfar	390 017
Côte Imsouane - Taghazout	12 978
Courant des Canaries - Zone I	672 451
Courant des Canaries - Zone II	266 589
Courant des Canaries - Zone III	2 433
Dayas d'Essaouira	6 912
Dayas du Gharb	1 75
Détroit de Gibraltar	109 382
Dunes d'Essaouira	38 086
Embouchure de la Moulouya	16 506
Falaise de Sidi-Moussa	138
Haut Oued N'Fiss	55 108
Haute Moulouya	43 416
Jbel Krouz	178 733
Jbel Moussa	4 143
Jbel Talsassemthane et Khizana	78 27
Jbel Tichoukt	14 701
Jbel Zerhoun	22 943
Jbels Kest – Imzi	167 406
Maamora	160 948
Marais et Côte du Plateau Rmel	109
Merja de Dwiyate	733
Merja Zerga	8 551
Moyenne Oued N'Fiss	58 575
Moyenne Oum Er-Rbia	152 358
Msseved	352 521
Oued Amezmir	17 735
Oued Bouhdou	18 239
Oued Matil: Ksob	124
Oued Mird	456 687
Oued Tizguite et Oued Ouaslane	68 819
Oueds Lakhdar-Ahançal	80 382
Parc National d'Al Hoceïma	46 51
Parc National de Khnifiss	165 765
Parc National de Souss-Massa et Aglou	55 465
Parc National de Tazekka	13 871
Parc National de Toubkal	37 229
Parc National d'Ifrane	127 597
Parc National du Haut Atlas Oriental	55 508
Plage Blanche - Ras Takoumba	4 083
Plaines côtières de Saidia	4 435
Réserve de Sidi Bou Ghaba	950
Sebkha Bou Areg (Lagune de Nador)	13 745
Sebkha Zima	675
Sehb El Majnoune	3 861
Sidi Moussa - Oualidia	7 995
Tagdilt	14 938
Tasga	149 796
Wad et Jbel Mgoun	133 555
Wad Lakhdar	331 646
Zone Fouchal - Maatarka	322 79
Zones Humides de Laâyoune	1 885

2.2.2. Biodiversité floristique terrestre

Le patrimoine floristique terrestre du Maroc, caractérisé par une grande richesse, est estimé actuellement à plus de 7.771 espèces. Les espèces inventoriées de la flore terrestre connaissent la dominance des Phanérogames avec 5.211 espèces inventoriées (), loin devant les champignons supérieurs (820 espèces inventoriées), les lichens (700 espèces inventoriées) et les mousses (350 espèces inventoriées). Les fougères avec 60 espèces inventoriées restent pour leur part l'espèce la moins présente avec moins de 1% du nombre total des espèces inventoriées (Tableau 23).

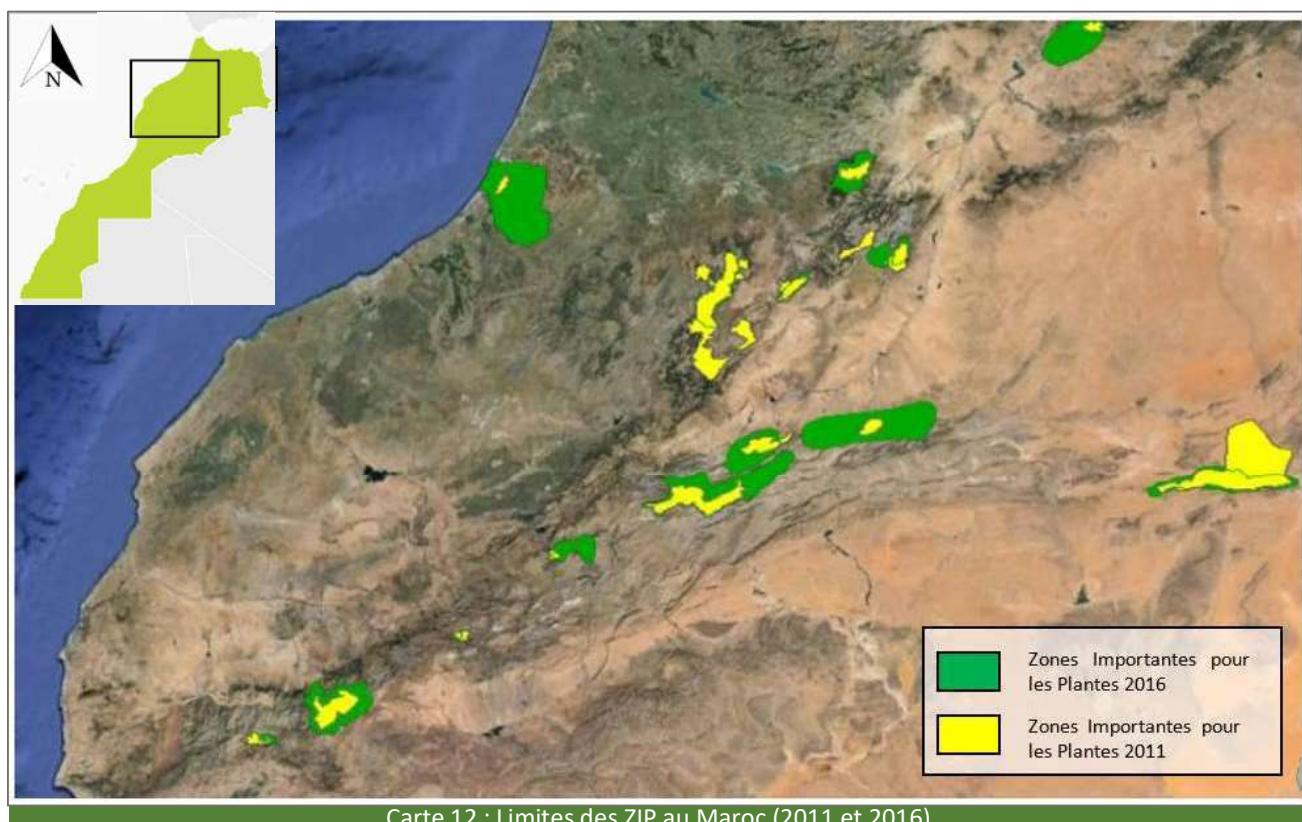
Tableau 23 : Groupe taxonomiques de la flore marocaine

Groupe taxonomiques	Nombre de taxons inventoriés	Nombre de taxons estimés
Champignons supérieurs	820	1000
Lichens	700	1000
Mousses	350	500
Fougères	60	60
Phanérogames	5211	5211
Total	7141	7771

Source : Stratégie et Plan d’Action National de la Biodiversité 2016-2020

Concernant l'endémisme, l'emblématique arganier reste l'espèce la plus connue parmi plus de 1.500 autres espèces.

Et similairement aux ZCB pour la faune, des ZIP (Zones Importantes pour les Plantes) ont été mises en place. Ces ZIP sont les sites les plus importants pour leur diversité en plantes sauvages et en champignons. Au Maroc, 19 ZIP ont été identifiées en 2011 (Zones en jaunes sur la Carte 12) puis actualisées en 2016 (zones en vert sur la même carte) [54].



Carte 12 : Limites des ZIP au Maroc (2011 et 2016)

2.2.3. Micro-organismes

Grâce à un cadre de coopération bilatéral entre le Maroc et la Belgique, le CNRST a créé une structure de conservation ex-situ de microorganismes peuplant les différents écosystèmes marocains. Elles renfermaient en 2015 près de 3.000 microorganismes dont 95% sont d'origine marocaine (Tableau 24). Les Collections Coordonnées Marocaines de Micro-organismes (CCMM) cataloguent 1451 souches, correspondant à 220 espèces [55]. Il s'agit de microorganismes maintenus vivants ayant un intérêt appliqué en agroalimentaire (bactéries lactiques et levures), dans le domaine agricole (fixateurs d'azote), le domaine médical (producteurs d'antibiotiques et de volatiles contre les moustiques), le milieu marin (producteurs d'enzymes), écologique et biotechnologique (bio-contrôle, bio-remédiation...) [48].

Tableau 24 : Nombre d'espèces de microorganismes marocains conservées et cataloguées

Groupes taxonomiques	Nombre de microorganismes	Nombre d'espèces cataloguées
Bactéries	2200	135
Levures	300	34
Champignons microscopiques	500	51
Total	3000	220

Source : 1^{er} rapport national TIRPA, 2019

Ayant rempli les conditions énumérées dans l'article 6.2 du Traité de Budapest sur la reconnaissance internationale du dépôt de micro-organismes aux fins de la procédure en matière de brevets, les CCMM ont acquis, depuis le 20 février 2018, le Statut d'autorité de dépôt internationale.

2.2.4. Agro biodiversité et phyto-génétique

Le Maroc comporte des ressources phyto-génétiques et génétiques animales importantes. Dans le domaine terrestre, les principales ressources phyto-génétiques ayant un intérêt agricole sont représentées par plus de 407 taxa. Elles comprennent les plantes alimentaires (phanérogames), les plantes médicinales et aromatiques, les plantes pastorales, les plantes ornementales, les plantes industrielles et les parents ou voisins sauvages de formes cultivées [48].

Cette diversité phyto-génétique se trouve à l'heure actuelle essentiellement compromise par des activités anthropiques occasionnant des disparitions d'habitats et aussi par la prolifération d'espèces/races/variétés étrangères plus lucratives aux dépens du patrimoine phytogénétique autochtone. Pourtant, le patrimoine biologique marocain est recherché par de nombreux pays tant pour sa richesse que pour les grandes performances écologiques de ses populations fourragères et pastorales, dues principalement à leurs



importantes potentialités d'adaptation aux caractéristiques difficiles du milieu et du climat.

Pour ne citer que quelques exemples, le Maroc comporte 20 des 27 espèces fourragères du genre *Avena* connues dans le monde entier. D'autre part, certaines de nos luzernes donnent des caractéristiques écologiques très appréciées aux variétés américaines, canadiennes ou australiennes. Un autre exemple est celui de l'orge et du blé tendre dont 110 populations sont stockées depuis les années 1970 à Montpellier avec de nombreux duplicates maintenus à l'ICARDA et à Bari (Italie). La variété d'orge Barlis 628 est utilisée à travers le monde comme exemple de variété fourragère et apparaît comme une bonne source de résistance aux rouilles. Concernant les variétés Rabat 071 et Merzaga 077, elles ont montré une grande tolérance au Cystnématoïde en Australie [56].

Dans la grande majorité des cas, les prélèvements des ressources génétiques et leur exploitation se fait dans un sens unique (Maroc --> Etranger) sans aucun bénéfice pour le Maroc. En attendant la ratification par le Maroc du protocole de Nagoya qui est en cours, le projet de loi sur l'accès et le partage des avantages de ces ressources vient combler cette lacune et ainsi permettre au Maroc de mettre en place une stratégie nationale sur la recherche et le développement en matière de ressources génétiques mais également sur la communication autour de ces ressources pour cadrer les conventions pilotes entre fournisseurs et utilisateurs de ressources génétiques selon le processus APA.

Une autre action non moins importante qui concerne les plantes cultivées et fourragères, consiste en les conservations ex situ et la collection du germoplasme qui ont débuté dès les années 1920, mais ne se sont intensifiées que lors de ces dernières décennies par l'IAV, l'ENA de Meknès, le Centre de Production des Semences Pastorales et l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA). Pour les ressources phytosylvatiques, la conservation se fait principalement in situ et porte sur des formes aussi bien indigènes qu'exotiques constituées de 40 arboreta et comportant 114 populations sur 400 ha [56].

En 2002, le Maroc a opté pour la création d'une banque de gènes centrale afin de fédérer toutes les activités et d'organiser la conservation ex situ [57]. Selon le rapport national sur la mise en œuvre du Traité International sur les Ressources Phytogénétiques pour

l'Alimentation et l'Agriculture (TIRPA) de 2019, les principales espèces prospectées dans le cadre des activités de la banque de gènes nationale qui conserve et gère plus de 66 000 accessions représentant 540 espèces et 154 genres différents sont : les céréales (blé dur, blé tendre et orge) et certaines légumineuses fourragères (les médicago et les trèfles), les espèces arboricoles fruitières (l'abricotier, le figuier, l'amandier et le palmier dattier) et la betterave sauvage (*B. maritima*, *B. macrocarpa*, *Patellifolia*).

La majorité du parc à bois est installée dans les domaines expérimentaux de l'INRA. Toutefois, le maintien des collections reste à revoir puisqu'il est souvent fait par des semis périodiques pouvant être sources de contamination par des croisements extérieurs, de pressions de sélections indésirables et d'erreurs durant les manipulations [56].

D'autres menaces du patrimoine national résident dans les maladies principalement virales ou bactériennes ou les attaques des ravageurs (Tristéza, Feu bactérien, Cochenille, *Xylella fastidiosa*, Chrançon rouge, Sharka). Les principales espèces concernées par ces maladies sont présentées dans le Tableau 25.

Tableau 25 : Menaces les plus importantes sur les ressources phytogénétiques pour l'agriculture

Menace/maladie	Espèce(s) concernée(s)
Tristéza	Agrumes
Feu bactérien	Rosacées à pépin
Cochenille	Cactus
<i>Xylella fastidiosa</i>	Olivier, fruits rouges et rosacées
Chrançon rouge	Palmier dattier
Sharka	Rosacées

Source : 1^{er} rapport national TIRPA, 2019

Pour remédier à ces risques, certaines pratiques recourent à l'amélioration génétique des espèces cultivées qui est une composante fondamentale du progrès technique dans le domaine agricole. En effet, le bilan s'élevait à 5721 variétés (dont 92% du domaine privé et 8% du domaine public) réparties sur environ 140 espèces [40].

D'autres efforts ont été fournis pour valoriser et développer les races locales et les produits du terroir tels que la stratégie de développement des produits de terroirs qui a protégé la race locale de Béni Guil (ovins) et a permis la mise en place d'une liste de plus de 200 produits de terroir phares identifiés dans le cadre d'études régionales dont l'Arganier, la Clémentine de



Berkane, le Safran de Taliouine, les Dattes Majhoul de Tafilalet et l'Agneau Laiton.

2.3. Risques de dégradation des services écosystémiques

L'érosion de la biodiversité entraîne la dégradation des services rendus par les écosystèmes avec des conséquences économiques et humaines significatives.

La moyenne annuelle des coûts économiques causés par cette perte et qui sont uniquement dus au changement climatique a été estimée à 300 millions de dollars américains pour l'année 2010. À l'horizon 2030, selon un modèle actuel intensif en carbone, l'inaction risque de multiplier ce chiffre par 7 [58]. A travers les enjeux des écosystèmes et de la biodiversité, c'est la résilience de la société entière qui est concernée avec la réduction de la capacité de la nature à fournir les services essentiels aux hommes. Cette réduction se manifeste notamment par [58] :

- ☛ Une extinction des espèces de valeur connue ou inconnue par les Hommes ;
- ☛ Une diminution de la disponibilité des ressources naturelles et ses conséquences en termes de pauvreté ;
- ☛ Des manifestations de déséquilibre écologique et d'invasion d'espèces nuisibles ;
- ☛ Des risques biotechnologiques accrus.

2.3.1. Menaces d'extinction

Les pressions entraînant le déclin de la diversité biologique sont parfois brutales, globales et multifactorielles. A l'heure actuelle, plusieurs espèces d'importance majeure ont disparu ou sont menacées d'extinction. Cependant il n'existe pas à ce jour de liste rouge nationale pour suivre ce phénomène. Seul le travail de caractérisation des habitats, issu d'une collaboration entre le Département des Eaux et Forêts, l'ISR et l'IUCN apporte des informations pertinentes sur ce sujet [51]. Une autre source d'information qui sera d'une grande utilité dans l'avenir est l'initiative lancée en 2019 par le Groupe de Recherche pour la Protection des Oiseaux au Maroc (GREPOM/BirdLife Maroc), en concertation avec le Département des Eaux et Forêts, pour établir la liste rouge des oiseaux au Maroc.

En attendant, l'examen de la liste rouge de l'IUCN (www.IUCNredlist.org) permet de recenser 2802 espèces tout écosystème confondu dont 3 espèces sont éteintes alors que 40 sont en danger critique (dont

35 sont animales). Les espèces en dangers et vulnérables sont de l'ordre de 226 espèces (Figure 60).



Photo 4 : Espèces éteintes de la liste rouge de l'IUCN (2020)

La déclinaison de cette liste par écosystème révèle que parmi les 269 espèces vulnérables à éteintes, plus que 80% sont terrestres (222 espèces).

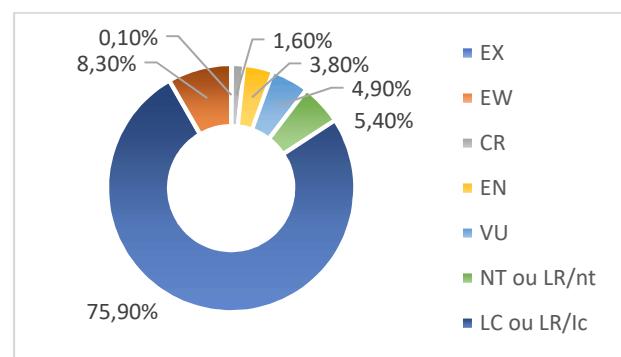


Figure 60 : Proportion d'espèces de la liste rouge de l'IUCN compilée pour le Maroc

Source : IUCN, Mars 2020

Code	Signification
EX	Disparu
EW	Disparu à l'état sauvage
CR	Danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT ou LR/nt	Quasi menacée
LC ou LR/Ic	Moindre souci
DD	Données insuffisantes

Le nombre faible d'espèces éteintes ne doit pas cacher la valeur inestimable de chaque espèce ni les chaînes de réaction à long terme sur les Hot Spots. En effet, les projections faites depuis 1999 et rapportée par le rapport de l'IRES sur les écosystèmes forestiers face au changement climatique en 2010 font état du risque de disparition de près de 22% de la flore nationale à l'horizon 2050 (Figure 61) [59].

En effet, la tendance baissière est réelle surtout avec l'évolution généralement négative de plusieurs espèces. Parmi les 32 espèces terrestres considérées en danger critique (CR), 63% ont une population décroissante et 66% de toutes les espèces vulnérables et en danger le sont aussi.

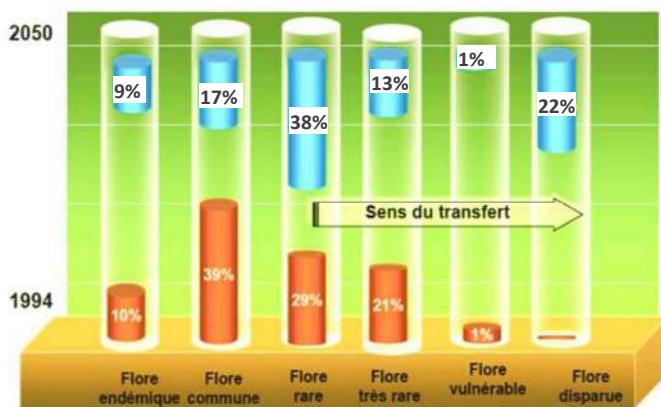


Figure 61 : Prévision du taux de disparition de la flore au Maroc à l'horizon 2050

Source : REEM, 2015

Face à cette situation, le Département des Eaux et Forêts consacre des programmes de conservation pour certaines espèces menacées : l'Ibis Chauve, le Balbuzard pêcheur, le Gypaète barbu, le Phoque moine, le Singe magot et le Mouflon à manchettes.

2.3.2. Pauvreté résultant de la réduction des ressources naturelles

Il est évident que la réduction des espaces naturels, ne peut avoir que des conséquences négatives sur les services que procurent ces écosystèmes (bois, sous-produits de la forêt, unités fourragères, etc.). Il en découlera inévitablement des situations de pénurie de ces produits ainsi que des transformations qui vont se traduire par : une diminution des recettes et des revenus pour les populations, une perte de journées et de postes de travail, plus de chômage, etc. La conséquence ultime d'une telle situation est l'aggravation des conditions de pauvreté notamment en milieu rural [58].

Or, la pauvreté est aussi l'une des causes de la dégradation des ressources naturelles suite à la priorisation des populations démunies de la subsistance sur le maintien des ressources.

Cette spirale de dégradation engendrée et entraînée par la pauvreté est encore aggravée par la perte et l'érosion de la diversité génétique surtout pour les petits agriculteurs. Elle est également associée à une diminution de la sécurité alimentaire, à une incertitude économique accrue, à une réduction des possibilités d'adaptation et à une accélération de la perte de connaissances ancestrales rendant vulnérables les générations futures [58].

La dégradation touchera in fine les populations urbaines qui seront confrontées à un exode rural que

les capacités actuelles des villes sont incapables de supporter (Figure 62).

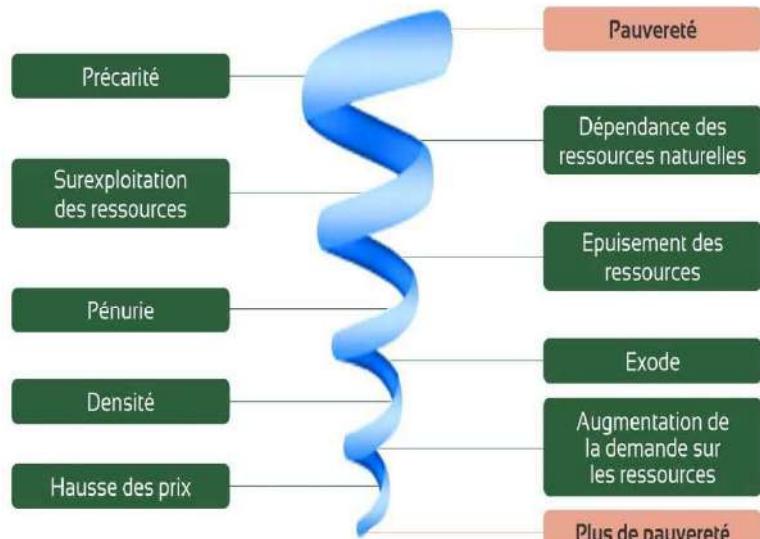


Figure 62 : Spirale de la dégradation des écosystèmes engendrée et entraînée par la pauvreté

2.3.3. Déséquilibre écologique et invasion acridienne

Une autre facette des impacts touchant directement les populations est l'augmentation anormale de certaines espèces du fait des déséquilibres dans la chaîne alimentaire. Suite à la disparition de ses prédateurs naturels, la prolifération du sanglier constitue le fléau le plus répandu. Cette situation a aggravé les dégâts causés par cette espèce sur les populations locales et leurs biens et ce, malgré les efforts fournis par le Département des Eaux et Forêts. En effet, dans le cadre de son programme de régulation des effectifs de sangliers au niveau de différentes régions, une série de battues a été organisée en vue de réduire les dégâts causés aux habitants et à leurs biens. Selon les statistiques, 181 sangliers ont été abattus à l'échelle de la seule région de Souss-Massa en une semaine lors de l'hiver 2018.

Cependant le sanglier n'est pas la seule espèce nuisible. D'autres animaux peuvent aussi être occasionnellement nuisibles tels que le renard, les étourneaux, les moineaux et la pie bavarde.

De leur côté, les espaces urbains qui constituent des « vides écologiques » ont représenté une opportunité intéressante pour les espèces qui possédaient une adaptation suffisante pour envahir de nouveaux



territoires. Plusieurs espèces synurbiques⁶, comme les chiens errants, les rats, les chats, les blattes, de même que de nombreuses espèces d'oiseaux ont su profiter de cette occasion et vivent aujourd'hui dans les villes. Certaines de ces espèces peuvent devenir une nuisance pour les habitants. Selon l'OMS, la problématique résultant de la cohabitation entre ces espèces et l'humain peut s'aggraver si rien n'est fait. L'augmentation de la population en zone urbaine, les changements climatiques et le vieillissement des infrastructures urbaines contribueront à accentuer le problème au cours des prochaines années entraînant ainsi des dépenses supplémentaires de la part des communes [60].

2.3.4. Risques biotechnologiques

L'amélioration génétique évoquée plus haut (voir 2.2.4) n'a pas que de bons côtés. En l'absence des techniques de détection et de traçabilité des Organismes Vivants Modifiés (OVM), le Maroc risque de subir des situations frauduleuses dans le cas des OVM destinés à une utilisation directe dans l'environnement (semences, plants...) ou à être utilisés pour l'alimentation ou à la transformation. Le manque de législation en la matière risque de rendre le pays

une destination privilégiée pour écouter, en fraude, des stocks d'OVM non réglementaires.

C'est dans ce cadre que le Département de l'Agriculture a produit une circulaire en date du 11 Aout 1999, interdisant l'introduction d'OGM au Maroc et exigeant une attestation non OGM lors de l'introduction du matériel végétal. Ladite circulaire fait exception tout de même pour les OGM destinés à l'alimentation de bétail. Les cultures expérimentales au champ et les essais en milieu confiné ne sont pas autorisés.

Le CNRST de son côté a mis en place la plateforme de génomique fonctionnelle pour les Unités d'Appui Technique à la Recherche Scientifique (UATRS) permettant la détection quantitative des OVM.

Mais les contraintes dans le domaine des OVM restent de taille. L'absence de cadre juridique et réglementaire adapté aux OVM, le manque ou l'insuffisance de moyens techniques, de ressources humaines et financières sont autant d'obstacles devant le bon fonctionnement des structures nationales en matière de biosécurité.

⁶ êtres vivants dont la densité est plus élevée en milieu urbain qu'en milieu naturel



3. Forêts

3.1. Diversité des écosystèmes forestiers

L'état actuel des écosystèmes forestiers, dans leur diversité géographique et géomorphologique, est le produit d'interactions très anciennes entre les activités humaines (histoire des pratiques agrosylvopastorales et aménagements récents), la dynamique naturelle de la végétation interne aux écosystèmes (dégradation, adaptation, résilience ...) et l'influence de la perturbation naturelle (climat, vent, feux ...). Aussi, la distinction des formations forestières n'est-elle concevable que d'après leur morphologie générale et les espèces ligneuses dominantes [59], on distingue dans ce cadre 3 domaines distincts :

Domaine méditerranéen

- Forêts de chênes sclérophylles : chêne vert, chêne liège, chêne kermès ;
- Forêts décidues de chênes méditerranéens : chêne zeen, chêne tauzin chêne des Canaries ;
- Forêts méditerranéennes de conifères :
 - Forêts de pins : Pins d'Alep, P. maritime, P. noir, P. pignon, etc.
 - Forêts de thuya et de cyprès : thuya de Berbérie, cyprès de l'Atlas,
 - Forêts de genévriers : genévrier de Phénicie, genévrier oxycedre, genévrier commun, genévrier thurifère,
 - Forêts de cèdre : cèdre de l'Atlas
 - Forêts de sapin : sapin du Maroc,
- Formation arborée de l'Oléastre-lentisque : olivier sauvage, pistachier de l'Atlas, caroubier, filaires ;
- Formations arbustives et buissonnantes ;
- Formations de haute montagne à arbustes, xérophytesépineux, maquis et garrigues méditerranéens.

Domaine Subméditerranéen

- Formations arbustives d'arganier : Arganier ;
- Formations arbustives d'acacia : Acacia gommier, jujubier, pistachier de l'Atlas ;
- Formations steppiques : alfa, armoise...

Domaine Saharien

Des espèces comme : *Acacias sahariensis*, *Maerua crassifolia*, *Balanites egyptiaca*, *Rhus tripartitum* *Tamarix sp....*

La superficie totale du domaine forestier est estimée à 9.631.896 ha, soit 13,5% du territoire national. Ce sont les formations forestières stricto sensu qui occupent la majorité de la superficie, le reste est constitué à plus de 3 millions d'hectares de nappes alfatières (*Stipa tenacissima*) étendues en particulier sur les plaines et hauts plateaux arides du Maroc oriental. En outre, les forêts artificielles commencent à occuper une dimension non négligeable au Maroc avec une superficie avoisinant 700.000 ha.

Les formations forestières boisées couvrent une surface de 6.212.056 ha et sont constituées à 71 % d'essences feuillues (chêne vert, chêne-liège, arganier et acacias sahariens) et à 18 % d'essences résineuses (cèdre, thuya, genévrier, pin, cyprès de l'Atlas et sapin). Le reste de la superficie, soit 11%, est occupé par des formations basses (matorrals et essences secondaires) résultant souvent de la dégradation des forêts (Figure 63).

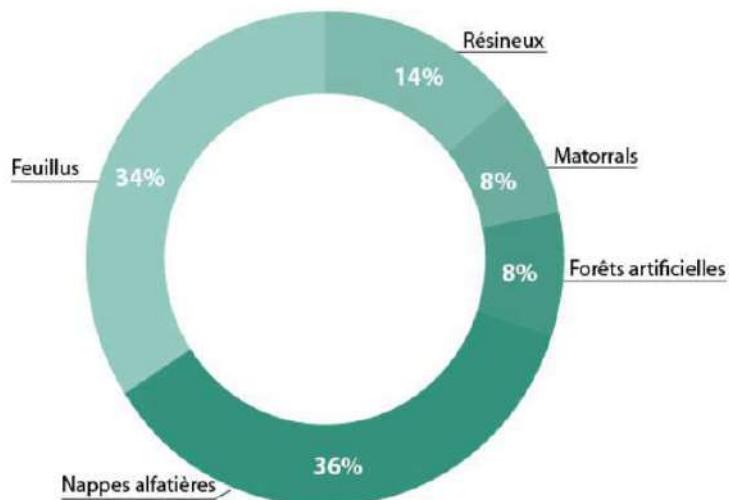


Figure 63 : Composition des terrains forestiers au Maroc

Source : site web du DEF, 2020

Le taux moyen de boisement du pays est de l'ordre de 9%, ce qui est en deçà du taux optimal (15 à 20%) nécessaire à l'équilibre écologique et environnemental.

En tout, la flore vasculaire au niveau des forêts marocaines comporte 5211 taxons. Elle est répartie en 155 familles et 981 genres. Elle comporte 3913 espèces, 426 sous-espèces types (autonymes) et 872 sous-espèces additionnelles [61]. La flore endémique compte 640 espèces, soit 16% de l'inventaire national et 280 (32%) sous espèces additionnelles. La flore rare et menacée [62] est représentée respectivement par 463 et 1284 (Figure 64).

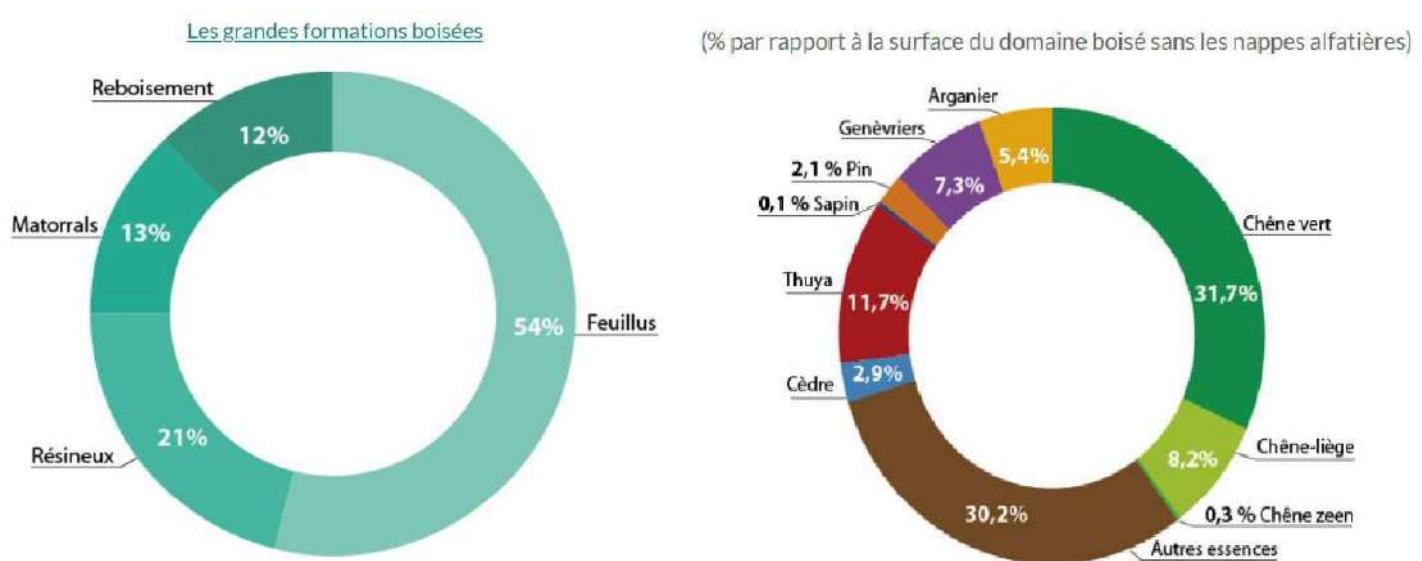


Figure 64 : Répartition des essences du domaine forestier

Source : site web du DEF, 2020

3.2. Répartition Géographique des écosystèmes forestiers

D'une façon générale, ce sont les régions les plus septentrionales, en particulier les massifs montagneux du Rif et des Atlas et les plaines littorales, qui sont

globalement les plus riches en espèces. Pour l'essentiel, les forêts sont liées au relief, mais d'autres facteurs restent aussi déterminants tels que les bioclimats, la topographie, le type de sol et à l'action anthropique (Tableau 26).

Tableau 26 : Types d'écosystèmes forestiers en fonction du bioclimat, des étages de végétation et du sol

Climat-Etage de Végétation		Sol		Espèces Forestières Dominantes
Type	Pluies (mm)	Type	Processus d'évolution	
Désertique et Subdésertique	P<100	- Sols gris - Sierozem - Sols salsodiques	- Encroûtement calcaire - Salinisation	- Steppes arborées à <i>Acacia raddiana</i> et <i>Seyal</i> - Steppes subdésertiques - Euphorbes et Chénopodiacées - Regs et Hamadas à <i>Haloxylon</i>
Aride (Méditerranéen Inférieur)	100<P<300	- Sols bruns de steppes - Brunizem - Sols salsodiques	- Isohumisme - Encroûtement calcaire - salinisation	- Forêt à arganier - Brousse de Pistachier de l'Atlas et de jujubier - Brousses à acacia gommier - Steppe d'alfa et d'armoise
Semi-aride Thermo-Méditerranéen	300<P<600	- Sols marrons - Sols rouges fersiallitiques - Vertisol et planosols	- Isohumisme - Encroûtement	- Brousse thermophile à oléastre et lentisque - Forêt de pin d'Alep - Forêt de thuya de Berbérie et genévrier de Phénicie - Forêt de cyprès sp.
Subhumide (Méditerranéen Supérieur)	600<P<800	- Sols rouges fersiallitiques - Sols bruns fersiallitiques	- Rubéfaction	- Forêts de pin d'Alep, de pin maritime - Forêt de pin pignon - Forêts de chêne sclérophylles - chêne vert, chêne liège, chêne quermès
Humide (Supra Méditerranéen -Montagnard -Méditerranéen)	P>800	- Sols bruns fersiallitiques - Sols bruns tempérés - Sois bruns lessivés	- Brunification lessivage	- Forêts de sapins du Rif - Forêts de pin maritime et de pin noir - Forêts de chêne liège, - Chênes caducifoliés : chêne zeen, chêne tauzin, - Forêts de cèdre : cèdre de l'Atlas
Haute montagne (Oro-méditerranéen)	P>500	- Lithosols - Régosols		- Forêt de cèdre sèche et de genévrier - Forêts de genévrier thurifère et xérophytiques épineux

Source : SNE, 2013

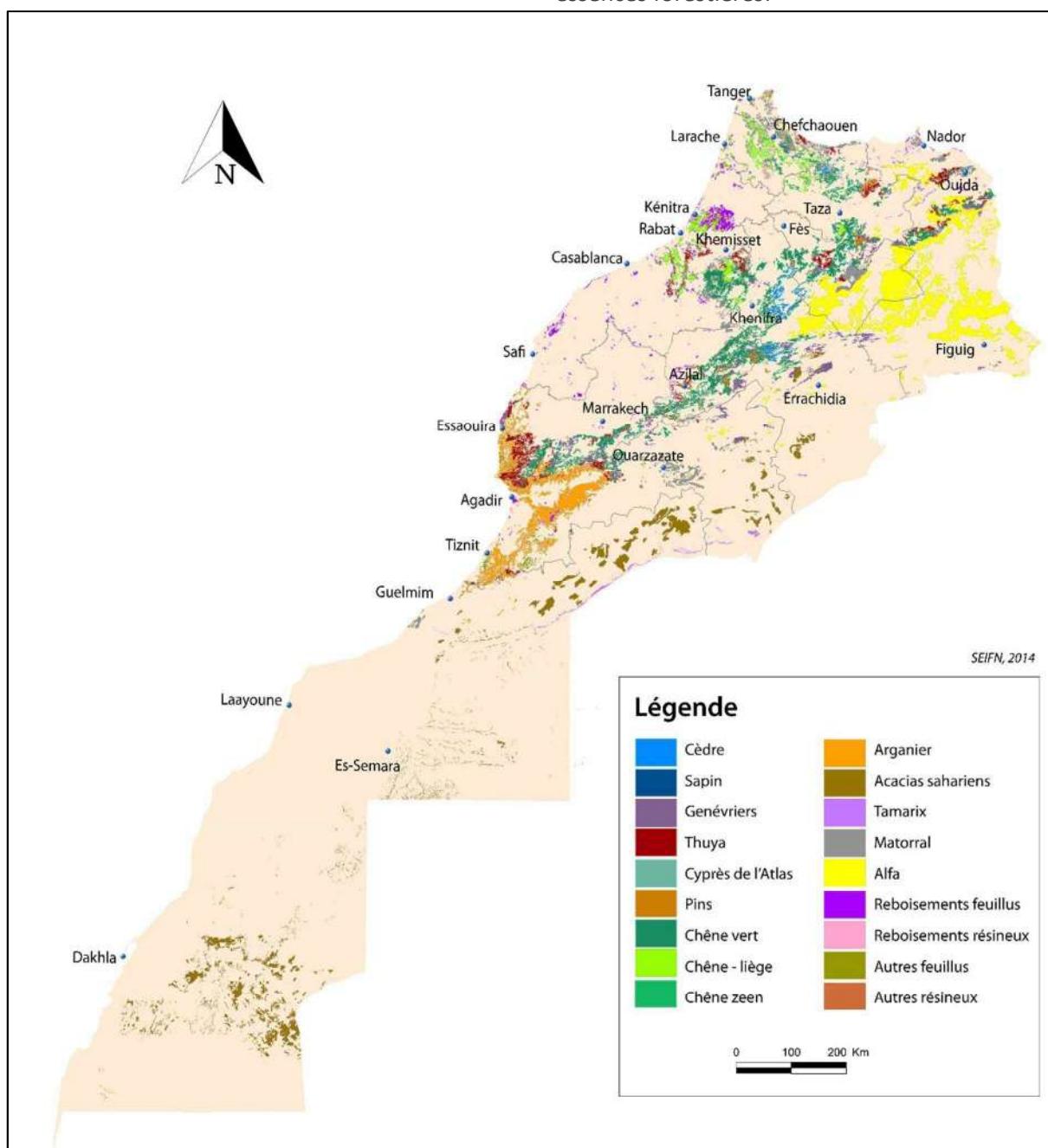


En allant du Sud-Ouest au Nord-Est, elles se localisent sur le Haut-Atlas et l'Anti-Atlas, puis sur le Moyen-Atlas et la chaîne de Debdou vers l'est. Elles couvrent aussi la chaîne du Rif d'ouest en est et le Plateau Central.

En zones de plaine, on distingue trois ensembles : un bloc nord autour de Larache et Souk-El-Arba, un bloc constitué par la forêt de la Maâmora et celles de l'arrière-pays de Rabat et de Benslimane, et un bloc sud groupant les forêts des régions d'Essaouira, Agadir et Tiznit. Dans les provinces sahariennes, essentiellement à Dakhla, les acacias sahariens à faible densité présentent un cachet particulier.

Selon les limites des régions administratives, la distribution des surfaces forestières (non compris les nappes d'alfa) se présente comme suit : La région du Sous-Massa, constituée essentiellement d'organier et de thuya, et celle de Dakhla-Oued Ed-Dahab, formée principalement d'acacia, présentent de vastes étendues forestières mais les peuplements sont en majorité très ouverts et peu productifs. Par contre, dans les régions de Fes-Meknes, Tanger-Tétouan-Al Hoceima et Marrakech-Safi, on y rencontre les peuplements les plus productifs compte tenu du fort potentiel de production forestière de ces régions.

La Carte 13 donne la répartition des principales essences forestières.



Carte 13 : Cartes des principales essences forestières du Maroc

Source : DEF, 2014



Comme la carte le montre, le domaine forestier comprend des essences telles que le cèdre de l'Atlas (*Cedrus libani* A. Richard *subsp. Atlantica* (Endl.) Batt. & Trabut), le chêne liège (*Quercus suber* L.), le chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lam.), le sapin (*Abies marociana* Trabut), l'arganier (*Argania spinosa* (L.) Skeels), le thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters), le genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.), le genévrier rouge (*Juniperus phoenicea* L.), le genévrier oxycédré (*Juniperus oxycedrus* L.), le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.), le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.), le pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus* L.), le cyprès de l'Atlas (*Cupressus atlantica* Gaussen), l'if (*Taxus baccata* L.), l'acacia (*Acacia raddiana* Savi), les pins (*Pinus halepensis* Miller et *Pinus pinaster* Aiton)...etc.

De même, le patrimoine forestier recèle une richesse appréciable en matière de Plantes Aromatiques et Médicinales (PAM). Ces espèces sont évaluées à 800 au Maroc et les forêts constituent leurs principales sources de production [9]. Parmi ces espèces, il y a lieu de citer : l'origan (*Origanum elongatum* (Bonnet) Emberger & Maire), les thymus

(*Thymus satureioides* Cosson, *Thymus vulgaris* L.), Laurier sauce (*Lauris nobilis* L.), Le Pyrèthre d'Afrique (*Anacyclus pyrèthrum* (L.) Link) et la Camomille sauvage (*Ormenis mixta* (L.) Dumort.).

D'autres espèces comme le romarin (*Rosmarinus officinalis* L.), l'armoise blanche (*Artemisia herba alba* Asso), forment toutes actuellement des nappes importantes qui sont menacées sous l'action des prélèvements intensifs.

3.3. Services écosystémiques des forêts marocaines

Le domaine forestier, juridiquement domaine privé de l'État, mais grevé de droits d'usage reconnus aux populations, constitue un élément fondamental du paysage marocain que ce soit pour les processus écologiques de l'écosystème ou pour les rôles socio-économiques qu'il joue. De ce fait, les acteurs ont chacun, vis-à-vis de cet espace des attentes et des modes d'action spécifiques en rapport avec les services écosystémiques qu'ils en tirent (Tableau 27).

Tableau 27 : Contribution de la forêt au développement socioéconomique du pays

Fonctions	Contribution de la forêt
Protection (écologique)	<ul style="list-style-type: none"> • Lutte contre l'érosion hydrique ; • Lutte contre l'érosion éolienne ; • Lutte contre les inondations et la protection des infrastructures de base ; • Préservation de la fertilité des sols ; • Séquestration du carbone (23 Mt de CO₂)
Production (Economique)	<ul style="list-style-type: none"> • Le produit total de la forêt est de 4,8 milliards de DH/an, dont une bonne partie est constituée des prélèvements directs par les usagers ; • La production ligneuse est évaluée à 600 000 m³/ an de bois d'œuvre et d'industrie soit 30 % des besoins et de 10.000.000 m³ / an de bois de feu soit 30% des besoins énergétiques ; • La production subéricole est évaluée à 15000 t /an ; • La production des produits non ligneux est évaluée à 850 t de champignons, 1000 t de caroubes et 4000 t de miel ; • Approvisionnement de 60 unités industrielles et plus de 6.000 artisans (bois d'œuvre et d'industrie, liège, plantes aromatiques et médicinales, champignons) ; • Support pour la production fourragère (17% du bilan fourrager national équivalent à 15 millions de Qx d'orge par an soit 30% des besoins du cheptel) qui dégage une production animale, estimée à près de 58% de la production totale ; • Contribution au bilan énergétique national, à hauteur de 18 %, soit l'équivalent de 3 Mt équivalent pétrole, le bois étant le principal combustible en milieu rural ; • Réserve foncière contribuant au développement des infrastructures socioéconomiques.
Recréation (sociale)	<ul style="list-style-type: none"> • Espace vital des populations, pour leur subsistance ; • Cadre de vie, de bien-être, de santé pour la population urbaine ; • Cadre d'écotourisme d'activités de loisirs (chasse, pêche, randonnées, etc.)

Source : SNE, 2013



D'un point de vue purement économique, les écosystèmes forestiers offrent une ressource inestimable à une multitude de filières :

- ✓ La filière de l'écotourisme ;
- ✓ La filière apicole ;
- ✓ La filière des PAM ;
- ✓ La filière fourragère et de pâturage ;
- ✓ La filière bois et liège ;
- ✓ La filière sportive et récréative ;
- ✓ La recherche scientifique.

De plus, la forêt constitue une source de revenu pour bon nombre de collectivités territoriales et offre 100 millions de journées de travail par an aux populations, assurant ainsi leur subsistance.

Vue sous un autre angle, les services écosystémiques des forêts marocaines ont aussi un caractère social. Ils constituent de ce fait un puit naturel de carbone, un laboratoire ouvert pour l'éducation environnementale en plus d'un espace récréatif dont l'évaluation financière (sur la base d'aménagements artificiels comparables) est inestimable.

De leur part, et après avoir été longtemps considérées comme produits secondaires, les PAM ont pris un essor considérable ces dernières décennies notamment avec l'effervescence du secteur des huiles essentielles. Cette évolution a engendré une forte pression sur ces ressources se traduisant par une récolte excessive sans tenir compte des potentialités existantes [9].

Les forêts marocaines offrent également une fonction de formations du sol par pédogénèse en plus d'une protection permanente efficace contre divers processus érosifs hydriques et éoliens provenant de ses différents étages de biomasse aérienne mais aussi de sa rhizosphère.

Les écosystèmes forestiers assurent en outre le captage de l'eau par son infiltration et la régulation du débit des ressources en eau qui en fait de vrais barrages naturels en amont alimentant les barrages artificiels déjà existants et à créer à l'aval.

Finalement, la grande diversité des habitats représentés dans les forêts en fait de véritables « réservoirs génétiques » de haute valeur grâce à la richesse en types de sols et climats.

3.4. Pressions et impacts sur les forêts

Comme toute ressource naturelle, les forêts font l'objet de pressions naturelles et anthropiques qui altèrent leur état et engendrent par conséquent des impacts négatifs qui ne sont pas seulement internes mais aussi externes sur l'économie et la société. C'est ainsi que les écosystèmes forestiers constituent une parfaite illustration du modèle DPSIR.

En effet, ces forêts subissent des pressions à classer selon 3 sources :

- ✓ **Les actions anthropiques** dont les plus importantes sont le prélèvement illégal de bois des forêts qui augmente la pression exercée par les prélèvements légaux estimés à eux seuls entre 600.000 et 800.000 m³/an (Figure 65), la surexploitation des produits ligneux et PAM (2 à 3 fois la capacité des écosystèmes), la mutilation des arbres, l'extraction massive des matériaux, le surpâturage (2 à 4 fois la charge des écosystèmes) et la mise en culture des parcours ;
- ✓ **La compétition spatiale** résultant en partie des statuts fonciers peu sécurisant en milieu rural (forêts non délimitées, terres de parcours) et du droit d'usage sur les forêts, en plus de leur nature attrayante pour les investisseurs et les infrastructures. Cette faiblesse du statut foncier des forêts mène à l'empiètement ou le changement d'utilisation des terres forestières par différentes autres activités ;
- ✓ **Les conditions édapho-climatiques** liées en particulier à l'occurrence plus importante des sécheresses dues aux changements climatiques en parallèle avec la prolifération des parasites, des ravageurs, des maladies et finalement des incendies.

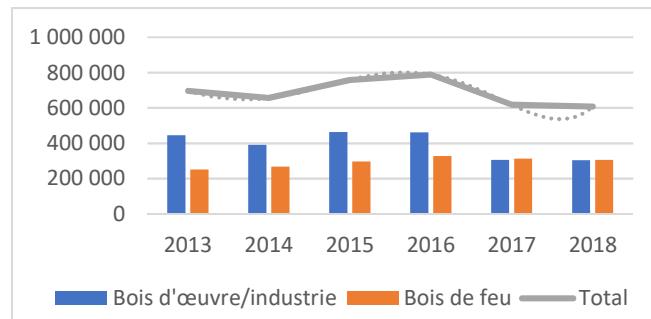


Figure 65 : Quantité de bois légalement prélevé en m³

Source : DEF, 2019

Concernant ce dernier point, les incendies de forêts sont un danger majeur tout en constituant une



pression commune entre les forces naturelles et anthropiques. Ils ont ravagé en moyenne 3400 ha/an entre 2005 et 2015 avec pour moitié des formations non boisées. Pour les formations boisées touchées, il s'agit surtout du chêne liège à 22%, du pin à 15% et du thuya à 8%. Les autres formations sont touchées à des degrés insignifiants. Au-delà de la superficie qui connaît des fluctuations, c'est le nombre en augmentation de ces incendies qui était inquiétant en début du siècle avant la baisse apparente enregistrée ces 10 dernières années et qui a ramené ce nombre à moins de 400 incendies par an en 2018 avant de grimper à plus de 500 en 2019 (Figure 66).

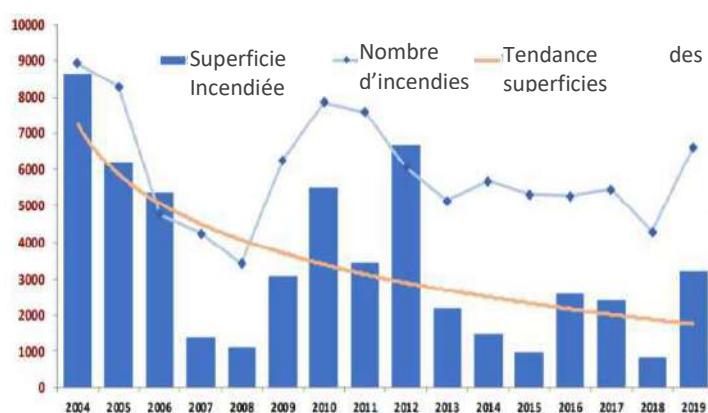


Figure 66 : Evolution de la superficie moyenne incendiée des forêts au Maroc (en ha)

Source : DEF, 2019

Les pressions précédemment exposées ont mené à un état de dégradation alarmant des écosystèmes forestiers caractérisé par un dépérissement des forêts, une réduction du contenu du sol en eau, une évolution du degré d'agressivité ainsi qu'une dégradation des écosystèmes en structure, en densité et en composition. Ce sont quelques 17 000 ha de terres de forêts qui sont perdus chaque année.

Quant aux impacts, ils sont multiples à des degrés différents de gravité. C'est ainsi que la perte de stabilité des écosystèmes apparaît sous forme de perte des peuplements, de vigueur des arbres et de leur croissance, comme c'est le cas du cèdre dont la croissance était estimée en moyenne à 2,01 m/an entre 1940 et 2006 mais qui ne serait plus que de 1,40 mm/an si on se limite à la période 1976 et 2006.

D'autre part, les statuts fonciers constituent le 1^{er} défi devant les actions de boisement dont le taux ne dépasse pas 9% alors que le seuil nécessaire à l'équilibre écologique et environnemental est compris entre 15% et 20%. D'autres formes de perte sont perceptibles au niveau de la biodiversité,

particulièrement pour les insectes pollinisateurs aux cultures et la disparition des forêts marginales comme c'est le cas pour les cédraies d'Aghbalou Larbi, Tamgilt, Agoudim, Tirhist, Tounfite, etc.

Les impacts de la dégradation des forêts vont au-delà de l'écosystème pour atteindre la société qui souffre de la baisse de productivité des terres forestières et pastorales menant donc à une perte des opportunités d'emploi. Ces impactent pourraient même se manifester sous forme de hausse de prix de produits et services ou être ressentis avec ampleur chez des populations éloignées des forêts sous forme d'amplification des processus d'ensablement et de désertification ou sous forme de stress hydrique suite à l'envasement des barrages.

3.5. Etat des principales formations du domaine forestier marocain

3.5.1. Forêts du chêne liège

Selon l'Institut Méditerranéen du Liège, la suberaie mondiale totaliserait environ 2 687 000 ha répartis sur sept pays [63]. La part du Maroc dans la population mondiale de cette espèce dépasse 16% avec une superficie de 350 000 ha répartie entre les plaines (Ben Slimane, Mamora, Gharb, Ghaba Khalifa, Ghaba Larache, Khemis sahel, etc.), les montagnes du Rif, le plateau central et le Moyen-Atlas. La forêt de Maâmora est la plus grande forêt de chênes-lièges (130 000 ha) au Maroc (Photo 5 et Photo 6).

Les problèmes au niveau de ces subéraies sont :

- ➔ Les attaques d'insectes déflateurs comme le Lymantria dispar ;
- ➔ Les attaques de champignons comme l'hypoxylon méditerraneum ou maladie du charbon ;
- ➔ Les plantations d'eucalyptus grand consommateur d'eau et épaisant du sol ;
- ➔ Le surpâturage ;
- ➔ Le gaulage des glands ;
- ➔ La dégradation de la strate arbustive qui constitue la toile de fond des écosystèmes du chêne liège ;
- ➔ L'urbanisation et l'installation des infrastructures routières ;
- ➔ Les incendies dévastateurs chaque année ;
- ➔ Le défrichement au profit d'autres cultures surtout dans le Rif ;
- ➔ La nécessité d'entretien et de taille régulière.



Photo 5 : Forêt de chêne liège de la Maâmora



Photo 6 : Forêt morte de chêne liège dépréssant dans une aire de repos de l'autoroute Rabat-Kénitra

3.5.2. Forêt du cèdre

La Forêt de *Cedrus atlantica* Manetti (Cèdre de l'Atlas) est un patrimoine mondial classé qui nécessite une revalorisation ainsi qu'une gestion durable et conservatoire comme patrimoine vert. Cet intérêt devra toucher aussi sa biodiversité floristique, faunistique et son patrimoine culturel. C'est la raison pour laquelle des parcs nationaux lui étaient consacrés au Haut-Atlas oriental, Ifrane, Khénifra et dans la réserve de Biosphère de l'UNESCO.

Le cèdre (Photo 7) est actuellement la principale essence de production du bois d'œuvre de qualité au Maroc. Cependant cette particularité va à l'encontre des efforts fournis pour sa protection, d'où la nécessité d'une réorganisation de la filière de son exploitation par l'intégration de l'ensemble des acteurs en vue d'une revalorisation maximale tout en assurant une gestion rationnelle et durable de cette ressource. Cette réorganisation doit inclure tous les segments d'amont en aval, à savoir :

La régénération de la cédraie par le travail du sol et la mise en défens stricte avec l'intégration des populations usagères :

- La création à l'aval de nouvelles unités de transformation et de valorisation du bois (menuiseries),
- Des usines de fabrication de produits finis et plaquettes pour la production de bois énergie,
- Des distilleries du reste de la biomasse et de la sciure non actuellement valorisés.





Photo 7 : Arbre du cèdre de l'Atlas

3.5.3. Forêt de chêne vert

Quercus rotundifolia Lam. (Chêne vert, Tasaft, Karouche, Idar, Adar) est une espèce spontanée, résiliente et bien adaptée aux changements climatiques qui joue des rôles multifonctionnels (puits de carbone, fourrage, production d'huile végétale alimentaire, additif dans le pain). Existent également des plants de chêne vert truffés par la truffe noire du Périgore importés de France, dont l'expérience très prometteuse pourrait être étendue dans les forêts de chêne vert de Sefrou à Azilal et à l'échelle nationale. Les glands de chêne vert valorisables offrent aussi une opportunité pour les coopératives qui restent à cadrer.

Malgré la multitude d'usages qu'il offre, le chêne vert est principalement exploité pour la production de bois de chauffage (Photo 8) notamment dans les provinces caractérisées par une période froide assez longue. Ceci rend impératif et très urgent de repenser cet usage à travers des alternatives qui assurent la durabilité à l'instar de l'expérience des fours améliorés initiée par le Département des Eaux et Forêts.



Photo 8 : Lot de bois de chauffage de Chêne Vert

3.5.4. Forêt d'arganier

L'arganier (*Argania spinosa* L.) est une plante de la famille des Sapotaceae (Photo 9). C'est un arbre endémique du Sud-Ouest du Maroc, en particulier la plaine du Souss. Il semble être une espèce-relique, soit le dernier survivant d'une famille d'arbres tropicaux (Sapotacées). Il pousse depuis le niveau de la mer jusqu'à une altitude d'environ 1 500 m. On le trouve dans des zones où la pluviométrie est très variable (annuellement et inter-annuellement) en particulier sur le territoire des préfectures et provinces d'Agadir-Ida Outeanane, d'Inezgane-Aït Melloul, de Chtouka Aït Baha, de Taroudant, de Tiznit et d'Essaouira [64]. L'arganier couvre une superficie de 830.000 ha, soit 9,2% du domaine forestier national.

La sous filière « arganier » commence à connaître une avancée importante grâce à l'implication de plusieurs intervenants institutionnels notamment le MAPMDREF et en particulier l'ANDZOA, les autorités locales, les collectivités territoriales ainsi que certains organismes de coopération internationale (GIZ, PNUD...), ce qui a contribué à :

- ✓ La modernisation des méthodes d'extraction de l'huile d'argan ;
- ✓ L'amélioration de la valorisation du produit (extraction, emballage pour une bonne exposition et une meilleure conservation du produit...) ;
- ✓ L'augmentation du prix de vente de l'huile d'argan ;
- ✓ La fabrication d'autres produits à base du fruit de l'arganier.

Le nombre de coopératives et d'unités de transformation a connu ces dernières années, une expansion rapide. Cependant l'arganeraie connaît une dégradation alarmante sous l'effet de la sécheresse et

de la forte pression anthropique, ce qui entraîne une régression continue de la matière première qui risque de disparaître à long terme, menaçant ainsi la durabilité de cette ressource.



Photo 9: Arbre d'arganier spécimen en plaine fructification

En effet, il y a lieu de distinguer les arganiers situés dans les terrains de culture qui sont vigoureux et fructifères grâce aux entretiens des agriculteurs contrairement aux arganiers situés dans le domaine forestier qui sont moins vigoureux en raison du surpâturage par les camelins du Sud en transhumance, la coupe ainsi que le tassemement du sol qui favorise le ruissellement et diminue l'infiltration.

3.5.5. Forêt de thuya

Le thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata* Vahl) est une espèce endémique de la méditerranée méridionale (Photo 10). Les superficies les plus vastes couvertes par cette essence sont localisées en Afrique du Nord et en particulier au Maroc qui renferme presque 80% de ces peuplements sur une superficie de l'ordre de 600 000 ha. Le thuya est réparti sur différentes zones du royaume. La région Orientale renferme à elle seule 140 000 ha alors que la province d'Essaouira connue par l'exploitation artisanale de cette espèce comporte 96 000 ha.

Les tétraclinaies assurent un rôle économique et social des populations riveraines. Dans le secteur artisanal, le travail du bois de thuya ou marqueterie est localisé principalement dans la ville d'Essaouira [65]. Ce secteur emploie des milliers de personnes et assure des exportations évaluées à plusieurs millions de Dirhams. Cependant la province d'Essaouira se montre actuellement incapable de couvrir toutes les demandes relatives en ces bois. Par conséquent l'approvisionnement du marché est assuré par le bois en provenance d'autres provinces, notamment, les provinces de Taroudant, Agadir et Khémisset.



Photo 10 : Arbre de thuya

La convoitise pour ce bois a rendu malheureusement son exploitation illicite plus fréquente avec l'apparition d'un secteur clandestin non réglementé qui exerce une forte pression sur la ressource. Ainsi, dans un contexte de concurrence accrue lié à l'augmentation rapide des effectifs d'artisans, cette situation risque d'entraîner la dégradation totale et irréversible de la tétraclinaie dans plusieurs zones du pays.

3.5.6. Nappe d'Alfa

La nappe d'Alfa (*Stipa tenacissima*. L) (Photo 11) couvre une superficie estimée à 2.954.200 ha à l'échelon national répartie essentiellement sur les hauts plateaux de l'Oriental, la vallée de la Moulouya, les reliefs du Haut Atlas oriental et le Rif à des altitudes comprises entre 1 000 et 1 800m. Elle joue plusieurs rôles multifonctionnels, à savoir :

- ⇨ Puits de carbone ;
- ⇨ Abris pour la faune sauvage ;

- ⇨ Parcours ;
- ⇨ Protection et conservation de l'eau et du sol ;
- ⇨ Artisanat et vannerie.

En écartant les quelques 555.700 ha non productifs, réservés strictement à la protection du sol et en ne considérant pour le reste, qu'une possibilité minimale de production de l'ordre de 1,5 quintaux par ha et par an de matière sèche, la production annuelle totale peut donc atteindre jusqu'à 390.000 t d'Alfa sec [66].

Malheureusement cette nappe connaît aussi la dégradation surtout sous forme de surpâturage et de défrichement pour la mise en culture.



Photo 11 : Une touffe d'alfa du bassin Ziz retenant une quantité importante d'eau sous forme de neige

Le Maroc renferme une très riche diversité des terrains de parcours où sont pratiqués deux types d'élevage :

- L'élevage extensif des ovins, caprins et camelins ;
- L'élevage des bovins, quelques ovins et équidés.

L'analyse du mode de conduite du cheptel, montre que la forêt, le collectif, les jachères, les chaumes constituent la source essentielle de l'alimentation du cheptel. En effet, la production fourragère des massifs forestiers caractérisés par des écosystèmes très riches en plantes fourragère : arbre, arbuste et herbes n'arrive pas à satisfaire les besoins du cheptel malgré l'effort d'organisation des parcours par les Départements de l'Agriculture et des Eaux et Forêts. L'ensilage et la confection des bottes à base de plantes fourragères en pleine période de repousse de la végétation pourraient garantir un stock suffisant en fourrage pour les périodes de disette et permettrait d'atténuer la dégradation des ressources forestières et redynamiser la régénération des écosystèmes forestiers et collectifs.

Encadré 8 : Forêts et pâturage

3.5.7. Plantes aromatiques et médicinales

Le Maroc dispose d'une très riche biodiversité de plantes à usage aromatique, cosmétique et médicinal évaluée à presque 400 espèces. Ces plantes sont exploitées sous forme de produits par la valorisation

des feuilles, des fruits d'arbres, d'arbustes, des bulbes et des rhizomes d'herbes forestiers. Les espèces les plus connues et qui connaissent une bonne production (Figure 67) sont : l'origan (*Origanum elongatum* (Bonnet) Emberger & Maire), les thymus (*Thymus satureioides* Cosson, *Thymus vulgaris* L.), le laurier



sauce (*Lauris nobilis L.*), la camomille sauvage (*Ormenis mixta (L.) Dumort.*), le romarin (*Rosmarinus officinalis L.*) et l'armoise blanche (*Artemisia herba alba Asso*). D'autres plantes sont moins connues mais recèlent de potentialités de valorisation, telles que :

- ✓ *Acacia radiana (Acacia) ;*
- ✓ *Anacyclus pyrethrum (Pyréthre d'Afrique) ;*
- ✓ *Arbutus unedo (Arbousier),*
- ✓ *Quercus rotundifolia (Chêne vert) ;*
- ✓ *Balnites aegyptiaca (Dattier du désert) ;*
- ✓ *Berberis hispanica (Epine vinette) ;*
- ✓ *Buxus balearica (Bui des Baléares) ;*
- ✓ *Ceratonia siliqua (Caroubier) ;*
- ✓ *Cistus villosus (Ciste vélou) ;*
- ✓ *Colchicum autumnal (Colchique).*
- ✓ *Crataegus monogyna (Aubépine) ;*
- ✓ *Euphorbia echinus et resinifera (Euphorbe) ;*
- ✓ *Fraxinus dimorpha (Frêne dimorphe) ;*
- ✓ *Juniperus (turbinata, oxycedrus et thurifera) soit les Genévrier rouge, oxycèdre et thurifère) ;*

- ✓ *Pistacia atlantica (Pistachier de l'Atlas) ;*
- ✓ *Pistacia (Lentisque) ;*
- ✓ *Rosa canina (Eglantier) ;*
- ✓ *Rubus ulmifolius (Ronce) ;*
- ✓ *Satureja alpina (Sariette) ;*
- ✓ *Taraxacum officinalis (Pissenlit) ;*
- ✓ *Thymus (commutatus, wildounei, zigis et munbyanus) soit le Thym ;*
- ✓ *Zygophyllum gaetulum.*

La production nationale en plantes séchées est évaluée à 20 000 t/an à usage d'herboristerie, d'aromates, alimentaire et pour la médecine alternative ou complémentaire. Cette activité génère 500 000 jours de travail et un chiffre d'affaire non négligeable dont une partie est en devise. Néanmoins, on constate une grande différence dans la production entre les produits : les graines de caroube et de coriandre en plus du romarin monopolisent 58% de la production alors que si on leur rajoute 7 autres produits, ceci totalise 87% de la production nationale.

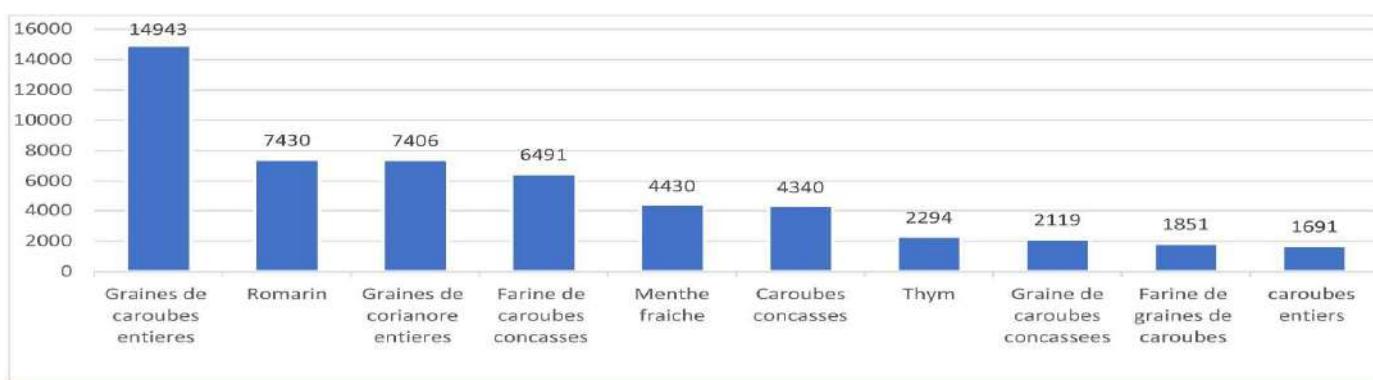


Figure 67 : Répartition de la production des PAM saison 2012-2015

Toutefois cette filière qui a fait l'objet du projet PAM 2012 -2015 « Intégration de la Biodiversité dans les Chaines de Valeurs des Plantes Aromatiques et Médicinales Méditerranéennes du Maroc », mérite plus d'attention en vue du développement des

ressources forestières, principalement avec les coopératives d'usagers afin d'organiser les filières et de bien articuler depuis la matière première jusqu'aux produits finis avec la garantie de commercialisation.

Les races d'abeilles inventoriées au Maroc (MADRP, 2004) sont *Apis mellifera sahariensis* (très résistante et peu agressive), *Apis mellifera intermissa* (agressive) et *Apis mellifera major*.

Ces abeilles représentent un élément clé dans la biodiversité floristique par la garantie de la fécondation, la production des semences, la régénération, la préservation des espèces et dans la sécurité sanitaire et alimentaire. C'est pour cette dernière raison que la domestication des abeilles par l'apiculture s'est pratiquée au Maroc depuis longtemps grâce à la richesse de la flore mellifère disponible.

La production de miel est estimée en 2016 par le Département de l'Agriculture dans son « Contrats Programmes pour le Développement des Filières » aux environs de 2500 à 3500 t avec des estimations qui pourraient atteindre 16.000 t à l'horizon 2020. Cette évolution devra couvrir les besoins grandissants en la matière et qui ont nécessité l'importation de 1922 t en 2019 soit 48% de plus qu'en 2016.



4. Etat des Zones sensibles

4.1. Aires protégées

4.1.1. Parcs Nationaux et SIBE

Conscient de l'importance de la préservation de son patrimoine naturel, le Royaume s'est intéressé à la création des aires protégées à partir des années 1930. Ainsi, il a été promulgué en 1934, un Dahir permettant la création des parcs nationaux. De 1942 à 1994, le Maroc a connu la création de quatre parcs nationaux, à savoir le Toubkal (1942), le Tazekka (1950), le Souss Massa (1991) et l'Iriki (1994) [67].

En 1996, la gestion des aires sensibles a franchi un nouveau cap avec l'élaboration du Plan Directeur des Aires Protégées (PDAP) qui avait identifié 154 Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) (Carte 14) couvrant une superficie de l'ordre de 2,5 Mha [67] dont 25 font l'objet actuellement de classements en aires protégées selon la Loi 22-07. Ces SIBEs sont censés représenter la totalité des écosystèmes naturels du pays à forte concentration d'espèces végétales et/ou animales endémiques rares ou menacées, ou à indice de biodiversité élevé, etc. Ils devraient donc bénéficier de mesures de conservation et de valorisation urgentes et continues.



Carte 14 : SIBEs et parcs nationaux du Maroc

Source : DEF, 2019



Le PDAP a permis également de renforcer le réseau national d'AP en portant le nombre de parcs nationaux à 10 avec une superficie globale de 750 000 ha [67].

Cependant les statistiques sur les AP montrent une dégradation de celles-ci. Ceci est dû en partie au fait que le réseau des aires protégées ayant servi de support pour un programme de réhabilitation des espèces de faune menacées de disparition et de réintroduction des espèces disparues, reste non représentatif de tous les habitats et écosystèmes. La majorité des parcs nationaux est actuellement située dans les régions forestières et de montagne. Les zones humides et les écosystèmes sahariens ne sont pas bien couvertes.

De leur part, les parcs nationaux actuels ne correspondent pas à la catégorie II (parc national) de

l'IUCN (Tableau 28). Ils s'inscrivent plutôt dans la catégorie VI (aire protégée de gestion durable des ressources naturelles), en raison de leurs objectifs de gestion et des particularités de leurs contextes (présence et activités humaines dans la majeure partie de leurs territoires). C'est ainsi que le réseau des parcs nationaux existants ne peut pas être considéré comme un réseau écologique mais comme un système initial, établi sur des SIBE majeurs et à partir duquel un réseau cohérent devrait être développé [67].

De même, les SIBE actuels restent isolés écologiquement, avec des distances trop importantes les séparant, et loin d'assurer leur connectivité écologique. De plus, la situation des SIBE côtiers, actuellement sous statut de protection, souligne un manque d'aires protégées sur les côtes méditerranéennes et atlantiques [67].

Tableau 28 : Tableau comparatif des aires protégées selon la loi 22-07 et IUCN

Catégories d'AP retenues dans la loi 22-07	Principaux objectifs de gestion	Catégorie de l'IUCN dans laquelle s'inscrit l'AP	Observations
Réserve biologique	Protection des espèces et des habitats et utilisation à des fins éducatives et scientifiques (dans un espace appartenant au domaine de l'État).	Catégories la ou Ib (Réserve naturelle intégrale ou zone de nature sauvage)	La réserve biologique s'inscrit dans la catégorie la ou Ib de l'IUCN, étant donné que la protection des espèces et des habitats y sera intégrale, ce qui est pratiquement faisable dans le cas où le foncier appartient à l'État
Parc National	<ul style="list-style-type: none"> • Protection de la biodiversité et des valeurs paysagères et culturelles. • Utilisation à des fins culturelles, scientifiques, éducatives, récréatives et touristiques. 	Catégorie II (Parc National)	En considération de leurs objectifs de gestion, les Parcs Nationaux qui seraient créés dans l'avenir devront correspondre parfaitement à cette catégorie « Parc National » de l'IUCN.
Site naturel	Conservation d'éléments naturels et/ou culturels d'intérêt particulier (importance exceptionnelle).	Catégorie III (Monument naturel)	Cette formule a été adoptée pour être appliquée dans le cas de sites de petite étendue ayant un certain intérêt naturel et/ou culturel devant être conservé.
Parc naturel	Protection et valorisation du patrimoine naturel et utilisation durable des ressources naturelles.	Catégorie VI (Aire protégée de gestion durable des ressources naturelles)	C'est le cas de nos Parcs Nationaux actuels, qui ne correspondent pas à la catégorie II (Parc National) de l'IUCN.
Réserve naturelle	Maintien dans un bon état de conservation de la faune et la flore et d'autres éléments du milieu physique (sol, géologie...).	Catégorie IV (Aire de gestion des habitats ou des espèces)	Cette formule avait été adoptée pour classer les SIBE, où l'on doit réhabiliter la nature, ce qui nécessite une intervention au niveau de la gestion, d'où la correspondance aux objectifs de gestion de la catégorie IV de l'IUCN, à savoir conservation avec intervention au niveau de la gestion.



4.1.2. Réserves biologiques et naturelles

Le Maroc s'est aussi doté de quatre réserves de biosphères qui viennent promouvoir des solutions réconciliant la conservation de la biodiversité et son utilisation durable. Il s'agit de [67] :

- **La Réserve de Biosphère Arganeraie (RBA)** d'une superficie de 2,5 Mha située dans la région du Sud-Ouest et déclarée en décembre 1998 ;
- **La Réserve de Biosphère des Oasis du Sud du Maroc (RBOSM)** déclarée en 2000, au niveau des oasis du sud marocain sur une superficie d'environ 7,2 Mha ;
- **La Réserve de la Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée (RBIM)** s'étendant sur un espace de près de 1 Mha et partagée à peu près à égalité entre les deux rives marocaine et espagnole. La partie relevant du Maroc est située au niveau de la péninsule Tingitane (provinces de Chefchaouen, Tétouan, Fnideq, Fahs-Anjra et Larache) ;
- **La Réserve de Biosphère de la Cédraie** mise en place en 2016 dans le Moyen Atlas et qui englobe les trois parcs nationaux d'Ifrane, du Haut Atlas Oriental et de Khénifra, portant l'écosystème « Cédraie de l'Atlas » au rang de patrimoine mondial.

En outre, d'autres réserves biologiques et naturelles ont été également créées telles que la réserve de Takharkhort dans le parc national de Toubkal pour la préservation du mouflon à manchette et la réserve de M'sabih Talaa à côté de Sidi Chiker (province de Safi) pour la conservation d'une population de gazelles Dorcas.

4.1.3. Aires et territoires de patrimoine communautaire

La nouvelle catégorie des aires protégées expérimentée à travers le monde, les Aires et Territoires de Patrimoine Communautaire (APAC) ou les aires conservées par les communautés locales, diffèrent des aires protégées classiques, par le choix des sites, les raisons de leur reconnaissance et de leur classement, leur délimitation... Ces choix sont décidés en fonction des propositions des communautés locales, à travers les autorités coutumières et sur consensus au sein de la communauté.

Cette nouvelle approche de « conservation de la biodiversité » répond aux Objectifs d'Aichi et aux

principes de développement durable. Dans ce cadre, le régime de « l'agdal » ou « el ghorm » pratiqué dans les montagnes, ou en encore les systèmes de khettaras des oasis, sont un patrimoine socio-écologique de gestion communautaire des ressources naturelles qui a perduré depuis des siècles et qui trouve dans les APAC une opportunité non seulement pour être préservé mais aussi pour être modernisé et développé davantage surtout devant tant de défis qui le menacent.

4.2. Zones Humides

Au Maroc, l'appellation "zone humide" est appliquée aux milieux aquatiques francs permanents et intermittents (tels que les cours d'eau, les sources, les eaux stagnantes, les eaux marines côtières de moins de six mètres de profondeur, les eaux de grottes...). Elle est aussi étendue aux pelouses de montagne plus ou moins humides, aux graras sahariennes à submersion brève et irrégulière, aux falaises maritimes, ainsi qu'aux eaux artificielles (réservoirs de barrage, canaux artificiels, puits, oasis, rizières, etc.).

Les zones humides du Maroc sont réputées pour leur abondance et leur diversité bien plus que pour leur superficie. En effet, les quelque 300 sites délimités dans le cadre de l'inventaire national des zones humides occuperaient près de 400 000 hectares, soit 0,6 % de la surface du territoire. Dans cet inventaire sont inclus environ 170 lacs de barrages, dont l'étendue totale avoisine les 120 000 ha. L'étendue cumulée des sites naturels (inventoriés à présent), reste d'environ 280 000 ha, représentant moins de la moitié de la superficie inondable au début du 20^{ème} siècle [68].

Les zones humides ont vu 38 d'entre elles classées sites Ramsar avec l'ambition de porter ce chiffre à 54 à l'horizon 2024 (Carte 15).

Pour ce qui est des efforts de conservation in-situ, il importe de signaler que parmi les Sites Ramsar marocains, trois bénéficient du statut de réserve biologique (Sidi Boughaba, Merja Zerga, Lac d'Afennourir) et sept autres sont incluses dans des aires protégées existantes.

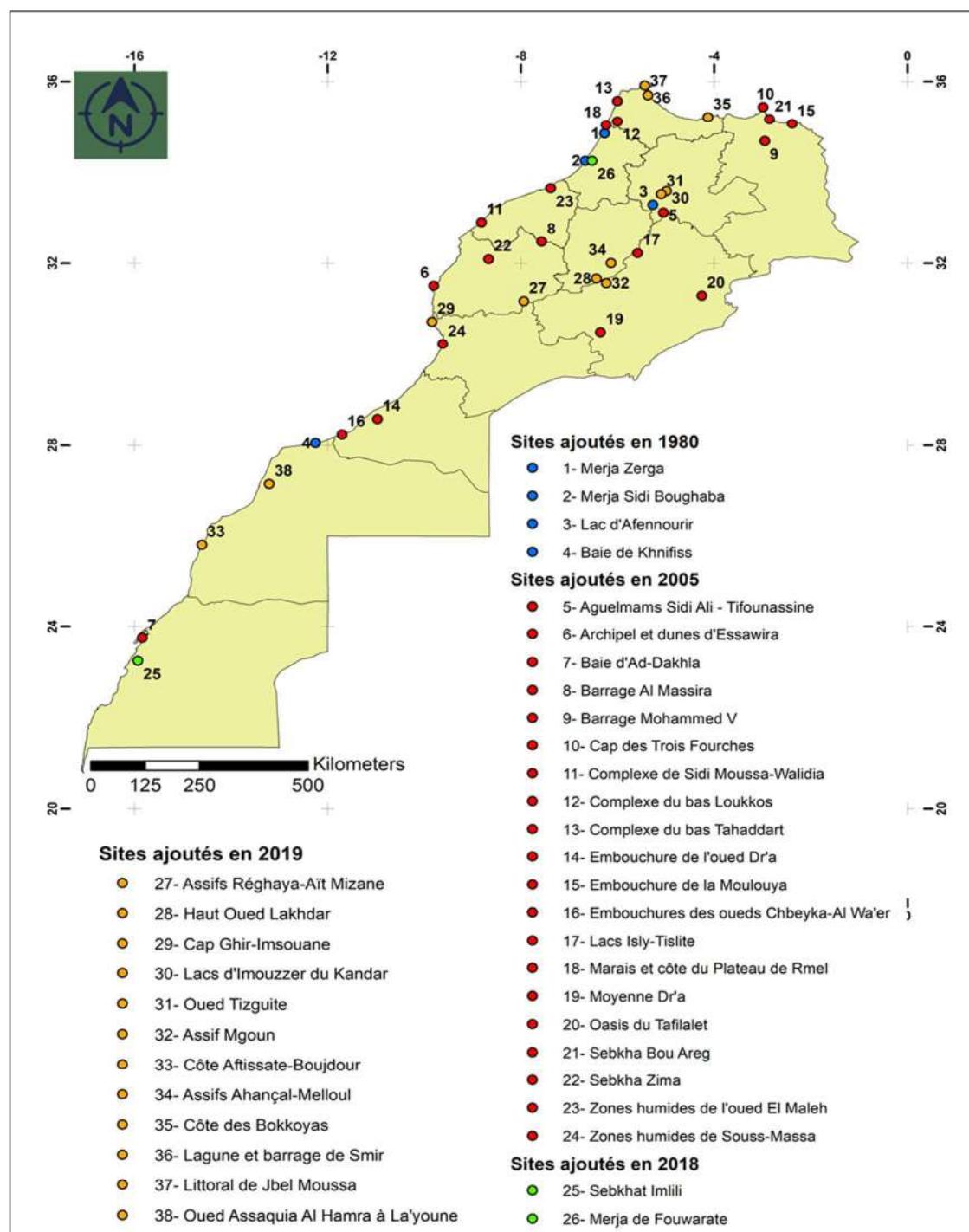
L'affectation d'un statut de protection officiel à tous ces Sites Ramsar (et à d'autres zones humides de grand intérêt) est inscrite comme priorité dans la stratégie nationale des zones humides et répond aux objectifs de Ramsar et d'Aichi.



Cet effort est également motivé par le constat de dégradation qui touche d'une manière très forte ces écosystèmes. A titre d'exemple 60% des écosystèmes lacustres ont été asséchés par des activités humaines. Cet assèchement total et irréversible de certaines zones humides a entraîné des pertes de 80% des écosystèmes marécageux dans le Gharb, de 40 à 50% des sources et de 30% dans les écosystèmes estuariens d'où la perte d'espèces jouant des fonctions trophiques clés dans l'écosystème, au point de perturber les

fonctions de maintien et de productivité des communautés.

D'autres zones humides, même sans être asséchées, ont subi des modifications écologiques profondes. Ces altérations sont pratiquement généralisées sur tout le pays, à l'exception de quelques zones humides de montagne et du littoral saharien. C'est ainsi qu'on estime que 50% des estuaires/oueds ont vu leur dynamique hydro-sédimentaire modifiée et que 30% des zones humides sont polluées à des degrés très différents [69].



Carte 15 : Carte des sites Ramsar au Maroc

Source : DEF, 2019



4.3. Zones de montagne

Les zones de montagnes sont souvent considérées lorsque l'altitude dépasse 500 m. Selon le Programme Intégré de Développement des Zones de Montagne (PIDZM), réalisé et validé en 2015 par la Commission Interministérielle Permanente de Développement de l'Espace Rural et des Zones Montagneuses (CIPDERZM), la montagne marocaine s'étale sur 738 communes territoriales et serait composée d'un ensemble de cinq massifs principaux :

- **Le Rif** qui dispose de la plus grande surface de retenues d'eau;
- **Le Moyen-Atlas** constituant 20% de la superficie montagneuse ;
- **Le Haut-Atlas Occidental humide** constituant 31% de la superficie de ces zones ;
- **Le Haut-Atlas Oriental aride** avec 15% de la superficie ;
- **L'Anti-Atlas avec 15% de la superficie.**

A ces massifs principaux viennent s'associer des massifs secondaires isolés qui sont : Beni Znassen, Plateau Oulmès, Jbilet et Saghro. En plus, les hauts plateaux de l'Oriental et les oasis de montagnes leurs sont aussi souvent associés en raison des interactions qu'ils entretiennent avec eux.

Les zones montagneuses marocaines sont très diversifiées et regorgent de richesses naturelles très variées (62% de la forêt marocaine et 80% des espèces endémiques...). Elles sont aussi riches en potentialités dans les domaines de l'agriculture, des forêts, de parcours, des mines et de l'artisanat. En outre, la richesse exceptionnelle en faune et en flore sur des reliefs qui dépassent 4 000 m façonnant ainsi des paysages attrayants pour l'activité touristique.

Les zones montagneuses sont aussi considérées comme le château d'eau du pays (70% des ressources hydriques) grâce à un réseau hydrographique très dense avec de multiples retenues d'eau artificielles (barrages, bassins de rétention...) et naturelles (lacs, marécages, dépressions montagneuses etc....).

Paradoxalement, ces zones affichent les taux les plus élevés au niveau national en termes de pauvreté et de vulnérabilité tout en accusant un retard considérable en matière de développement économique et social. Leur contribution directe reste

limitée et ne dépasse pas 5% du PIB et 10% de la consommation nationale malgré qu'elles abritent 25% de la population marocaine [70].

Ces zones sont aussi très vulnérables à différents types de catastrophes naturelles (grand froid, inondations, glissements...) avec pour résultat des conséquences graves sur les populations surtout avec le niveau d'équipement faibles et les accès difficiles pour les secours.

Le retard de développement accusé dans ces zones est causé en partie par les projets et programmes du développement qui ont été souvent conçus sans une approche adaptée aux particularités de la montagne. Ce n'est que récemment que cette réalité a été contournée avec l'instauration de la CIPDERZM composée de 17 départements ministériels dont le secrétariat est assuré par le MAPMDREF. Dans ce cadre, 12 Commissions Régionales de Développement de l'Espace Rural et des Zones de Montagne (CRDERZM) présidées par les Walis et Présidents des Conseils Régionaux ont été mises en place en parallèle avec la création de deux départements ministériels chargés du développement rural et des eaux et forêts.

Le CESE, dans son avis de 2017 sur le développement rural de l'espace des zones montagneuses, a suggéré au terme du diagnostic de l'état des lieux et d'analyse des politiques publiques en la matière, de mettre en place une loi-cadre spécifique aux zones de montagnes en se basant sur le programme intégré de développement de l'espace rural et des zones montagneuses, ce qui permettra d'adapter les approches de développement aux spécificités de ces zones afin de limiter les dégâts qu'elles subissent en terme d'exode rural et de surexploitation des ressources tout en redynamisant leur économie en ciblant les secteurs pourvoyeurs de richesse et de l'emploi.

Cette dynamique pourra bénéficier de la richesse culturelle et des héritages patrimoniaux spécifiques des populations des montagnes ainsi que les organisations socio-institutionnelles actives et les pratiques ingénieuses de gestion des ressources répandues dans ces zones. Ce patrimoine constitue une source potentielle de création de richesse et d'emplois et un facteur d'attractivité pour le territoire national.



4.4. Oasis

La partie Sud-Est et Est du Maroc est souvent dénommée par les populations autochtones Sahara. Ce Sahara marocain s'étend de Figuig et Taouss à l'intérieur, jusqu'au Cap de Lagwira-Nouadhibou sur l'Atlantique, en arc de cercle enveloppant l'extrémité nord-occidentale du grand Sahara Africain. Naturellement, la ressource la plus précieuse dans ces zones est l'eau qui, pour la majorité des oasis, est issue de nappes profondes sans perspectives de renouvellement. Pour certaines oasis les eaux appartiennent plutôt au réseau hydrographique superficiel entièrement renouvelable. Les rivières débouchant de la montagne structurent des systèmes d'oasis que l'on qualifierait de type nilotique. Elles présentent l'avantage, par rapport aux établissements du Nil, d'avoir tous les amonts nourriciers à l'intérieur des mêmes frontières politiques, sans menace de litiges ou de détournement des sources d'alimentation.

Les oasis, égrenées le long des rivières, s'ordonnent en systèmes longilignes, parfois continus, sur des largeurs très variables allant de la centaine de mètres à plus de 6 km dans le Draa. D'Agdz à Mhamid, les oasis se déploient le long du cours d'eau en 6 grands ensembles aux valeurs scéniques remarquables alors que dans le Tafilalet, la multiplicité des contributeurs d'amont donne au réseau d'oasis une morphologie en faisceau sur une superficie de près de 160 km².

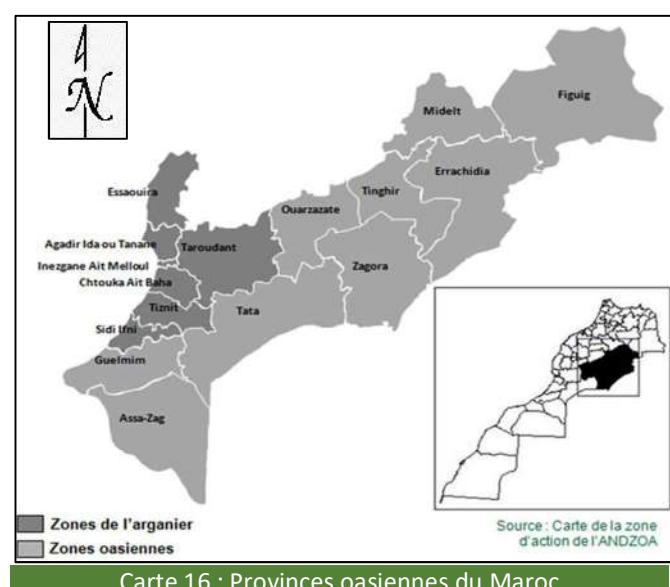
Les oasis du Maroc recèlent, non seulement des trésors de biodiversité et de géodiversité, mais également une civilisation millénaire de l'aride qui possède encore un savoir-faire parfaitement en phase avec le développement durable. En effet, les systèmes de production oasiens ont permis aux populations locales de se maintenir, voire de s'épanouir, dans des milieux naturels extrêmement sévères et fragiles [71].

Parmi les marqueurs les plus significants de la bonne santé oasienne, le palmier dattier est certainement l'élément structurant de l'espace, de la société et de la production des ressources, ainsi que le facteur majeur de l'adaptation au climat. En plus de la diversité génétique exceptionnelle du dattier régional, les cultures associées présentent une richesse biologique et économique des plus appréciables. La zone est également le berceau de la race ovine D'man, la plus prolifique de toutes, de la chèvre Dra et du bovin Tidili [71].

Les systèmes de gestion traditionnelle des ressources vont de pair avec les structures sociales et culturelles basées sur une solidarité agissante dans l'élaboration des infrastructures notamment pour l'exploitation et la mobilisation des ressources en eau (Khettaras). Le patrimoine productif et le mode de vie hautement adaptés des oasis sont néanmoins menacés de disparition sous l'effet des facteurs agressifs de l'environnement, autant physiques qu'humains [71], d'où l'intérêt de la création d'une réserve de biosphère qui constitue un cadre pour l'élaboration d'une stratégie globale pour la sauvegarde des oasis.

La Reserve de Biosphère des Oasis du Sud du Maroc (RBOSM) qui a été agréée par l'UNESCO comme patrimoine mondial en 2000 s'étend sur une superficie de 7,2 Mha et répartie entre 3 provinces (Errachidia, Ouarzazate et Zagora). La RBOSM accueille 1,2 Millions habitants et renferme des écosystèmes forestiers notamment de genévrier, des zones pré sahariennes à Acacia raddiana et plusieurs SIBE qui abritent des espèces végétales et animales menacées, telles que le mouflon à manchettes et la gazelle Dorcas.

En plus de la RBOSM, l'Etat Marocain a mis en place une agence spéciale pour ces zones sensibles. L'Agence Nationale pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier (ANDZOA) qui intervient au niveau de 9 provinces oasiennes (Carte 16), a pour mission principale, la redynamisation du développement territorial dans ses zones d'action tout en maintenant l'équilibre de leurs écosystèmes. Pour ce faire, elle fédère tous les acteurs locaux (collectivités locales, autorité, institutions, société civile) à cette cause.





5. Stratégie de Développement des Services Ecosystémiques

De nombreuses actions ont été mises en œuvre pour alléger les pressions subies par les écosystèmes terrestres et atténuer leurs impacts. Mais les enjeux sont cruciaux et complexes. D'une part, les conséquences de l'exploitation non durable des ressources ne sont pas tenables et d'autre part, le coût des actions réparatrices s'avère exorbitant. À cela s'ajoute une autre problématique non moins importante qui est celle de la pauvreté en milieu rural car une grande partie de la population a recours à une exploitation anarchique pour assurer sa survie [58].

Face à cette situation, le défi majeur est de rechercher des modes de gestion qui s'inscrivent dans la durabilité sans pour autant négliger les intérêts et le bien-être social des populations riveraines et des usagers.

Conscients de plus en plus de ce défi, plusieurs secteurs interagissent et se complètent entre eux en matière de gestion des ressources naturelles en vue d'élaborer des stratégies complémentaires qui pourraient cerner la problématique des différents côtés. Ces secteurs ont souvent bénéficié de l'appui de la communauté internationale. Le Maroc a reçu de la part du FEM (depuis 1994) US\$117 Millions rien qu'en assistance technique et scientifique, dont un tiers a été attribué à la biodiversité (et à la biosécurité).

5.1. Textes juridiques

Le soutien reçu par le Maroc de la part de la communauté internationale est conforme avec l'engagement du pays qui a signé quelque 52 conventions qui sont directement ou indirectement en relation avec la diversité biologique. Parmi ces conventions, on distingue 33 conventions internationales et 19 conventions régionales [72].

En interne, la législation marocaine en matière de diversité biologique est considérable, le nombre de textes en la matière dépasse les 250 [73]. Ces textes qui visent d'accroître la résilience et de donner une visibilité en la matière aux décideurs ont bénéficié du cadrage apporté par la loi cadre 99-12 portant Charte Nationale de l'Environnement et de Développement Durable. La CNEDD a érigé un ensemble de mesures permettant de garantir l'équilibre écologique des écosystèmes en procédant notamment à l'actualisation de la législation en vigueur.

En général, la législation nationale relative aux écosystèmes entend soit la protection des espèces ou la protection des milieux.

Concernant la protection des espèces, la loi n° 29-05 du 2 juillet 2011 relative à la protection des espèces de flore et de faune sauvages et au contrôle de leur commerce reste le texte de référence. Elle constitue une transcription dans le droit marocain de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), complétée par les espèces menacées au Maroc. Les autres textes applicables dans ce cadre sont essentiellement la convention de Berne (1994), l'arrêté de 1998 sur la réglementation de la chasse et bientôt la loi 56-17 sur « l'accès aux ressources génétiques et le partage des avantages découlant de leurs utilisations » et ses textes d'applications qui sont au niveau du SGG et qui devront donner un grand élan à la valorisation des ressources génétiques nationales.

Le projet de loi 35-19 relatif aux produits phytopharmaceutiques pesticides agricoles qui a été adopté par le Conseil de Gouvernement constitue aussi une nouveauté qui contribuera à la protection de la biodiversité. A son entrée en vigueur, cette nouvelle loi va abroger et remplacer la loi 42-95 actuellement en vigueur.

En plus de ces textes, la législation de la chasse (Dahir de 1923) et de la pêche continentale (Dahir de 1922) donne lieu à des arrêtés annuels pour réglementer les dates d'ouverture des activités de chasse/pêche, les espèces et les quotas autorisés, la liste des espèces protégées et les espaces interdits à ces activités (réserves permanentes et temporaires), ainsi que les modalités d'exercice de l'aquaculture.

Il importe de noter que ces instruments ont permis, entre autres, de classer la quasi-totalité du réseau des SIBE en réserves permanentes de chasse et d'inscrire plusieurs espèces vulnérables comme protégées, du moins contre la chasse ou la pêche. Par ailleurs, les secteurs de la pêche continentale et de la chasse ont bénéficié récemment de plans directeurs nationaux, qui visent leur développement et leur promotion sur des principes d'utilisation durable des ressources.

Quant aux textes relatifs à la protection des milieux, le 1^{er} d'entre eux est le Dahir du 10 Octobre 1917 sur la conservation et l'exploitation des forêts. Une législation que la loi cadre n° 99-12 a prévu, dans son



article 7, d'actualiser pour combler les lacunes constatées.

La loi n°22-07, relative aux aires protégées de sa part, classe en cinq catégories ces territoires : parc national, parc naturel, réserve biologique, réserve naturelle et site naturel.

Ces procédures de classement constituent un processus continu que le DEF entreprend dans le cadre de l'exécution du Plan Directeur des Aires Protégées (PDAP). Jusqu'à ce jour, 154 SIBE ont été identifiés dont des dizaines sont en cours de classement.

L'espace pastoral qui a constitué pendant longtemps une source de conflit entre communautés, a bénéficié plus récemment de la promulgation de la loi n° 113-13 du 27 avril 2016 relative à la transhumance pastorale, à l'aménagement et à la gestion des espaces pastoraux et sylvopastoraux qui fixe les principes et les règles générales régissant l'aménagement et la gestion des espaces pastoraux et sylvopastoraux, l'utilisation et le développement des ressources pastorales, la transhumance pastorale et la mobilité des troupeaux [74].

D'autre part, la publication de la loi 39-12 relative à la production biologique des produits agricoles et halieutiques est venue renforcer un effort déjà entrepris par le PMV et qui est censé prendre plus d'élan avec la stratégie Green Generation.

5.2. Réforme institutionnelle

Du fait de la diversité des enjeux relatifs aux écosystèmes, les intervenants institutionnels dans ce cadre sont multiples. Néanmoins, les départements ministériels les plus impliqués sont celui de l'Environnement, celui des Eaux et Forêts, celui du Développement Rural et celui de l'Agriculture.

D'autres instances viennent consolider le travail des Départements Ministériels telles que le Conseil National des Forêts (CNF). Instauré en 1976, le CNF est sensé réunir les éléments de définition de la politique du gouvernement en matière de développement économique des zones forestières, de parcours et leurs zones riveraines.

Et pour coordonner davantage les efforts, un décret n° 2.19.721 portant création de la Commission Nationale des Changements Climatiques et de la Biodiversité (CNCCB) a été publié en 2020. Cette commission créée auprès de l'autorité

gouvernementale en charge de l'environnement, constitue une instance de concertation et de coordination en vue d'assurer le suivi de la mise en œuvre des engagements énoncés dans les accords internationaux et leurs protocoles en relation avec les changements climatiques et la diversité biologique. Elle constitue de ce fait un mécanisme effectif de bonne gouvernance, renforcé par des comités subsidiaires. La CNCCB sera composée, de représentants des services et institutions publics, des organismes professionnels, des universités, des instituts et de la société civile.

De son côté, le décret n°2.12.484 a désigné le Département des Eaux et Forêts en tant que l'administration en charge du classement et de la gestion des aires protégées.

Et vu que la préservation des écosystèmes devra accorder une attention particulière aux zones sensibles, la mise en place de l'ANDZOA est venue pour concrétiser cet objectif au niveau des zones oasiennes et les zones de l'organier alors que pour les zones de montagne, la CIPDERZM composée de 17 départements ministériels et les 12 Commissions Régionales de Développement de l'Espace Rural et des Zones de Montagne (CRDERZM) ont vu le jour.

De leurs parts, le Conseil supérieur de la Chasse et le Comité de la Pêche dans les eaux continentales, où siègent tous les acteurs concernés par ces activités parmi les administrations, les instituts de recherche et les associations et sociétés de chasse/pêche, procèdent à la validation des arrêtés annuels de chasse/pêche.

Côté recherche, plusieurs instituts fédèrent à l'effort national dont les plus importants sont :

- L'INRA ;
- L'Institut Scientifique ;
- L'Institut National des PAM ;
- L'Ecole Nationale Forestière des Ingénieurs ;
- L'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II ;
- L'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès ;
- Le CNRST.

Alors que côté contrôle, le Département de l'Agriculture et le DEF veillent au respect de la réglementation. Plus particulièrement, ce dernier veille au développement et l'organisation de la chasse et de la pêche continentale, la sécurisation du domaine forestier ainsi que la prévention et la lutte contre les incendies.



Le rôle majeur et important dans la protection du patrimoine animal et végétal vis-à-vis des produits dangereux et des espèces exotiques envahissantes (ressources phytogénétiques, ressources zoogénétiques, forêts, oasis.....) que joue l'ONSSA est aussi à souligner.

5.3. Stratégies et Plans d'action

5.3.1. Convention de Diversité Biologique

Il est à rappeler que le Royaume du Maroc a adhéré à l'effort mondial pour la conservation de la biodiversité, en signant la Convention de la Diversité Biologique (CDB). La CDB est, avec la Convention Cadre sur les Changement Climatiques (CCCC), sont les deux résultats du sommet de la terre de 1992. Le Maroc a ratifié la CDB le 21 Août 1995.

Pour donner suite et soutient à la CDB, 2 protocoles ont été élaborés par la communauté internationale :

 **Le Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation « APA »** adopté à la dixième réunion de la Conférence des Parties, le 29 octobre 2010, à Nagoya, au Japon, après six ans de négociations. Le Maroc a signé ce protocole en décembre 2011 et sa ratification est en cours. Toutefois, le pays a déjà entamé plusieurs projets et programmes dans ce cadre dont le plus important est le projet de loi 56-17 sur « l'accès aux ressources génétiques et le partage des avantages découlant de leurs utilisations ».

 **Le Protocole de Carthagène (PC) sur la prévention des risques biotechnologiques auquel le Maroc a adhéré depuis 2011.** Le Département de l'environnement assure le rôle du point focal national et l'Office National de Sécurité Sanitaire a été désigné comme autorité nationale compétente chargée de s'acquitter des fonctions administratives du PC. Le DE a réalisé en 2019 une étude relative à la mise en place d'un plan d'actions pour la mise en œuvre du PC au Maroc, afin de développer un cadre national juridique sur la biosécurité.

En parallèle avec l'effort mené pour la mise en œuvre des protocoles, le Maroc s'est engagé à l'opérationnalisation des différentes décisions prises lors des COP de la CDB. L'Etude Nationale sur la Biodiversité qui a produit 14 rapports thématiques en 1996 et 1998 est la première réalisation en réponse à

l'engagement pris par le Maroc dans le cadre des article 6 et 7 de la CDB.

Et conformément au paragraphe 3 de l'article 18 de celle-ci, un Centre d'Echange d'Information sur la Biodiversité (CHM Maroc) a été mis en place et a permis au Maroc de recevoir le troisième prix du meilleur mécanisme national d'échange d'informations sur la biodiversité en marge de la COP 14 en novembre 2018.

Le Maroc a aussi communiqué à la CDB régulièrement des rapports nationaux sur l'état de la biodiversité dont le dernier est le 6^{ème} rapport de 2019.

Des dizaines d'autres projets ont été aussi réalisés avec le soutien d'instances internationales comme le FEM ou avec les moyens propres des institutions.

Le Maroc s'est engagé également à mettre en œuvre le plan stratégique pour la diversité biologique pour la période 2011-2020 y compris les objectifs d'Aichi pour la biodiversité.

Finalement, l'élaboration de la stratégie et du plan d'actions national pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité est une autre action phare menée dans le cadre de la réponse aux obligations de la CDB.

5.3.2. Stratégie et Plan d'Actions National de la Biodiversité

La Stratégie et Plan d'Actions National de la Biodiversité du Maroc (SPANB) révisée en 2017 a été conçue pour tenir compte d'une part, des stratégies en cours ou en prévision par les acteurs nationaux, et d'autre part, pour considérer les priorités nationales en matière de conservation et de valorisation de la biodiversité, ainsi que des préoccupations internationales exprimées dans le plan stratégique 2011-2020 de la CDB et des objectifs d'Aichi [58].

Six axes stratégiques avaient été adoptés comme base d'identification des objectifs nationaux, à savoir :

-  Renforcer la conservation des espèces, des écosystèmes et des services rendus ;
-  Assurer l'utilisation durable de la biodiversité et des ressources biologiques ;
-  Contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations à travers la mise en œuvre efficace de la stratégie ;
-  Consolider la gouvernance de la diversité biologique nationale ;



- ✓ Améliorer, valoriser et partager les connaissances sur la biodiversité nationale ;
- ✓ Promouvoir auprès de la population, la volonté de changer les comportements à l'égard du patrimoine national de biodiversité.

Pour sa mise en œuvre concrète, la SPANB repose sur 156 actions reparties entre les 26 objectifs opérationnels de la stratégie. Ces objectifs touchent simultanément les trois dimensions indissociables du développement durable : le milieu de vie (dimension

environnementale), le mode de vie (dimension sociale) et le niveau de vie (dimension économique) [58].

L'évaluation de la SPANB rapportée dans le 6^{ème} rapport national à la CDB de 2019, a montré que sur les 26 objectifs, seulement 3 ne montrent pas d'évolution notable (11.53 %) et quasiment la moitié (46,15%) sont en voie d'atteindre l'objectif fixé. Par ailleurs, onze (11) objectifs (soit 42,32%) montrent des progrès avérés malgré un retard par rapport aux objectifs fixés (Figure 68).

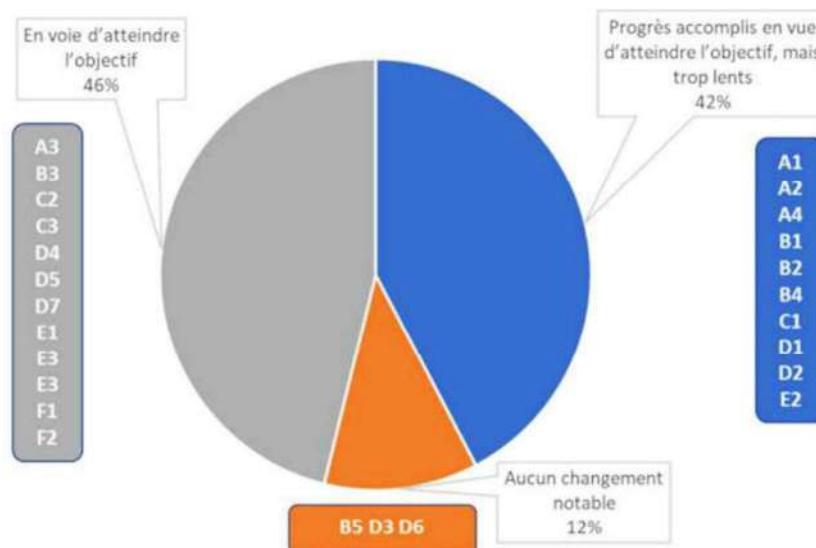


Figure 68 : Progrès accomplis dans la réalisation des Objectifs Opérationnels Nationaux de la SPANB

Source : 6^{ème} Rapport National sur l'Etat de la mise en œuvre de la convention sur la Diversité Biologique (6RNB), 2019

5.3.3. Stratégie Agricole Green Génération et Développement Rural

Après avoir permis à l'agriculture marocaine de réaliser un bond énorme, particulièrement au niveau de la gouvernance à travers l'élaboration de 12 Plans Agricoles Régionaux, la production de 4500 textes juridiques et la création de 4 nouvelles agences avec des levés de fond de 34 milliards de DH, le Plan Maroc Vert est arrivé à échéance en 2020 pour donner naissance à une nouvelle stratégie agricole baptisée « Green Generation » (GG).

Cette Stratégie se base sur deux principaux fondements :

La priorisation de l'élément humain en faisant émerger une nouvelle classe moyenne agricole ayant accès à la protection sociale en parallèle avec l'émergence d'une nouvelle génération de jeunes exploitants (180 000) à travers la mobilisation et la valorisation d'un million d'Ha de terres collectives et la création de 170 000 emplois dans les services agricoles et de la transformation. Ce fondement vise aussi le

développement d'une nouvelle génération d'organisations agricoles pour atteindre un taux de regroupement de 25% des agriculteurs tout en encourageant les projets d'agriculture solidaire de nouvelle génération et l'introduction des nouvelles technologies.

La poursuite de la dynamique pour une pérennité du développement agricole. Ce fondement vise à l'horizon 2030 de consolider le développement des filières agricoles afin d'atteindre un Produit Intérieur Brut Agricole de 200 à 250 milliards de DH. Il vise également la modernisation des circuits et des chaînes de distribution et la promotion de la qualité, de l'innovation et de la Green-Tech notamment par l'inscription de 30 à 50 nouvelles variétés au catalogue officiel, la multiplication des investissements en recherche développement par 1.5 à 2 fois, l'agrément de 120 abattoirs modernes, le dédoublement du contrôle sanitaire et l'identification de 100% du cheptel. Finalement, cet axe entend le développement d'une agriculture résiliente et éco-efficiente en multipliant la valeur ajoutée du m³ d'eau par 2,



l'irrigation de 20% de la SAU en pompage solaire ainsi que la diffusion des techniques de conservation des sols.

Dans ce même cadre, les stratégies de développement rural menées par le MAPMDREF qui sont en cours telles que la Stratégie Nationale de Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier, le programme intégré de développement de l'espace rural et des zones montagneuses, le programme national de développement des parcours et de régulation des flux de transhumants et la stratégie de développement des produits de terroirs, devront connaître un nouvel élan. De même pour la réforme en cours du régime des terres collectives et leur inscription dans un esprit d'investissement.

Ces différentes actions de développement rural devront permettre la mise à niveau sociale de cet espace à travers la généralisation de l'accès aux services de base et aux infrastructures socioéconomiques et la promotion de projets intégrés et territorialisés à caractère économique ou environnemental. Cet effort ouvrira pour les populations des alternatives qui allègeront les pressions exercées sur les écosystèmes.

5.3.4. Nouvelle Stratégie Forestière 2020-2030

La stratégie, les études d'appui à la planification et le plan d'actions élaborés par le HCEFLCD ont permis l'élaboration du Programme Forestier National (PFN), en 1998. Le PFN a constitué alors le cadre stratégique de développement durable du secteur forestier à l'horizon 2020. La mise en œuvre de ce programme a permis d'inverser la tendance de dégradation qui est passé de -1% avant 2005 à une progression du couvert végétal de 2% sur la période 2005-2014.

A son arrivée à échéance, le Département des Eaux et Forêts, qui a remplacé le HCEFLCD, a élaboré la nouvelle stratégie "Forêts du Maroc 2020-2030". Cette stratégie construite autour de 4 axes a pour objectif une gestion durable des espaces forestiers répondant tout de même aux besoins des usagers. Ce projet vise à rattraper 30 ans de dégradation du domaine forestier et créer 27.500 emplois supplémentaires pour atteindre 5 milliards de DH de revenus annuels.

Tout en ciblant l'amélioration des revenus et des conditions de vie des populations locales et la création de valeur à partir des prélevements réalisés dans la

forêt, la nouvelle stratégie prévoit la participation du secteur privé en restaurant les quelques 9 Mha de forêt selon trois segments :

- la production de bois ;
- la protection des écosystèmes et des ressources naturelles ;
- le développement d'espaces récréatifs.

Cette approche s'effectuera à travers une nouvelle méthodologie restructurée et participative, portant sur la mise en place de mécanismes de gestion locale tout en tirant profit des expériences internationales réussies. La stratégie (Figure 69) accordera également une place primordiale à l'introduction de l'outil numérique dans la gestion de l'espace, à la préservation de la spécificité génétique des forêts et la création de pépinières forestières modernes dans le cadre de la mise en place d'une « Souveraineté Verte ».

La nouvelle stratégie prévoit aussi une réforme

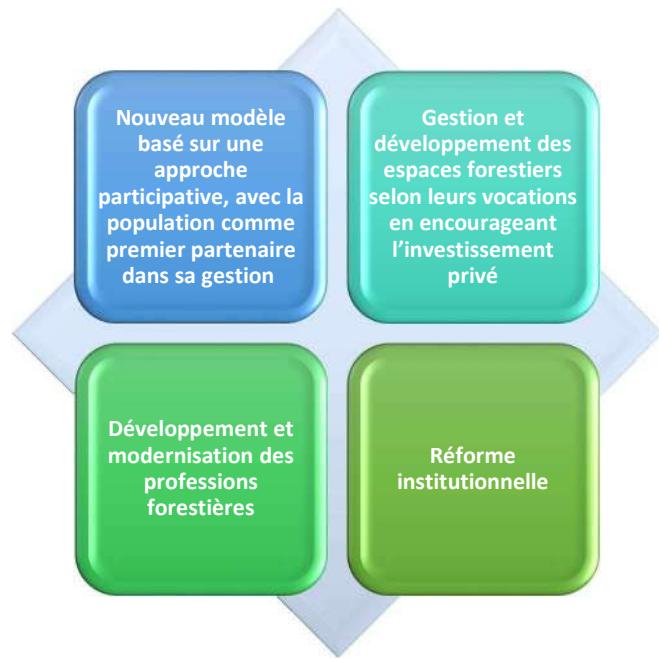


Figure 69 : Axes de la Stratégie Forêts du Maroc 2020-2030

institutionnelle du secteur à travers la redynamisation du CNF et la mise en place d'un réseau de conseils régionaux dans le cadre de la régionalisation avancée. En outre, la gestion "souveraine" de l'espace forestier sera confiée à deux agences qui seront créées :

- L'Agence des eaux et forêts ;
- L'Agence des parcs nationaux.



5.3.5. Autres Stratégies et actions

En plus de ce qui précède, le DEF mène d'autres actions et stratégies en vue de protéger les écosystèmes. Il s'agit notamment de la stratégie des Zones Humides 2015-2024 qui constitue un guide de planification et d'orientation pour le DEF afin de protéger ces zones sensibles en conformité avec les conventions signées par le Maroc et notamment : celle de Ramsar, celle sur les espèces migratrices et l'initiative MedWed. Cette stratégie comprend 17 objectifs, 58 actions et 21 indicateurs et se compose de cinq axes (Figure 70).



Figure 70 : Axes de la stratégie nationale des zones humides

Un autre processus mené par le DEF et qui n'est pas des moins importants est celui du Plan Directeur des Aires Protégées (PDAP) élaboré en 1996 et actualisé suite aux évolutions juridiques et institutionnelles,

ainsi que les conventions internationales signées par la Maroc.

Ce plan vise l'harmonisation des actions de conservation de la nature et de développement local, tout en plaçant les aires protégées au service de la planification et de l'aménagement du territoire. L'approche retenue est de développer une concertation autour du plan d'aménagement et de gestion, et des partenariats avec les différentes parties prenantes, y compris les associations de protection de l'environnement. L'objectif global du PDAP est la protection, sous forme d'aires protégées, de 17% des zones terrestres et d'eaux continentales, de 10% des zones marines et côtières, par le reclassement des 10 parcs nationaux existants et la création d'autres aires protégées et finalement la structuration des réserves de biosphère. A cet effet, 25 SIBEs font l'objet actuellement de sur-classement en aire protégée selon la Loi 22-07.

Le DEF assure aussi en continu la surveillance et le suivi environnemental des écosystèmes, des espèces vulnérables, des SIBEs ainsi que des forêts, notamment à travers la reconstitution des écosystèmes forestiers dont le rythme des plantations est passé de 20 000 ha/an en 1992 jusqu'à 40 000 ha durant certaines années récemment (Figure 71), avec un taux de réussite moyen de l'ordre de 80% et une priorité donnée aux espèces autochtones telles que le thuya, le chêne-liège et le cèdre de l'Atlas [75]. Les projections futures de cet effort comptent passer à 50.000 ha/an pour atteindre 100.000 ha/an à l'horizon 2030.

La protection des forêts et la gestion des risques climatiques sont aussi à l'ordre du jour à travers le plan directeur de prévention et de lutte contre les incendies de forêt qui a été élaboré en 2001.

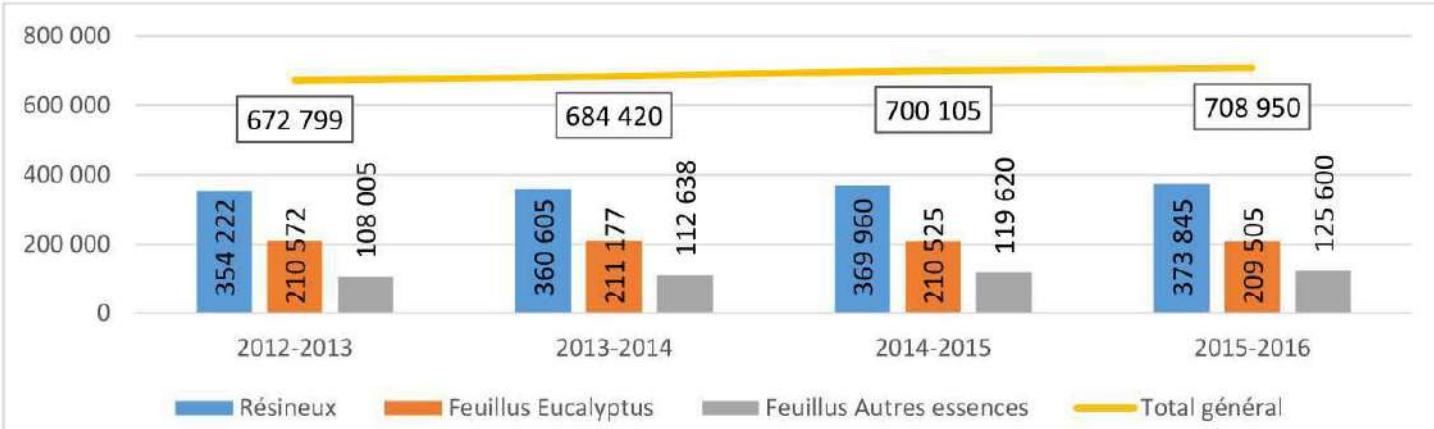


Figure 71 : Effort de reboisement en ha

Source : DEF, 2019



Son opérationnalisation a permis de réduire considérablement la superficie moyenne touchée par les incendies de 14 ha (1960-1995) à 5,6 ha en 2018 (433 incendies déclenchés qui ont touché 2 414 ha). En outre, pour lutter contre le nombre grandissant d'incendies (moins de 100 en 1960 à 433 en 2018), le DEF a procédé à l'entretien de 520 km de tranchée pare feu, à l'aménagement de 50 unités de ponts d'eau et à l'affectation de 1 290 guetteurs d'incendies en plus de la mise au point de modèles de prévention et d'alerte des incendies de forêts et l'élaboration de cartes de risque statique et dynamique d'incendie.

Sur un autre volet, le DEF a fait depuis le début des années 2000 de l'aménagement forestier concerté un outil de planification et de gestion forestière à long terme qui repose sur un ensemble d'analyses forestières et socio-économiques pour conclure sur les actions à entreprendre à l'échelle d'un massif forestier durant une période d'aménagement allant de 20 à 30 ans (régénération, reboisement, exploitation, équipement et encadrement...).

Le répertoire des forêts aménagées montre que plus de 3,3 millions d'hectares de forêts naturelles et 1,2 millions hectares des nappes d'Alfa et de romain, PAM et PFNL sont aménagés et disposent d'outils techniques pour une gestion durable (Figure 72).

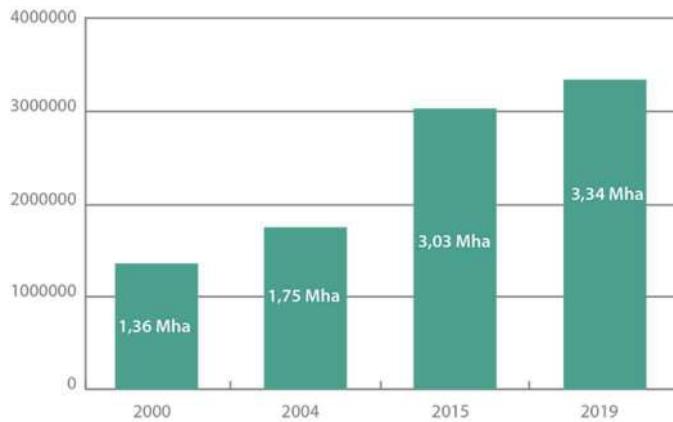


Figure 72 : Evolution de la Superficie Forestière Aménagée

Source : Site web du DEF

En outre, le DEF a procédé à l'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie nationale de surveillance continue de la santé des forêts. Elle se traduit par la mise en place de trois dispositifs complémentaires de surveillance : un réseau systématique de placettes permanentes, un dispositif de veille sanitaire et des dispositifs spécifiques.

Les autres mesures entreprises par le DEF concernent :

- ✓ La consolidation des réserves de biosphère et la réhabilitation de la faune sauvage ;
- ✓ La mise en application de la loi 29.05 à travers des plans d'actions nationaux pour les espèces en danger, faisant partie des annexes de la CMS, de la CITES ou de la liste rouge de l'IUCN ;
- ✓ L'élaboration d'une stratégie nationale de développement du secteur des plantes aromatiques et médicinales spontanées ;
- ✓ La conception et l'actualisation des plans nationaux d'aménagement des bassins-versants et de lutte contre la désertification et leur concrétisation ;
- ✓ Le développement des connaissances : Inventaire, état des forêts, fonctionnement des écosystèmes, ressources génétiques, évaluation économique des produits, biens et services écosystémiques ;
- ✓ La réalisation du programme de réhabilitation et de conservation des ressources pastorales et l'organisation des éleveurs pour une gestion rationnelle des parcours (coopératives pastorales, contrat de gestion sylvopastorale ...etc) ;
- ✓ Le développement de Périmètres de Mise en Valeur en Bour (PMVB) ;
- ✓ La réalisation par le Département de l'Environnement du Programme National de Protection et de valorisation des Milieux Environnementaux 2021-2030, pour la surveillance, le suivi, la gestion et la restauration des écosystèmes et des espèces vulnérables. Dans ce cadre l'aménagement et les plans de gestion des forêts ont concerné plus de 3.3 millions d'ha ;
- ✓ La mise en oeuvre du plan d'adaptation contre les changements climatiques.

Concernant la relation avec les populations riveraines et les usagers, le département œuvre pour le désenclavement et le renforcement des équipements et des infrastructures, en parallèle avec la promotion de projets de développement intégrés participatifs dans les zones péri-forestières, à travers l'encadrement des associations et des coopératives forestières tout en les impliquant dans la protection de la biodiversité.

A titre d'exemple, une coopérative féminine d'Oujda a obtenu le droit d'exploiter 22 000 ha de romarin sauvage dans le but d'en extraire et de vendre les huiles essentielles. En échange, celle-ci accepte de gérer durablement la zone. Des impacts positifs sont déjà visibles en termes d'emploi, d'amélioration des conditions de vie des populations locales et de



rétablissement des milieux (par exemple l'exploitation forestière illégale a baissé de 98% la première année).

Des mesures compensatoires ont également été mises en place pour les populations dans le cadre de l'arrêté n° 1855-01 fixant les limites, conditions et modalités de demande et d'octroi de la compensation pour mises en défens du domaine forestier à exploiter ou à régénérer. En 2016, 163 associations d'usagers dans différentes provinces représentant 91 382 ha de

forêts ont été compensées. Les revenus pour ces usagers représentent 23 MDHs.

De même les PADD repris ci-dessous ont été établis dans le cadre de l'opérationnalisation de la SNDD afin de veiller et de renforcer les écosystèmes terrestres nationaux.

Département	N° Enjeu	Intitulé de l'enjeu	Objectifs
MAPMDREF/DEF	2	Réussir la transition vers une économie verte	Limiter les effets négatifs liés au prélèvement non contrôlé du bois
	3	Améliorer la gestion et la valorisation des ressources naturelles et renforcer la conservation de la biodiversité	Renforcer les politiques de conservation et de réhabilitation de la biodiversité et des zones sensibles Parachever le cadre réglementaire de protection de la biodiversité et renforcer le contrôle et les sanctions
MEME/DE			Renforcer les politiques de conservation et de réhabilitation de la biodiversité Intégrer la protection durable de la biodiversité dans les politiques sectorielles Valoriser les services écosystémiques et développer la notion de coût total Parachever le cadre réglementaire de protection de la biodiversité et renforcer le contrôle et les sanctions
MAPMDREF/DEF	5	Accorder une vigilance particulière aux territoires sensibles	Assurer la conservation et la protection des ressources naturelles, source de revenu des populations des zones de montagnes
MATNUHPV - MEN			Assurer le développement intégré des zones de montagnes
MAPMDREF/DA			

5.4. Des voies à prospector

Malgré les efforts susmentionnés, le chemin reste encore long avant d'atteindre un équilibre écologique durable. Pour accélérer le processus, des mesures méritent d'être prises à court terme, à savoir :

- ✓ Instaurer l'approche écosystémique comme base de réflexion et d'action ;
- ✓ Mettre en œuvre les protocoles de Nagoya et Carthagène ;
- ✓ Eduquer, sensibiliser et communiquer davantage sur les risques de dégradation des écosystèmes ;
- ✓ Mettre à niveau le réseau national d'aires protégées et améliorer leurs plans de gestion ;
- ✓ Améliorer les connaissances sur le patrimoine naturel et l'établissement d'une liste rouge nationale des espèces vulnérables ;
- ✓ Accompagner les collectivités territoriales et les administrations publiques, pour tenir compte de

la durabilité des services écosystémiques dans leurs projets et stratégies de développement ;

- ✓ Innover dans la promotion de la biodiversité et des écosystèmes en encadrant leur enrichissement en milieu urbain ;
- ✓ Promouvoir davantage la valorisation des ressources pour rationaliser leur exploitation ;
- ✓ Rendre la réglementation plus effective et les mesures répressives plus dissuasives ;
- ✓ Repenser la biodiversité dans les milieux urbains.
- ✓ Préparer activement la nouvelle stratégie pour la gouvernance mondiale en matière de biodiversité ;

Ces démarches constituent une feuille de route qui complète les efforts consentis par les pouvoirs publics afin d'assurer la durabilité d'un monde vivant dont nous dépendons.



Les efforts de reboisement ont permis d'augmenter la superficie du couvert végétal en dotant la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima d'une superficie totale de 100.507 ha de forêt reboisée. A la tête des bénéficiaires de ces efforts vient la province d'Al Hoceima qui, avec ses 27.953 ha possède 28% du total des forêts reboisées, suivies des provinces de Chefchaouen et de Tanger-Assilah avec 17% et 16% respectivement. Cependant, la forêt naturelle et le rythme de reboisement sont encore lents dans la région.

La proportion reboisée reste relativement modeste, soit 14% du total des superficies de reboisement, dont le triple concerne uniquement le territoire d'Al Hoceima.

Encadré 10 : Effort de reboisement dans la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima

Source : SRECC Tanger-Tétouan-Al Hoceima, 2019



Chapitre 6 : Milieu Marin et Littoral





1. Généralités et questions prioritaires

De par sa situation géographique stratégique, à la porte de Mare Nostrum (Méditerranée), dans son versant extrême occidental, et en tant que sentinelle du détroit de Gibraltar, riverain de l'océan Atlantique, le Maroc est un pays maritime par excellence. Avec une ligne de côte de presque 3 500 km, le littoral national est un pôle d'attraction touristique alléchant, un berceau de sites et de milieux naturels d'une richesse florale et faunistique exceptionnelle avec un pourcentage endémique important. Cette richesse est favorisée par l'upwelling considérable qui caractérise ses côtes grâce au grand courant canarien ce qui confère au littoral national des caractéristiques et des indicateurs évidents d'une « puissance halieutique » indéniable.

Toutefois, la position du Maroc comme carrefour international de navigation maritime multiforme le met sous de hauts risques d'accidents maritimes. De même, sa richesse naturelle a favorisé des convoitises qui ont décuplé les activités anthropiques mettant en action une multitude d'utilisateurs et rendant l'état du littoral vulnérable et fragile à plusieurs égards.

Les pressions exercées sur ce milieu ont généré des impacts environnementaux assez importants qui ont dégradé les services écosystémiques rendus par le littoral et le milieu marin. Ces impacts ne tarderont pas à se manifester sur la vie des populations que ce soit au niveau économique ou sanitaire. La diminution de la participation de la pêche dans l'économie, la récession que pourrait connaître le tourisme, le risque de destruction d'infrastructures par des évènements extrêmes ne sont que la partie apparente de l'iceberg reflétant les impacts directs de cette dégradation. D'autres impacts moins connus mais qui pourraient être plus dévastateurs pourraient résulter d'une situation de déstabilisation d'équilibres naturels jusque-là préservés.

Les conséquences de la surexploitation des ressources ont même des conséquences sur la santé humaine. En effet, la raréfaction des ressources halieutiques, telles que les poissons, peut entraîner des hausses de prix qui réduisent la consommation des populations et provoquent alors des carences nutritionnelles.

On peut dire que devant un état de fait morose, le Maroc trouve des difficultés, à différents niveaux, pour résoudre l'équation compliquée et complexe, celle de choisir entre un développement tout court et un développement durable dans le sens le plus large. La recette miraculeuse est loin d'être à la portée.

Toutefois, et malgré cet état de fait, il y a lieu de relever des balbutiements de solutions qui ne manquent pas de frayer un chemin, largement semé d'embûches et d'écueils de toutes sortes.

Avec un arsenal juridique et institutionnel, dans une large mesure adéquate et quasi-approprié, on peut dire que le Maroc est loin d'être complètement dépourvu d'instruments normatifs à cet égard. Preuve en est la loi 81-12 sur le littoral qui a permis de lui donner un statut clair à travers sa définition comme étant un espace géographique constitué de :

- La partie terrestre formée du domaine public et des eaux marines intérieures (estuaires, golfs, lacs, lagunes, ainsi que des étangs salés et des zones humides liés à la mer et aux cordons dunaires côtiers) ;
- La partie maritime formée de la côte et le long des eaux marines situées à 12 milles marins.

Cette même loi insiste sur une gestion harmonisée des côtes devant prendre en compte les aspects environnementaux, socioéconomiques et institutionnels permettant un équilibre entre les différents services du littoral et sa durabilité.

D'un autre côté, les différents outils adoptés et les différents appareils gouvernementaux, territoriaux et non gouvernementaux instrumentés, affichent une ferme volonté mener des stratégies et des plans d'actions visant une meilleure gouvernance du littoral marocain. Seule leur implémentation sur le terrain continue de connaître des difficultés essentiellement liées à des approches sectorielles divergentes et persistantes.

C'est ainsi que se confirme la nécessité d'assurer des monitorings, des contrôles et des arbitrages, afin de garantir une mitigation systématique des différentes obstructions qui continuent de porter atteinte aux différentes composantes de cette partie du territoire national.



2. Le littoral face à sa sur-sollicitation

2.1. Etablissement humain

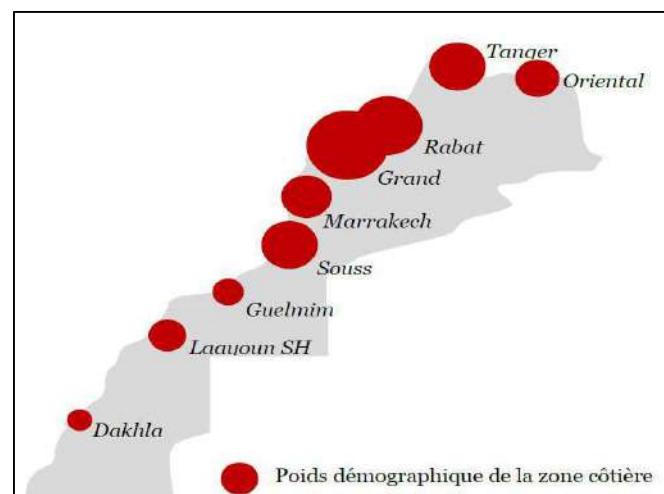
Le littoral marocain a connu un processus de transformation profond et accéléré en un laps de temps relativement court. Il était dépeuplé, sous occupé, voire même synonyme d'insécurité jusqu'à la moitié du 20^{ème} siècle qui marque le début d'une migration humaine accélérée et qui se poursuit à un rythme soutenu jusqu'à aujourd'hui. En fait, la dynamique spatiale en cours peut être qualifiée de «thalassotropisme».

La littoralisation s'explique par la douceur du climat qui caractérise les zones côtières, les possibilités d'emplois offertes par les régions les plus dynamiques du Pays (Casa-Settat, Rabat-Salé-Kénitra et Marrakech-Safi) ainsi que par les secteurs liés à la mer à savoir le tourisme, la pêche, l'industrie de la conserve et le commerce portuaire. Ce phénomène est à l'origine d'importantes pressions sur le littoral et le milieu marin qui accentuent les déséquilibres socio-économiques entre les zones côtières et les territoires intérieurs du pays.

Sur le plan démographique, et selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2014, la population totale des préfectures et provinces littorales s'élève à plus de 17 millions habitants, soit 51% de la population nationale, dont plus de 12 millions en milieu urbain et près de 5 millions en milieu rural. Sur le plan communal, la population littorale compte plus de 11 millions de la population, soit 1/3 de la population totale.

Au Sud du pays, les communes littorales sont de plus grande taille, mais elles sont nettement moins peuplées que les communes du nord et en particulier au niveau de deux axes : Kenitra-El Jadida avec 67% du poids démographique urbain du littoral atlantique et Tanger-Tétouan qui englobe près de 6,7% de la population totale du littoral marocain (Carte 17).

Les prévisions actuelles prévoient une intensification de cette tendance qui ferait passer les superficies urbanisées au niveau national de 1 580 km², soit 0,22% du territoire national en 2010 à 7 034 km², soit 0,99% du territoire national en 2030, dont 2% rien qu'au niveau de l'agglomération de Casablanca.



Carte 17: Répartition de la population littorale selon les régions

Source : Etude pour l'Elaboration du projet de PNL
source : DE,2017

Cette densification démographique et durcification du littoral fait de ce dernier un milieu récepteur de plusieurs aberrations qui caractérisent l'urbanisation grandissante à ses côtes. Les effluents liquides, les déchets solides et les constructions anarchiques sont quelques-unes des problématiques résultantes de cette situation.

2.2. Activités économiques

En parallèle avec l'accroissement de la population du littoral, la maritimisation a été aussi sujette à une croissance soutenue, associée au développement d'activités économiques en rapport avec l'espace maritime ou l'exploitation des ressources marines. Les activités économiques développées sur le littoral marocain sont très nombreuses : industries, agriculture, pêche et aquaculture, tourisme, etc.

Certaines activités, mêmes éloignées du littoral, ont besoin des infrastructures et des espaces littoraux pour se développer (ports, espaces de transit, etc.).

2.2.1. Industrie

Le littoral marocain joue le rôle de pôle structurant de l'économie nationale du fait qu'il concentre la plus grande partie des activités industrielles, notamment celles qui recherchent la localisation littorale comme site préférentiel ou nécessaire. Ainsi, les activités industrielles lourdes sont localisées préférentiellement sur la côte même ; soit dans l'enceinte des ports ou à proximité immédiate, c'était le cas pour le raffinage et c'est toujours d'actualité pour la pétrochimie, les



industries chimiques et parachimiques, la sidérurgie, en plus d'autres industries comme la valorisation des produits de la pêche. D'autres industries se trouvent dispersées dans le tissu urbain littoralisé comme les industries agroalimentaires, électriques et électroniques, métalliques et mécaniques en plus du cuir et du textile.

Selon le Département de l'Industrie, et parmi les 8786 unités industrielles que compte le pays 5982 unités sont installées sur le littoral, soit 68% de l'effectif total national. La monographie des régions en 2015 montre quant à elle qu'une seule région se distingue par sa concentration de ces activités. Il s'agit de la région de Casablanca-Settat qui constitue de ce fait la première puissance industrielle nationale et contribue à hauteur de 64% de la production industrielle, de 53% des exportations industrielles, et 48% des investissements. Elle est suivie, mais avec un grand écart, des régions de Tanger-Tétouan-Al Hoceima (878 établissements) et Rabat-Salé-Kénitra (802 établissements) (Figure 73).

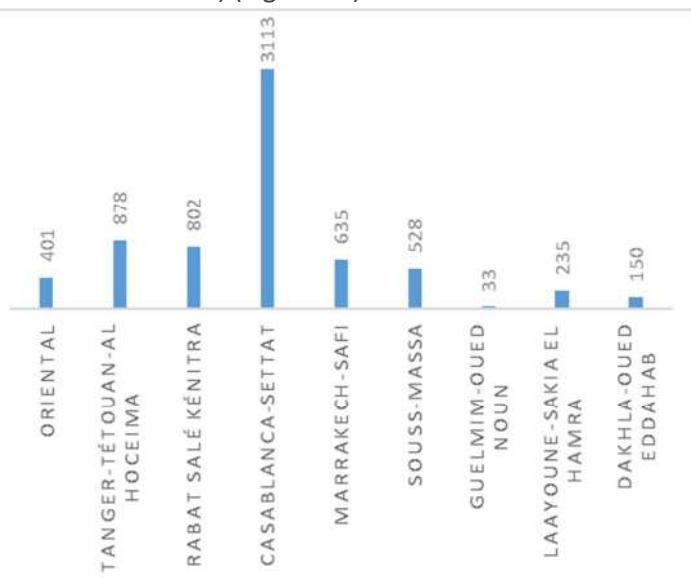


Figure 73 : Ventilation du nombre d'unités industrielles selon les régions littorales

Source : Compilation des monographies des Régions (2015)

La plus grande pression de cette activité sur le littoral est liée aux rejets industriels qui constituent une préoccupation majeure à l'échelle nationale. Des unités industrielles déversent (généralement sans traitement) dans le littoral des rejets engendrant différentes formes de pollution : DBO, DCO, MES, métaux lourds, mercure, phosphate, Azote, phosphore, calcium, sel, Sulfates, métallifères, pollution thermique, huiles et graisses, hydrocarbures, etc.

En cas d'absence de traitement préalable, ces rejets ont des impacts de taille sur l'état du littoral, qui se manifestent principalement par la modification des caractéristiques physicochimiques de l'environnement marin et par la détérioration de la biodiversité aquatique.

2.2.2. Pêche maritime et aquaculture

Production halieutique et industrie de transformation des produits de la pêche

Au terme de l'année 2018, la production halieutique nationale, toutes espèces confondues, a totalisé un volume de 1,372 Mt pour un chiffre d'affaires de 11,6 MMDH soit 82,6% de l'objectif fixé par la stratégie Halieutis à l'horizon 2020 (1 660 000 t) et confirmant ainsi la tendance positive sur la période 2010-2018 caractérisée par une hausse annuelle moyenne de 2,3% en volume et 7,2% en valeur (Figure 74).

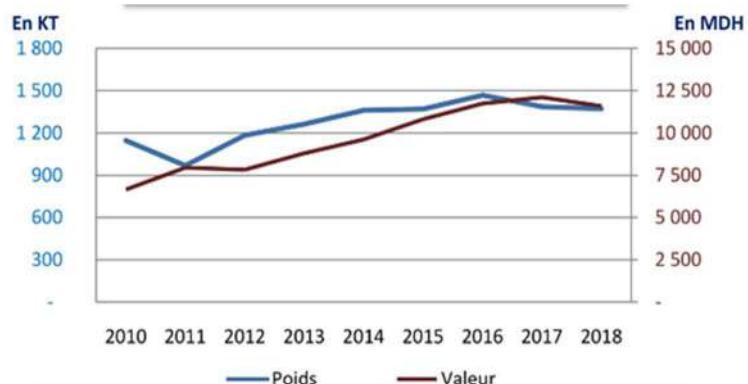


Figure 74 : Evolution de la production halieutique nationale entre 2010 et 2018

Source : MAPMDREF

La production halieutique est dominée à 63% par la pêche côtière et artisanale alors que la pêche hauturière ne constitue que 34% (Figure 75). De même, les activités de l'industrie de congélation et de conserves représentent 70% en poids et en valeur de la production totale des industries de la pêche. Ces dernières ont enregistré en 2018 un volume de 723 Kt pour un chiffre d'affaires de 20 milliards de DHs.

■ Pêche côtière et artisanale ■ Pêche hauturière ■ Autre activités

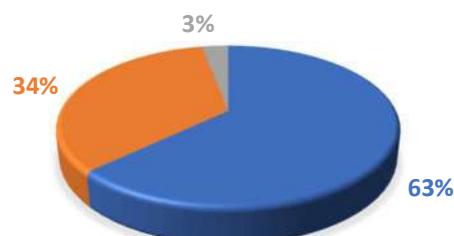


Figure 75 : Structure de la production halieutique par type de pêche en 2018

Source : MAPMDREF



Plus que la moitié de la production nationale en produits de la mer était destinée à l'export en 2018, soit 8,2% des exportations totales du Maroc et 38,6% de ses exportations agroalimentaires. Ces exportations ont généré ainsi des entrées en devises de l'ordre de 22,5 MM DH en 2018 ce qui représente 77,4% de l'objectif fixé par Halieutis en 2020.

Secteur aquacole

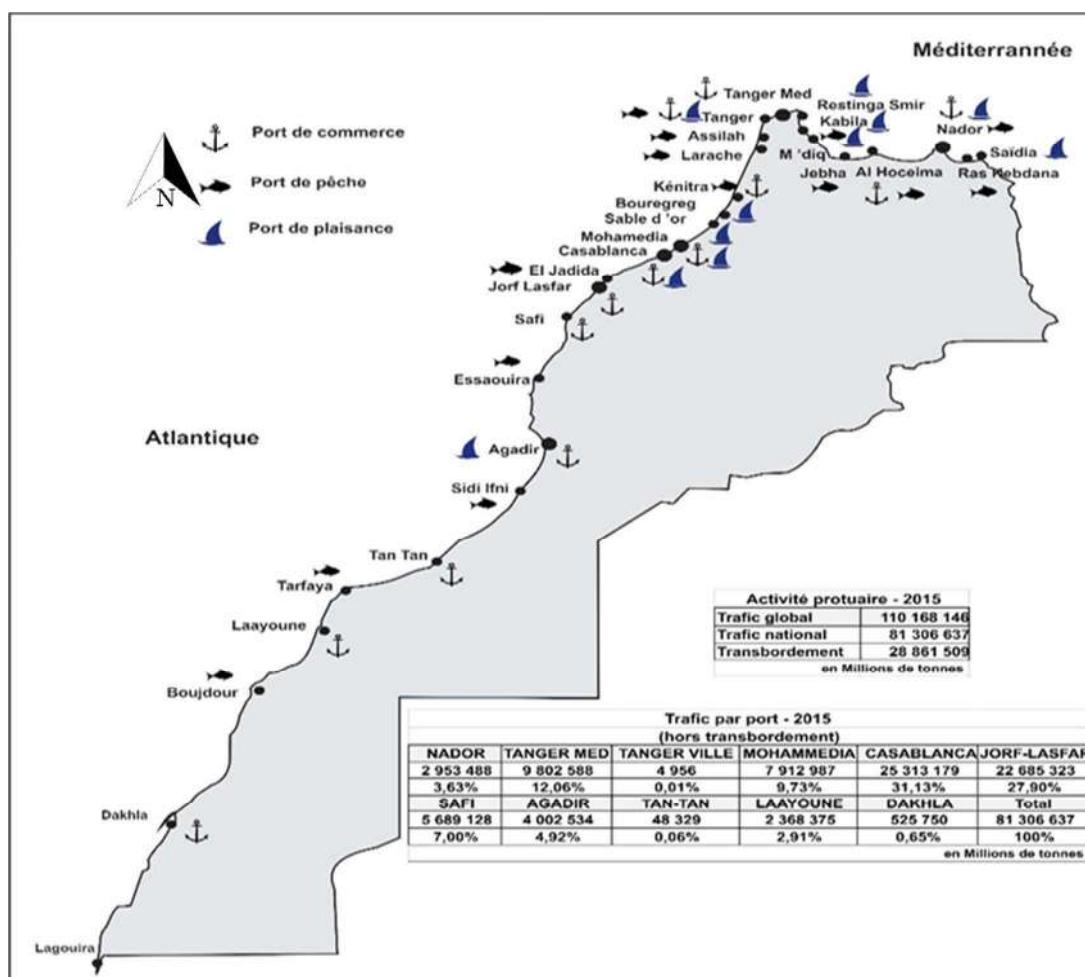
Contrairement à la pêche maritime, le potentiel énorme en aquaculture dont dispose le pays reste malheureusement sous-exploité. Avec seulement 600 t de production en 2015, le secteur a des potentialités qui pourrait atteindre 220.000 t/an.

L'activité aquacole en général, la conchyliculture et l'algoculture en particulier, contribue à la préservation des milieux marins et lagunaires, et ce, via plusieurs processus de filtration de l'eau, de diminution de la densité des particules en suspension, de séquestration de CO₂, de réduction de l'acidité des eaux et d'absorption, par les coquillages et/ou les algues, des rejets d'azotes et de phosphore libérés par les poissons.

Toutefois, et avec les opportunités qu'elle offre la multiplication rapide des fermes pourrait dépasser les capacités de contrôle et peser lourd sur le littoral. Les pressions de l'activité comprennent parfois une pression de pêche pour alimenter les élevages et des pollutions liées à l'usage de substances biocides ou médicamenteuses. Les pressions peuvent même se manifester sous forme de modification des caractéristiques physiques, chimiques, biologiques, hydrodynamiques et sédimentaires du milieu marin. L'aquaculture peut aussi entraîner la dissémination d'espèces invasives ainsi que des risques de contamination et d'eutrophisation. Sur la partie terrestre du littoral, le besoin d'installations pourrait aussi entraîner rapidement la prolifération des constructions anarchiques avec toutes leurs conséquences négatives.

2.2.3. Infrastructures et logistique

Le Maroc assure près de 95% de ses échanges externes via les ports qui constituent de ce fait un secteur vital pour son économie.



Carte 18 : Les ports du Maroc et leur trafic en 2015

Source : DPDPM



Parmi les 43 ports que compte le pays (en plus de ceux de Safi, Mhiriz et Tanger Med 2), 14 ports sont ouverts au commerce extérieur, 22 ports sont destinés à la pêche et 07 ports sont de plaisance (Carte 18).

Les infrastructures du complexe portuaire marocain sont constituées par 71 km d'ouvrages de protection,

62 km d'ouvrages d'accostage, 1 850 ha de bassin d'eau abritée et 1 300 ha de terrain ou de plates-formes (terre-plein) (DPDPM). Ceci a permis de doubler les échanges commerciaux traité par les ports du Maroc entre 2008 et 2018 et dresser une courbe de croissance soutenue pour le secteur (Figure 76).

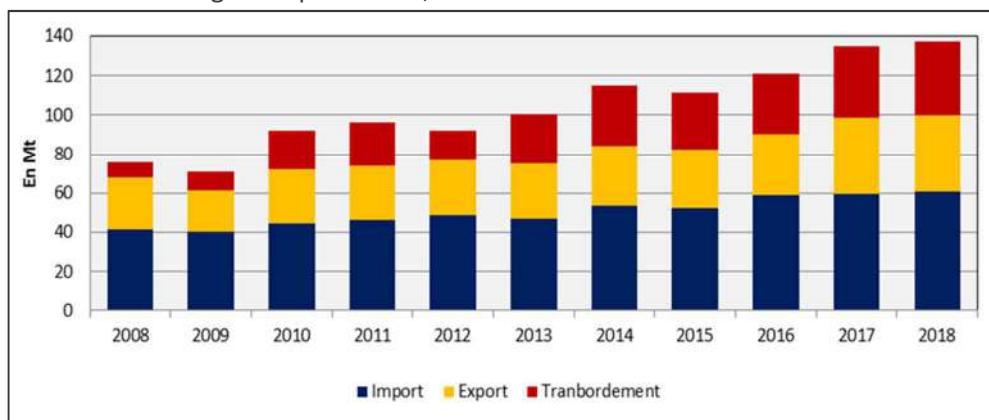


Figure 76: Evolution du trafic global 2008-2018

Source : METLE

Le volume global des échanges en 2019 a atteint donc 153 Mt soit +11% qu'en 2018. Le Transbordement des conteneurs a atteint 4,4 millions EVP⁷, soit +41% par rapport à l'année précédente et les passagers et croisières : 5,3 MPAX. Ce trafic s'intensifie spécialement autour des grands ports ; Casablanca, Mohammedia et Tanger-Med. Celui-ci a amélioré le classement du Maroc de la 84^{ème} position qu'il occupait avant à la 17^{ème} place en 2018, à l'échelle mondiale en indice de connectivité maritime par la CNUCED. [76].

Les ouvrages portuaires ont des conséquences sur les habitats naturels. A titre d'exemple, les ouvrages portuaires de Tanger, Mohammedia et Sables d'Or ont coupé la propagation des houles Nord/Ouest, et ONT entraîné des érosions importantes des plages Est jusqu'aux fonds de -5m. De leur côté, les ouvrages portuaires de Safi, Agadir et Laâyoune ont été à l'origine de reculs importants du trait de côte variant en général entre 2 et 5 m/an dans les secteurs sud des ouvrages (sur 5 à 7 Km).

Ce recul du trait de côte pourrait également s'accélérer du fait de la construction de barrages dans la partie aval des rivières. En effet, ceux-ci risquent d'empêcher le flux naturel des sédiments d'arriver jusqu'à la mer et sur les côtes.

En plus de ces ouvrages, la position géographique du Maroc impose un intense trafic maritime le long de ses côtes et surtout celles du Nord-Ouest. Un cinquième du trafic mondial et près de 100 000 navires empruntent le détroit de Gibraltar chaque année dont 5 000 navires transportant du pétrole, 2 000 transportant des produits chimiques et 1 300 transportant du Gaz Naturel Liquéfié [77]. Ce sont quelques 500 000 t de pétrole/jour qui passent par le détroit de Gibraltar et 200 000 t de pétrole/jour qui transitent par le littoral atlantique marocain. Cette grande activité présente un très grand risque pour la côte en cas de pollution accidentelle comme ça a été le cas pour le pétrolier battant pavillon transportant quelque 6.000 t d'hydrocarbures qui s'est échoué sur un banc de sable à l'entrée de la baie d'Oued Eddahab en Avril 2020.

2.2.4. Tourisme et activités balnéaires

Au Maroc, le tourisme occupe une place importante dans la structure économique et financière du pays et représente un véritable moteur de croissance économique et de développement. En 2019, avec 13 millions de touristes (dont 45% des MRE) et 25 millions de nuitées enregistrées, le secteur du tourisme présente une tendance haussière que seules les conditions géopolitiques mondiales fragilisent.

⁷ EVP : Equivalent Vingt Pieds. C'est une unité de mesure basée sur les dimensions du conteneur standard.



Dans l'espace touristique marocain prometteur, le littoral occupe une place significative. En effet, 50% de la capacité d'accueil touristique nationale est centrée autour du littoral. Il offre aussi une multitude d'espaces récréatifs et balnéaires dont les plages qui, pendant la période estivale, sont fréquentées par 1 million d'estivants avec une fréquentation moyenne quotidienne de 1500 estivants/jour/plage.

Ces plages sont le centre d'une activité touristique intense, surtout en été. Elles sont aussi le lieu d'activités et de sport nautiques : Surf, kite surf, planche à voile, Ski nautique, surtout au niveau des plages de Oualidia, Dar Bouazza, Taghazout, Agadir, Essaouira, Sidi Bouzid, Dakhla et la baie de M'diq. Certaines de ces plages hébergent aussi des ports de plaisance qui deviennent le noyau de nombreuses activités connexes.

A ce niveau, il est important d'attirer l'attention que si le Plan Azur a permis de créer les stations balnéaires de Saïdia, Lixus, Mazagan, Mogador, Taghazout et plage blanche dans des conditions relativement respectueuses de l'environnement, l'urbanisation touristique mal planifiée qu'ont connu de nombreuses villes littorales a réduit l'espace maritime vierge et risque de continuer à le réduire.

En plus de la durcification progressive du littoral suite à l'implantation des complexes touristiques et les infrastructures d'accompagnement (en particulier les ports de plaisance et les routes panoramiques), il y a aussi le problème des rejets liquides de ces complexes, et dont la charge polluante est presque double de celle des rejets domestiques des ménages. Il reste à signaler que la majorité des complexes touristiques sont dotés de stations d'épuration ou rejettent le plus souvent dans le réseau public des eaux usées.

Selon le dernier rapport de surveillance de la qualité des eaux de baignade, sur les 175 plages qui ont fait état d'une surveillance, 12,32% sont de qualité microbiologique non-conforme aux exigences de la nouvelle Norme Marocaine NM 03.7.199. Ceci n'est pas nécessairement dû à l'activité touristique mais il lui constitue une menace de taille.

2.2.5. Extraction du sable de plage et dragage

L'extraction du sable est une activité en expansion. En 2015, ce sont près de 26 millions de m³ qui ont été consommés. D'après les estimations du METLE entre

60% et 80% du sable utilisé dans le BTP (Bâtiment et Travaux Publics) au Maroc provient des plages et du cordon dunaire avec 15 Mm³ contre 1,54 Mm³ provenant du dragage portuaire et estuarien. Toutefois, seulement 8,5 Mm³ des sables extraits ont été déclarés. Cela suppose que plus de la moitié des extractions ont été réalisées de manière illégale.

Par conséquent, de nombreuses plages du littoral marocain ont été dégradées suite à cette surexploitation qui risque de les faire disparaître, notamment les plages de Casablanca, Kenitra, Oualidia, Safi, Larache...

Outre l'extraction du sable des plages, le dragage du sable de mer rend inexploitable pour les loisirs et autres activités les zones concernées et provoque la destruction certaine des frayères de plusieurs espèces démersales (crevettes, poissons et céphalopodes).

Dans ce cadre, les études menées par le Département de l'Equipement ont permis d'identifier 4 gisements sur la façade méditerranéenne et 15 gisements sur la façade atlantique avec un potentiel global de 1 milliard de m³. Cependant, les seuls dragages qui sont autorisés actuellement sont ceux qui s'opèrent au niveau des ports pour le maintien des profondeurs au niveau des chenaux d'accès et bassins pour la sécurité de la navigation et ceux d'entretien des centrales thermiques relevant de l'ONER.

2.2.6. Autres activités

Aux différentes pressions déjà citées se rajoutent d'autres activités, parfois à caractère stratégique pour le pays tels que :

- Les 8 centrales thermiques et les multiples stations de dessalement de l'eau de mer qui sont installées ou projetées sur la côte ;
- Les champs d'éoliens profitant de vitesse moyenne du vent qui dépasse les 6 m/s et d'un potentiel estimé à près de 25 000MW ;
- L'intensification de l'exploitation pétrolière, la mise en valeur des gisements de schistes et l'extraction d'uranium des phosphates ;
- Les aires de stockage des hydrocarbures à Nador, Kénitra, Mohammedia, Casablanca, Jorf Lasfar, Agadir, Tantan et Laâyoune, mais surtout celle de Tanger-Med qui a enregistré à elle seule un flux d'environ 6 millions de tonnes/an d'hydrocarbures traités entre 2016 et 2018 ;



- Les réseaux sous-marins constitués de câbles électriques et de communication ainsi que du gazoduc reliant l'Algérie à l'Espagne et transportant 125 milliards de m³ de gaz par an;
- L'occupation temporaire du domaine public maritime pour de nombreuses activités : commerciales, touristiques et balnéaires, industrielles, salifères, aquaculture, dragage et extraction de matériaux, pompage en mer, canalisation, réseaux et autres activités diverses. L'ensemble de ces activités occupaient près de 1 400 ha en 2013 ;
- Les activités informelles pratiquées sur les côtes, surtout lors de la haute saison. A titre d'exemple, dans la zone Rabat–Bouznika, le nombre de ramasseurs de moules peut atteindre 2 000/j, chacun peut récolter jusqu'à 200 kg/j de moules ;
- Les salines qui produisent 370 000 t de sel par an dont 50% sont destinés à la consommation et 50% au secteur agroalimentaire.

Certains de ces usages sont encore largement sous-développés et de nombreuses stratégies prévoient de mobiliser encore plus de portions du littoral pour leur développement (Plan Halieutis, Stratégie Portuaire, Stratégie Logistique, Plan d'Accélération Industrielle, Stratégies des Energies Renouvelables, Plan National de l'Eau, Politiques d'Aménagement du Territoire et de Lutte contre l'Habitat Insalubre...).

2.3. Changements Climatiques

Les scénarios climatiques et les rapports du groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat ont indiqué que le niveau de la mer a augmenté d'environ 15 cm à l'échelle mondiale au cours du XX^{ème} siècle et qu'il y a une grande probabilité pour que ce dernier augmente de 30 à 60 cm environ d'ici 2100 même avec un réchauffement planétaire limité à une valeur bien en dessous de 2 °C. Par contre, l'augmentation du niveau de la mer pourrait atteindre environ 60 à 110 cm si les émissions des GES continuent d'augmenter encore plus fortement.

Les zones les plus vulnérables seraient le littoral de Saïdia-Ras El Ma, le littoral téhouanais et la baie de Tanger, en plus des zones topographiquement basses : zones humides littorales (Merja Zerga, Sidi Moussa, Oualidia, Khnifiss, Sebkha Bou Areg, Smir, estuaire du Sebou, les baies de Dakhla et d'Al Hoceima) et les îlots côtiers (Essaouira, Chaffarines, Cala Iris, Skhirat). Les zones sièges d'upwellings subiront aussi les conséquences de cette élévation.

En plus de l'ENM, les changements climatiques sont un facteur aggravateur de plusieurs autres phénomènes dont les plus importants seraient :

- L'érosion côtière ;
- La submersion des terres côtières ;
- La salinisation des aquifères, plaines côtières et estuaires ;
- La disparition des espèces fragiles et de leurs habitats particulièrement au niveau des SIBEs littoraux ;
- La perturbation des écosystèmes marins surtout ceux liés au courant des Canaries.

D'autre part, les pressions induites par les changements climatiques sur l'état physico-chimique des mers ne sont pas encore bien élucidées au Maroc. Cependant, le GIEC estime que l'augmentation de l'acidification pour l'océan atlantique et la méditerranée à l'horizon 2100 tourne autour de -0,15ΔPH pour le scénario RCP2.6 et -0,45 ΔPH pour le scénario RCP8.5. Selon le même rapport, les océans du monde ont aussi absorbé plus de 90 % de la chaleur excédentaire du système climatique et pourraient absorber jusqu'à 7 fois plus d'ici 2100.

A cet égard, à l'horizon 2090 au Maroc, la concentration de l'oxygène pour l'océan atlantique et la méditerranée connaît une diminution de -5 à 5 pour le RCP 2.5 tandis que pour le RCP 8.5 cette concentration pourrait aller de -20 à -10 mmol m⁻³ par rapport à l'état actuel qui va de 80 à 120 mmol m⁻³.



3. L'image d'un espace riche et diversifié

Le Maroc, avec ses deux façades maritimes, est doté d'un littoral de presque 3 500 km (Tableau 29) qui le classe au 32^{ème} rang à l'échelle mondiale. Ce littoral, bien étendu, confère au Maroc un large espace maritime, avec une surface des eaux territoriales de 75000 km² et une zone économique exclusive estimée à plus d'un million de km².

Tableau 29 : Caractéristiques du littoral marocain

Côtes en KM	Frontières maritimes en KM	Coefficient littoral marin
3 411	3 178	208
Eaux territoriales Km ²	Zone Economique Exclusive Km ²	Rapport Côtes/périmètre en %
75 000	1,2	51,5
Rapport Surface terrestre / Zone Economique Exclusive en %	Surface totale (Terrestre + marine) Millions Km ²	Rapport Surface terrestre / ZEE en %
65	1,88	65

Source : METLE

L'étendue de l'espace marin marocain a donné lieu à des écosystèmes côtiers (systèmes lagunaires et estuariens) qui sont des milieux généralement saumâtres, plus ou moins fermés ou adoucis par des eaux continentales. Les principaux estuaires du Maroc sont ceux de l'Oued Moulouya, sur la côte méditerranéenne et les Oueds Sebou et Oum-Er-Rbiâ, sur la côte atlantique. Les plus importants des systèmes lagunaires sont, en Méditerranée, la lagune de Nador (115 km²) prolongée par les salines d'Arekmane, et la lagune de RestingaSmir, alors que sur le littoral atlantique, les plus importants sont la lagune de Moulay Bousselham, la Merja de Sidi Boughaba, le complexe lagunaire de Oualidia Sidi Moussa, la lagune de Khnifiss et la baie de Dakhla.

La nature des côtes montre une diversité géologique importante suivant la nature du substrat géologique, la tectonique et les facteurs dynamiques d'édification ou d'érosion des rivages.

Doté aussi d'une diversité climatique, le littoral marocain présente un patrimoine naturel riche et varié tant par sa valeur intrinsèque que par son intérêt socio-économique. Il abrite un environnement très riche

caractérisé par des sites naturels et des ressources très importantes. Ainsi 38 Sites d'Intérêt Biologique et Écologique (SIBE) ont été dénombrés le long de ce littoral par le PDAP, dont 20 sont classés sites RAMSAR, ce qui donne à ce littoral son originalité et en fait l'une des régions les plus intéressantes sur le plan biologique et biogéographique. Il abrite aussi un grand nombre d'espèces qui viennent s'y développer, s'y reproduire, s'y nourrir ou tout simplement s'y reposer au niveau de ses différents écosystèmes : la côte proprement dite, lagunes, estuaires, îles, plages, platiers rocheux, falaises littorales, et le milieu marin franc avec ses fonds bien diversifiés et ses eaux, surtout celles des zones d'upwelling. Comme habitats côtiers particulièrement intéressants, on peut citer [78] :

- Les îles Chaffarines qui hébergent une colonie très importante de goéland d'Audouin (*Larus audouinii*), espèce mondialement rare ;
- L'archipel d'Essaouira (ou de Mogador) qui héberge une importante avifaune nidificatrice, dont le faucon d'Eléonore (*Falco eleonorae*) ;
- Les falaises littorales du Parc National d'Al Hoceima qui hébergent une colonie importante de Balbuzards pêcheurs (*Pandion haliaetus*). Le goéland d'Audouin s'y reproduit également ;
- La façade atlantique avec les falaises de Sidi Moussa, étendues sur une dizaine de kilomètres entre Salé et Sidi Bouknadel, hébergent, pendant la période de reproduction, une petite colonie de faucon d'Eléonore, aujourd'hui très menacée ;
- Les falaises localisées au Nord de Tamri et au Sud de l'embouchure de l'Oued Massa qui hébergent la dernière population d'Ibis chauves au monde ;
- L'embouchure de l'Oued Tahadart héberge la dernière population africaine, très menacée, de la grande ourarde (*Otis tarda*) [78] ;
- Enfin, la baie de Dakhla qui se singularise par la présence du dauphin à bosse de l'Atlantique (*Sousa teuszii*), ainsi que de très nombreux flamants roses (*Phoenicopterus ruber*) et des dizaines de milliers de limicoles et de laridés [78].

3.1. Biodiversité marine

3.1.1. Faune marine

La faible agitation relative des eaux et les dépôts de matières organiques permettent l'installation d'une faune bien diversifiée au niveau des côtes marocaines. Cette faune, même si elle n'est pas complètement inventoriée, compte déjà plus de 8 000 espèces avec



une prédominance des arthropodes, mollusques et vertébrés (Tableau 30). Ces derniers sont surtout représentés par 1127 types de poissons.

Les invertébrés sont surtout représentés par les crustacés, les mollusques, les gastéropodes, les lamellibranches. Le reste de la faune (avec quelques 2500 espèces) est réparti sur divers groupes zoologiques. Le zooplancton semble le plus diversifié.

Tableau 30 : Composantes de la faune marine

Embranchement	Nombres d'espèces
Arthropodes	1925
Mollusques	1596
Vertébrés	1145
Protozoaires	551
Cœlentérés	438
Lophophoriens	399
Annélides	351
Spongiaires	303
Echinodermes	167
Urochordés (tuniciers)	115
Sipunculides	35
Chaetognathes	29
Plathelminthes	29
Germes (Bactéries Vibrio)	19
Némathelminthes	12
Némertiens	10
Echiuriens	9
Céphalocordés	2
Radiolaires	1
Total	7136

Source : Faune et Flore, 2020

La bande intertidale héberge une faune extrêmement diversifiée composée de nombreux invertébrés : foraminifères, spongiaires, cnidaires, annélides, mollusques (principalement gastéropodes et bivalves), les arthropodes et surtout des crustacés [78].

Les plages fournissent un lieu de repos et une nourriture abondante et diversifiée (annélides, crustacés et surtout mollusques) pour les oiseaux, en particulier le goéland d'Audouin [78].

À noter aussi que la côte des phoques à Dakhla héberge le phoque moine (*Monachus monachus*) qui utilise les grottes se trouvant à la base des falaises pour se reposer et se reproduire [79]. La zone située au large de la plage blanche se distingue par l'abondance des cétacés et des tortues marines qui y transitent [78].

En outre, le taux d'endémisme au Maroc en matière de faune marine est évalué à 3,31%, ce qui le situe à priori parmi les pays ayant un pourcentage d'endémisme normal en attendant la prospection de nombreux secteurs des côtes marocaines qui restent encore inexplorés et dont la superficie est considérablement grande [80]. Plusieurs groupes systématiques ont donc des représentants endémiques au Maroc dont 12 Spongiaires, 8 Coélen téres, 9 Annélides polychètes, 2 Sipunculides, 58 Arthropodes, 30 Bryozoaires, 10 Échinodermes ainsi que d'autres espèces de Brachiopodes, Mollusques, Chaetognathes, Urocordés et Poissons.

Quant aux espèces nuisibles et envahissante, celles inventoriées sont au nombre de 81, essentiellement dominées par le groupe des Crustacés (47 espèces), Bactéries et Virus (14), Mollusques (5), Plathelminthes (5), Polychètes (4), Acanthocéphales (2), Echinodermes (2) et Cnidaires (2) [80]. Néanmoins une espèce de méduses mérite d'être citée en raison de ses pullulations spectaculaires : *Pelagia noctiluca*.

3.1.2. Flore marine

La flore marine marocaine est encore mal connue, mais les connaissances dont nous disposons nous informent qu'elle est composée essentiellement d'algues et de formations à halophytes. Elle comprend aussi des cyanophycées, des lichens, etc.

On dénombre quelques 489 espèces de la flore macroalgale dont 108 espèces atlantiques, 166 méditerranéennes et 255 atlantico-méditerranéennes, avec surtout des algues rouges 62%, des algues brunes 20,2% et des algues vertes 17,8%. Les algues bleues et les représentants marins des phanérogames représentent respectivement 2,3% et 0,7% respectivement du total de la flore marine.

La répartition des groupes des espèces montre une prédominance des Rhodophyceae avec 303 taxa, suivis des Phaeophyceae avec 99 taxa et finalement les Chlorophyceae avec 87 taxa. La distribution de ces espèces sur les deux façades maritimes est donnée dans la Figure 77.

La flore marine méditerranéenne marocaine renferme 2 espèces endémiques : l'algue rouge *Rissoella verruculosa* et l'espèce phanérogame *Posidonia oceanica*. Cette dernière fait partie des 22 espèces d'algues menacées dont 13 atlantiques, 6 atlantico-méditerranéennes et 3 à



l'échelle nationale. Les plus connues de celles-ci sont sans doute *Gelidium sesquipedale* (espèce la plus recherchée pour son rendement élevé en Agaragar) et sa flore accompagnatrice, qui connaissent une réduction drastique de la couverture végétale (diversité spécifique) à cause d'un excès d'arrachage et, par conséquent, un bouleversement de leur écosystème [79].

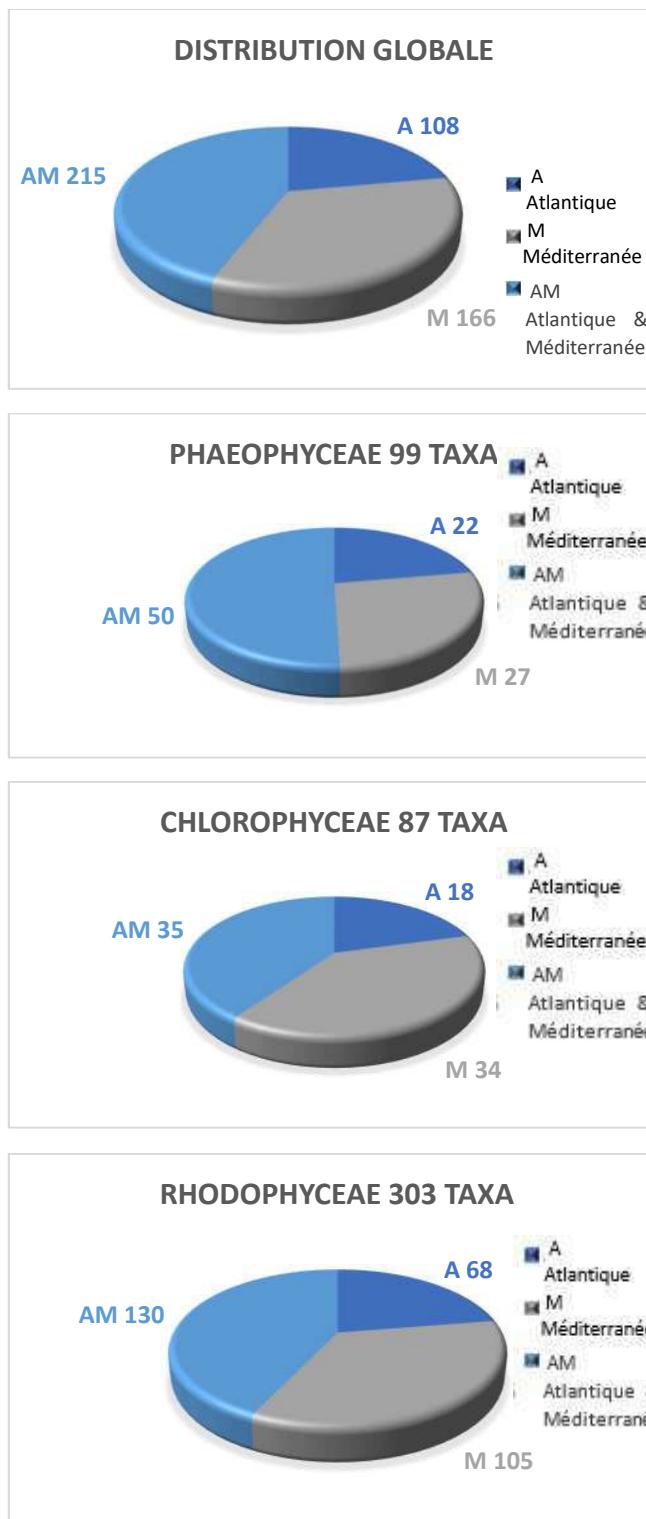


Figure 77: Répartition de la flore marine sur les deux façades maritimes du Royaume

Source : INRH, 2017

3.2. Les Ressources halieutiques

La Zone Economique Exclusive (ZEE) marocaine se caractérise par une grande diversité des ressources halieutiques dont 90% se concentrent et se reproduisent au niveau de la bande côtière. Cette richesse est constituée de quelques 500 espèces, dont 60 seulement sont exploitées, et englobe poissons, algues, coquillages et corail.

En termes de volume, la ressource se compose essentiellement de deux catégories principales concentrés en Atlantique Centre et Sud :

- Les ressources pélagiques qui représentent plus de 80% des volumes capturés et 45% de la valeur totale. Ces ressources regroupent les stocks de sardine, de sardinelle, de maquereau, de chinchar et d'anchois, tandis que les grands pélagiques sont dominés par les stocks des thonidés ;
- Les ressources démersales représentent quant à elles un potentiel de production limité du fait qu'elles sont moins sensibles aux variations hydro-climatiques et aussi à cause de la surpêche. Ces raisons ont engendré l'épuisement du stock des céphalopodes.

La synthèse de l'état des stocks de 17 espèces halieutiques des eaux marocaines, constituant environ 95% des captures nationales en 2018 montre une variabilité selon l'espèce et la région. Les diagnostics établis indiquent des stocks se maintenant dans une situation d'exploitation soutenable : sardine de l'Atlantique, anchois, thon rouge, algues, poulpe ... mais aussi des stocks ayant atteint ou se maintenant dans des niveaux de surexploitation : chinchar, sardine de méditerranée, seiche, crevette et merlu. On relève, en parallèle, une dégradation aussi bien des biomasses que des captures de nombreuses espèces. Cependant, la recherche d'un équilibre pour l'exploitation des ressources halieutiques se heurte à deux contraintes :

- La nécessité d'améliorer la consommation de produits de la pêche par les Marocains. En effet celle-ci reste limitée à des niveaux inférieurs à la moyenne mondiale (13,3 kg / habitant contre 19,3 kg / habitant à l'échelle mondiale en 2012) [81] ;
- La préservation de l'économie de pêche et des emplois qu'elle engendre surtout que le pays est classé au 11^{ème} rang de vulnérabilité du secteur selon le World Fish Center.



La sardine a constitué à elle seule 72% des captures dans les eaux marocaines en 2018 avec 986.100 t. La capture moyenne durant les cinq dernières années est de près de 980 000 t dont 52% réalisée dans la zone Nord Cap Bojador et 48% dans la zone Sud Cap Bojador (Figure 78). La zone centre et sud représente 96% de la capture déclarée réalisée. La zone méditerranéenne et la zone nord n'ont contribué qu'avec 4% de la capture totale.

L'évolution des captures indique un accroissement des prélèvements de la sardine au niveau de la zone sud à partir de 2010 et une stabilité relative enregistrée au niveau des autres zones.

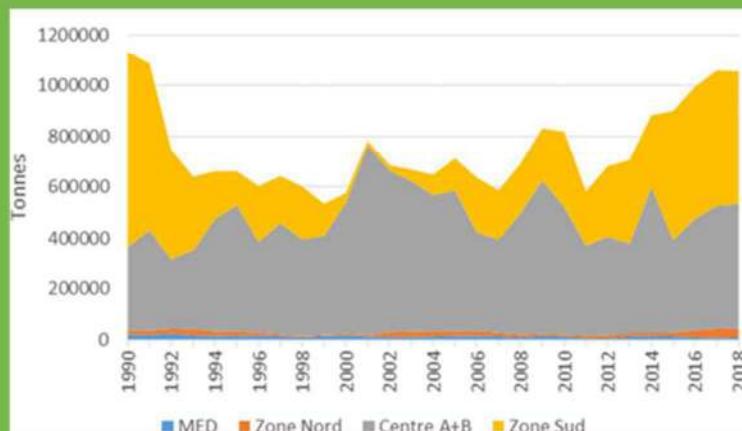


Figure 78: Production de sardines par zone

Source : INRH, 2019

En termes de biomasse, celle-ci a affiché en 2018 un état de 5 Mt avec des améliorations ressenties au niveau de la zone centrale depuis 2014. Au niveau de la zone sud, l'abondance de la sardine s'est améliorée de 72% entre 2016 et 2017 après une période de baisse affichée entre 2013 et 2016 contrairement à la zone de Méditerranée où les stocks restent toujours surexploités.

Espèce		Stocks	Etat d'exploitation
	Sardine	Méditerranée	Surexploité
		Atl. Nord	Pleinement exploité
		Atl.Centre	Non Pleinement à pleinement exploité
		Atl.Sud	Non Pleinement à pleinement exploité

3.3. Les Plages

La partie continentale du littoral est constituée à 63% de falaises et côtes rocheuses alors que les plages constituent un peu plus du quart (Figure 79). La moyenne des étendues de ces plages varie entre 0,5km et 10 km.

Ces plages sont réparties sur 9 régions côtières et font l'objet d'un Programme National de Surveillance de la Qualité des Eaux de baignade (PNSQEB), piloté par le Laboratoire National d'Etudes et de Surveillance de la Pollution (LNESP) dans le cadre des mesures et actions menées par le Département de l'Environnement pour le suivi de l'état de l'environnement.

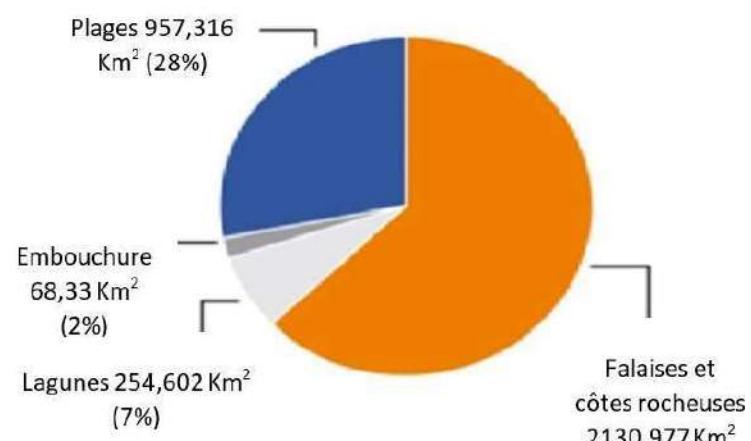


Figure 79 : Répartition morphologique du DPM Marocain

Source : Ministère de l'Equipement, 2016



Le nombre de plages concernées par ce Programme est passé de 79 en 2003 à 175 plages en 2020.

En 2019, 87,68% des stations, surveillées et ayant un nombre suffisant de prélèvements pour le classement, ont été déclarées de qualité microbiologique conforme aux exigences de la nouvelle Norme Marocaine NM 03.7.199, alors que 12,32% des stations de surveillance ont été déclarées non conformes à la baignade selon la même norme.

Les stations non-conformes sont réparties sur 6 régions administratives et leur pollution est due à l'influence des rejets d'eaux usées et/ou une forte concentration de baigneurs, conjuguées à l'insuffisance des infrastructures d'hygiène. La pollution est due parfois aux apports en eaux pluviales, parfois polluées, qui rejoignent directement les plages par le biais des cours d'eau. L'analyse des tendances montre toutefois que le nombre de ces plages est resté stable depuis plusieurs années (Figure 80).

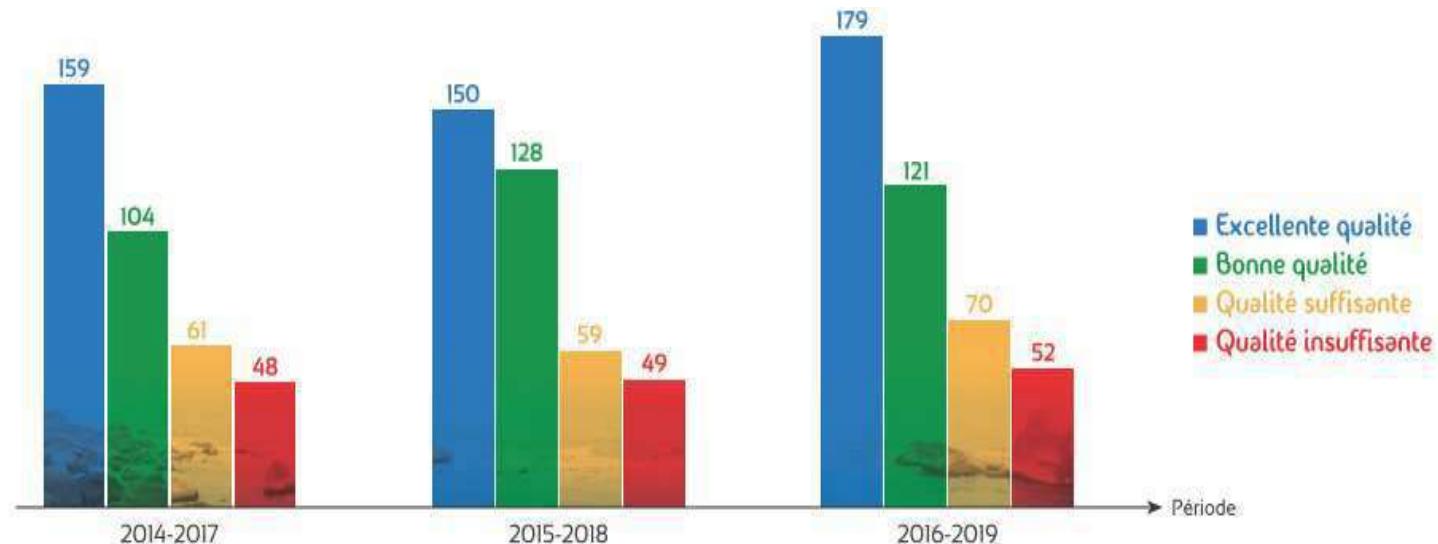


Figure 80 : Evolution de la Qualité hygiénique des eaux de baignade en nombre de stations

Source : DE, Rapport National de Surveillance des eaux de baignade des Plages du Royaume du Maroc, 2020

En 2018 la surveillance de la qualité hygiénique du sable, y compris les déchets marins des plages, a été intégrée dans le PNSQEB. Cette composante a concerné 53 plages au titre de l'année 2019, réparties sur les 9 régions administratives littorales du Royaume, dont 22 plages sur la côte Méditerranéenne et 31 plages sur la côte Atlantique.

Le programme comprend deux volets, à savoir :

- **Analyses chimiques et mycologiques du sable :** qui ont conclu la présence de champignons (*Chrysosporium Keratinophylum*, *Alternaria Sp*) au niveau de 54% des stations surveillées alors que des dermatophytes du type *Trichophyton Rubrum* ont été détectés au niveau des plages de Saidia, Isli, Nahla Bernoussi et Sidi Ifni.
- **Typologie des déchets marins :** qui a détecté des traces de métaux lourds dans certaines plages sans pour autant dépasser les seuils de référence alors qu'aucune contamination par les hydrocarbures n'est à signaler

Quant aux déchets trouvés, ils sont composés principalement de 84% de plastique/polystyrène dont les mégots de cigarettes, les bouchons, les couvercles et les emballages de friandises constituent la majorité (Figure 81), suivis du papier /carton , les métaux, le bois et le verre.

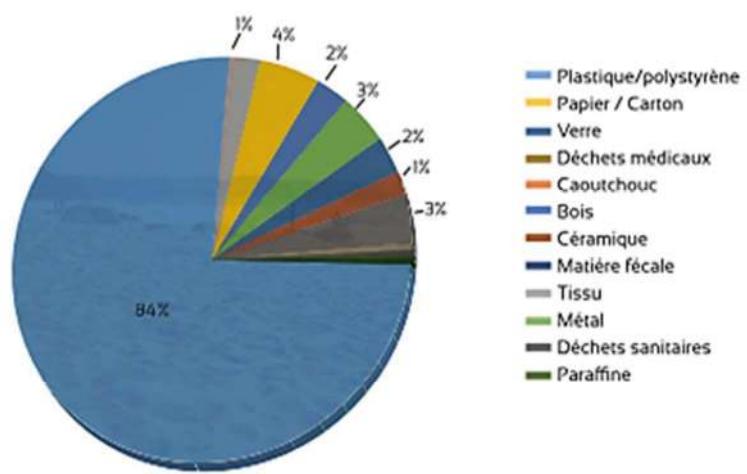


Figure 81: Répartition annuelle des déchets marins collectés par catégorie à l'échelle nationale

Source DE, 2020



A l'occasion du mois sacré de Ramadan, qui coïncide ces dernières années avec la période estivale, une partie de la population procède à la rupture du jeûne sur les plages. Cette pratique a des impacts sur l'environnement notamment à cause des déchets laissés par les jeûneurs par inconscience.

À cet effet, et en coordination avec les autorités locales, la Direction Régionale de l'Environnement de Rabat-Salé-Kénitra a effectué des visites de terrain au niveau des plages les plus sollicitées à savoir :

- Plages de Temara : Contrebandiers, Sables d'Or et Sidi El Abed ;
- Plage de Rabat ;
- Plage de Salé ;
- Plage de Mehdia.

Ces visites effectuées avant, pendant et après la rupture du jeûne ont permis de constater l'importance de l'affluence des citoyens vers ces plages, l'existence des équipements utiles et notamment des poubelles et enfin l'existence de la sécurité et la sûreté des lieux.

Encadré 11 : Suivi des plages dans la région de Rabat-Salé-Kénitra pendant la période estivale

Source : REER Rabat-Salé-Kénitra, 2020



4. Conséquences multiples et préjudiciables

Les impacts relatifs aux problèmes qui affectent le littoral ont des interactions complexes mais évidentes. Ainsi, les plus importantes conséquences de la dégradation des milieux marin et du littoral marocain sont : la dégradation des ressources naturelles, la perte de diversité et des paysages naturels, l'altération des processus et des équilibres physiques et naturels, la perte du patrimoine public, la difficulté d'accès aux biens publics et l'augmentation des risques sur les biens et les vies humaines.

4.1. Altération des milieux

La dégradation de la qualité et de la quantité des ressources naturelles, est un problème crucial et touche presque toutes les ressources littorales. Les eaux littorales souterraines, la biodiversité et les ressources halieutiques, les équilibres physiques et naturels sont quelques-unes des composantes de cet écosystème qui sont les plus concernées.

4.1.1. Salinisation des aquifères côtiers

Les aquifères côtiers constituent une importante source d'eau douce en raison des activités humaines concentrées au niveau du littoral ainsi que la carence dont souffre le pays. Or, leur stock présente une très grande inertie en raison de la lenteur des écoulements qui les affectent et leur surexploitation affecte la qualité et la quantité de l'eau. Ceci induit la baisse des niveaux piézométriques des nappes donnant lieu à l'intrusion d'eaux marines [82].

En effet, les nappes côtières marocaines ont connu une forte salinisation à cause de ce phénomène surtout au niveau des larges zones des côtes marocaines à vocation agricole qui ne cesse de se développer (Loukous, Gharb, Trifa, Chtouka, etc.) causant une surexploitation des eaux souterraines (cf. Thématique Eau). Les intrusions marines résultantes rendent ces aquifères inutilisables et provoque des problèmes de salinisation des sols en cas de leur utilisation en irrigation.

Au-delà des conséquences sur l'activité humaine, la salinisation des aquifères a des impacts conséquents sur la biodiversité qui se manifestent sous forme de déplacement, voire, de disparition de multiples espèces terrestres, et de là, le risque de modification de la structure des peuplements.

4.1.2. Perte d'habitat en zones humides côtières

Le drainage des zones humides côtières pour des fins agricoles ou d'urbanisation a été pratiqué depuis longtemps dans les régions du Gharb, Bas-Loukkos, Bou Areg, basse Moulouya, etc. En plus, ces zones humides sont le siège de remblaiement sur leurs bordures au profit de l'urbanisation (Merja Zerga, Sidi Moussa-Walidia, Nador, Smir, etc.). Ces activités ont amputé ces zones humides de quelques 34 000 ha d'habitat et notamment des habitats pour les oiseaux migrateurs, poissons, flore et faune aquatiques. C'est l'exemple des marécages des cours inférieurs de la Moulouya, de Bou Areg, de Tahaddart et de Smir. Une étude a quantifié les changements de superficie de 23 zones humides entre 1978 et 1999 ; 18 % des zones humides littorales ont disparu [83].

A Bou Areg, la régression des espaces naturels, entre 1986 et 2006, a été estimée à 5% de la surface de la plaine, le plan d'eau de la lagune de Nador lui a régressé de 0,6% (PAC Nador).

Au niveau de la baie de M'diq, entre 1960 et 2007, une disparition presque totale de la forêt des dunes littorales a été enregistrée, les zones humides ont perdu plus de 50% de leur surface [84].

L'estuaire de Tahadart a perdu quelques 500 ha de zones humides et marais, avec un rythme moyen de 14,2 ha/an, entre 1958 et 1992 [85], [86].

Le Bas-Loukkos, complexe unique d'habitats estuariens, d'eaux marines peu profondes, de marais maritimes et d'eau douce, de prairies et de forêts humides, connaît une régression générale des habitats humides naturels, principalement convertis pour l'agriculture sur sol sec. Entre 1975 et 2005, ces habitats humides naturels sont passés de 45 km² à 17 km² en 2005.

A Merja-zerga, même si les 7 300 ha environ de cette lagune sont classés "Réserve Biologique Permanente" et donc censés rester naturels, le droit d'usage octroyé à une population locale de près de 18.000 habitants a fait que la surface « anthropisée » devient de plus en plus importante, mettant en péril le caractère naturel de ce milieu et la durabilité même de ces activités [87].



4.1.3. Altération des processus et équilibres physiques et naturels

Le transport maritime et des activités telles que l'entretien, le dragage des ports et l'utilisation des engins de pêche de fond remorqués peuvent endommager les habitats physiques et affecter la circulation des eaux. Les barrières architectoniques (digues, épis, jetés, barrages, murs, revêtements...), peuvent altérer les mouvements de l'eau et des sédiments, interrompre la circulation des eaux à travers les chenaux de marée, perturber le passage des poissons migrateurs, etc.

D'autre part, l'artificialisation progressive du bord côtier avec des œuvres d'ingénieries et la construction de certains équipements et infrastructures pour les besoins humains : ouvrages de protection, ports, barrages..., forment souvent une barrière artificielle à la dynamique littorale et les apports sédimentaires. Ils contribuent de ce fait au déséquilibre écologique.

Des exemples concrets à travers le pays témoigne de cette altération comme c'est le cas de :

- La construction de la nouvelle digue du port de plaisance Marina Saïdia (2008-2009) pour stopper l'ensablement de l'entrée du port, qui a engendré une perturbation du transit sédimentaire et a causé une accentuation du phénomène de l'érosion de la plage de Saïdia.
- L'aménagement effectué dans la lagune de Smir, a modifié l'étendue et la durée de la mise en eau, au moins d'une partie de cette lagune, ce qui a poussé certains crustacés amphipodes à modifier complètement leurs stratégies de reproduction et a entraîné de profondes modifications dans la structure de la faune [87].
- L'aménagement du littoral dans la partie Nord-Est de la plage Sidi El Abed a engendré une érosion continue, avec à la fin un court épisode d'accrétion, entre 1997 et 2006. En fin de compte, la plage a perdu 53 237 m² de sa surface en 60 ans.
- Les barrages, déversoirs et autres obstacles placés dans les cours d'eau qui constituent des barrières devant le transit naturel des anadromes entre la mer et leurs frayères en eaux douces. C'est le cas de l'alose qui connaît un déclin, après l'installation des barrages sur l'oued Sebou et ses affluents avant de disparaître à la fin des années 1980.

Sur un autre volet, l'utilisation de plus en plus massive d'engrais en agriculture et de détergents a

induit une augmentation rapide des apports minéraux vers les eaux littorales. Cette minéralisation a engendré, dans certains sites, surtout en Méditerranée (mer fermée), le développement d'un type de phytoplancton responsable du phénomène des marées rouges (« bloom »).

Les marées rouges sont quelquefois accompagnées d'une production de matière visqueuse organique d'origine phytoplanctonique pouvant réduire l'éclaircissement et inhiber la productivité de l'écosystème, avec réduction consécutive de la pêche sardinière et dégradation de la qualité des stations balnéaires (crème gélatineuse à la surface de l'eau, toxines brûlantes au contact de la peau des baigneurs provoquant également divers troubles respiratoires, fièvre, douleurs articulaires et périorbitales, éruptions cutanées, etc..).

La minéralisation des eaux marines peut aussi provoquer la prolifération d'espèces produisant des toxines (intoxication des bivalves et des poissons, quelquefois fatale pour l'homme).

Eventuellement, les accidents marins, qui constituent une menace réelle pour les côtes marocaines densément fréquentées par le transport maritime, peuvent avoir des conséquences catastrophiques et irréversibles sur les équilibres écosystémiques.

4.1.4. Erosion de la biodiversité marine

La perte des ressources en eau douce et des habitats, les changements climatiques ainsi que l'altération des équilibres physique et naturels du littoral et milieux marins, constituent une menace de taille sur la biodiversité marine marocaine. Cette menace se traduit in fine par la perte des services écosystémiques offerts par cette biodiversité, surtout celle de barrière contre des dangers que l'humanité ignore pour le moment.

En effet, la biodiversité littorale et marine comporte 271 espèces de faunes menacées (soit 3,75% du total de la faune marine du pays), dont près du tiers (soit 108 espèces) sont des coraux [79]. Le reste est constitué de 85 espèces de poissons, 23 crustacés, 21 mammifères marins, 20 mollusques, 5 spongiaires, et enfin, 2 agnathes.

Parmi les espèces de faune menacées ou vulnérables on trouve: la nacre (*Pinna nobilis*), la palourde (*Venerupis decussata*), la patelle géante



(*Patella ferruginea*), la crevette caramote (*Penaeus kerathurus*), l'échinide (*Sphaerechinus granulosus*), la gorgone blanche (*Eunicella singularis*), la tortue (*Caretta caretta*), le Goéland d'Audouin en plus de certains mammifères marins en particulier le grand dauphin et les dauphins bleu et blanc [88], [89], [90].

Les six espèces de tortues marines dont disposent les milieux marins nationaux sont toutes menacées à l'image de l'état mondial de cette espèce.

Du côté flore marine, les espèces menacées sont au nombre de 21, dont 3 Chlorophyceae, 7 Phaeophyceae et 10 Rhodophyceae, auxquelles il faut ajouter une Liliopsidée (espèce phanérogame). Les cas particulièrement frappant de cette menace sont l'élimination progressive des champs de grandes laminaires et la régression drastique due à la surexploitation de *Gelidium sesquipedale*. Celle-ci représente l'espèce la plus recherchée parmi les algues pour son rendement élevé en agar-agar. Sa récolte, autrefois par simple ramassage à marée basse, nécessite aujourd'hui la plongée à des profondeurs de plus en plus importante.

Les invasions biologiques peuvent constituer un facteur de stress supplémentaire pour les espèces à travers de profondes modifications physico-chimiques (courants, sédimentation, caractéristiques du substrat) comme des modifications au niveau des assemblages benthiques.

La prolifération de certaines espèces d'algues marines à l'échelle nationale et leur impact sur la biodiversité sont présents dans quelques endroits des deux façades maritimes marocaines. A sebkha Bou'areg (Nador) par exemple, on assiste à la disparition progressive de *Posidonia oceanica* l'endémique méditerranéenne par la prolifération de *Caulerpa prolifera* et par l'apparition d'espèces nouvelles à la surface d'eau de la lagune. 5 autres espèces ont été signalées appartenant toutes aux Chlorophycées :

- 2 Ulvacées (*Enteromorphaproliifera*, *Ulvaolivascens*) ;
- 3 Cladophoracées (*Chaetomorphalinum*, ; *Cladophoravadorum*, *Cladophoraglobulina*) [47] ;
- Caulerparacemosa, originaire du sud-ouest de l'Australie [79].

Il est aussi très probable que les effets régionaux des changements climatiques contribuant à la

perturbation des conditions normales des eaux marines marocaines affectent les espèces pélagiques, démersales et benthiques qui font déjà l'objet d'une exploitation intense [91]. Le risque majeur serait celui d'une réduction du système d'upwelling qui aboutirait au réchauffement des eaux de surface et en affecterait sérieusement la richesse biologique.

Cependant, il semble que l'upwelling marocain supporte encore les effets du changement climatique. Certaines modifications du peuplement démersal sud-marocain sont plutôt attribuables à la pêche, sans qu'il soit possible de relier l'effet éventuel des affinités thermiques des espèces à la variabilité temporelle de l'upwelling [92].

4.2. Impacts sur l'Homme et ses activités

En plus de la perte des services écosystémiques, surtout ceux liés à la biodiversité, la dégradation environnementale des milieux marins et du littoral menace d'une manière sérieuse l'activité humaine se concentrant au niveau des côtes.

Cette menace est surtout dûe aux risques de submersion marine et de prolifération de pathogènes.

4.2.1. Risques de submersion

Dans la plupart des grandes villes côtières marocaines se pose d'ores et déjà, la problématique d'élévation du niveau de la mer (ENM) liée au changement climatique [93]. A titre d'exemple, la surface totale qui serait submergée par l'eau à Essaouira est de l'ordre de 132 ha d'ici 2100. L'essentiel de la zone submergée coïncide avec des enjeux socio-économiques et environnementaux importants dont 2.9 ha de la superficie du port et 10 ha de bâtiments en plus de grandes étendues du réseau routier, des espaces verts, de cimetières et de végétation naturelle (Carte 19).

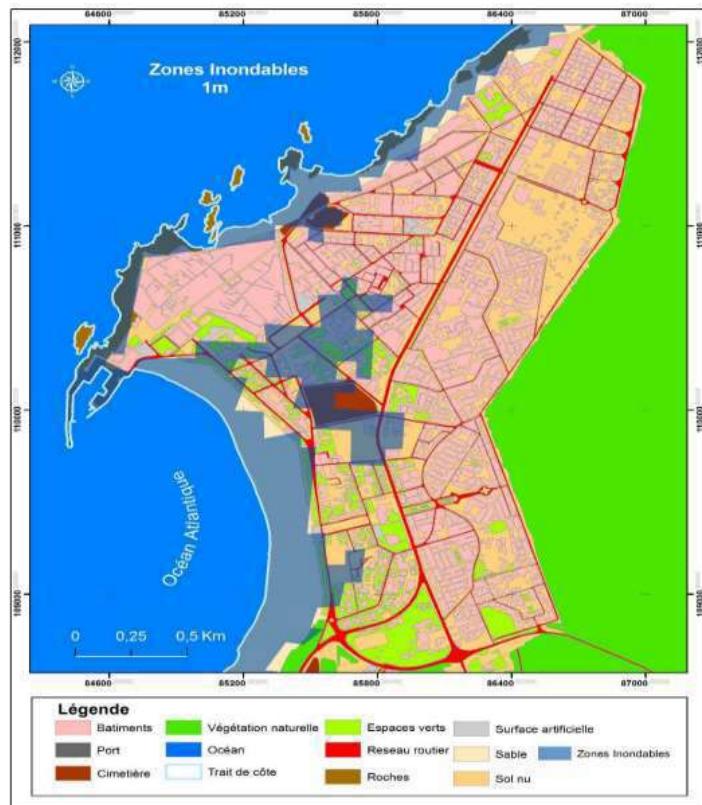
L'ENM, malgré la faiblesse apparente de ses valeurs (30-60cm), aura en réalité des impacts importants sur les trois modes de submersion :

- **D'abord sur le « débordement » :** l'élévation du niveau moyen de la mer pourra faciliter la submersion par débordement ;
- **Ensuite sur les « franchissements par paquets de mer »,** l'augmentation de la profondeur d'eau, à proximité des côtes, facilitera la propagation de vagues d'amplitude plus importante, augmentant



ainsi le risque de franchissement des défenses naturelles ou artificielles ;

- Enfin les risques de «rupture» qui augmenteront : les plus fortes vagues arrivant à la côte pourront générer des phénomènes d'érosion et de déstabilisation des ouvrages de défense, aboutissant à des ruptures.



Carte 19 : Risque de submersion de la ville d'Essaouira à l'horizon 2100 dans le scénario d'une élévation du niveau de mer de 1 m

Source : DE, 2019

Une tempête d'exception, associée à une surcote marine extrême, peut en effet conduire, selon les analyses, à une attaque des hauts de plage, susceptible d'affecter certains littoraux marocains, ayant des habitations implantées directement sur la dune côtière ou dans les zones les plus basses [94].

Selon Snoussi M. et al. [95], 24% à 59% du littoral situé entre le cap Ras El Ma et Saïdia sera inondé pour un minimum et un maximum hypothétique de hauteurs des ondes de tempête de 2 et 7 m respectivement alors que 10% à 24% de la baie de Tanger sera exposé au risque d'inondation pour des hauteurs hypothétiques minimales et maximales des ondes de tempête de 4 et 11 m, respectivement. Pour ces mêmes valeurs hypothétiques, entre 97% et 99,9% des plages, 69,1% et 84,5% du tourisme, 97,5% et 99,9% des infrastructures portuaires seront fortement affectés et l'érosion côtière affecterait près de 20% à

45% des plages au total, entre 2050 et 2100, respectivement.

Les études semblent d'ailleurs montrer une accentuation de la fréquence et de la force des tempêtes durant les dernières décennies. Selon un rapport de la Banque Mondiale, la fréquence annuelle des catastrophes naturelles (inondations, érosions et submersions marines) a augmenté régulièrement depuis 1980 [9]. Ce constat est confirmé par les houles dangereuses qui sont enregistrées sur différentes côtes marocaines récemment dont les dernières sont les grosses vagues du mois de décembre 2019 d'une hauteur de 6 m et qui ont touché la côte atlantique marocaine allant de Larache jusqu'à Tan-Tan.

Quelques houles dangereuses qui ont déferlé sur les côtes marocaines sont récapitulées dans le Tableau 32. Celles-ci se caractérisent par leurs hauteurs maximales exceptionnelles qui avoisinent les 16m (Photo 12).



Photo 12 : Dégâts causés à la Côte de Salé en Février 2017

Source : Projet PNL

Tableau 31 : Quelques houles dangereuses sur les côtes marocaines

Date	M max (m)	Période (s)	Direction
08/01/1996	12,00	-	-
06/02/2002	11,25	15,6	347,3°
14/11/2002	11,52	11,7	331,9°
27/12/2002	10,04	14,4	324,8°
11/03/2003	11,14	19,3	324,8°
13/04/2003	11,28	14,0	313,6°
19/01/2005	12,00	17,0	330,0°
04/01/2008	15,85	18,8	320,0°
07/01/2014	13,62	21,6	320,0°

Source : METEL, 2014



4.2.2. Risques d'érosion

Il est prévu que l'impact du changement climatique devienne de plus en plus important au niveau des zones littorales en raison des processus d'érosion côtière, qui touchent déjà les deux tiers des plages



Photo 13 : Arc de la plage de Legzira effondré en Septembre 2016 à cause de l'érosion éolienne

Les côtes de la méditerranée marocaine, sont pratiquement toutes concernées par ce phénomène. Déjà en 1993-1994 les études du Ministère de l'Équipement, ont montré que, sur les 47 plages recensées sur la côte méditerranéenne, 7 avaient déjà disparu et 16 étaient dans un état de dégradation très avancé. Les travaux de recherche plus récents montrent que le phénomène touche d'autres plages et s'accentue dans celles déjà érodées : Al Hoceima (Souani Ouest) : -3 m/an, Torres : -0,5 m/an, Jebha: -1 m/an, Bou Hmed: -0,54 m/an, Targha:-1,5 m/an, KaaAsresse: -2 m/an et Oued Laou: -2 m/an, Tétouan : 1,8 m/an, Tanger : 3 m/an [96].

Sur le littoral atlantique tous les travaux, même s'ils sont peu nombreux, témoignent d'une érosion presque généralisée des plages de ce littoral.

L'érosion affecte aussi les falaises, notamment celles qui longent certaines zones du littoral atlantique. Les traces d'érosion sont bien visibles (encoches, éboulis, etc.) à la base des falaises du littoral de Rabat et de Salé ainsi qu'entre Jorf Lasfar et Oualidia.

Les travaux quantifiant le recul des falaises sont rares, mais les quelques données sur des falaises

marocaines. En effet, l'ENM va réactiver ou amplifier ces processus engendrant ainsi le recul du trait de côte. Les plages sableuses, encore à l'état naturel, risquent de reculer jusqu'à 15 m d'ici 2030 [9].



tendres donnent des valeurs assez importantes atteignant 3,2m/an par exemple sur la côte de Kénitra [97].

4.2.3. Prolifération de pathogènes

Certains des déséquilibres sus-mentionnés favorisent l'émergence et la prévalence des parasites et pathogènes qui menacent les ressources halieutiques, les flores marines et les humains. Par exemple, l'augmentation de la température des eaux, conjuguée à la solubilité du dioxyde de carbone, favorisent l'eutrophisation des biotopes marins, lagunaires et estuariens. Elles accentuent aussi la contamination des ressources halieutiques par les polluants (mercure, plomb, hydrocarbure, bactéries dues à la pollution fécale, etc.), et leur bioaccumulation ou bioamplification dans les tissus des poissons et autres ressources halieutiques, ce qui peut avoir des conséquences graves pour la santé de la population.

L'expansion des espèces marines tropicales et subtropicales, telles que les dinophytes toxiques *Gambierdiscus toxicus* (le principal agent de la ciguatera) peuvent avoir des conséquences graves sur la santé humaine causant irritations, toux, fièvre et problèmes respiratoires [91]. De même, *Gymnodinium*



catenatum, présente le long des côtes marocaines (atlantique et méditerranéenne), n'est pas nuisible seulement par sa toxicité, mais elle peut aussi altérer la chaîne trophique pélagique [98].

Pire encore, des agents comme le choléra (*Vibrio cholerae*) pourraient même resurgir après que le pays est arrivé à les éradiquer. En formant des associations avec les organismes planctoniques comme les copépodes, leur transport devient facile dans les eaux de ballast des navires à partir des régions du monde qui en souffrent toujours vers le Maroc [99].

La prolifération de pathogène affecte même la salubrité d'un certain nombre de fermes aquacoles et rend la pêche basée sur les routes de migration comme les madragues moins rentables [91].

4.3. Difficultés d'accès et de jouissance des biens d'usages publics

Le littoral constitue un domaine public dont l'accès doit être accordé à tout citoyen. C'est là une majeure préoccupation pour le METLE dans la gestion du domaine public maritime et qui veille à ce que les autorisations d'occupation temporaire de ce domaine respectent ce droit.

Normalement, les surfaces à occuper ne devront donc pas dépasser 20% de la surface totale de la plage tout en respectant les exigences du plan d'utilisation et de gestion de la plage concernée, mais l'état des lieux montrent un manque de respect de ces exigences. Ainsi, le littoral marocain constitue un terrain de conflit en raison de la privatisation du domaine public et le changement d'usages [84].

Ces deux aspects sont très illustrés dans l'urbanisation qui forme à travers le pays, et à différent degré une ceinture établie directement sur les dunes bordières. La durcification constitue de ce fait une barrière qui limite la visibilité et l'accès à la côte. L'ampleur du phénomène s'accentue si on considère la périurbanisation diffuse qui touche de larges tranches des côtes nationales.

Les exemples de Tétouan et du littoral de Tahadart (entre Tanger et Asilah) montrent que le phénomène gagne en amplitude. Même les falaises ne sont plus à l'abri de l'urbanisation (Al Hoceima, Safi, Casablanca, Kénitra...) accentuant la banalisation des paysages et l'occupation des zones à risques ; falaises et zones inondables.

Cette littoralisation anarchique pousse aussi à une consommation déséquilibrée de ce territoire, imposant un changement drastique des usages qui peut mettre en cause la durabilité de certaines activités ancestrales, voire même de l'activité touristique, elle-même invoquée comme raison principale pour l'occupation de ce territoire.

4.4. Coût de dégradation

La perception de l'ampleur des impacts susmentionnés pourrait être plus clair quand on les associe à des grandeurs financières mesurant les pertes économiques nettes résultant de la dégradation environnementale du littoral national.

L'étude sur le coût de dégradation de l'environnement menée en 2014 a estimé les pertes annuelles subies par :

- ⌚ Les stocks de poissons du fait de la surpêche qui s'est établit à 1 365 millions de dirhams au prix de 2014. Le stock de céphalopodes représente 74 % des pertes totales ;
- ⌚ Les pertes de revenu du tourisme induites par la dégradation de la qualité des plages estimées à 1171 Millions Dhs soit 0,13% du PIB.

Ainsi, le coût total de la dégradation du littoral a été estimé à 2.536 milliards de dirhams, soit 0,27% du PIB.

Néanmoins le montant avancé semble largement sous-estimé. Les éléments qui ont été considérés sont très limités et ne couvrent même pas toutes les composantes du tourisme et de la pêche.

Pour une meilleure évaluation, il est donc nécessaire de :

- ⇒ Intégrer le coût de dégradation relatif à tous les autres secteurs liés au littoral (industrie, activités portuaires etc.) ;
- ⇒ Inclure les dépenses d'adaptation nécessaires pour protéger les biens et infrastructures des conséquences liées à la dégradation du littoral ;
- ⇒ Evaluer financièrement les dégâts causés par les phénomènes naturels extrêmes ;
- ⇒ Estimer les coûts d'assurance nécessaires à couvrir d'éventuels accidents maritimes.

Pour ce dernier point, il faut rappeler que certains dégâts dépasseront le cadre d'action national et pourraient être tellement lourd qu'aucune action, quel



qu'en soit le coût ne peut les réparer. C'est le cas par exemple d'une marée noire qui pourrait résulter d'un

Le littoral Atlantique a connu en 2015, un certain nombre de pollutions accidentelles, ayant affecté le milieu. Les équipes de l'INRH interviennent afin d'identifier ces phénomènes.

L'une de ces épisodes était l'apparition de substance non identifiée sur les plages de Sidi Rahal et d'El Jadida. L'alerte à ce phénomène a été donnée en août 2015, informant l'INRH de l'apparition d'une substance anormale et suspecte d'être polluante le long de la plage de Sidi Rahal et d'El Jadida (Sidi Sarry, Azemmour et Haouzia). Les résultats ont montré que :

- La substance identifiée est un acide gras (huiles) d'origine animale ou végétale, dont la structure chimique est très proche des stéarines ;

- Les effets toxicologiques des quantités apparues de cette substance peuvent être considérés comme négligeables sur la faune et la flore marine ;

- La substance a été rejetée très probablement en mer ; - Les quantités rejetées ne peuvent pas être évaluées du fait que la houle et les courants pourraient aussi transporter le produit vers d'autres sites et vers le large.

Il est important de signaler que ce phénomène a eu des effets négatifs sur l'aspect et l'attractivité des sites touristiques touchés, très visités durant la période estivale.

Encadré 12 : Surveillance de la Pollution Accidentelle

Source : INRH, 2015

5. Efforts à consolider

Conscients des pressions et des modes de gestion non harmonieux et insuffisamment intégrés du milieu marin et du littoral, les pouvoirs publics ont affiché une volonté politique pour le développement durable de cette partie du pays à travers une réforme juridique et institutionnelle ainsi que la mise en œuvre de politiques intégrées et des stratégies sectorielles convergentes. Ces différents efforts traduisent non seulement la volonté de mettre à niveau un espace qui a été négligé pendant longtemps mais aussi témoignent du respect du Maroc de ses engagements internationaux pour la préservation d'un milieu dont les enjeux dépassent parfois les frontières du pays.

5.1. Textes juridiques

La loi 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, consacre sa « section V » aux espaces et ressources marins, y compris le littoral, en prévoyant la protection des espaces et des ressources marines ainsi que la fin des activités susceptibles d'altérer la qualité des eaux et de ces ressources ou porter atteinte à la santé de l'homme ou de nuire à la faune, à la flore, aux intérêts connexes et à l'environnement marin et côtier en général. Ces principes ont été repris au niveau de la loi-cadre 99-12 qui a appelé en son article 7 à la promotion et la

protection des écosystèmes marins et littoraux et à la préservation et la mise en valeur de leurs SIBE.

La loi 11-03 a aussi prévu dans son article 56 la possibilité de développer des normes et standards plus rigoureux pour certains secteurs pollueurs ou zones particulièrement touchées ou susceptibles de l'être par la pollution ou se caractérisant par une fragilité particulière dans leur équilibre écologique.

L'article 35 de la même loi fait référence à la gestion intégrée des zones côtières et l'article 36 prévoit la mise en œuvre de dispositions législatives et réglementaires relative à l'aménagement et l'exploitation du littoral, le classement d'une partie du littoral en aires spécialement protégées ainsi que les conditions d'exploitation, de mise en valeur et de développement des ressources du littoral.

En réponse à cet article, la loi 81-12 sur le littoral, a été promulguée en 2015 pour consacrer un cadre spécial pour le littoral. Cette loi porte sur la planification, les mesures d'aménagement, de protection, de conservation et de mise en valeur. Elle précise les modalités d'accès au rivage de la mer et le long de ce rivage, les usages des plages, et de la protection du littoral contre la pollution.

Elle développe aussi un principe novateur dans la législation marocaine, dans ses articles 50 et 51, en



condamnant à la fois celui qui contrevient aux articles 15 et 20 de ladite loi, et celui qui a autorisé ces agissements.

Avec cette loi, les constructions à moins de 100 m du rivage sont interdites. Il est possible d'y déroger mais une étude d'impact doit alors être réalisée. Il est également interdit de construire des routes sur les plages et cordons dunaire ou de faire circuler ou stationner des véhicules à ces endroits. En plus, les extensions de zones urbanisées doivent dorénavant être développées vers les espaces les plus éloignés du littoral.

Il faut dire que la loi 81-12 a mis en place les principes de base pour instaurer une gestion intégrée des zones côtières au Maroc. Ces principes que le Maroc s'est engagé à respecter en approuvant le protocole GIZC élaboré dans le cadre de la convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée dite « Convention de Barcelone ». Celui-ci prévoit un processus dynamique de gestion et d'utilisation durables des zones côtières, prenant en compte simultanément la fragilité des écosystèmes et des paysages côtiers, la diversité des activités et des usages, leurs interactions, la vocation maritime de certains d'entre eux, ainsi que leurs impacts à la fois sur la partie marine et la partie terrestre [100].

Le protocole prévoit notamment l'usage d'une planification rationnelle des activités permettant le développement durable des zones côtières tout en préservant les zones côtières pour le bénéfice des générations présentes et futures. Il entend garantir ainsi l'utilisation durable des ressources naturelles, la préservation et l'intégrité des écosystèmes côtiers et cherche à prévenir et/ou de réduire les effets des aléas naturels et du changement climatique.

La convention de Barcelone et le protocole GIZC ne sont pas les seuls que le Maroc a ratifié, en effet le Maroc a adhéré à plusieurs conventions internationales, notamment :

- La Convention internationale pour la prévention de la pollution des eaux de la mer par les hydrocarbures ;
- La Convention internationale et son annexe sur l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou pouvant entraîner une pollution par les hydrocarbures ;
- La Convention internationale, son annexe et ses résolutions sur la responsabilité civile pour les

dommages dus à la pollution par les hydrocarbures, faites à Bruxelles le 29 novembre 1969 ;

- La Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires telle que modifiée par le protocole de 1978 y relatif (M.A.R.P.O.L.) et ses modifications de 1997 ;
- Le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre ;
- Le Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée ;
- L'Accord de coopération pour la protection des côtes et des eaux de l'Atlantique du Nord Est contre la pollution.

5.2. Parties Prenantes

Les parties prenantes en matière de gestion du littoral sont très nombreuses. Certaines ont une mission de conseil, tels que le Conseil National de l'Environnement, le Conseil Economique, Social et Environnemental, le Conseil Supérieur de l'Aménagement du Territoire, le Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat, la Commission Interministérielle Plages Propres, le Conseil Supérieur pour la sauvegarde de l'exploitation du patrimoine halieutique, l'INRH, ... Ces instances ont dans leurs prérogatives de remettre des avis et/ou de mener des actions dans le domaine de la gestion du littoral. Cependant, ce foisonnement d'acteurs dont le rôle se limite à remettre des avis ou à mener des actions ponctuelles et sectorielles, malgré la richesse qu'il apporte, ne favorise pas l'émergence d'une vision holistique de la gestion de ce territoire.

Conjointement à ces acteurs non régaliens, on retrouve également un nombre important d'acteurs régaliens qui agissent ou mobilisent les zones littorales. Parmi ces acteurs, on peut citer la commission communale chargée de l'urbanisme, de l'aménagement du territoire et de l'environnement, le conseil préfectoral/provincial, la Marine et la Gendarmerie Royales, le Département de la Pêche, le Département des Eaux et Forêts, le Département de l'Environnement, le Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau, le Ministère de l'Intérieur, le Département de l'Environnement avec sa cellule littorale, le Ministère du Tourisme, le Ministère de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Economie numérique ainsi que des opérateurs directement liés à l'état, tels que l'Office National des



Pêches, l'Agence Nationale pour le Développement de l'Aquaculture...

De cette multitude d'acteurs découle une multitude d'intérêts de mobilisation de ce territoire, parfois contradictoires qui conduisent à des pressions très fortes alors que ces zones présentent des potentialités très importantes pour le développement du pays, notamment sur les plans alimentaires, énergétiques, logistiques, touristiques, ...

Pour contourner cette contrainte, la Loi 81-12 a prévu la mise en place de la commission nationale et des commissions régionales pour la gestion intégrée du littoral. Le décret n° 2-15-769 du 15 décembre 2015 fixe la composition, le nombre des membres, les attributions et les modalités de fonctionnement de ces commissions.

Le Département de l'Environnement veille de son côté au suivi environnemental du littoral. Il peut procéder même à la verbalisation des infractions par le biais de la police environnementale.

Enfin l'article 87 de la loi organique 113-14 relative aux communes intègre la gestion du littoral et l'aménagement des plages et des corniches dans les compétences partagées des communes avec l'Etat.

5.3. Stratégies et Plans d'action

5.3.1. Plan National du Littoral et Schémas Régionaux du Littoral

La loi 81-12 de 2015 relative au littoral appelle le gouvernement à élaborer un Plan National de gestion intégrée du Littoral (PNL) pour assurer la sauvegarde et la protection de ce patrimoine national.

Compte tenu de sa portée stratégique, le PNL assure la cohérence et la complémentarité entre les Schémas Régionaux du Littoral (SRL) prévus dans l'article 6 de la loi précitée tout en affichant une vision stratégique à long terme motivée par une capacité de mobilisation de tous les acteurs et les outils idoines en matière de politiques de planification et d'aménagement du territoire, le tout en adoptant une approche de Gestion Intégrée du Littoral et de Zones Côtières (GIZC).

Selon l'article 4, le PNL vise quatre principaux objectifs [101]:

- Déterminer les orientations et les objectifs généraux à atteindre en matière de protection, de

mise en valeur et de conservation du littoral, en tenant compte de la politique nationale d'aménagement du territoire, des objectifs de développement économique et social et des dispositions de la loi susmentionnée ;

- Intégrer la dimension de protection du littoral dans les politiques sectorielles ;
- Fixer les indicateurs à prendre en compte pour assurer la cohérence entre les programmes d'investissement et définir les moyens permettant l'harmonisation des projets de développement à réaliser sur le littoral ;
- Prévoir les mesures à prendre pour prévenir, lutter et réduire la pollution du littoral tout en assurant la cohérence et la complémentarité entre les Schémas Régionaux du Littoral.

Le PNL se veut donc un plan d'orientation vers les objectifs généraux de GIZC, et en même temps un instrument d'intégration des politiques sectorielles.

En réponse à cette exigence légale, le Département de l'Environnement a piloté l'élaboration du PNL autour de six axes stratégiques, à savoir :

- Assoir une gouvernance du littoral (5 objectifs) ;
- Élaborer des instruments de planification territoriale compatibles avec les politiques nationales d'aménagement du territoire et avec les objectifs et orientations du PNL (3 objectifs) ;
- Protéger, préserver et prévenir l'écosystème littoral contre la dégradation (3 objectifs) ;
- Assurer une meilleure valorisation du littoral (4 objectifs) ;
- Améliorer la connaissance pour orienter la prise de décision vers un développement durable du littoral (2 objectifs) ;
- Mobiliser et renforcer les capacités des acteurs pour réussir la protection et la valorisation du littoral (3 objectifs).

Suite à l'adoption du PNL, une dynamique a été initiée pour la déclinaison territoriale du plan à travers l'élaboration des Schéma Régionaux du Littoral (SRL).

Une fois le PNL et les SRL seront approuvés par décret, les différents documents d'aménagement du territoire et d'urbanisme (SNAT, SRAT, SDAU, PA, etc.), les règlements de construction, ainsi que tout plan sectoriel concerné devront se conformer à ceux-ci.



5.3.2. Programmes de Surveillance du littoral et du milieu marin

La surveillance du littoral et du milieu marin se fait à travers plusieurs programmes conduits par le Département de l'Environnement.

D'abord, il y a le Programme National de Surveillance de la qualité des eaux de baignade qui concerne 175 plages ainsi que la qualité du sable au niveau de 53 plages.

D'autre part, le Programme de Surveillance et d'Evaluation de la Pollution de la Méditerranée (MED POL), constitue, pour le Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM), le volet scientifique d'évaluation et de maîtrise de la pollution de la mer et des côtes de la région méditerranéenne. A cet effet, le LNEP relevant du Département de l'Environnement assure la coordination d'un réseau national de laboratoires composé, en plus de ce dernier, de : l'ONEE-Branche Eau, l'INRH et l'INH, qui mènent, depuis les années 90, la surveillance et le contrôle de la pollution véhiculée vers les côtes méditerranéennes marocaines.

Avec l'adoption de la décision IG. 22/7 du PAM/PNUU relative au Programme de Surveillance et d'Evaluation Intégrées (IMAP) de la mer et des côtes méditerranéennes, et afin d'honorer les engagements du Maroc en vertu de la Convention de Barcelone, le Programme National de surveillance MED POL a été révisé et composé de deux volets :

- ➊ 1er volet : Programme de surveillance de la Pollution Tellurique (Programme National de Surveillance MED POL) ; qui concerne, la surveillance de la pollution tellurique des apports fluviaux et des rejets (cours d'eau, rejets des eaux usées et rejets des SETPs) permettant ainsi la surveillance des eaux et sédiments, afin d'évaluer l'impact de la pollution tellurique sur les côtes méditerranéennes.
- ➋ 2ème volet : Programme IMAP qui permettra une analyse quantitative intégrée de l'état de l'environnement marin et côtier et fournira la base d'une évaluation solide du Bon Etat Ecologique (BEE) de la Méditerranée et ce, en se basant sur 27 indicateurs communs (IC), répartis sur 11 Objectifs Ecologiques (OEs), englobant à la fois la pollution, les déchets marins, la biodiversité, les espèces non-indigènes, le littoral et l'hydrographie.

Le Programme MED POL du PAM, dont la Coordination au niveau national est assurée par le LNEP, est en charge de la mise en œuvre des IC relatifs au OE liées à l'eutrophisation (OE5), les contaminants, y compris les biotes et les sédiments marins (OE9) et les déchets marins et côtiers (OE10). Au niveau national, la mise en œuvre de cette partie de l'IMAP est attribuée au réseau de Laboratoire susmentionné.

La coordination de la surveillance des IC du littoral (OE7) et l'hydrographie (OE8) est assurée par le Service littoral relevant du Département de l'Environnement, en tant que point focal du PAP/CAR, tandis que le Point Focal de la Biodiversité est chargé de la coordination de la surveillance des ICs relatifs à la biodiversité (OE1) et les espèces non-indigènes (OE2) (A confirmer par les services concernés)

En outre, le Département de l'Environnement, par le biais du LNEP, a lancé en 2018 un programme d'évaluation et de contrôle de la pollution tellurique « ATLANTIQUE-POL », au niveau du tronçon côtier Kénitra -Safi dans une première phase. Il vise à surveiller les sources (ponctuelles et diffuses) de pollution atteignant la côte atlantique. La surveillance concerne les apports fluviaux et des rejets (eaux et sédiments).

L'Agence Nationale des Ports (ANP), quant à elle s'est aussi engagée dans l'évaluation de la qualité des eaux et des sédiments au niveau des ports. Cette évaluation concerne 28 ports qui font annuellement l'objet de deux campagnes de prélèvements et d'analyses des eaux et des sédiments portuaires.

Quant à l'INRH, il produit périodiquement un rapport sur l'état des stocks et des pêcheries marocaines en plus de son suivi continu de la santé environnementale des écosystèmes ainsi que son suivi océanographique des zones côtières et littorales sensibles.

5.3.3. Plan d'Urgence National de Lutte contre les Pollutions Marines Accidentnelles (PUN)

Le décret n° 2.95.717 du 10 rejab 1417 (22 novembre 1996) relatif à la préparation et à la lutte contre les pollutions marines accidentnelles a institué le Plan d'Urgence National (PUN) alors que son arrêté d'application n° 3-3-00 du 17 jounada I 1424 (16 juillet 2003) a développé une organisation au niveau national et local pour ce risque, en désignant le Département de



l'Environnement comme **Coordonnateur National** et les Gouverneurs comme **Coordonnateurs Locaux**.

A cet effet, le Département de l'Environnement s'est doté d'un Service Stratégie d'Intervention qui joue le rôle du secrétariat permanent du plan. Ce service contribue à la réalisation des projets de prévention et de mise à jour du PUN, la formation du personnel, ainsi qu'à la mise en œuvre d'actions de sensibilisation.

En mer, les opérations de lutte sont confiées à l'Inspection de la Marine Royale. Dans l'exercice de ses fonctions, elle collabore étroitement avec les départements suivants : La Marine Marchande, l'Agence Nationale des Ports, les Pêches Maritimes, la Gendarmerie Royale, les Forces Royales Air.

A terre, les opérations de lutte sont confiées à la Direction Générale de la Protection Civile. Dans l'exercice de ses fonctions, elle collabore étroitement avec les départements de l'Equipement (transport), et de l'Environnement ainsi que la Gendarmerie et les Forces Armées Royales.

Deux centres de stockage des équipements ont été installés au port de Mohammedia et au port de Nador et gérés par l'Agence Nationale des Ports. Ils stockent et entretiennent le matériel et peuvent intervenir à tout moment en cas de déclenchement du PUN.

Des exercices de simulation du PUN, baptisés **SIMULEX**, s'effectuent chaque deux ans afin d'entraîner les intervenants à lutter contre la pollution marine accidentelle.

L'exercice s'articule autour du scénario d'intervention simulant les événements suivants :

- Sauvetage des vies humaines en péril ;
- Extinction de feu sur un pétrolier en avarie ;
- Intervention de lutte contre un déversement d'hydrocarbure à travers des opérations de confinement et de récupération ;
- Protection des côtes menacées par la pollution.

En plus de ces actions, une étude est en cours de réalisation au niveau des 9 régions côtières du Royaume pour l'élaboration des cartes de vulnérabilité des côtes face aux risques d'érosion, de submersion marine et de la pollution marine accidentelle.

5.3.4. Secteur de la pêche

Le Plan Halieutis, qui arrive à terme en 2020 a permis de renforcer les compétences, adapter le

dispositif juridique, renforcer la gouvernance du secteur et organiser la représentation professionnelle.

Dans ce cadre, la Planification de l'Espace Maritime (PEM) a permis la mise en place d'Aires Marines Protégées aux fins de Pêche (AMP-P) afin de garantir une meilleure gestion des pêches et une meilleure protection des espaces maritimes.

Ces AMP-P font l'objet d'un plan de gestion particulier régi par la réglementation en vigueur.

À travers ce plan, des plans d'aménagement des pêcheries ont été mis en place également afin de préserver les ressources halieutiques et les écosystèmes marins mais aussi afin de stimuler les investissements aussi bien pour la modernisation des navires que pour le développement de l'industrie de transformation.

A ce titre, 94% des 15 plans d'aménagement ont été couverts à fin 2016 où plusieurs pêcheries sont désormais gérées par une réglementation spécifique :

- La pêcherie des poulpes ;
- La pêcherie des petits pélagiques ;
- La pêcherie du thon rouge ;
- La pêcherie de l'espadon ;
- La pêcherie des sélaciens ;
- La pêcherie du merlu ;
- La pêcherie des crevettes ;
- La pêcherie des grands crustacés ;
- La pêcherie du corail rouge ;
- La pêcherie des algues.

5.3.5. Secteur de l'aquaculture

L'Agence Nationale pour le Développement de l'Aquaculture (ANDA) a accordé la priorité dans son plan d'actions à l'élaboration des plans d'aménagement des zones littorales nationales, qui donnent la visibilité nécessaire notamment quant aux sites potentiels, aux espèces à élever et à leurs techniques d'élevage adaptées. L'objectif de ces plans d'aménagement est de promouvoir le développement durable de l'activité aquacole, de générer de la richesse et des emplois, tout en préservant la qualité de l'environnement.

La démarche adoptée par l'ANDA pour la réalisation de ces plans s'appuie sur un ensemble d'approches permettant de garantir la durabilité de l'activité d'aquaculture ainsi que la préservation de l'intégrité des écosystèmes côtiers. Cette préservation qui a selon



le GIEC un rôle majeur à jouer en matière d'adaptation aux changements climatiques.

Il est à noter que les sites sélectionnés, via les (PAAs), intègrent la composante durabilité et capacités de charge physique, productive et écologique, ce qui permet d'exercer une activité aquacole sans préjudice notable sur l'environnement.

Afin de consolider l'axe de durabilité de l'aquaculture, chaque plan aquacole fait l'objet d'une Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE). Elle a pour but d'évaluer les impacts majeurs significatifs du plan d'aménagement sur l'environnement et de proposer des mesures de prévention et d'atténuation.

A ce jour, trois plans aquacoles ont été réalisés et trois autres sont en cours de réalisation (Tableau 32).

D'un autre côté, les espèces à élever sont soumises à autorisation auprès de l'INRH et de l'ONSSA quand il s'agit de certaines espèces exogènes. Il en ressort que les élevages en aquaculture marine concernent seulement les espèces qui ne présentent aucun danger sur la biodiversité marine.

Enfin, l'ANDA avec l'appui des administrations compétentes a élaboré un plan d'actions pour la conception d'un modèle d'organisation des bases à terre des fermes aquacoles dans le respect des exigences urbanistiques et sanitaires.

5.3.6. Domaine Maritime et Ports

Conscient des enjeux relatifs au littoral, le Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau (METLE), par le biais de ses services compétents : la Direction des Ports et du Domaine Public Maritime - DPDPM, s'est attelée à mettre en œuvre des actions d'ordre juridiques, institutionnelles et techniques pour connaître, matérialiser, gérer, protéger voire valoriser le DPM. Ces actions se sont soldées par l'élaboration de la stratégie de sauvegarde et de valorisation du Domaine Public Maritime (Figure 82).

Dans ce cadre 28 actions ont été mises en place selon 9 axes stratégiques :

- Axe 1 : Maitriser le DPM ;
- Axe 2 : Protéger le DPM ;
- Axe 3 : Valoriser le DPM ;
- Axe 4 : Coordonner la gestion du DPM ;
- Axe 5 : Renforcer l'arsenal juridique et réglementaire du DPM ;
- Axe 6 : Moderniser les outils de gestion du DPM ;

- Axe 7 : Coopérer pour renforcer les compétences ;
- Axe 8 : Communiquer et sensibiliser ;
- Axe 9 : Promouvoir le développement et le financement.

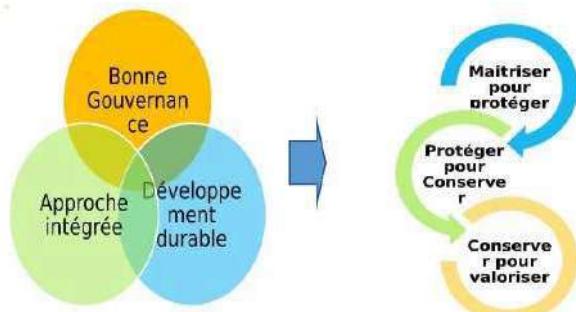


Figure 82: Stratégie de sauvegarde et de valorisation du Domaine Public Maritime

Tableau 32 : Plans Aquacoles réalisés ou en cours de réalisation

Zone concernée	Régions concernées	État
Dakhla-Cintra	Dakhla Oued-Ed Dahab	Réalisé et en cours de mise en œuvre
Imessouane-Sidi Ifni	Souss-Massa et Guelmim Oued Noun	Réalisé et en cours de mise en œuvre
Targha-Saidia	Tanger-Tétouan-Al Hoceima et l'Oriental	Réalisé et en cours de mise en œuvre
Guelmim-Boujdour	Guelmim Oued Noun et Laâyoune Sakia El Hamra	Réalisé et en cours de mise en œuvre
El Jadida-Imessouane	Casablanca Settat et Marrakech Safi	En cours de réalisation
Lagune de Marchica	Oriental	En cours de réalisation

Source : ANDA

En parallèle avec la **stratégie de sauvegarde et de valorisation du Domaine Public Maritime**, le METLE a également développé son **plan portuaire - horizon 2030** dont les principaux objectifs sont :

- Assurer la réparation et la maintenance navale de la flotte nationale au niveau local et capter une part des marchés régionaux et internationaux ;
- Faire du Maroc une référence régionale dans la construction des navires jusqu'à 120 m ;
- Développer de façon durable, l'activité de démantèlement des navires et en faire une source importante d'approvisionnement de l'industrie sidérurgique nationale ;
- Développer l'activité de construction de petites plateformes offshore et des modules de grandes plateformes destinés à l'exportation vers le marché africain.



5.3.7. Autres actions sectorielles

En outre, de nombreux autres plans et stratégies ont été entrepris depuis quelques années et qui sont en étroite relation et/ou impliquent directement le littoral Marocain.

Ainsi, le MATNUHPV a mis en place une panoplie de cadre pour la planification urbaine. A cet effet, le SNAT, le SOFA, les SRAT, les SDAU, les SDAUL et les PAU offrent aujourd’hui, dans le cadre du processus de mise en œuvre de la régionalisation, et grâce aux PDR et aux PDI, une précieuse occasion de donner un nouvel élan à la déclinaison territoriale des stratégies et politiques publiques.

En 2014, la Direction de l’Aménagement du Territoire a lancé une étude sur l’élaboration de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Littoral. La finalité recherchée est de proposer un ensemble cohérent d’instruments adaptables aux spécificités des espaces littoraux marocains, suscitant de nouvelles options d’aménagement et prenant en compte la vulnérabilité de cet espace aux effets des CC.

Sur un autre volet, le Département de l’Environnement a mené grâce à l’appui de la Banque Mondiale une success story de l’approche GIZC à l’Oriental (2012-2017). Celle-ci a été adoptée pour atténuer les conflits d’usage, préserver l’environnement côtier et garantir un développement durable du littoral méditerranéen oriental. Les provinces concernées sont celles de Berkane, Nador et Driouch.

D’autres stratégies et plans sectoriels s’appliquent également au littoral sans lui être spécifiquement dédiés (Stratégie du Tourisme Vison 2030, Plan National de l’Eau, Plan Directeur des Aires Protégées...etc.) et dont certaines composantes peuvent être identifiées comme composantes d’adaptation. Il est à rappeler que plusieurs PADDS menés par différents Départements dans le cadre de la déclinaison des orientations de la SNDD ont prévu aussi des mesures pour la protection du milieu marin et du littoral à l’horizon 2021.

Ministère	N° Enjeu	Intitulé de l’enjeu	Objectifs
MAPMDREF/DPM	2	Réussir la transition vers une économie verte	Renforcer la gouvernance du secteur et la veille de la ressource halieutique Rationaliser l’exploitation des ressources halieutiques Renforcer la cohésion sociale dans le secteur de la pêche Améliorer la compétitivité du secteur et la valorisation des ressources halieutiques
MAPMDREF/DPM	3	Améliorer la gestion et la valorisation des ressources naturelles et renforcer la conservation de la biodiversité	Améliorer la connaissance des espaces marins et développer un réseau d’aires marines protégées
MATNUHPV/DAT MEME/DE	5	Accorder une vigilance particulière aux territoires sensibles	Élaborer les outils de planification, d’aménagement et de gestion du littoral





5.4. Des voies à prospector

Bien que des efforts considérables sont fournis, la GIZC au Maroc vient tout juste de commencer et nécessite plus de volonté et d'action pour réussir.

Ainsi, la généralisation des SRL devra s'accélérer et se passer des calculs économiques à court terme pour donner lieu à un travail d'harmonisation et de mise en conformité de tous les documents d'urbanisme.

Une fois la planification territoriale est validée, son respect devra être imposé d'une manière rigoureuse. Dans ce cadre la Police Environnementale devra disposer de plus de moyens et bénéficier de l'expérience et l'expertise d'autres corps de contrôle comme celui des Eaux et Forêts pour faire respecter la loi.

Et pour rendre l'action répressive plus crédible, les projets spéciaux, prévus au niveau de la loi 81-12 par dérogation nécessitent une gouvernance spécifique, par exemple, par l'exigence de baser les études d'impact sur une comptabilité environnementale et leur diffusion lors des enquêtes publiques à large échelle à travers une plateforme informatisée de l'évaluation environnementale. L'action de contrôle et de suivi devra prendre d'autres formes et se poursuivre

après la phase d'acceptabilité et tout au long de l'exploitation.

De même, de nouvelles formes de création de valeur devront être pensées. Ces formes ont intérêt à se centrer sur la création de services plutôt que sur l'artificialisation du littoral. Pour ce faire, l'adaptation d'une économie conventionnelle classique, dommageable à différents niveaux et une sensibilisation accrue accompagnée des instruments de respect de la loi deviennent donc une urgence pour pouvoir garantir la pérennité certaine d'une utilisation, dans le temps et dans l'espace, du littoral marocain.

En outre, les actions que mènent le Département de l'Environnement et la Fondation Mohamed VI pour la protection de l'environnement depuis 2001 à travers l'opération Plages Propres, devra être élargi et inclure l'ensemble du littoral pour une meilleure participation des populations à sa protection.

Finalement un accompagnement sur tous les plans devra être accordé aux collectivités territoriales côtières, surtout les plus pauvres d'entre elles, pour favoriser davantage son usage rationnel et la préservation de ses ressources et aussi pour donner l'exemple à tous les autres intervenants.

Des dizaines de villages de pêcheurs ont été réalisés dans le cadre du programme des villages des pêcheurs. On peut citer à titre d'exemple le village de pêche Dalia dans la région de pêcheurs Tanger-Tétouan-El Hoceima, une région où la pêche artisanale joue un rôle de premier plan dans le tissu socio-économique et la vie de la population. Le projet a demandé un budget de 70 MDHS et a profité à 350 ménages et 70 pêcheurs exerçant leurs activités avec des barques ne disposant d'aucune protection contre les tempêtes. Les quatre villages de Fnidek, Chemlala, Sidi Hsaïne et Cala Iris ont aussi mobilisé une enveloppe de 260 MDHS. L'Office National des Ports prévoit également l'aménagement d'infrastructures de commercialisation : un programme de réalisation de 13 halles nouvelles générations a été lancé dont 10 sont livrés. Les 3 restants sont en cours de réalisation y compris celui de Tanger qui est en cours d'opérationnalisation. Ces infrastructures modernes répondent aux meilleurs standards internationaux en termes d'hygiène, d'équipements et d'organisation.

Encadré 13 : L'économie bleue, pilier d'un nouveau modèle de développement du Maroc

Source : La pêche artisanale : le poids des villages de pêcheurs dans le secteur de la pêche



Chapitre 7 : Sol







1. Généralités et questions prioritaires

Le sol a une nature qui lui confère la fonction ultime de supporter toutes les activités humaines, ce qui a forgé dans de nombreuses langues une identité entre les mots « monde » et « sol » : earth en anglais, erde en allemand, ard en arabe, jord en suédois, tanah en indonésien, paen din en thaï... [102].

Le sol du Maroc, territoire continental, s'étend sur une superficie de 710 850 km² dont 87 000 km² représentant une Surface Agricole Utile (SAU). Ces dernières sont concentrées en grande partie au niveau des plaines, des plateaux humides et semi-arides. En plus de ces formations, le reste du territoire marocain est constitué de quatre grands groupes de reliefs distincts :

- Les chaînes de montagnes ;
- Les plateaux situés au nord des montagnes ;
- Les hauts plateaux arides d'altitude supérieure à 1000 m situés à l'est ;
- Enfin au sud de l'Atlas s'étalent de vastes hamadas pierreuses jusqu'à la Mauritanie.

Ces différentes manifestations géomorphologiques témoignent bien évidemment de la richesse nationale mais ne sont pas suffisantes pour désigner le sol.

En effet, d'un point de vue scientifique et technique, la définition du sol reste, comme sa classification d'ailleurs, tributaire de la filière qui en fait appel : géologie, agronomie, pédologie, écologie, etc.

Devant cette polysémie et pour des besoins de généralisation, le conseil d'Europe a défini en 1990 le sol comme étant : « Une partie intégrante des écosystèmes terrestres qui constitue l'interface entre la surface de la terre et le socle rocheux. Il se subdivise en couches horizontales successives aux caractéristiques physiques, chimiques et biologiques spécifiques ».

Pour sa part, la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification a défini en 2017 la terre comme fournisseur de ressources et de services, abri, propriété et comme clé de l'identité culturelle.

Ces deux définitions mettent au clair deux termes souvent utilisés pour désigner la même ressource naturelle. Cette différence d'utilisation est due au dilemme qui existe entre l'occupation actuelle des terres et la planification future de l'utilisation du sol.

La prise en charge de ces deux aspects au Maroc ont permis récemment de développer le principe de « vocation du sol ». Un principe qui a besoin d'améliorer les connaissances que nous avons sur les sols marocains en vue d'une exploitation optimale.

Mais les connaissances devront encore évoluer non seulement pour évaluer les potentialités spécifiques des sols mais aussi pour mieux comprendre les processus de leur dégradation.

Par dégradation des sols on désigne toutes les formes de changements physiques, chimiques et biologiques qui résultent en une perte quantitative du sol et/ou qui se traduisent par une diminution permanente ou temporaire de sa fertilité. Il peut s'agir, par exemple, de l'enlèvement ou du déplacement des éléments constitutifs du sol par l'effet de l'érosion hydrique et éolienne ou encore de la perte de la qualité du sol par les effets d'apports chimiques ou par des actions physiques. La dégradation se manifeste donc par un appauvrissement biologique et physique. Cet appauvrissement peut s'exprimer par l'altération de la structure du sol, son érosion, sa salinisation, son acidification ou encore sa pollution minérale ou organique.

Ce processus affecte la capacité des sols à remplir leurs fonctions écologiques et leurs usages socio-économiques, en particulier agricole, car il entraîne une réduction de la fertilité, un ralentissement des capacités de régénération et une modification des processus de formation. Il est aussi à l'origine des pertes de fonctions essentielles en tant qu'habitat pour la biodiversité, de zone de séquestration de carbone ou encore en tant que régulateur de la qualité et quantité d'eau qui ruisselle, qui s'infiltra ou celle stockée au niveau des barrages.

Face à ces impacts, la marge d'action du pays se trouve très réduite en raison de la particularité du sol qui, à la différence des autres milieux, est soumis à des pressions naturelles plus que les pressions anthropiques. Les effets de l'érosion éolienne et hydrique sur le sol sont souvent plus graves que la salinisation des terres, le surpâturage ou l'urbanisation. Toutefois, le Pays affiche une volonté ferme pour prendre en charge ce phénomène. Cette volonté s'est traduite par un bon nombre de plans, programmes et actions qui devront se renforcer avant tout par un cadre juridique dédié à ce milieu qui reste le seul à ne pas disposer d'une loi spécifique.



2. Le sol marocain, une ressource vulnérable

Par sa fonction de support d'activités et de réservoir de richesses mais également grâce à son exposition à l'atmosphère et son milieu de vie pour la biosphère, le sol subit des pressions qui impliquent un certain nombre de facteurs biophysiques, météorologiques (changements de température et précipitations) et socio-économiques. Ces pressions se manifestent à travers une variété d'interactions possibles engendrant une détérioration physique et chimique qui réduit les fonctionnalités des sols et pousse le système à dépasser les seuils de sa capacité.

Plusieurs facteurs sont donc responsables de cette dégradation à des degrés différenciées (Tableau 33). En effet, le sol constitue une particularité par rapport aux autres milieux car les pressions naturelles constituées principalement par l'érosion hydrique et éolienne ont plus d'impacts que les pressions anthropiques. Néanmoins, l'activité humaine contribuera à long terme indirectement à l'aggravation des pressions naturelles favorisées par les changements climatiques.

Dans leurs formes anthropiques, les pressions sur le sol sont liées surtout aux besoins et à la valeur économique du sol, résultat d'une culture grandissante d'appropriation individuelle et d'une utilisation

concurrentielle de la ressource. Ces pressions prennent notamment la forme d'une dégradation des terres utilisées comme parcours, une salinisation des sols à cause des procédés d'irrigation et l'utilisation excessive des fertilisants et intrants chimiques dans l'agriculture ou bien la forme d'une consommation accrue et irrationnelle par l'urbanisation. L'activité minière et de carrière constitue aussi une source de dégradation des sols que ce soit à travers l'extraction des matériaux ou bien par la contamination des sols. En parallèle à ces activités, l'implantation d'infrastructures mène à un changement irréversible des fonctions du sol et menace son équilibre notamment dans le cas d'installations insalubres.

Outre les pressions d'origines humaines, le sol subit aussi un nombre important de pressions naturelles sous l'effet des changements climatiques, l'érosion hydrique et éolienne. Des quantités de sols importantes sont déplacées des zones non stabilisées par la végétation favorisant ainsi l'envasement des barrages ou l'ensablement de grands étendus dans les régions du Sud et de l'Oriental. Concernant les changements climatiques, ils constituent une source importante de désertification déclenchant ainsi une spirale sans fin de dégradation du sol et des écosystèmes qui en dépendent.

Tableau 33 : Pressions sur le sol et leurs impacts

Processus	Causes	Conséquences
Erosion hydrique	* Climat : pluies brèves et très violentes ; * Topographie : pente forte à très forte (>15%) ; * Environnement : roche mères tendres ;	* Diminution de la fertilité physique et chimique * Tassement des sols * Perte de sols ; * Affaiblissement de la fonction épuratoire du sol ; * Affaiblissement de la production végétale ; * Envaselement des retenus des barrages
Erosion éolienne	* Climat : Vitesse et durée du vent ; * Sol : Texture du sol sableuse et limoneuse ; * Environnement : Absence du couvert végétal continu et/ou de brise-vent, dégradation des forêts près des centres urbains	* Diminution de la fertilité des sols ; * Modification de la texture des sols ; * Pertes des sols par ensablement ; * Diminution de la production et des rendements ; * Envaselement des retenus des barrages * Ensablement des infrastructures hydro-agricoles et des routes
Salinisation / Alcalinisation	* Remontée de la nappe ; * Irrigation avec des eaux des nappes salées ; * Réutilisation des eaux de drainage salées ; * Irrigation avec des eaux de surface salées ; * Irrigation avec des eaux chargées en Sodium ;	* Diminution de la fertilité physique et chimique des sols ; * Réduction de la production agricole ; * Dégradation de la structure des sols
Activités Humaines	* Extensions des centres urbains * Extraction des minerais et des matériaux * Dégradation du couvert forestier : récolte de bois de feu, défrichement, incendies, surpâture...etc. * Infrastructures et équipements	* Diminution de la superficie des terres agricoles fertiles par la bétonisation * Dégradation des sols * Pollution des sols * Déstabilisation



2.1. Pressions d'origine anthropique

La dégradation des sols d'origine anthropique est généralement provoquée par des changements dans la gestion des sols. Cette dégradation est donc caractérisée par les facteurs de causalité (urbanisation, extraction, infrastructures, agriculture) ainsi que par les types de dégradation qu'ils engendrent (pollution des sols, perte des terres, salinisation, etc.).

2.1.1. Urbanisation et perte des terres fertiles

La dégradation des sols par l'urbanisation est un problème mondial qui touche d'une manière plus forte les zones à superficie restreinte adaptée à l'agriculture. Au Maroc, la croissance démographique conjuguée à un niveau d'instruction de plus en plus élevé de la population a engendré un fort exode rural, ce qui a mené à des bouleversements du tissu sociétal dans presque toutes les régions du pays avec une augmentation de l'urbanisation qui a atteint 5% entre 2008 et 2018 (Figure 83).

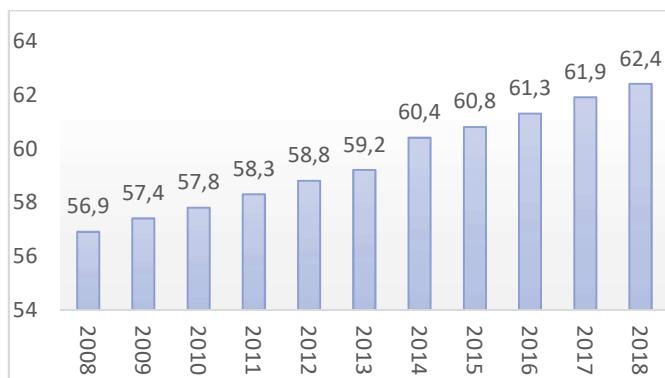


Figure 83 : Evolution du taux d'urbanisation entre 2008 et 2018 (en %)

Source : HCP, 2019

L'une des conséquences majeures de cette tendance est l'étendue des zones urbanisées qui n'a cessé d'augmenter notamment avec les politiques publiques déployées en matière d'habitat et qui ont ramené le déficit cumulé en logements de 1 240 000 unités en 2002 à 400 000 à la fin de l'année 2017. Par ailleurs, le gouvernement vise à réduire ce déficit pour atteindre 200 000 à l'horizon 2021, à travers la production de 160 000 unités par an, chose qui devrait consolider la tendance de consommation du sol par l'urbanisation.

Ainsi, jusqu'en 2014, les documents d'urbanisme ont autorisé l'ouverture à l'urbanisation de près de 95 285 ha de terrains urbains dont le ¼ à Casablanca

pour les prochaines années, soit un besoin en foncier urbain annuel estimé à 4 000 ha [103] et qui pourrait atteindre 70 000 ha à l'horizon 2025 soit 0,8% de la SAU qui constitue le principal recours pour de tels projets en raison du faible coût nécessaire pour leur aménagement. Entre 2000 et 2011, ils étaient quelques 23 000 ha de terres à fort potentiel agricole qui ont été consommés par l'urbanisation au niveau de 113 centres urbains et ruraux. C'est le cas aussi des quatre nouvelles villes qui ont été créées en majorité sur presque 4 000 ha de terres fertiles (Tableau 34).

Tableau 34 : Superficies mobilisées par les Villes Nouvelles

Ville nouvelle	Population prévue	Superficie mobilisée (ha)
Tamensourt	450.000	1.950
Tamesna	250.000	840
Chrafate	150.000	770
Lakhyayta	80.000	404
Données globales	930.000	3.964

Source : MUAT

2.1.2. Infrastructures

La dynamique de développement du pays n'a pas concerné seulement l'urbanisation, elle a aussi concentré son effort sur les infrastructures et équipements pour que le pays renforce sa logistique.

Le Maroc a mis en place donc une stratégie pour le développement de la compétitivité logistique à l'horizon 2030. Celle-ci s'inscrit dans l'objectif de développer un réseau national intégré de Zones Logistiques Multi-Flux sur 3 300 ha. En parallèle avec ces zones, cette dynamique ambitieuse a ramené la longueur du réseau routier national à 58 467 km et les voies expresses à 1 300 km. D'autre part le rythme soutenu de construction d'autoroutes ces dernières années a permis de renforcer l'armature autoroutière qui a atteint 1 800 km en 2018 alors que le réseau ferroviaire compte plus de 2 110 km de lignes existantes et 2 800 km de lignes projetées.

Ces différents projets constituent certes une nécessité de développement, mais aussi des pressions non négligeables sur le sol, non seulement à cause de la consommation de superficies, mais aussi à cause de la déstabilisation de zones sensibles (Photo 14) et l'effet cumulatif de la pollution de proximité relative à la mise en service de ces infrastructures.

En effet, les sols superficiels de proximité, dont l'épaisseur est de 0-5 cm et situés entre 1 et 2,5 m de la chaussée, sont contaminés par le trafic routier



lorsque celui-ci est important, d'autant plus si l'âge de l'infrastructure est important et qu'elle est située en déblai. Les profils sont donc marqués par des concentrations variables jusqu'à atteindre le fond géochimique sur des distances de 80m à 160 m.

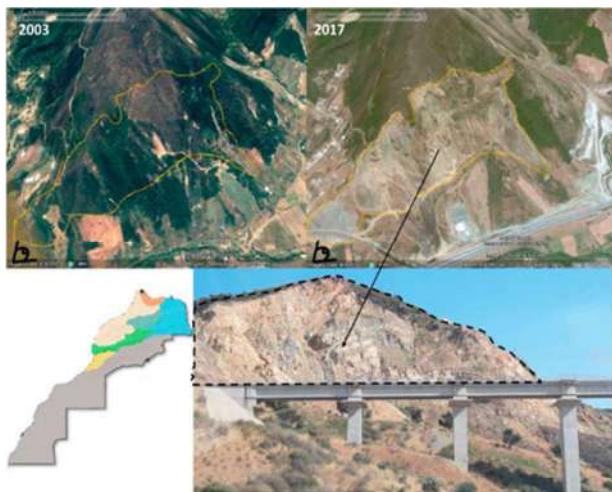


Photo 14 : Exemple de perte de sol lors de l'aménagement d'infrastructure (zone de Ksar Sghir)

2.1.3. Projets d'extraction

D'autre part, l'exploitation minière et des carrières présente des impacts environnementaux cumulatifs, en particulier dans les régions exploitées intensivement. Les 989 carrières qui étaient en activité régulière en 2017 (Parmi 1915 recensées) produisaient 71 Mt de matériaux annuellement dont la répartition est donnée dans la Figure 84.

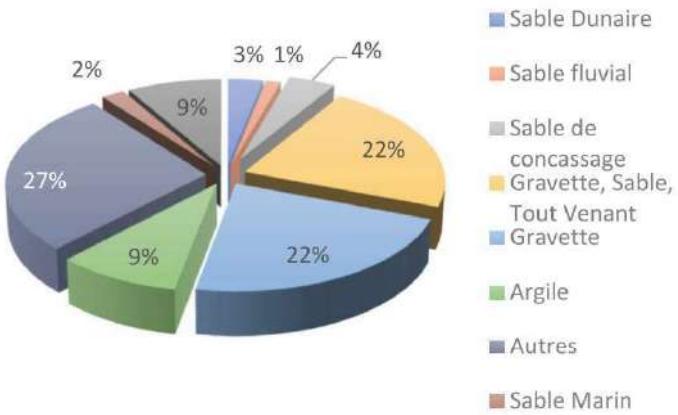


Figure 84 : Répartition des principaux matériaux de carrières en 2017

Source : MET, 2017

Quant à la production minière, elle a évolué de 32,3 MT en 2010 à plus de 37 Mt actuellement, contribuant ainsi à hauteur de 10% au PIB et à 20% aux exportations nationales.

Les réserves de phosphates, (90% de la production minière) sont réparties entre le bassin de Ouled

Abdoune, le plus grand (80x100 km) et les bassins de Gantour, Meskala et Boucraa qui sont relativement plus petits.

En plus des phosphates, mais à des quantités largement moindres, la barytine constitue le 2^{ème} minéral le plus produit, et place le Maroc comme l'un de ses principaux producteurs dans le monde (Figure 85). Ceci est lié à l'existence d'un grand nombre de gisements exploités répartis sur l'ensemble du territoire marocain tels que Zelmou dans le Haut Atlas oriental, Ighoud dans les Jbellets occidentales, et Seksoua dans le Haut Atlas occidental [104].

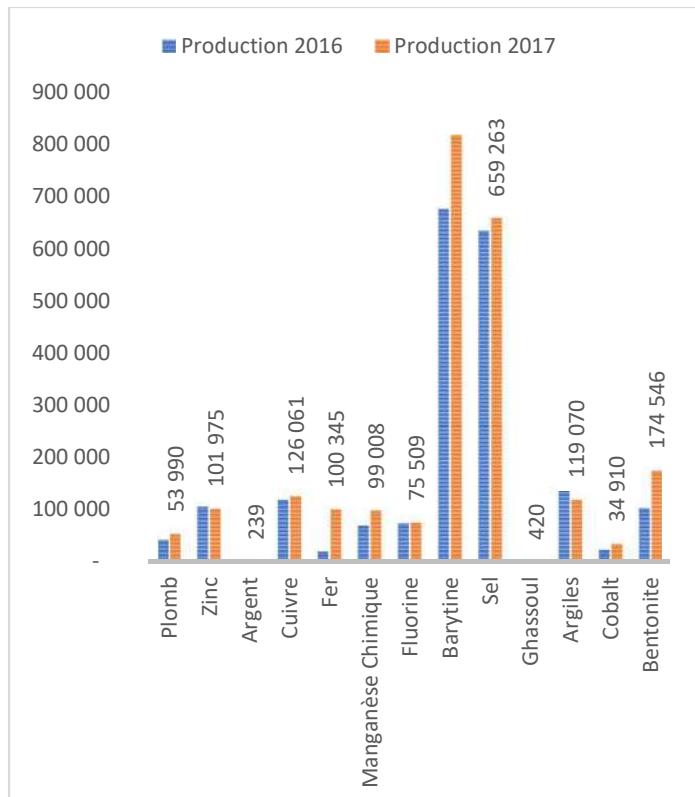


Figure 85 : Production des mines par minéral (en tonnes)

2.1.4. Agriculture

Le Maroc a placé l'agriculture au centre de ses choix de développement depuis l'Indépendance. Ainsi les politiques gouvernementales visant la croissance et la stabilité économique nationale ont orienté l'intensification de l'exploitation des terres pour des fins agricoles notamment avec la réforme agraire, la construction de barrages à usages multiples et l'aménagement de nouveaux périmètres irrigués. Le Plan Maroc Vert (PMV) suivi de la stratégie « Green Génération » ont comme objectif de multiplier par 2 le PIBA à l'horizon 2030 et d'en faire le 1^{er} pourvoyeur d'emplois. Les résultats de ces stratégies sont déjà



ressentis à l'instar de l'autosuffisance qu'a réalisé le pays en fruits, légumes, viandes et laits.

Lesdites stratégies ont même pris en compte la dimension environnementale et comptent faire de l'agriculture un secteur résilient et éco-efficient à travers la multiplication par 2 de l'efficacité hydrique, la conservation des sols et la promotion de l'agriculture bio, en promulguant une loi qui lui est dédiée et en tablant sur 100 000 ha d'agriculture bio, à l'horizon 2030.

a. Salinisation et pollution des sols

La salinisation des sols présente deux origines, une première qui est naturelle, dite salinisation primaire causée par la rareté des précipitations et le fort potentiel d'évapotranspiration qui affecte l'équilibre sel/eau, et une autre d'origine anthropique ou humaine, liée essentiellement à l'irrigation et appelée salinisation secondaire. Ce phénomène qui réduit de 1 à 2% par an la superficie mondiale irriguée et qui s'intensifie dans les régions arides et semi-arides telles que le Maroc [105], touche plus particulièrement les terres irriguées évaluées dans le cas de notre pays à plus de 1,6 Mha. La raison de cette particularité est la combinaison d'une forte évaporation et d'une

consommation insuffisante d'eau d'irrigation par rapport à sa teneur en sel dans un contexte d'activité agricole intensive. Selon le DEF, les zones les plus concernées sont situées dans les périphéries irriguées à Ouarzazate, Taïlalet, Haouz, basse Moulouya, Tadla, Souss-Massa, Doukkala et dans la plaine du Gharb en affectant à différents degrés près de 1 Mha, soit 11% de la SAU du Maroc et en causant des pertes importantes en matière de productivité agricole.

D'autre part, et en tablant sur l'augmentation de la productivité, les procédés agricoles ont pendant longtemps favorisé les modes de production intensifs connus pour leur utilisation accrue et continue d'engrais et de produits phyto conduisant in fine à la salinisation des sols.

La Figure 86 montre la quantité des différents types d'engrais utilisés dans l'agriculture nationale. Les données dont nous disposons montrent que la quantité globale connaît des fluctuations dues en général aux conditions climatiques de la campagne agricole. Néanmoins cette consommation se situait entre 750 000 t et 1 230 000 t en 2018 [106] dont la majeure partie est constituée de produits Azotés souvent importés.

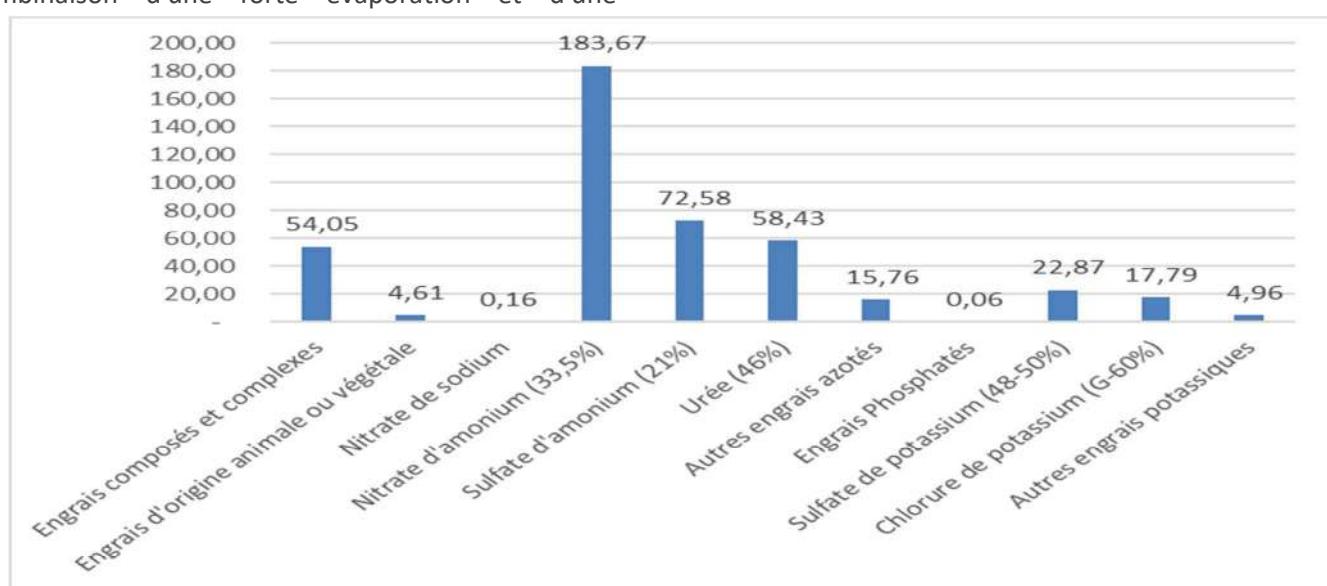


Figure 86 : Répartition des engrains utilisés en agriculture en 2013 (x1000 t)

Source : MAPMDREF, 2019

b. Tassement des sols

Sur un autre volet, le taux de mécanisation agricole a dépassé en 2008 la norme de la FAO fixée à 5 tracteurs par 1.000 ha pour atteindre 9 tracteurs pour 1.000 ha en 2018. Ce taux reflète le recours croissant aux engins dont certains facilitent le sous-solage et permettent une meilleure circulation de l'air et infiltration de l'eau.

Cependant, la détérioration de la structure en profondeur du profil suite à la longue intensification de certaines cultures assolées en irrigation gravitaire, conjuguée à un travail du sol par des outils à disques en période humide augmentent la résistance mécanique et la densité apparente du sol. Ces conditions critiques entravent l'infiltration de l'eau et limitent le flux O_2/CO_2 au niveau de la rhizosphère limitant ainsi la



longueur et la masse racinaire. Les cultures concernées, comme la betterave monogerme et la canne à sucre, deviennent alors sensibles à la sécheresse et ne supportent plus les périodes de déficit hydrique prolongé.

c. Surpâturage

La salinisation des terres et le tassement du sol sont loin d'être les seuls aspects néfastes de l'exploitation agricole des terres. Les paysans pauvres défrichent les forêts, coupent des arbres pour obtenir du bois de chauffage ou surpeuplent les pâtures par les troupeaux, ce qui n'est pas sans conséquences.

Dans ce dernier point, le calcul du « coefficient de surpâturage (CS) »⁸ a permis d'établir la carte de surpâturage du Royaume qui a montré que la pression de pâturage hors zones Sahariennes et Présahariennes est forte et excessive sur 26% alors qu'elle est relativement faible sur 6% du territoire national. Le dépassement des potentialités est de 2 à 5 fois selon les zones.

Cette pression importante trouve ses origines dans plusieurs causes, notamment [107] :

- Productivité faible des parcours ;
- Usage continu dans le temps en l'absence de possibilités de mouvements des troupeaux ;
- Visites assez fréquentes de troupeaux externes ;
- Mise en culture stimulée ;
- Développement de l'élevage intensif et semi-intensif ;
- Régression des institutions coutumières de gestion de l'espace pastoral ;
- Mouvements des troupeaux imposés par la contrainte de fluorose ;
- Régression de l'élevage extensif et des mouvements des troupeaux ;
- Développement des élevages de grande taille ;
- Développement des formes de gestion de l'espace pastoral plutôt du type ranching ;
- Rétrécissement de l'espace pastoral en général et forestier en particulier ;
- Prolifération excessive des terrains de cultures et l'intensification agricole.

2.2. Pressions Naturelles

2.2.1. Erosion hydrique et éolienne

Au-delà de l'action humaine, l'érosion des sols est attribuée à deux facteurs naturels :

- **L'érosion hydrique** : les sols touchés par une érosion hydrique d'intensité moyenne à forte sont situés dans les zones pré-désertique, la chaîne Atlasique et la chaîne Rifaine. Ils couvrent une superficie de plus de 12 Mha soit 18,5% de la superficie totale du territoire national [107] ;
- **L'érosion éolienne** : touche d'une manière moyenne à forte les zones sahariennes, pré-désertiques et les plaines et plateaux de l'Oriental. Ces sols couvrent une superficie importante, de l'ordre de 29 Mha ; soit plus de 42% de la superficie totale du territoire national [107].

a. Erosion Hydrique

L'érosion hydrique des sols touche presque toutes les utilisations des terres et représente 3000 t/km²/an, c'est la principale cause de l'envasement des barrages et elle menace environ 75% du territoire national selon le PANLCD. Plusieurs facteurs naturels et anthropiques favorisent ce processus : un écosystème fragile suite à une agressivité climatique et des précipitations irrégulières, une topographie montagneuse, des substrats géologiques faibles, etc.

Les études menées dans le cadre du PNABV démontrent que l'érosion en nappe sur les terres agricoles n'a qu'une contribution minime des pertes sur les parcelles en comparaison avec les mesures de dégradation spécifique à l'échelle du bassin versant surtout à l'exutoire où les écoulements concentrés constituent le principal producteur de sédiments. Trois formes d'érosion interviennent à cet égard :

- L'activité des rivières, par creusement, déstabilisation des versants et régression ;
- Les sapements de berges qui peuvent être des effets de reprise par les crues de dépôts intermédiaires, ou des sapements de pieds de versants qui provoquent des glissements importants ;
- Des glissements de solifluxion, liés à l'excès d'eau dans le sol ou dans le matériel rocheux.

⁸ représente le rapport de la charge animale réelle à la charge d'équilibre



En effet, les pertes en terre mesurées varient entre 0 et 25 t/ha/an. Le PNABV a conclu que sur une superficie totale des bassins versants proche de 20 Mha, les superficies à risques d'érosion représentent 75%. Les pertes en terre annuelles cumulées sont estimées à quelques 100 Mt soit en moyenne 5 t/ha/an. À titre de comparaison, cette valeur n'est que de 1,5 t/ha/an en France.

b. Erosion Eolienne

L'érosion éolienne consiste à l'arrachement et au transport de particules fines de sol par le vent. En général, le risque croît en fonction de la sécheresse du sol et de la force du vent, deux conditions dont la probabilité augmente avec le réchauffement climatique.

Ce processus se traduit par :

- L'entraînement des éléments fertilisants ;
- La dégradation de la structure et le dessèchement du sol ;
- Des dégâts au niveau des plantes ;
- L'ensablement des infrastructures (réseaux d'irrigation, parcelles de culture, voies de communication, villages et pâturages).

Sur le territoire national, l'érosion éolienne et les problèmes de l'ensablement se posent aussi bien pour les zones côtières que continentales. Pour les premières, le phénomène touche particulièrement les provinces du littoral atlantique, et plus précisément celles d'El Jadida, Safi, Essaouira, Agadir, Tiznit, la frange côtière de Tarfaya et Laâyoune.

Pour les zones continentales, les provinces du Sud, de l'Oriental et du Sud Est du pays sont les plus touchées : Tata, Ouarzazate, Errachidia, Boudnib et Figuig.

En effet, dans ces régions du Sud et de l'Oriental du pays, l'ensablement dû à l'érosion éolienne a des effets visibles sur les terres agricoles et les dunes de sable. Elle entraîne des pertes de sols et de substances nutritives et une baisse de la fertilité des sols et réduit le rendement des cultures. Des petites retenues et des seguias sont mises hors d'usage sous l'effet de l'ensablement. Dans ces mêmes régions, des agglomérations rurales, des palmeraies et des voies de communication souffrent également de ce phénomène [108].

2.2.2. Changements Climatiques

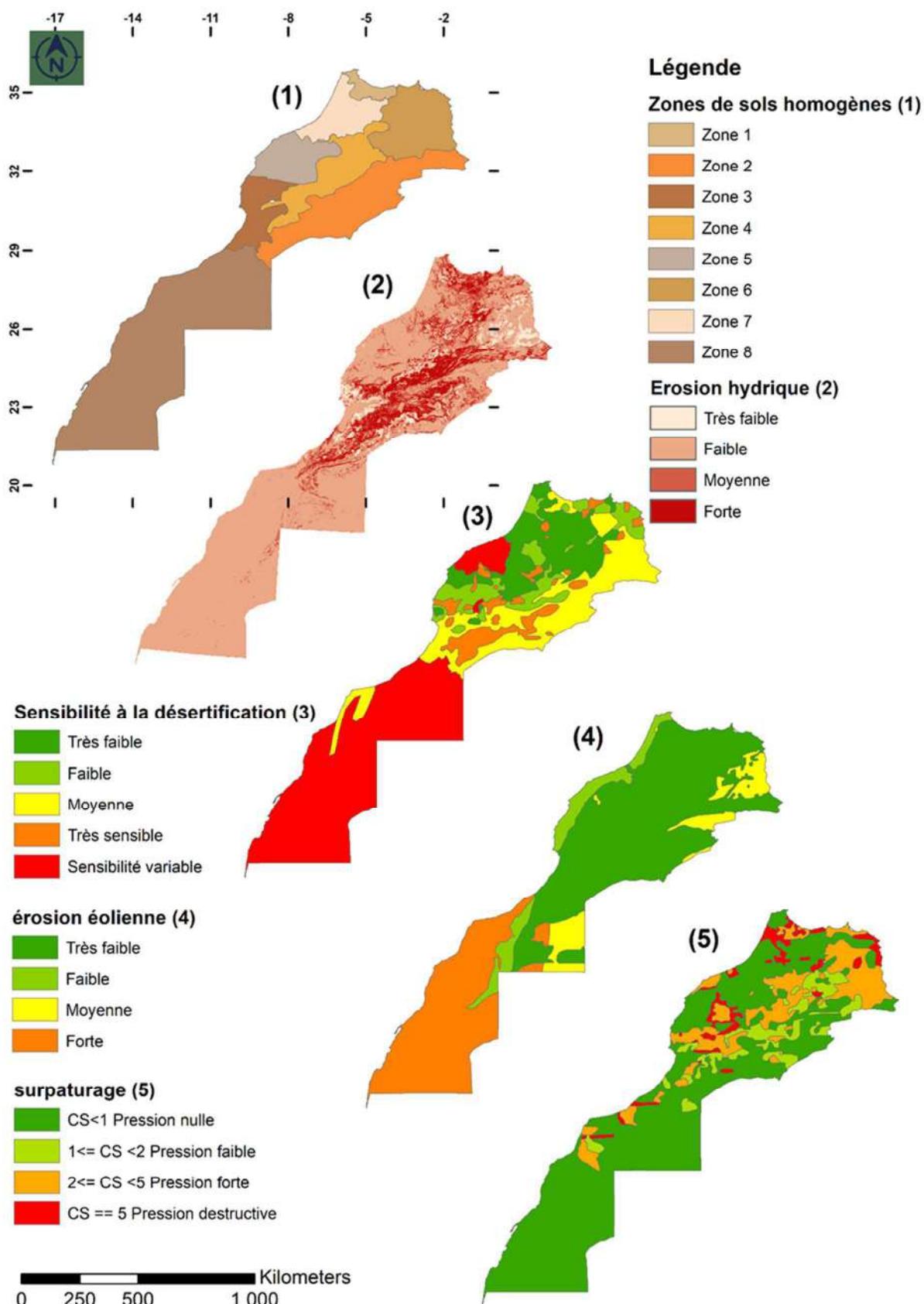
La variabilité climatique à long terme peut être considérée à la fois comme une force motrice et comme un facteur sous-jacent de la dégradation des sols et de la désertification. Les changements vers une plus grande aridification entraînent des températures plus élevées et des régimes d'humidité régionaux plus bas (diminution de la quantité et de la disponibilité des eaux souterraines par la réduction des débits des cours d'eau, des taux de recharge des aquifères, etc.). Dans le contexte du changement climatique global à long terme et pour chaque augmentation de 1°C de la température, il y a une augmentation estimée à 72 mm du potentiel d'évapotranspiration qui favorise la salinisation primaire et réduit la teneur en matière organique. De même, la sécheresse météorologique périodique et les inondations peuvent réduire le couvert végétal de surface et accélérer le rythme de l'érosion du sol, soit par les vents violents en période de sécheresse ou bien par des crues éclair, érodant le sol et affectant sa stabilité géomorphologique.

En plus de ces pressions, le changement climatique peut avoir un impact sur les humains car il réduit les options en matière d'adaptation et les moyens de subsistance, et peut amener les gens à surexploiter la terre.

D'autre part, les sols sont bien connus pour leur fonction de puits de carbone grâce aux énormes quantités de matières organiques, essentiellement sous forme de racines et micro-organismes qu'ils contiennent. Mais cette fonction se dégrade dans les sols agricoles labourés surtout à cause des changements climatiques. La respiration du sol aéré qui augmente avec la température le rend source de relargage de carbone allant jusqu'au bilan négatif dans les sols déjà très riches en carbone.

En effet, la principale source d'émission de GES en agriculture au Maroc pour l'année 2016 sont les sols agricoles, avec 46% des émissions totales du secteur agricole sous forme de N₂O. Cela constitue 11% des émissions globales du pays et plus de 60% des émissions totales du N₂O.

Ainsi, les parcours qui sont généralement considérés comme des puits de carbone sont dans le cas marocain eux aussi des émetteurs, bien que leurs émissions restent faibles et ne dépasse pas 141 Gg CO₂-eq. en 2016, avec une tendance à la baisse depuis 2010 de 5%.



Carte 20 : Cartographie globale des classes homogènes et pressions sur le sol Marocain

Source : Récapitulatif des données du PANLCD



3. En pleine reconnaissance du patrimoine sol

Les sols au Maroc fournissent et régulent un grand nombre de services écosystémiques, et jouent un rôle important pour subvenir aux besoins vitaux de la population. Les avantages que nous tirons des sols sont directement ou indirectement liés, entre autres, à la qualité de l'air, de l'eau et de la production alimentaire, tout en étant essentiels à la réduction de la pauvreté et à l'atténuation des CC. Toutefois, et pour mieux les valoriser, ses avantages ont besoin d'être évalués et suivis.

C'est dans ce cadre que des efforts ont été fournies depuis des décennies pour connaître mieux les sols marocains surtout à travers des enquêtes pédologiques. Celles-ci ont concerné une superficie estimée à 22 Mha jusqu'en 2003 soit 31 % du territoire national [109]. Ces enquêtes ont permis par la suite la réalisation de la carte de vocation agricole des terres pour une meilleure gestion des sols. Cette carte élaborée par l'INRA avec l'appui du Département de l'Agriculture sur environ 6 Mha a été suivi par le lancement en 2007 du projet Fertimap dans le cadre d'une convention signée entre le Département de l'Agriculture et le Groupe Office Chérifien des Phosphates (OCP) pour cartographier 7 Mha avec 37.000 échantillons analysés. D'autres efforts sont actuellement en cours pour établir les cartes agricoles régionales ainsi que les études de délimitation et de cartographie des espaces pastoraux et sylvo-pastoraux à l'échelle nationale.

3.1. Types de sols

Le système de classification des sols français (CPCS de 1967) demeure quasiment la seule légende technique utilisée pour la désignation des sols au Maroc. C'est ce système qui a été utilisé dans la carte générale schématique des sols marocains établie en 1996 à l'échelle 1/2 000 000.

La déclinaison de ce système sur les sols marocains montre une diversité remarquable de ceux-ci. Au Nord du pays, les sols sont composés de sols bruns peu évolués associés à des lithosols et à des régosols ou des vertisols, les groupes prédominants de sols sont les sols châtaignes (Isohumiques) et les vertisols. La plus grande partie de l'Atlas Rifain est acide alors que les terres alcalines sont les plus nombreuses au niveau de la plaine du Gharb.

Dans le Moyen et le Haut Atlas, les sols sont bruns, associés à des lithosols et des régosols.

Dans la Meseta occidentale, les sols sont composés de calcaire brun, de régosols et de lithosols. La Meseta orientale est caractérisée par un sol sablonneux et des fluvisols.

Leurs sols ont une forte teneur en gypse et en carbonate de calcium (sols calcimagnésiques). Généralement, ils ne sont guère profonds et ont des horizons faiblement développés. Il y a de fréquents affleurements rocheux et de vastes étendues caillouteuses (lithosols et rendzines) [110].

Dans la zone Présaharienne, les lithosols et les regosols, en association avec des sierozems et des regs sont les plus fréquents alors que les yermosols associés à des sierozems, des lithosols et des sols salins caractérisent la zone Saharienne [111].

3.2. Occupation du sol

La nature des sols exposés ci-haut, conjuguée au climat, conditionnent en grande partie l'occupation des sols. Ainsi, la carte établie par le CRTS, malgré son ancienneté, ses informations généralistes et sa saisonnalité, démontre que le couvert végétal épouse globalement les grands ensembles agro-écologiques identifiés et qui ont été retenus comme base pour le développement agricole dans le cadre du projet DRI MVB [105] (Carte 21). Ces ensembles agro-écologiques se présentent comme suit [112] :

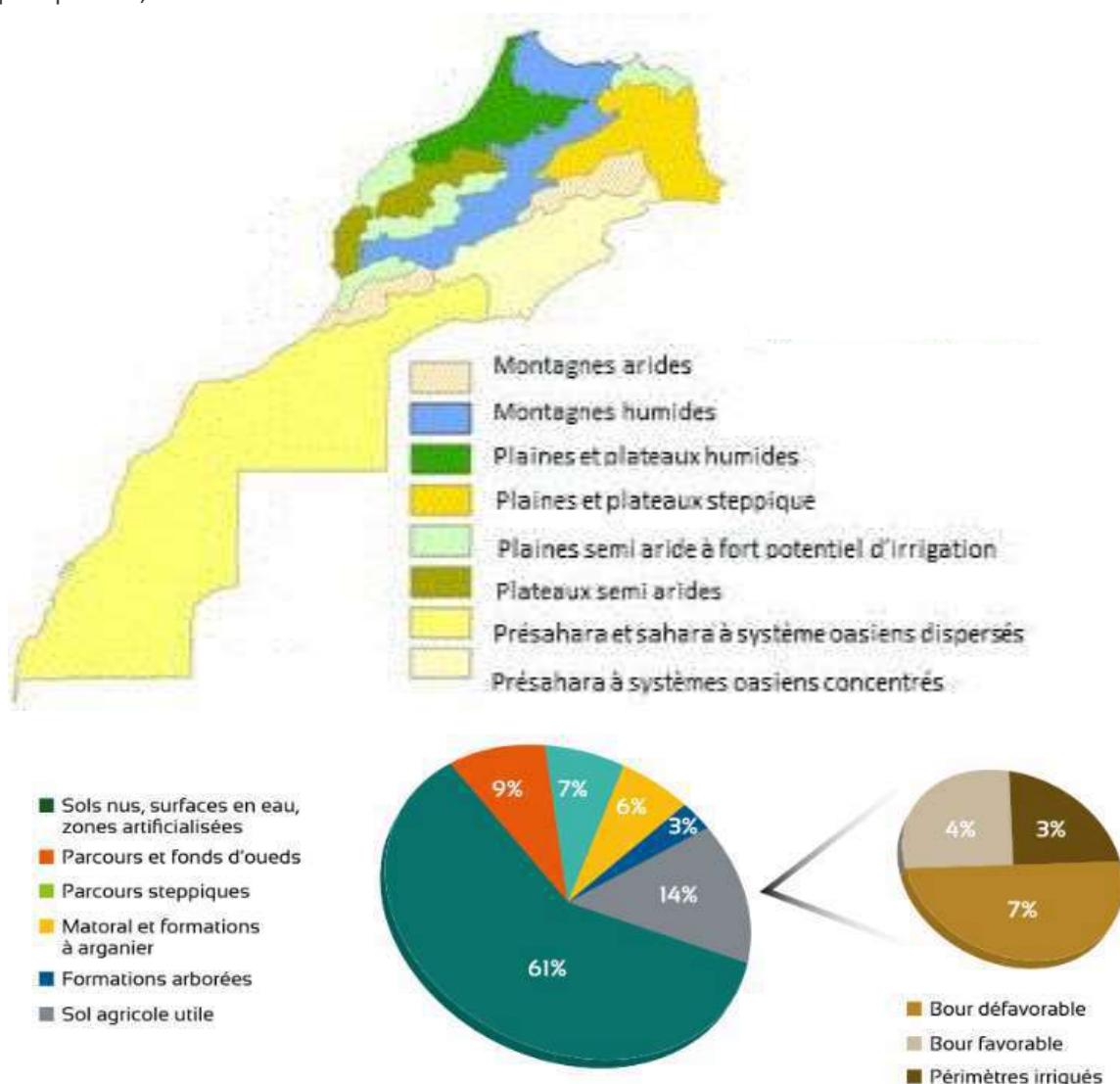
- 🔥 Les montagnes humides, ensemble qui correspond au Rif occidental et central, au Moyen Atlas nord oriental et sud occidental et enfin au Haut Atlas occidental et central, et qui donnent lieu à des formations forestières ;
- 🔥 Les montagnes sèches, ensemble qui regroupe le Haut-Atlas oriental et l'Anti-Atlas, sont occupés par les Matorrals pour l'un et l'Arganier pour l'autre ;
- 🔥 Les plaines et collines humides (plus de 400 mm), ensemble dans le nord-ouest du pays qui englobe le Loukkos-Tangérois, le Rharb, le Prerif, le plateau de Meknès-Saïs, les Zemmour-Zaer, et la Chaouïa où se concentre l'activité agricole ;
- 🔥 Les plaines, collines et plateaux semi-arides (moins de 400 mm), ensemble qui du point de vue de sa superficie agricole et de la population rurale est le plus important du pays (44 % de la SAU ; 37,2 % de la population rurale et 38 % des



exploitations agricoles) et où on y distingue deux sous-ensembles selon que l'on trouve ou non de la grande irrigation :

- Le premier correspond à l'Oriental méditerranéen, au Tadla, au Haouz, aux Doukkala-Abda, au Souss-Massa où la grande irrigation est importante,
- Le second sous-ensemble correspond à l'arganeraie des Haha aux versants atlantiques du Haut Atlas occidental, aux pays Ahmar-Rehamna et au plateau des phosphates ;

- 🔥 Les plaines et plateaux steppiques arides, ensemble qui correspond à la Moyenne et Haute Moulouya et aux steppes de l'Oriental ;
- 🔥 L'ensemble présaharien, ensemble avec systèmes oasiens concentrés dans le Tafilalet et la vallée du Draa ;
- 🔥 L'ensemble présaharien et saharien, ensemble avec systèmes oasiens dispersés dans le Bas Draa et le Bani, et des systèmes oasiens concentrés dans les zones sahariennes de Smara, Laâyoune-Tantan et de Boujdour-Dakhla [112].



Carte 21 : Carte de stratification et zonage agro écologique

Source : CRTS

3.3. Terres Agricoles

De point de vue productivité des terres, l'agriculture constitue l'activité la plus importante. Dans ce cadre, et comme le montre la Carte 21, sur la superficie totale du territoire national, les terres incultes, non productives, peu ou non végétalisée, les surfaces en

eau et les zones artificialisées constituent 31 Mha soit 44%. Les terres arables et les cultures permanentes (soit la SAU totale du royaume) représentent environ 14% du territoire, soit 8,7 Mha dont environ 1,6 Mha sont des terres irriguées et 5 Mha sont du Bour défavorable.



La SAU est caractérisée par l'importance de la superficie cultivée en céréales (59% de la SAU) ainsi que la jachère (12% de la SAU) rendant l'agriculture faiblement diversifiée et peu productive (les céréales ne participent à la valeur globale de la production agricole qu'à hauteur de 18%) et par conséquent plus vulnérable aux aléas climatiques avec toutes leurs conséquences (Figure 87).

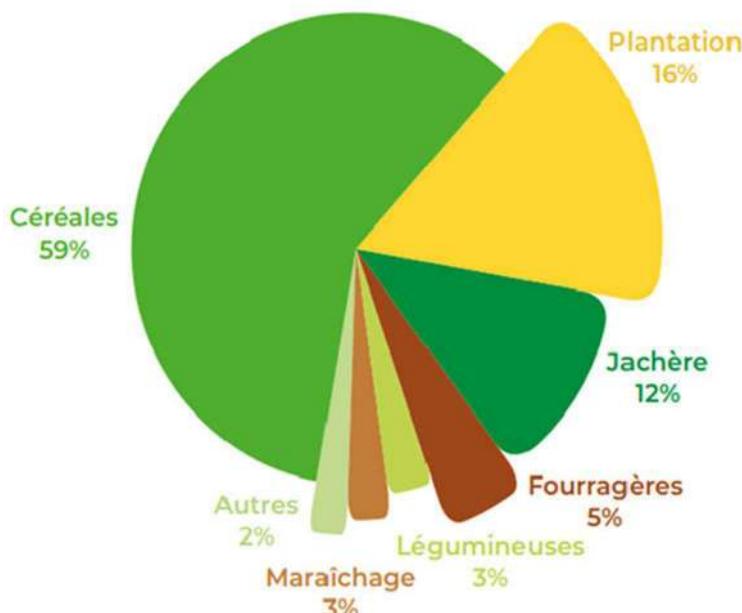


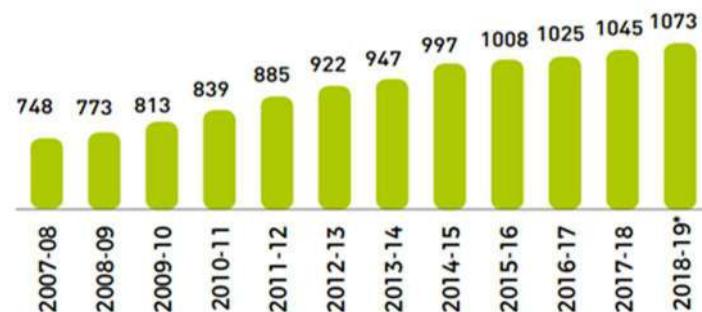
Figure 87 : Répartition de la SAU selon le type d'utilisation
Source : MAPMDREF, 2018

La production céréalier nationale diffère d'une année à l'autre selon les conditions climatiques. Entre (2008-2018), l'une des meilleures périodes pour cette production, elle était de l'ordre de 83 millions de quintaux/an en moyenne, pourtant, elle n'a couvert que 55% des besoins du pays.

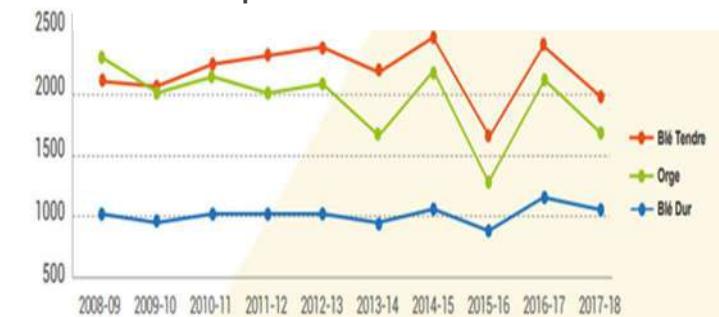
Les céréales les plus cultivées, dont la tendance d'occupation du sol est relativement stable, sont en 1^{er} lieu le blé tendre sur environ 2 Mha suivi par l'orge sur une superficie presque similaire et en 3^{ème} lieu le blé dur sur une superficie de 1 Mha.

Les plantations occupent quant à elles 16% de la superficie cultivée avec en 1^{er} lieu l'olivier dont la superficie a augmenté de 40% de 2008 à 2018 (Figure 88). Le maraîchage de son côté, avec seulement 3% de la SAU, contribue à hauteur de 21% à la production agricole globale témoignant des tendances que pourrait prendre l'exploitation de la SAU.

Superficie de l'olivier en 1000Ha



Superficie des céréales en 1000Ha



Superficie des légumineuses en 1000Ha

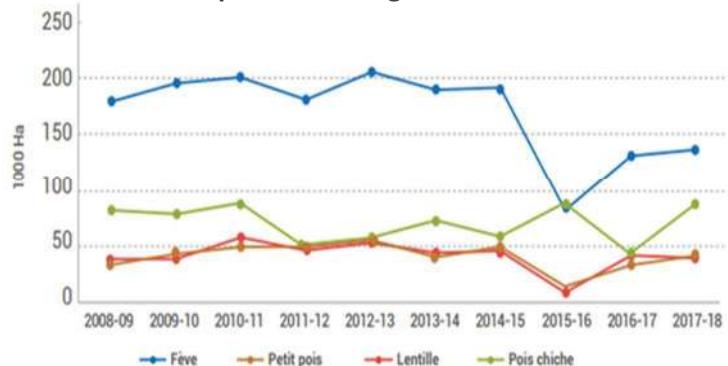


Figure 88 : Evolution de la production des principaux produits agricoles
Source : MAPMDREF, 2018

3.4. Désertification des terres

La désertification est un processus dynamique et temporellement réparti qui influence négativement les écosystèmes et réduit la productivité des ressources naturelles. Elle a été défini comme la dégradation des sols dans les régions arides, semi-arides et subhumides sèches, par suite de divers facteurs comprenant les variations climatiques et les activités humaines. Selon le Programme des Nations Unies pour le Développement dans le cadre des Objectifs de Développement Durable (ODD) – Objectif 15, la vie terrestre, la sécheresse et la désertification gagnent du terrain chaque année, contribuant ainsi à la disparition de 12 Mha.



Au Maroc, l'indicateur 15.3.1 des ODD : « Surface des terres dégradées, en proportion de la surface terrestre » est de l'ordre de 5,35% de la surface totale. Cette superficie a connu une dégradation entre 2000 et 2015 selon le rapport 2019 de définition des cibles nationales en matière de neutralité de la dégradation des terres. Ceci a été causé d'abord par des facteurs biophysiques tels que les fluctuations climatiques, l'aridité et les caractéristiques du sol, mais aussi par des facteurs anthropiques tels que les changements d'utilisation des sols et la destruction du couvert végétal [113]. La régression de ce couvert est d'environ 11 200 ha/an de forêts [114]. Près de 180 000 ha de nappes alfatières ont disparu depuis 1950 à la suite de défrichements pour une céréaliculture itinérante. Les incendies dévastent annuellement près de 2500 ha [115]. En ce qui concerne le besoin en bois d'énergie, près de 10 Mm³ sont annuellement prélevés des forêts dont la possibilité ne dépasse guère 3.3 Mm³ entraînant ainsi une forte régression des formations naturelles ligneuses du pays.

L'analyse de la sensibilité à la désertification élaboré dans le cadre du PANLCD selon l'approche du projet MEDALUS (Mediterranean Desertification and Land Use (CE1999)) montre que 27% du territoire national présente une sensibilité des terres très faible

à faible à la désertification et à la dégradation, 18% des terres présentent une sensibilité moyenne et 8% une sensibilité élevée. Le reste, soit 47%, correspond à la zone saharienne hyperaride (Figure 89).

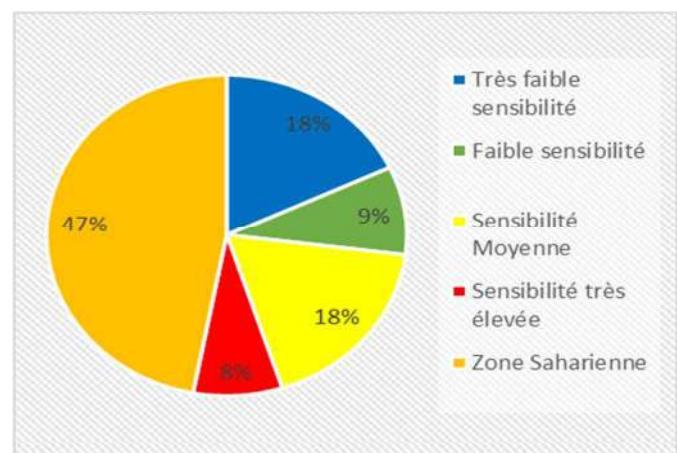
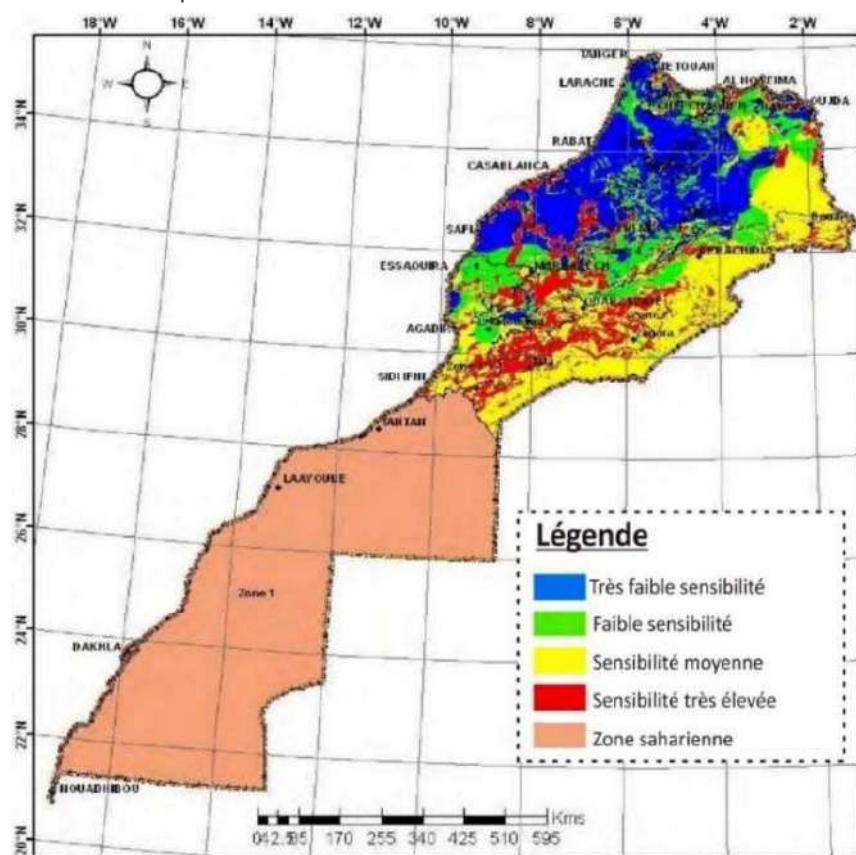


Figure 89 : Sensibilité à la désertification au Maroc

Source : PANLCD

Ce niveau de sensibilité touche à des degrés différents l'ensemble des régions du pays (Carte 22). La zone présaharienne présente un niveau de sensibilisé élevé dans près de 87% de son territoire. La zone du Sous-Massa et de l'Arganeraie est très sensible au processus du fait que 19% de sa surface reste très vulnérable puisque 41% de son territoire présente un indice de sensibilité moyenne. Dans les plaines et plateaux de l'Oriental, le processus de désertification touche 40% de cette zone. Même les chaînes du Rif et celles des montagnes du Haut-Atlas, manifestent une sensibilisé élevée à la désertification en raison de l'importance de l'érosion et de la dégradation de la couverture végétale.

Selon les conclusions du PANLCD, le facteur déterminant pour la désertification au niveau de la zone saharienne est l'érosion éolienne alors que celui de la zone Pré-désertique est l'érosion hydrique et dans une moindre mesure l'érosion éolienne. La zone d'arganier, la plaine et les plateaux Nord atlasiques et de l'Oriental quant à eux souffrent de la pression du pâturage tout comme la chaîne atlasique versant Nord qui fait face en plus à l'érosion hydrique qui touche aussi les plaines agricoles du pré-Rif et la chaîne rifaine. Finalement, les plaines agricoles du Gharb sont surtout concernées par une autre problématique qui est celle des inondations.



Carte 22 : Carte de sensibilité à la désertification au Maroc

Source : PANLCD, 2013



3.5. Ensablement

L'ensablement est l'une des manifestations les plus claires de la désertification. Cette manifestation est perceptible d'une manière forte au niveau de l'est et du sud du pays qui sont plus menacés par l'érosion éolienne et où le climat aride et semi-aride favorise le phénomène.

En effet, l'ensablement trouve ses origines dans les dunes maritimes et continentales ou dans des rivières à caractère torrentiel en majorité anastomosées, c'est pourquoi la lutte contre ce phénomène repose en grande partie sur la stabilisation de ces dunes à travers la fixation mécanique ou biologique.

C'est une opération continue dont l'objectif est majoritairement environnemental puisque les

retombées économiques ne justifient pas les investissements engagés dans ces travaux.

Schématiquement, les régions soumises à l'ensablement au Maroc peuvent être subdivisées en trois groupes distincts par l'ampleur, les formes d'accumulation et l'origine du sable [116]. Ainsi, on peut distinguer :

- Une zone continentale localisée au Sud de la ligne Guelmin, Tata, Ouarzazate, Errachidia et Figuig ;
- Une zone côtière de Tanger à Agadir où les conditions climatiques clémentes permettent la revégétalisation des dunes et leur stabilisation définitive ;
- Une zone côtière de Tarfaya à Laâyoune où les conditions climatiques rendent toutes interventions très aléatoires.



4. Des effets multiples sur l'environnement et l'économie

La dégradation des sols entraîne une réduction ou une perte de performance des sols, du point de vue écologique et économique. La CCNULCD décrit cette « dégradation » en tant que « réduction ou perte... de la productivité... biologique, ... résultant des utilisations des sols, ... ou d'une combinaison de... processus, tels que... l'érosion des sols... la détérioration des... propriétés du sol... et la perte à long terme de la végétation naturelle ».

La terre est donc traitée comme un écosystème produisant des services (approvisionnement, régulation et cultures). Sa dégradation se traduit non seulement par une perte de production agricole, mais aussi par une perte de la biodiversité, une baisse de la séquestration du carbone, l'envasement des barrages et d'autres impacts [34].

4.1. Affectation des terres

Les pressions exercées par la consommation des terres fertiles à des fins d'urbanisme, d'industrie ou d'extraction influencent la SAU. Les pertes de terres agricoles péri-urbaines par artificialisation (urbanisation et infrastructures) est évaluée à 4 000 ha par an [117]. De plus, 28000 ha de terres agricoles ont été perdus au niveau de 7 périmètres irrigués entre 1990 et 2011 représentants l'équivalent de la totalité du périmètre du Loukkos.

Conjuguées à un système fiscal qui favorise l'appropriation de terres agricoles par des urbains, et la montée du « désir de campagne », ces pressions peuvent créer de graves distorsions. L'une de ses manifestations est le prix du foncier agricole, qui est devenu sans rapport avec sa véritable valeur productive, surtout que la complexité des régimes fonciers rend l'offre très limitée.

L'autre manifestation est l'émergence d'une agriculture de rente, en grande partie détenue par des urbains et dont les faibles performances bloquent la capacité concurrentielle d'une partie importante de la SAU et des surfaces irriguées [117].

Outre la consommation excessive, la gestion des terres est confrontée aux complexités du foncier agricole marocain avec l'exiguïté des exploitations (70% ont moins de 5 ha), leur morcellement excessif (6 parcelles par exploitation), l'extension de l'indivision

(45% des exploitations sont dans l'indivision) et la multiplicité des statuts fonciers dont la précarité ne garantit pas les conditions de sécurité et de stabilité (Tableau 35). De plus, le mode de faire-valoir indirect reste faible (il ne concerne que 12% de la SAU selon le RGA 1996) [118].

Tableau 35 : Répartition de la SAU par statut juridique

Statut juridique	Superficie (ha)	%
Melk Privé (Propriété privé)	6 608 966	75,8
Collectif (propriété collective)	1 534 654	17,69
Guich (propriété de l'Etat et usufruit aux collectivités)	240 441	2,75
Dominale (propriété de l'état)	270 001	3,09
Habous (propriété des Habous public)	58 843	0,67

Source : RGA, 1996

Selon le RGA de 1996, la SAU moyenne par exploitation est estimée à 6 ha ce qui n'est pas un facteur favorable pour la modernisation de l'agriculture et la croissance de sa productivité. En comparaison avec nos voisins au Nord, la taille moyenne des exploitations espagnoles est de 20 ha, celle des françaises est de l'ordre de 45 ha tout comme celle des allemands. Le Royaume-Uni devance ses partenaires avec des exploitations de 65 ha. La taille moyenne des exploitations reste un facteur déterminant dans la productivité par travailleur qui reste elle aussi limitée au Maroc.

4.2. Qualité du sol et productivité des terres

La partie minérale du sol issue de la roche-mère géologique est une ressource considérée comme non renouvelable. Ainsi il faudrait plusieurs milliers d'années, voire plus de 10 000 ans pour former les minéraux d'un sol à partir des minéraux contenus dans les roches-mères. C'est pourquoi les pertes en terre dues à l'érosion sont inestimables. Le Tableau 36 montre la répartition géographique des 12,5 Mha de cultures et de parcours exposés à l'érosion avec des intensités variables.

Il est de même pour les terres dégradées par la salinisation. Dans les régions arides et semi-arides, le manque de drainage adéquat dans les zones irriguées et l'utilisation irrationnelle des engrangements déclenchent l'accumulation de sel dans la zone racinaire, ce qui



affecte négativement la productivité des cultures et les propriétés du sol. [119].

Tableau 36 : Perte des terres au Maroc

Région	Superficie 1000 km ²	Perte en terre millions t/an	Population 1991 – 1000 km ²
Rif Occidental	11	38	900
Haut Atlas	80	24	500
Pré-Rif	7	10	700
Rif Oriental	9	3	400
Moyen Atlas Plissé	2	1	100
Anti Atlas	10	1	50
Ensemble du Maroc	710	100	24000

Source : PNABV

Outre ces paramètres, il est à noter que 20% des eaux usées non traitées et rejetées directement dans l'environnement en 2005, l'étaient dans le sol.

Cependant, les travaux menés dans le cadre du PNABV démontrent que l'évolution des rendements de céréales dans les zones montagneuses, accusant un accroissement sensible, ne permettent pas de valider les hypothèses catastrophistes. En plus, malgré les

pressions grandissantes, le PIB agricole a enregistré depuis 20 ans une tendance haussière pour atteindre 125.4 Milliards de Dirhams en 2018 (Figure 90).

Il est donc nécessaire de multiplier les mesures et

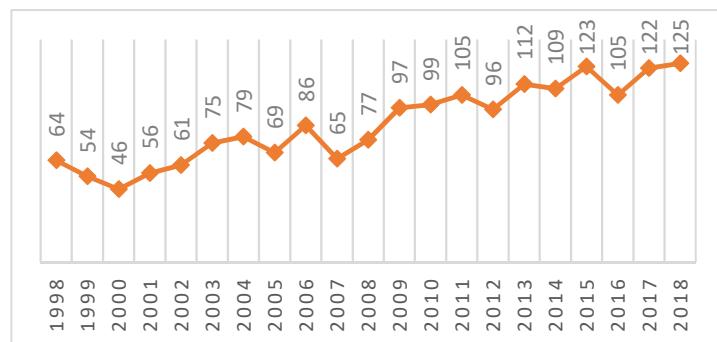


Figure 90 : Evolution du PIBA (en MMDhs)

Source : HCP, 2018

les expériences pour mieux appréhender les effets de l'érosion et de la pollution des sols surtout que des efforts sont encore nécessaires pour inverser la balance commerciale agro-alimentaire du pays qui reste déficitaire malgré la grande augmentation qu'ont connues les exportations nationales en produits agro-alimentaires (Figure 91).

■ Industrie alimentaire ■ Agriculture, sylviculture, chasse ■ Autres ■ Part en % dans le total des exportations

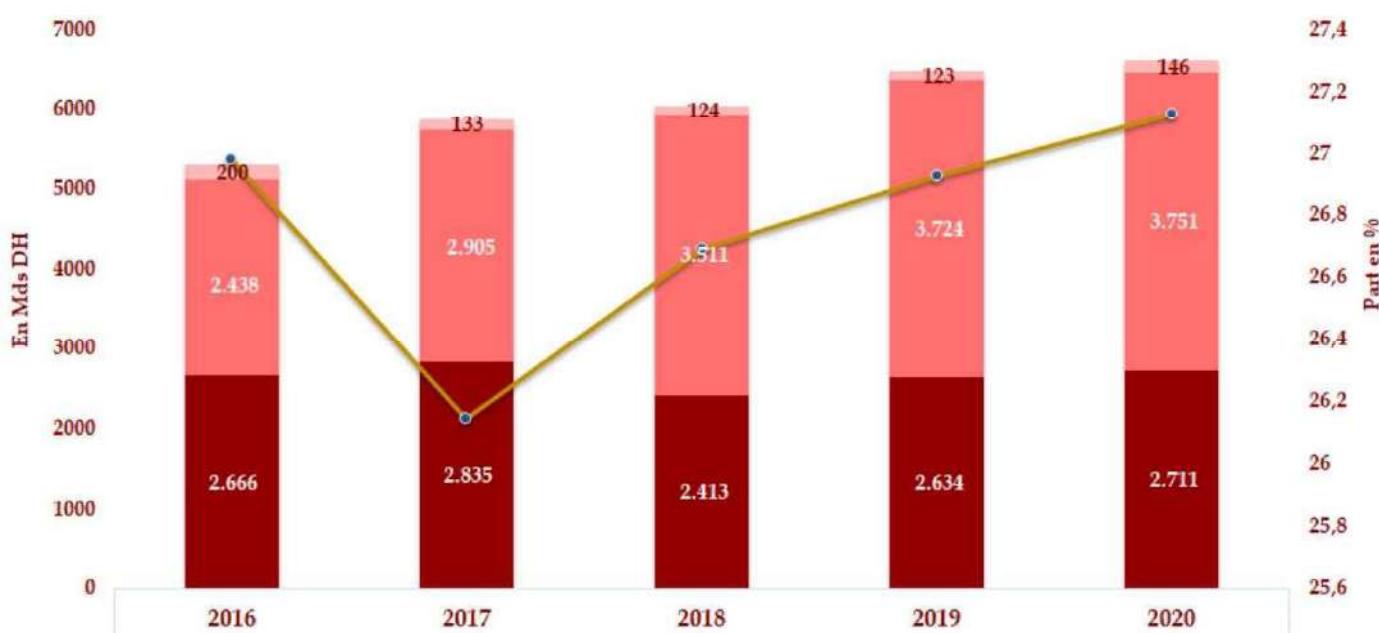
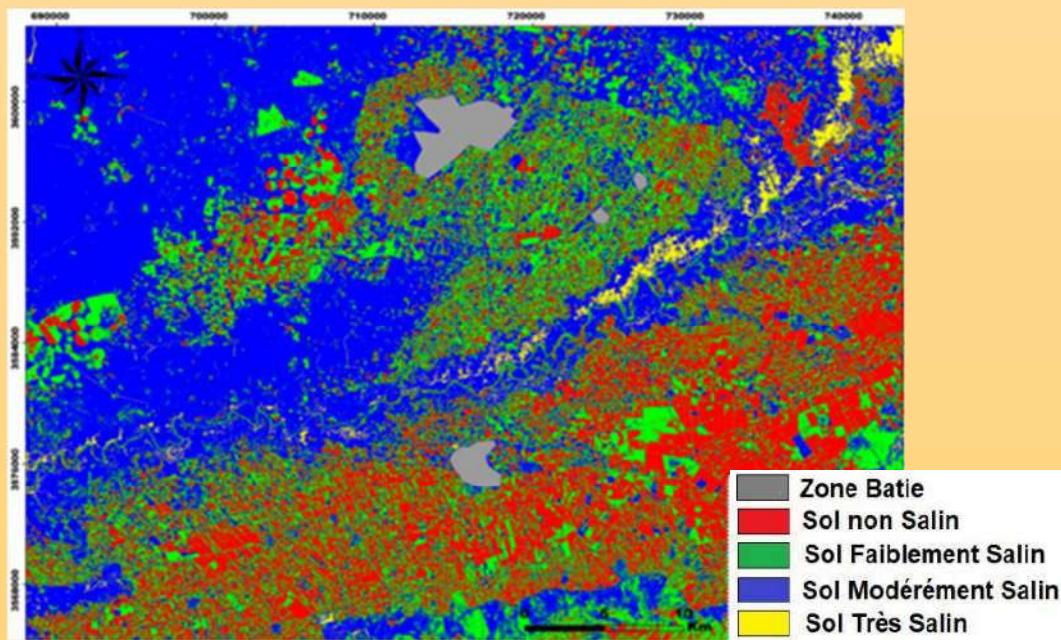


Figure 91 : Evolution des exportations du secteur agriculture et agro-alimentaire

Source : Office des Changes, 2020



Le périmètre irrigué de Tadla a une grande importance au Maroc, il couvre une superficie de 3600 km² et s'étend au nord du Haut Atlas. Les valeurs de la Conductivité Electrique (CE) dans la plaine vont de moins de 2 ds / m (sol non salin) à plus de 8 ds / m (sol fortement salin) avec une variation significative entre les différents niveaux de salinité du sol. Les zones les plus touchées par le niveau élevé de la CE se situent aux abords de la rivière Oued Oum-Eribia connue pour sa salinité. Par contre, la CE diminue vers le sud-ouest et la partie Bour de Be'ni-Amir. Sur la carte ci-dessous, nous pouvons voir que les zones non salines (couleur rouge sur la carte) correspondent à la zone où l'agriculture est plutôt continue, soit pour les oliviers et les céréales. La légère zone (verte) correspond à la végétation arboricole.



Encadré 14 : La salinité du sol du périmètre de Tadla

Source: Mapping of Soil Salinity Using the Landsat 8 Image and Direct Field Measurements: A Case Study of the Tadla Plain, Morocco [120]

4.3. Envasement des barrages

A l'aval, l'érosion réduit la capacité de stockage des retenues des barrages limitant ainsi la quantité et la qualité des eaux mobilisables pour répondre aux demandes croissantes des usagers agricoles, des stations hydroélectriques et des consommateurs d'eau potable.

Le rythme d'envasement est mieux connu depuis quelques années au Maroc en raison des campagnes de mesure lancées par la Direction Générale de l'Hydraulique.

En effet, l'érosion aréolaire ne contribue de manière importante à l'envasement des barrages que dans les cas des très grands bassins versants des zones steppiques et arides.

Les zones à forte contribution identifiables par l'analyse des écarts de transports solides sont situées pour le bassin du Sebou dans le sous-bassin du Zloul, dans le Moyen Atlas plissé et au Ouergha, présentant la situation la plus catastrophique avec une dégradation spécifique supérieure à 3 000 t/km²/an.

Pour le bassin de Moulouya, environ 20% du bassin présente des signes de contribution forte alors que pour l'Oum Rbiaa, et à l'exception de la dépression Srou-Khénifra, ses sous bassins connaissent une forte érosion concentrée et localisée.

Une quarantaine parmi les 145 grands barrages que compte le Royaume sont impactés à un degré proportionnel à leur ancienneté. Ainsi, le barrage Abdelkrim Al Khattabi (près d'Al Hoceima) a perdu plus de 50% de sa capacité de stockage. Le barrage Nakhla a, quant à lui, perdu entre 40 et 50% (Figure 92). Dix-sept autres grands barrages tout aussi névralgiques, dont ceux de Lalla Takerkoust (Marrakech), Mansour Eddahbi (Ouarzazate), Hassan Eddakhil (Errachidia), ont vu leur capacité fondre de 10 à 30%. Pour les 20 barrages restants – dont Al Massira, Abdelmoumen, Tanger-Med, Al Wahda – l'impact sur la capacité de stockage ne dépasse pas 10% [121].

Le phénomène est tellement grave que les opérations de dragage menées entre 2003 et 2009, n'ont permis l'extraction que de 5.4 Mm³ pour un coût de 120 millions de dirhams.

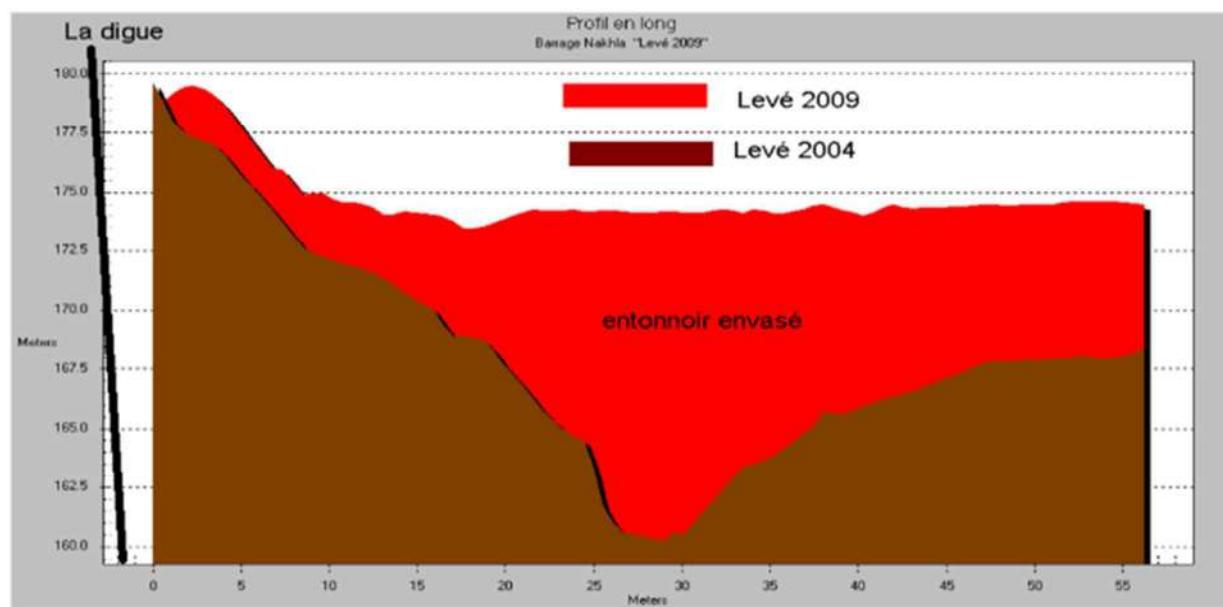


Figure 92 : Envasement du barrage Nakhla entre 2004 et 2009

Source : METLE

4.4. Coût de la dégradation des sols

Le coût de dégradation des terres est principalement lié aux pertes partielles ou totales des revenus, aux biens publics, aux valeurs d'existence et d'option avec la valeur associée à la perte de la biodiversité et à la santé. Dans un premier temps, son calcul repose sur la description et la quantification des principaux biens et services fournis tout en prenant en considération leur évolution et les tendances puis dans un second temps sur l'association de valeurs monétaires aux impacts subis.

Selon le rapport sur le coût de dégradation de l'Environnement de 2014, la dégradation des sols affecte près de 5,5 Mha de terres de culture en sec (en raison de l'érosion) et 160 000 ha de terres de culture irriguées (principalement en raison de la salinisation). Ces pertes sont évaluées à 1,7 milliard de dirhams.

Par ailleurs, la dégradation des sols affecte les terres de parcours à travers le défrichement (65000 ha/an), la désertification (103000 ha/an) et la surexploitation (30,2 Mha) [34]. Ces activités induisent une perte totale de bénéfices des terres de parcours et une réduction de la productivité des terres et autres services de régulation fournis par les terres dégradées. Le tout a été estimé à un coût de 3,3 milliards de dirhams.

Au final, le coût total de la dégradation des sols est estimé à 5 milliards de dirhams, représentant 0,54% du PIB (Tableau 37).

Tableau 37 : Coût total de la dégradation des sols au Maroc

	Borne inférieure (MDH)	Borne supérieure (M DH)	Valeur moyenne (MDH)	% PIB
Terres agricoles	1 330	2 001	1 666	0,18%
Terres de parcours	3 314	3 314	3 314	0,36%
Coût total	4 644	5 315	4 980	0,54%

Source : Banque mondiale, 2017

Cependant, la dégradation des sols a baissé entre 2000 et 2014. Cette baisse s'avère encore plus importante en termes relatifs. Le Coût de la Dégradation Environnementale (CDE) est en effet passé de 590 dirhams/habitant en 2000 à 450 dirhams/habitant en 2014, soit une baisse de plus de 20% par rapport à l'année 2000 (aux prix constants de 2014).

Il faut noter que ce coût n'englobe pas les coûts relatifs à un large éventail de problèmes allant de la détérioration de la santé animale à la baisse de la valeur des propriétés des exploitations affectées sans parler de l'envasement des barrages. Pour ce dernier point, le Tableau 38 donne la répartition des coûts estimés à 300 millions de dirhams par an avec un cumul qui devrait atteindre 10 milliards de Dirhams à l'horizon 2030, d'après le PNABV.



Tableau 38 : Coût de l'envasement des barrages

	Superficie B.versant	Capacité retenue	Envase ment annuel	Pertes aval	Superficies A risques	Dégredation spécifique	Pertes amont	Total pertes
Ordre de priorité	km²	Mm³	Mm³/an	MDH	%total	t/ha/an	MDH	MDH
Mohamed V	49920	465	10	1185	83%	3	630	1815
Ouahda	6153	3730	18,5	0	83%	20	1462	1462
Hassan I	1670	254	2,9	145	71%	26,05	607	752
Moulay Youssef	1441	175	2,6	281	75%	27,06	454	735
O.Makhazine	1820	772	4,6	103	76%	37,91	627	730
Idriss I	3680	1173	2,2	0	87%	8,97	659	659
Allal Fassi	5765	81	1,2	0	50%	20	629	629
El Kansera	4540	265	1,4	108	87%	4,63	478	586
Bine El Ouidane	6400	1300	5	0	83%	11,72	549	549
Mansour Eddahbi	15000	505	4,7	169	85%	4,7	221	390
Mohamed B.A.Khattabi	780	34	1,3	118	80%	25	198	316
Lalla Takerkoust	1707	68	0,5	39	81%	4,39	154	293
Sidi M.B.Abde llah	9800	477	1,7	0	50%	2,6	258	258
Youssef Ben Tachfine	3784	303	1,43	41	85%	8,32	147	188
Aoulouz	4500	100	2,1	49		3,2	78	127
Al Massira	28500	2747	2,5	0	66%	1,32	118	118
Hassan Eddakhil	4400	343	1,17	34	85%	3,99	79	113
Ibn Batouta	178	36	0,56	80	60%	47,19	33	113
Nakhla	107	6	0,3	65	71%	42,06	35	100
Abdelmoumen	1300	213	0,23	0	75%	2,65	55	55
Hache f	220	300	0,5	0	60%	26,5	48	48
Total				2429			7519	10048

Source : PNABV



5. Réponses remarquables à soutenir

Environ 36% de la superficie du sol du Royaume est actuellement affectée par une forme de dégradation. Réduire la dégradation et restaurer les terres actuellement dégradées sont donc des actions urgentes pour maintenir la fonction et la productivité de l'écosystème, atténuer les changements climatiques, préserver la biodiversité et enfin sécuriser la production alimentaire et la fourniture de ressources.

5.1. Textes juridiques

En dépit des enjeux dans lesquels ils étaient impliqués (immatriculation, propriété, agriculture, etc.), et qui se sont réglementés dès le début du protectorat, les sols n'ont commencé à être considérés comme ressource à part entière qu'avec les Dahir et arrêtés de 1951. Depuis lors, cette ressource a gagné lentement de la valeur dans un Maroc de réforme agraire. Les politiques et programmes qui s'en occupaient étaient essentiellement dirigés par le Département de l'Agriculture et avaient pour but la protection des agglomérations, des ouvrages d'intérêt public et des zones agricoles contre les effets de l'érosion ainsi que la mise en valeur agricole des sols. Cette tendance s'est davantage confirmée avec la mise en place d'une administration des eaux et forêts et de la conservation des sols en 1955.

Après l'indépendance, la reconnaissance de l'intérêt du sol s'est d'abord manifestée dans le secteur agricole. Plusieurs textes de loi ont été adoptés en commençant par le Dahir n°1-69-170 du 25 juillet 1969 sur la défense et la restauration des sols. Celui-ci a introduit la notion de « périmètres de défense et de restauration des sols d'intérêt national » dans le cas où l'érosion menace des agglomérations, des ouvrages publics ou d'utilité publique, des régions agricoles, ou lorsque des mesures d'aménagement s'imposent dans l'ensemble d'un bassin versant élémentaire ou principal. Il a aussi prévu l'élaboration de conventions pour l'exécution de travaux hors de périmètres de défense, et de restauration des sols d'intérêt national. Dans ce cadre, ledit Dahir a prévu le concours de l'Etat, sous forme d'exécution de travaux et d'octroi de subventions aux propriétaires qui s'engagent à appliquer les mesures préconisées par l'administration en vue de la défense et de la restauration des sols. Le remboursement de la part du coût des travaux laissée

à la charge des intéressés est donc fait sous forme de prélèvement au profit de l'État de la moitié du montant des recettes brutes provenant des coupes de bois ou sous forme de poids de fruits le cas échéant.

De sa part la promulgation de la loi 113-13 sur la Transhumance Pastorale la Gestion et l'Aménagement des Espaces Pastoraux en 2015 constitue un grand pas vers le cadrage de la gestion de ce secteur dans ses différents aspects. Elle définit les principes et les règles régissant cette activité afin d'assurer l'exploitation rationnelle des ressources et des biens des espaces concernés et des collectivités territoriales d'accueil. Selon ce texte, le pâturage doit s'effectuer dans le respect du droit de propriété d'autrui et dans la logique de la préservation des ressources naturelles. Le texte précise qu'une aide technique et financière peut être accordée par l'État pour l'aménagement et la préservation des espaces pastoraux aux propriétaires.

Le traitement des sols a été lui aussi concerné par certains arrêtés en particulier ceux du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 666-87 du 3 avril 1987 et n° 27-69 du 10 janvier 1969 réglementant les conditions d'emploi du bromure de méthyle et du sulfure de carbone pour le traitement des sols et leur désinfection par fumigation.

De sa part, la gestion des terres a continué à s'améliorer jusqu'à la promulgation de la loi n° 57-12 le 30 décembre 2013. Cette dynamique de gestion des terres n'a tout de même pas pu résoudre la complexité des régimes et statuts des terres, qui constituent toujours un frein face au développement. C'est ainsi que des assises nationales sur la politique foncière de l'Etat et son rôle dans le développement économique et social se sont tenues en décembre 2015. Ces assises ont abouti à des conclusions incitant l'Etat à la révision et l'actualisation de l'arsenal juridique encadrant le foncier public et privé, en vue d'adapter des législations foncières avec les développements économiques et sociaux qu'a connus le Maroc, et de garantir l'intégration active du foncier dans la dynamique de développement. Elles ont aussi constitué un point de départ pour le processus de Melkisation des terres collectives qui devront servir à promouvoir les actions de la stratégie Green Generation.

De point de vue urbanisme, l'occupation du sol est régie surtout par la loi n°12-90 relative à l'urbanisme promulguée le 17 juin 1992 et qui a abrogé le dahir du



30 juillet 1952. Cette loi, qui protège les terres agricoles et les forêts contre des usages abusifs de l'urbanisation, a été complétée récemment par la loi n°66-12 promulguée par Dahir n°1-16-124 du 25 Aout 2016, relative au contrôle et sanctions dans le domaine de l'urbanisme et qui prévoit des sanctions pénales allant jusqu'à 5 ans de prison à l'encontre de toute personne participant à l'aménagement urbain d'une zone qui n'y est pas affectée ou sans autorisation préalable.

Le Département de l'Urbanisme entend aussi élaborer un projet de refonte de la loi relative aux documents d'urbanisme afin d'y intégrer plusieurs clauses relatives à la bonne gestion des sols dans une perspective durable avec coordination intersectorielle en harmonie avec l'ambition du Département de l'Agriculture d'accorder des statuts particuliers aux terres agricoles les plus productives afin de les protéger contre l'étalement urbain.

En revanche la loi n°113-13 relative à la transhumance pastorale et l'aménagement des espaces pastoraux et sylvopastoraux et ses textes d'application a pour objet de définir les règles et les principes de gestion, d'aménagement et de création des espaces pastoraux et du phénomène de transhumance pastorale qui concernent 53 Mha hors forets (dont 21 Mha aménageables) et 9 Mha dans le domaine forestier et alfatier, soit 6 fois la SAU nationale.

En parallèle avec la législation nationale, le Maroc a signé la Convention de l'ONU pour la Lutte Contre la Désertification (CNULCD) en 1994 afin de s'inscrire dans l'action globale de lutte contre ce fléau dont le Maroc est l'une des victimes. Cette adhésion a permis aussi au pays de bénéficier des possibilités d'un renforcement de la coopération et des partenariats avec d'autres pays. Le Maroc est aussi signataire de la convention qui a créé le centre arabe d'études des régions sèches et des terres arides (24 mars 1977).

Le Maroc a aussi adopté et signé en 2001, l'acte final et le texte de la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants visant à « protéger la santé humaine et l'environnement en adoptant des mesures pour réduire, voire éliminer, les émissions et rejets de polluants organiques persistants » mais la procédure de sa ratification est toujours en cours.

Ces différents textes, malgré leur utilité, divergent de la vision holistique dont a besoin le sol et dont la

confirmation a été faite au niveau de la charte nationale de l'environnement et du développement durable portée par la loi cadre n°99-12. Cette dernière a prévu dans son article 7 d'adopter un régime juridique particulier visant la protection du sol contre toutes les formes de dégradation et de pollution et consacrant l'affectation du sol en fonction de sa vocation. Le Département de l'Environnement s'est donc engagé depuis plusieurs années dans un projet de loi relatif à la protection environnementale des sols notamment au travers d'obligations en matière de gestion rationnelle des sols et de réhabilitation des sites contaminés, ou encore d'application des principes de précaution et de pollueur payeur [122]. En revanche, ce projet de loi n'est pas encore soumis pour approbation et le régime juridique particulier au sol devra donc encore tarder.

5.2. Cadre institutionnel

Afin d'accompagner la dynamique juridique et institutionnelle que connaît le domaine de l'environnement au Maroc à travers notamment la promulgation de nouveaux textes, le pays a mis en place un cadre institutionnel pour une meilleure gouvernance de ce milieu. Dans ce contexte, plusieurs institutions, départements et organisations interviennent dans la gestion de cette ressource pour une planification intégrée. Il s'agit plus particulièrement du :

1. **Département de l'Agriculture** : intervient dans la planification des SAU et dans le processus de développement de l'ensemble des terres agricoles. Il intègre le paramètre de durabilité de la ressource à moyen et long terme ;
2. **Département de l'Aménagement du Territoire** : veille à la bonne planification du sol ;
3. **Département des Eaux et Forêts** : se charge de la protection du sol en prenant en compte toutes les variables de l'environnement forestier (milieux physique et biologique, démographie, groupes sociaux, cadres législatif et institutionnel...) et les intègre dans un ensemble cohérent tel que les Plans de Reboisement, le Plan National d'Aménagement des Bassins Versants, le Plan Directeur des Aires Protégées, etc. ;
4. **CRTS** : institution qui veille sur le sol, en particulier contre la désertification, par l'analyse des réalisations et des contraintes rencontrées dans la mise en œuvre des programmes de lutte contre la



désertification ainsi que dans la proposition des stratégies pour pallier à ces dernières.

En plus, d'autres instances contribuent de près ou de loin à la protection de ce milieu tels que : le Ministère de l'Intérieur, le METLE, le Département de l'Environnement, le Département de l'Energie et des Mines, l'INRA, les Collectivités Territoriales, l'ANCFCC, etc.

5.3. Stratégies et plans d'actions en matière du sol

La réglementation nationale et l'engagement international du pays ont été à la base de plusieurs actions visant la protection des sols et la lutte contre la dégradation des terres. La totalité de ces actions ont concerné trois volets :

- Une meilleure connaissance des sols marocains ;
- Une meilleure exploitation des sols ;
- La lutte contre la dégradation des sols.

5.3.1. Connaissance des sols

Le Département de l'Agriculture, en collaboration avec le groupe OCP et l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) a développé une carte de fertilité des sols sur presque toute la SAU. Cette cartographie publiée en ligne, et accessible au public, et devra servir comme base pour une agriculture modérée en consommation de fertilisants et d'eau.

Cette carte de fertilité vient compléter le travail engagé depuis une dizaine d'année pour l'établissement des cartes de vocation agricole de terres. Cet outil important d'aide à la décision élaboré selon la méthodologie de la FAO 1976, a été adopté pour une meilleure adaptation des itinéraires techniques aux exigences des cultures, une meilleure orientation des investissements ainsi qu'une optimisation de l'exploitation des ressources en terres prenant en compte les impacts des changements climatiques [123].

Dans sa première phase, le programme de réalisation dudit projet a été limité à la Superficie Agricole Utile (SAU), notamment celle ayant fait l'objet d'études pédologiques (environ 5Mha) avant d'être élargi à près de 1,5 Mha au niveau des régions suivantes : Oujda, Taza, Fès, Tanger, Settat et Safi.

Toutefois, les cartes produites sont basées uniquement sur les critères physiques (pédologiques et climatiques) et agro-écologiques (exigences des

cultures) sans extraction des zones occupées par les forêts et les terres de pâturage. L'élargissement des terres cartographiées, leur complément par les données socio-économiques et les pratiques culturelles ainsi que leur actualisation constitue donc un processus continu qui doit être mis en place. Ces cartes devraient aussi être mises à la disposition des utilisateurs pour d'éventuelles valorisations dans le cadre des programmes en cours.

Sur un autre volet, l'INRA œuvre au développement d'un système opérationnel de suivi des ressources agropastorales à travers l'étude de l'impact de certains sites aménagés par rapport à des témoins continuellement pâturés, la collecte et la multiplication des semences d'espèces pastorales autochtones tout en procédant à l'élaboration d'un atlas de plantes pastorales du Maroc Oriental.

5.3.2. Une meilleure exploitation des sols

La connaissance des sols est un outil nécessaire pour l'adoption de techniques conservatrice du sol. Dans ce sens le Département de l'Agriculture a œuvré dans le cadre du PMV à promouvoir des pratiques conservatrices du sol.

C'est ainsi que différentes actions ont été menées visant l'atténuation des risques de la pollution agrochimique (engrais et pesticides) ainsi que la promotion de l'agriculture bio.

Sur le volet sensibilisation, le Ministère conduit des campagnes de vulgarisation sur les formes de dégradation des terres agricoles et les bonnes pratiques au profit des agriculteurs telles que le semi direct et l'utilisation des engrais. Ces campagnes se comptent par milliers et concernent annuellement des dizaines de milliers de bénéficiaires.

Dans les actions pour les bonnes pratiques de gestion des sols pour s'adapter au Changement Climatique, le MAPMDREF et INRA ont lancé d'autres projets sur la promotion du semis direct (Projet avec Banque Mondiale PICPMV sur plus de 6000 ha et Projet ACCARIMAC sur 9000 ha).

D'autres actions entreprises dans le même cadre, et visant à consolider la gestion durable des terres de parcours et favoriser les plantations arboricoles et pastorales ainsi qu'à renforcer le programme de plantations fruitières de haute qualité, contribueront à augmenter les rendements et donc réduire la pauvreté



au sein des populations exerçant des pressions sur la ressource sol.

Ceci étant, en Février 2020, la nouvelle stratégie Generation Green a été présentée devant SM le Roi Mohammed VI par le ministre de l'Agriculture de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts. Cette nouvelle stratégie place l'humain au centre du développement agricole et vise à consolider les acquis du Plan Maroc Vert notamment à travers la poursuite des programmes de maîtrise et de valorisation de l'eau qui vont de pair avec la préservation des sols.

La nouvelle stratégie coïncide avec la volonté du MAPMDREF pour l'adoption juridique du principe de vocation des sols et l'instauration des mesures de sa mise en pratique afin de rattraper le déclin de la superficie disponible par tête d'habitant qui est passée de 3,46 ha en 1994 à 2,32 ha en 2030. Cette orientation permettra d'élaborer et adopter un Code de Gestion Durable des Terres (selon la vocation) qui développe les volets réglementaires, les normes et les bonnes pratiques de gestion, d'exploitation des sols et d'adaptation aux changements climatiques.

5.3.3. Lutte contre l'érosion des sols

L'érosion éolienne et hydrique constituent le danger le plus grave sur les sols marocains. Ainsi, des actions de conservation et réhabilitation des sols ont été engagées depuis des décennies par le Département de l'Agriculture. Durant sa mise en œuvre, le PMV a œuvré à la reconversion de 1 Mha des cultures céréaliers en oliviers, à favoriser l'agriculture de conservation sur plus de 20.000 ha et à la mise en œuvre des projets de mise en Défens et de Restauration des Sols (DRS) pour lutter contre l'érosion. Le PMV a aussi fait de la reconversion des cultures des zones dégradées et marginales en plantations, une priorité dans le cadre de l'agriculture solidaire, ce qui a eu des impacts positifs sur la conservation des sols notamment dans les zones de pente.

Ces différentes actions menées par le Département de l'Agriculture viennent consolider les grands programmes dédiés à ces problématiques et pilotés par le Département des Eaux et Forêts, notamment le PANLCD.

5.3.4. PANLCD et programmes du Département des Eaux et Forêts

Pour honorer ses engagements vis à vis de la communauté internationale par rapport à la CCNULCD, un Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PANLCD) a été initié en juin 2001. Les résultats d'actualisation du PANLCD ont permis de consolider les acquis du programme et d'unifier la vision sur la base des spécificités zonales, tout en le considérant comme un outil d'orientation et d'arbitrage important en matière d'interventions pour le développement [107].

En plus des actions qui lui sont spécifiques telles que les observatoires correspondant aux situations représentatives des principales formes d'utilisation des terres dans les zones arides, le PANLCD repose dans sa concrétisation sur plusieurs autres plans et programmes dont les plus importantes sont les suivants :

Le Plan d'Aménagement des Bassins Versants (PNABV)

Programme initié en 1996 pour une période de 20 ans, le PNABV visait principalement à classer les bassins versants en fonction de leur degré d'érosion et à définir des approches appropriées pour leur gestion en vu de réduire l'envasement des barrages en aval. Son mandat prévoyait le traitement d'un terrains de 1,5 Mha à travers le reboisement, le traitement mécanique des régions montagneuses, les plantations fruitières, les infrastructures antiérosives et l'amélioration pastorale et sylvo-pastorale dans 22 bassins versants prioritaires surtout pour.

Toutefois, malgré les efforts entrepris, seulement 50% de la superficie a pu être traitée à la fin du PNABV. Pour rattraper le retard, le Département des Eaux et Forêts a continué son programme d'aménagement des BV permettant ainsi d'atteindre en 2018 une superficie globale de près de 924.000 ha. À l'horizon 2030, cette superficie devrait atteindre 1 500 000 ha selon un rythme de 75 000 ha/an.

Le Programme de Lutte contre l'Ensablement

Les travaux concernant la stabilisation des dunes continentales ont débuté dès 1979. Depuis, les actions se sont multipliées dans les zones affectées par ce fléau. De la construction de murs para sable à la fixation mécanique et biologique en passant par la reconstitution de cordons dunaires et le profilage du sable, ce sont autant d'actions qui ont permis non seulement de combattre cette pression mais aussi de



cumuler des acquis techniques importants dans ce domaine.

Les surfaces concernées par le programme de lutte contre l'ensablement ont évolué de 440 à 550 ha/an avec un cumul de 41 670 ha de dunes fixées jusqu'à 2018. Elles ont concerné 18 provinces et 7 ceintures vertes créées dans les provinces du sud pour la protection des infrastructures routières, des palmeraies et des agglomérations. Le PADD du DEF compte renforcer ces réalisations pour atteindre 800 ha/an.

Autres programmes du Département des Eaux et Forêts

Outre ces plans et programmes, les autres actions menées par le DEF pour la préservation et même l'amélioration du couvert végétale, contribuent également à la protection des sols. On peut citer dans ce sens deux composantes particulièrement importantes :

- **La sécurisation du domaine forestier** : les opérations de délimitation foncière pour 98% des superficies forestières avec homologation de 8 Mha jusqu'en 2018, l'immatriculation de 4,5 Mha contre 18 000 ha avant 2005 et la clôture d'une superficie moyenne annuelle de plus de 3 500 ha pour assurer la régénération naturelle ;

- **Le programme prévisionnel prioritaire de la composante « amélioration des parcours et pastoralisme »** : il a pour objectif général de rétablir l'équilibre sylvo-pastoral sur 25% de la surface où la pression est moyenne à forte ou excessive (22 Mha) [107].

5.3.5. Plans d'action sectoriels pour une durabilité des sols

Le sol est une ressource qui tient une place importante dans les stratégies environnementales. Au niveau mondial les ODD n'ont pas manqué d'insister sur sa durabilité à travers des dizaines de cibles.

Au niveau national, la SNDD a veillé à l'intégration de l'approche durable de l'exploitation des sols dans l'axe stratégique N°1 du 2^{ème} enjeu relatif à « la conciliation de la modernisation du secteur agricole et exigences du développement durable » ainsi qu'à l'axe stratégique N°9 relatif à la « conciliation du développement touristique et la protection des milieux ». La SNDD a même consacré au sol l'axe stratégique N°2 du 3^{ème} enjeu qui concerne

« l'amélioration de la connaissance des pressions subies par les sols » et dont les objectifs visés sont [124] :

- **Obj.24** : Gérer les terres agricoles dans une perspective durable ;
- **Obj.60** : Intégrer la gestion durable des sols et de la biodiversité dans la planification des projets touristiques ;
- **Obj.77** : Gérer les sols dans une perspective durable et en coordination intersectorielle ;
- **Obj.78** : Développer le principe de vocation des sols ;
- **Obj.79** : Renforcer les contrôles afin de préserver les sols.

Ainsi, plusieurs départements ministériels ont programmé des actions relatives à la protection du sol dans leurs stratégies et plans d'actions de développement durable.

Plan d'Actions du Développement Durable du Ministère de l'Aménagement du Territoire National, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville

Dans son PADD, le Ministère de l'Aménagement du Territoire National, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville (MATNUHPV) entend entreprendre plusieurs actions en relation avec le sol et sa préservation, à savoir :

- Elaboration d'un projet de refonte de la loi relative aux documents d'urbanisme. Parmi ses objectifs [125] :
 - La promotion de la maîtrise de l'étalement urbain par la rationalisation de la consommation foncière ainsi que l'incitation au renouvellement et à la revitalisation des espaces évitant le mitage et la dispersion des zones périphériques ;
 - La préservation des zones agricoles, des zones sensibles, des espaces littoraux, des sites naturels, archéologiques et culturels et des paysages et la sauvegarde des équilibres écologiques ;
 - La diversité des fonctions urbaines et la mixité sociale en prévoyant des capacités de construction et de réhabilitation suffisantes pour la satisfaction des besoins ;
 - La gestion des sols dans une perspective durable et en coordination intersectorielle à travers des règles générales d'aménagement et d'utilisation du sol.
- Elaboration de nouveaux termes de références des documents d'urbanisme ;
- Elaboration d'un référentiel de l'urbanisme durable servant à définir les objectifs en termes de besoins afin d'améliorer la qualité des services ;



- Prise en compte des risques climatiques et des risques naturels dans la planification urbaine y compris dans les zones littorales et les terrains accidentés à travers l'initiation de 31 cartes d'aptitudes entre 2015 et 2019.

Plan d'Actions du Développement Durable du MAPMDREF

Le Département de l'Agriculture a alloué lui aussi plusieurs actions en relation avec la protection du sol dans le cadre de l'opérationnalisation de la SNDD et de la nouvelle stratégie « Green Generation ». Ces actions se résument en ce qui suit :

- La gestion des terres agricoles et de parcours dans une perspective durable. Il s'agit dans ce sens de :
 - Atténuer le risque de la pollution agrochimique.
 - Accorder des statuts particuliers aux terres agricoles afin de les protéger contre l'étalement urbain ;
 - Adopter des mesures de conservation des sols et par les petits agriculteurs notamment dans le cadre du Projet d'Agriculture Solidaire et Intégrée au Maroc (ASIMA) ;
 - Mettre en œuvre les projets de mise en Défens et de Restauration des Sols (DRS);
 - Améliorer la qualité du sol avec les travaux sur l'agriculture de conservation ;
 - Favoriser les plantations arboricoles et pastorales. Ainsi, dans le cadre de la mise en œuvre du Programme National de Développement des Parcours et de Régulation des flux de Transhumance, plus de 14 000 ha ont été plantés par l'atriplex nummulaire et 320 000 ha ont été réalisés pour des mises en défens ;
 - Développer les plantations fruitières étant de nature à protéger les espaces agricoles et renforcer le programme de plantation d'amandiers et son élargissement pour englober d'autres espèces : figuier, caroubier, pistachier, grenadier, cerisier.
 - Convertir un million d'ha de céréales en oliviers pour réduire l'érosion.
- Renforcement des contrôles afin de préserver les sols ;
- Adaptation des techniques d'agriculture aux spécificités des zones oasiennes en identifiant les types de cultures les plus adaptés à ces zones et en sensibilisant les agriculteurs aux techniques qui développent la productivité tout en préservant les ressources naturelles.

- La Consolidation de la gestion durable des parcours à travers la création des réserves fourragères de proximité pour diminuer la pression de pâturage sur des cultures forestières.

Plan d'Actions du Développement Durable du DE

Les mesures prévues par le Département de l'Environnement dans le cadre de son PADD, et qui ont relation avec la durabilité de la ressource sol, concernent essentiellement :

- La sensibilisation des différentes parties prenantes face à l'importance de réduire les pressions subies par les sols ;
- Le renforcement des capacités des acteurs institutionnels dans le domaine de la gestion des terres et l'intégration rigoureuse de la composante « sol » dans les évaluations environnementales des projets, plans et programmes (EIE et EES) [124].

5.4. Des voies à prospector

Les différentes actions énumérées ci-avant ont besoin d'accélérer la promulgation de la loi sur le sol qui désigne un organe responsable de cette ressource pour gagner en efficacité. Ainsi, le sol profitera d'une meilleure coordination et arbitrage afin d'assurer une optimisation dans sa valorisation. Cette loi aura tout à gagner de la consécration du principe de vocation du sol et l'instauration des mesures de sa mise en pratique. Ceci allègera aussi les spéculations qui lui portent préjudice. Néanmoins, la vocation des terres a besoin de son côté de cartes de vocation plus détaillées et actualisées en permanence, incluant les données socio-économiques et les pratiques culturales, à l'image du référentiel immobilier de la Direction Générale des Impôts. Ainsi, il sera possible d'instaurer un cadre fiscal adéquat relatif aux terrains non valorisés en milieu rural à l'image de la taxe sur les terrains non bâties en urbain, ou de pénaliser ou même interdire parfois les usages du sol non conformes à sa vocation.

Finalement, la protection des sols devra devenir une composante systématique dans l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes. Les projets de lois cités consacreront sans doute cette approche qui procèdera comme filtre préalable à toute pratique potentiellement dégradante des terres.

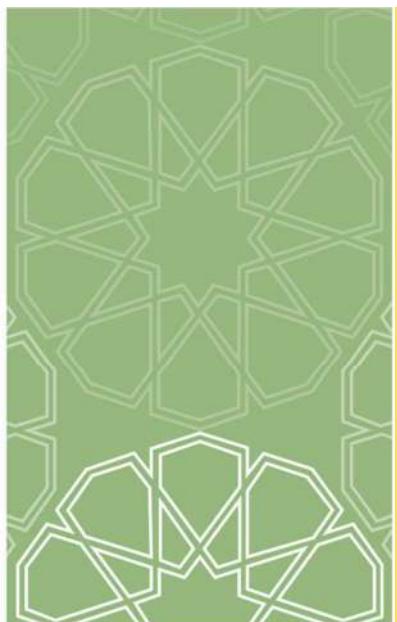


La SNDD a veillé à l'intégration de l'approche de l'exploitation durable des sols dans trois de ses sept enjeux. Elle a même consacré le 2ème axe stratégique de l'Enjeu N°3 aux objectifs visant à améliorer la connaissance des pressions subies par les sols.

En outre, et dans le cadre des Plan d'Actions de Développement Durables menés en guise d'opérationnalisation de la SNDD, plusieurs Départements Ministériels ont programmé des actions relatives à la protection du sol. C'est le cas par exemple du Ministère de l'Aménagement, du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville (MATNUHPV) qui entend élaborer un projet de loi relative aux documents d'urbanisme. Ce projet de loi devrait considérer les terrains comme une ressource précieuse et cadrer l'occupation des sols dans une perspective durable à travers des règles générales d'aménagement et d'utilisation à l'intérieur des collectivités territoriales.

Encadré 15 : La prise en charge du milieu sol par la SNDD





Chapitre 8 :

Changements

Climatiques







1. Généralités et questions prioritaires

Les changements climatiques et leurs impacts sur les différentes formes de vie est l'un des problèmes majeurs auxquels est confrontée l'humanité durant l'ère moderne. Ce problème a dépassé récemment le débat qui a perduré assez longtemps sur son origine humaine et par conséquent sur la capacité de l'Homme à le résoudre. Dans la partie scientifique de son 5^{ème} rapport publié en Septembre 2017, le GIEC juge que les nouvelles données enregistrées en plus de l'amélioration des modèles de simulation climatique confirment la relation de causalité entre les activités humaines/émissions de GES et les CC.

En raison de sa position géographique, de sa richesse et de la fragilité de ses écosystèmes, le Maroc est un pays fort vulnérable aux effets des changements climatiques malgré qu'il soit un petit émetteur des GES. C'est ainsi que le réchauffement, évalué en moyenne entre 1°C et 3°C selon les régions (Figure 93) pendant la période 1998-2007 par rapport à la période 1971-1980. Cette situation « injuste » constraint le pays à orienter une partie consistante de ses ressources financières, destinées initialement à l'amélioration du cadre de vie de ses citoyens, pour lutter contre des dégâts dont il est loin d'être responsable.

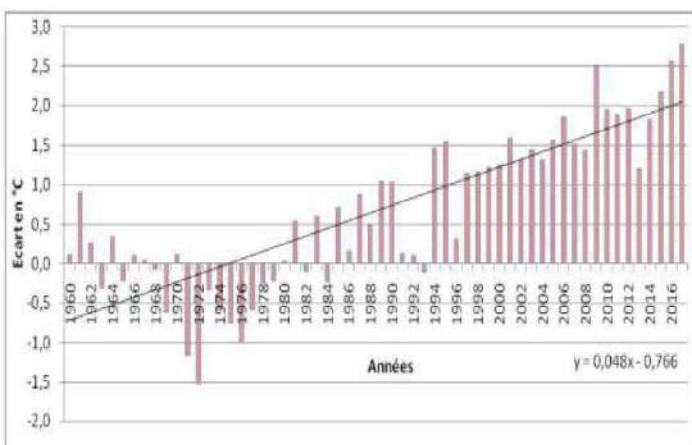


Figure 93 : Écart en °C par rapport à la normale de la température moyenne au niveau de la ville de Taza

Source : DGM, 2017

Historiquement, le Maroc a connu 20 ans de sécheresse au cours des 70 dernières années, soit près du tiers de cette période. Pour l'avenir, de nombreuses études prospectives indiquent que le climat va devenir de plus en plus aride dans le pays, suite à une baisse de la pluviométrie et d'une augmentation de la température. Les projections climatiques montrent que la baisse de la pluviométrie sera de l'ordre de 20%

à l'échelle du territoire à l'horizon 2050, avec une accentuation dans les plaines semi-arides [126].

Les impacts des changements climatiques se ressentent surtout dans l'agriculture dont les rendements diminuent et les aléas augmentent en raison du dérèglement des saisons. Les milieux marins, les forêts, la biodiversité, le sol sont aussi concernés par les effets des changements climatiques induisant une réduction sensible des services écosystémiques et contraignant les populations à changer leurs modes de vie.

Les changements climatiques sont aussi responsables de plus en plus de catastrophes naturelles tels que les inondations, les submersions marines, les canicules, etc. La fréquence de ces catastrophes et leur amplitude devront encore augmenter dans l'avenir selon les projections du GIEC qui prévoient une corrélation entre les phénomènes climatiques extrêmes et les changements climatiques.

Devant cet état de fait, le Maroc a décidé de donner l'exemple et même de se positionner comme leader régional en dessinant progressivement les contours de sa propre stratégie, tout en s'inscrivant en synergie dans l'effort global de lutte contre ce phénomène. L'adaptation aux variations du climat est devenue donc la pierre angulaire de tout programme ou politique de développement durable, notamment pour certains secteurs économiques ou écosystèmes particulièrement vulnérables comme l'eau, l'agriculture, la pêche maritime, le littoral, les forêts et la santé [126].

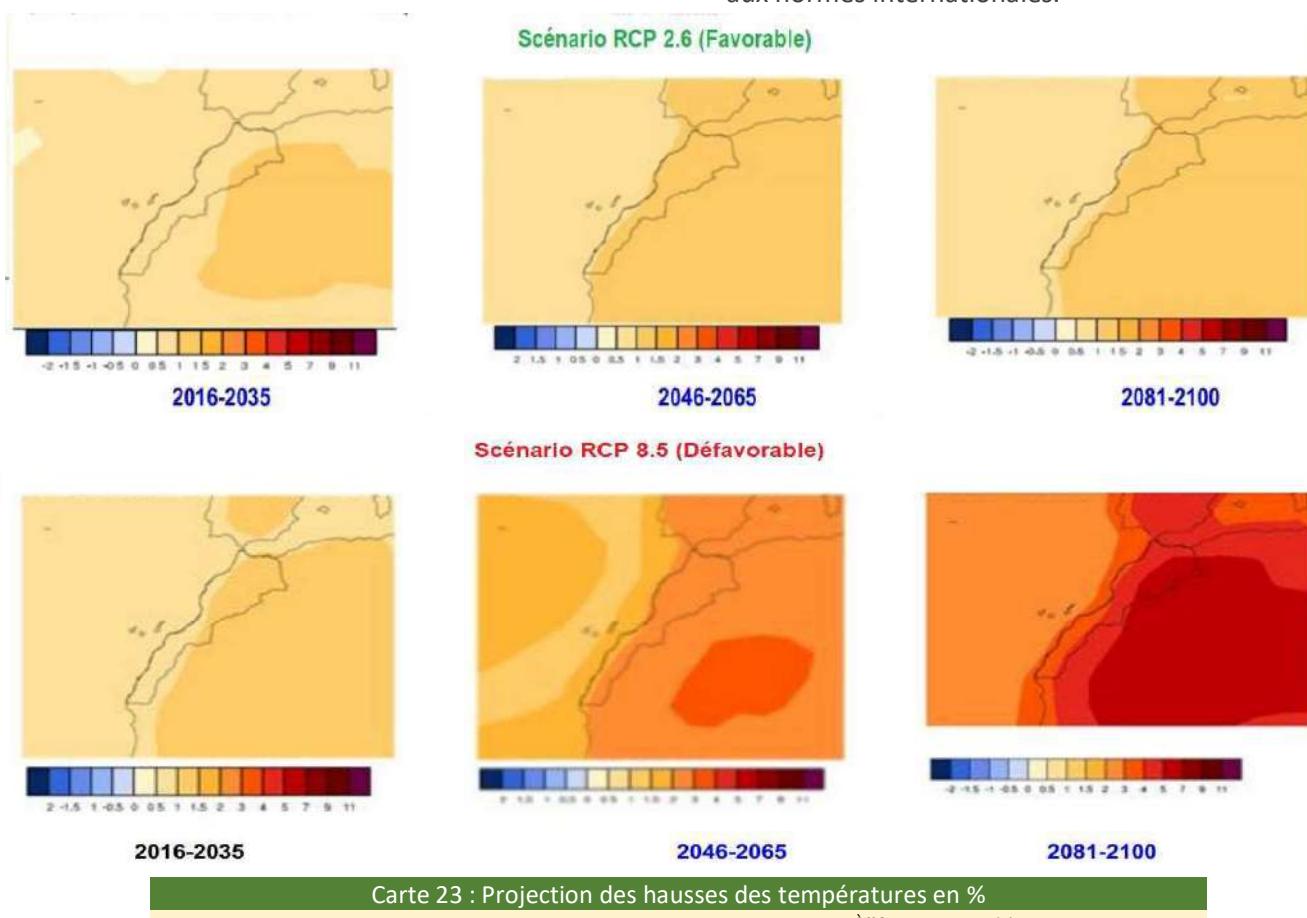
Et pour ne pas laisser de doute sur sa volonté ferme de combattre les CC, l'Etat a fait des changements climatiques l'un des 7 enjeux de la Stratégie Nationale de Développement Durable. Cet enjeu vise d'« Accélérer la mise en œuvre de la politique nationale de lutte contre le changement climatique » dont la planification est déjà prête grâce à l'élaboration de plusieurs plans et stratégies tels que la PCN2030, le PNA, la SBC ainsi que les engagements pris dans le cadre de l'élaboration de la CDN.

D'autre part, et malgré sa lutte, le Maroc est pleinement conscient de l'opportunité que les CC offrent pour un départ en synchronie avec le nouveau modèle de développement mondial qui se forge. Cette opportunité ne se limitera pas à des réactions d'adaptation mais offrira la possibilité d'ériger les piliers d'un développement durable basée entre autres



sur une économie verte. Dans ce sens, le pays ambitionne de procéder à une importante transformation du secteur de l'énergie qui servira non seulement à atténuer ses émissions en GES, estimées initialement à 121,6 Mt éq-CO₂ en 2020, mais aussi à réduire sa grande dépendance énergétique aux importations.

Bien que louables, les actions menées ou projetées par le Royaume se confrontent aux besoins de financement évalués à 85 milliards de dollars américains à l'horizon 2030. Une autre contrainte de taille qui se dresse devant le pays est la complexité de projeter le cadre de gouvernance sur les particularités et spécificités territoriales tout en restant conforme aux normes internationales.



2. Les Changements Climatiques au Maroc : une menace systémique pour un pays vulnérable

Les pressions exercées par les CC sur les 5 thématiques naturelles traitées dans ce rapport ont été développées transversalement selon la boucle DPSIR au niveau de chaque thématique. Cette partie consolide et résume donc ces pressions tout en évitant les redondances.

2.1. Ressources en eau

Le Maroc est caractérisé par la rareté des ressources en eau et une forte irrégularité dans le temps et dans l'espace de celles-ci. Il connaît donc de longues périodes de sécheresse découpées par l'impact des CC (Carte 23) qui sont venus aggraver une situation naturellement stressante.

Les CC ont contribué à une tendance à la baisse statistiquement significative des précipitations du cumul pluviométrique annuel avoisinant les -16% sur la période (1961-2017) [127].

Les résultats des projections ont montré que cette situation est appelée à s'accentuer avec les ressources en eau qui subiraient à l'horizon 2050 un déclin important de 5% à 35% au niveau des différents bassins versants. La manifestation la plus claire de cette tendance seraient au niveau des zones oasiennes (Zagora, Ouarzazate...), ce qui pourrait induire à une surexploitation des ressources en eau souterraines aggravant ainsi leur état actuel.

2.2. Agriculture

L'agriculture, qui contribue significativement au secteur de l'emploi et à la sécurité alimentaire du pays, est également vulnérable aux changements



climatiques, surtout lorsqu'il s'agit du Bour (agriculture pluviale) qui couvre plus de 80% de la Superficie Agricole Utile (SAU). La production agricole, intimement liée aux conditions climatiques, tendra vers la baisse à hauteur de 13% à 30% en 2050 selon le projet MOSAICC (projet réalisé dans le cadre d'une collaboration de la FAO, la DGM et l'INRA). Les cultures les plus impactées sont l'orge, les blés, l'olivier et les légumineuses alimentaires. A titre d'illustration, les rendements céréaliers diminuent de 50 à 75% en année sèche et de 10% en année normale [128]. L'agriculture irriguée subit également les effets des CC au vu de la diminution des ressources en eau et de la hausse de l'évapotranspiration.

2.3. Pêche

Le Maroc est le premier producteur de poissons à l'échelle de l'Afrique et du Moyen-Orient. Le secteur de la pêche maritime contribue à hauteur de 2,3% au PIB du pays, emploie près de 660 000 personnes, de façon directe ou indirecte et fait vivre environ 3 millions de personnes [126].

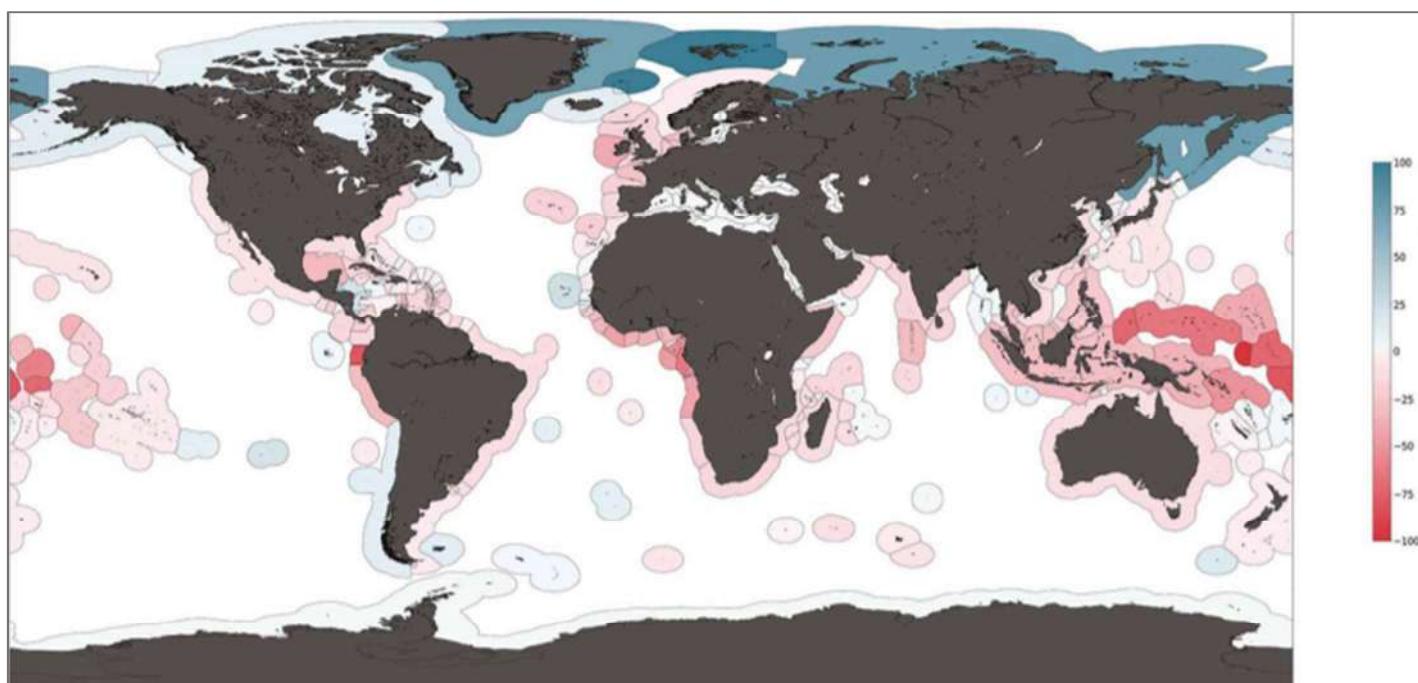
Située entre les latitudes 21°N et 36°N, la côte atlantique marocaine fait partie d'un large écosystème marin du Courant des Canaries (CCLME). Sous l'effet du vent, elle est le siège de résurgences d'eaux profondes, froides et riches en sels nutritifs, nommé phénomène

« d'upwelling ». Ce phénomène serait à l'origine de nos principales richesses halieutiques nationales.

Les études relatives à l'évaluation de la vulnérabilité du secteur de la pêche aux changements climatiques demeurent en phase embryonnaire [51] au Maroc, néanmoins, il est à signaler que les ressources halieutiques présentent généralement une tendance à la « baisse » depuis le début du suivi de son activité hebdomadaire par l'INRH [129].

Dans une étude parue en 2019, un rapport du DE a évalué la sensibilité du secteur au niveau de différents ports en se basant sur deux indicateurs, notamment le nombre des pêcheurs et les captures. Ainsi, les ports d'Agadir et de Dakhla seraient plus sensibles aux changements climatiques dans la mesure où le nombre de pêcheurs potentiellement exposés au chômage serait le plus élevé en cas d'éventuelle baisse de la productivité alors qu'en terme de captures, le port d'Agadir présente la sensibilité la plus élevée.

En revanche, en se basant sur des études plus macroscopiques, on constate une migration des espèces marines de plusieurs centaines de kilomètres vers le Sud depuis les années 1950. C'est une tendance confirmée par les résultats de la phase 5 du projet d'intercomparaison des modèles couplés scénario (CMIP5) sous le scénario RCP8.5 du GIEC (Carte 24).



Carte 24 : Prévisions de la variation du potentiel de capture maximal (%) dans le cadre du RCP8.5 (Horizon 2050)

Source : FAO, 2018



2.4. Forêt et biodiversité

Le milieu forestier dont la valeur est incontestable aussi bien pour l'économie nationale que pour les populations, n'échappe pas aux impacts des changements climatiques. La tendance qui pousse des bioclimats humides à passer à des bioclimats secs est fortement responsable de la disparition de quelques espèces forestières dont le cèdre, le sapin et le chêne liège. En raison de ces changements, la biodiversité forestière est directement touchée, principalement dans les zones montagneuses classées souvent comme « réserves naturelles », ce qui se répercute sur quelques activités humaines qui en dépendent. Il y a lieu de signaler que les effets des changements climatiques sont aggravés par la surexploitation des ressources naturelles.

Les CC sont des phénomènes qui aggravent aussi certains mécanismes tels que la fragmentation, la dégradation ou la disparition d'habitats en raison des pressions qui pèsent sur les ressources de subsistance des espèces, notamment l'eau et les conditions climatiques qui deviennent inadaptées (Figure 94).

En réponse à cette pression, les espèces peuvent se déplacer vers des endroits plus frais. Un phénomène constaté au Maroc où l'aridification du climat au nord du pays a déjà provoqué la migration altitudinale et latitudinale des espèces pré-désertiques [52].

Selon certaines études, les espèces se déplacent en moyenne de 16,9 km par décennie vers des latitudes plus élevées ou de 11 m par décennie vers le haut en altitude [130], ceci permet bien entendu leur conservation mais pourrait également engendrer d'autres difficultés.

En effet, les épisodes chauds plus longs entraînent chez certaines espèces d'insectes des cycles de développement plus courts et donc des pullulations importantes [32]. A titre d'exemple, la chenille processionnaire du pin Thaumetopoea pityocampa est devenue, en raison de cela, une nouvelle menace pour les forêts reliques de pin sylvestre méditerranéen.

Aux problèmes de la faune s'ajoutent d'autres problèmes de la flore consistant en la modification de leur phénologie pour fleurir, se reproduire ou migrer plus tôt [131], [132]. L'avancement de la phénologie de la floraison devrait donc se situer entre 2,3 et 5,1 jours par décennie [133] avec de possibles asynchronies des espèces, comme entre les fleurs et leurs polliniseurs.

Malheureusement, même avec ces réponses, l'adaptation de plusieurs espèces pourrait se trouver dépassée par le rythme des changements climatiques et plusieurs espèces pourraient ainsi disparaître dans les prochaines décennies [134]. Cette hypothèse est confirmée par les constats dans les parcours du sud, où est observé un appauvrissement en espèces jadis très abondantes telles que l'armoise et les thymus [135].

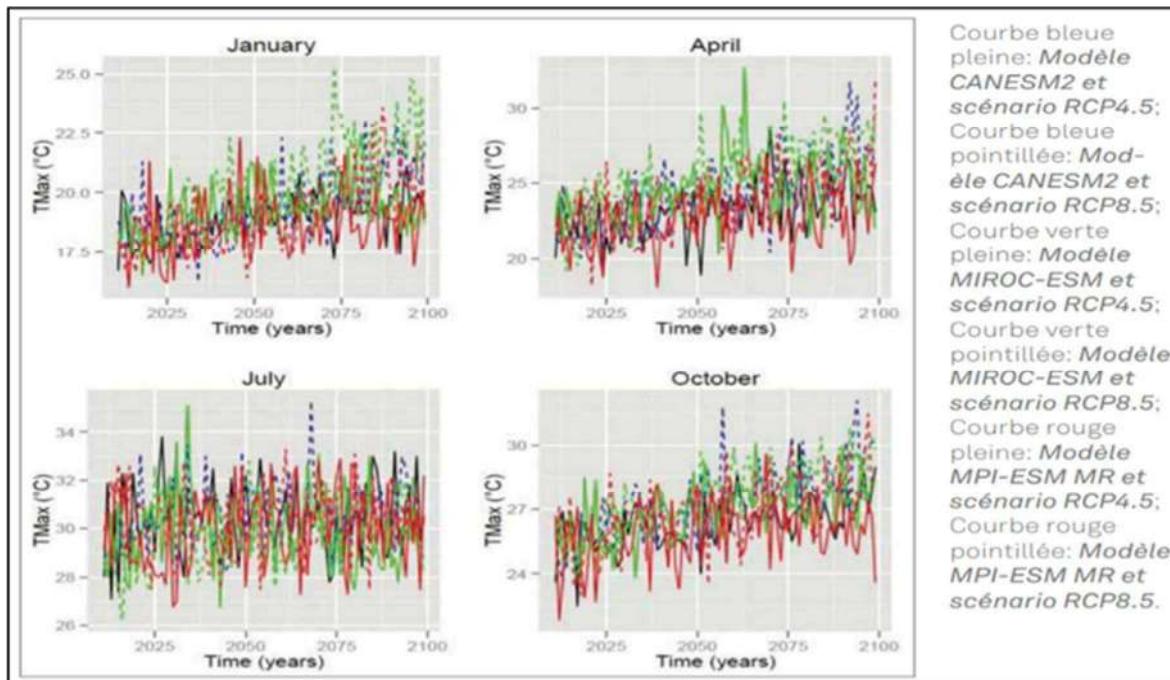


Figure 94 : Impact du CC sur la forêt de Mâamoura

Source : Projet MOSAICC, FAO-INRA-DGM



2.5. Milieu Marin et Littoral

Les zones littorales subissent aussi les impacts des changements climatiques au vu de l'accentuation des phénomènes climatiques tels que l'inondation, l'érosion des côtes sableuses et la submersion marine. Ainsi, le Maroc va se heurter à des impacts non négligeables le long de ses milliers de km de littoral, notamment pour la population très dense en villes côtières et les activités économiques concentrées au niveau du littoral (Industrie, tourisme, etc.).

A long terme, la manifestation la plus grave des changements climatiques est la hausse du niveau des mers. Selon le rapport spécial du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) publié en Septembre 2019, le niveau de mer a augmenté d'environ 15 cm à l'échelle mondiale au cours du XX^{ème} siècle, alors que cette hausse est actuellement plus que deux fois plus rapide – 3,6 mm par an – et continue de s'accélérer. Le niveau de mer continuera d'augmenter pendant des siècles et cette hausse pourrait atteindre jusqu'à 1m d'ici 2100. Cette augmentation perdurera malgré des émissions de gaz à effet de serre fortement réduites et un réchauffement planétaire limité à une valeur bien en dessous de 2°C. Par contre, l'augmentation du niveau de mer pourrait atteindre entre 60 à 110 cm si ces émissions continuent d'augmenter encore plus fortement [136] (Tableau 39).

Tableau 39 : Variation moyenne de la température de surface mondiale projetée par rapport à 1850 - 1900 pour deux périodes sous quatre RCPs15

Scénarios	A court terme		Fin du siècle 2081 - 2100	
	Signifier (°C)	Gamme probable (°C)	Signifier (°C)	Gamme probable (°C)
RCP2.6	1,6	1,1 à 2,0	1,6	0,9 à 2,4
RCP4.5	1,7	1,3 à 2,2	2,5	1,7 à 3,3
RCP6.0	1,6	1,2 à 2,0	2,9	2,0 à 3,8
RCP8.5	2	1,5 à 2,4	4,3	3,2 à 5,4

Source : FAO, 2018

Dans le scénario pessimiste, certaines régions ou villes telles que Dakhla, Tarfaya, Larache, Martil, Fnideq, Mdiq ou encore Agadir et Essaouira se confronteront à des défis sérieux pour s'adapter à

cette situation sans parler des dégâts que peuvent subir les différentes infrastructures côtières.

En effet, même si la hausse du niveau des mers semble faible, conjuguée à des paramètres défavorables tels que la baisse de la pression barométrique et les grandes houles, l'impact pourrait être dévastateur et même parfois irréversible s'il s'agit de destruction de barrières physiques telles que les dunes côtières.

D'un autre côté, le rapport du GIEC rapporte que les océans ont absorbé 20% à 30% des émissions anthropiques de dioxyde de carbone depuis les années 1980, ce qui a entraîné leur acidification qui ne fera qu'augmenter tant que sa cause principale persiste. Pour le cas du Maroc à l'horizon 2100, cette augmentation de l'acidification pour l'océan atlantique et la méditerranée tourne autour de -0,15ΔPH pour le RCP2.6 et -0,45 ΔPH pour le RCP8.5.

Les océans du monde ont aussi absorbé plus de 90 % de la chaleur excédentaire du système climatique et devront absorber 2 à 4 fois plus de chaleur que pendant la période allant de 1970 à l'heure actuelle si le réchauffement planétaire est limité à 2 °C, et jusqu'à 5 à 7 fois plus, si les émissions sont plus élevées. Le réchauffement de l'océan réduit le brassage entre les différentes couches d'eau et diminue en conséquence l'approvisionnement en oxygène et en nutriments nécessaire à la faune et à la flore marine. A cet égard, à l'horizon 2090, la concentration de l'oxygène pour l'océan atlantique et la méditerranée aux environs du Maroc connaît une diminution de -5 à 5 mmol m⁻³ pour le RCP 2.5 tandis que pour le RCP 8.5 cette concentration pourrait aller de -20 à -10 par rapport à l'état actuel (80 à 120 mmol m⁻³).

En plus de l'élévation du niveau moyen des mers et leur acidification, l'INRH a commencé à organiser des campagnes océanographiques saisonnières en mer méditerranée marocaine entre Sebta et Saidia pour mesurer l'impact local du phénomène de la chaleur. Toutefois, et par manque de longues séries océanographiques temporelles, les tendances climatiques ne peuvent pas encore être détectées. L'INRH rapporte par contre le résultat de plusieurs travaux scientifiques qui montrent que sur les quarante dernières années, les eaux profondes méditerranéennes deviennent plus chaudes et salines avec un taux de 0,04°C par décennie pour la



température et de 0.015 unités pour le paramètre salinité [129].

2.6. Sol

Les sols sont à la fois une source et un puits de gaz à effet de serre :

- ❶ Les activités humaines associées à l'utilisation du sol (agriculture, foresterie et autres usages des sols) contribuent aux émissions anthropiques de gaz à effet de serre ;
- ❷ En réponse à l'augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, les écosystèmes naturels absorbent une partie des émissions anthropiques.

Le GIEC rapporte dans son rapport spécial de 2018 que depuis la période préindustrielle en 1850, la température à la surface du sol a augmenté presque deux fois plus que la température moyenne mondiale. Les changements climatiques ont donc contribué à la désertification et à la dégradation des sols dans de nombreuses régions du monde y compris au Maroc.

2.7. Fréquence des Evènements Naturels Extrêmes

Les changements climatiques se manifestent aussi sous forme d'évènement naturels extrêmes tels que les inondations, les sécheresses, les glissements de terres, les canicules, etc.

Parmi ces phénomènes, le Maroc est surtout concerné par les inondations qui, durant la dernière décennie, ont causé des dommages humains importants (47 morts rien qu'à Guelmim en 2014) ainsi que des dommages économiques conséquents (Tableau 40). Les dommages causés par les inondations du Gharb en 2009 ont été évalué à 1 milliard de Dirhams (ministère de l'Agriculture), alors que les

Tableau 40 : Impact financier des inondations et des sécheresses (en Millions de Dhs)

Risque	Pertes Annuelles Moyennes	Pertes Maximales Probables /100 ans
Inondations	4177	27 556
Sécheresse (blé dur, Blé tendre, ou orage)	2696	17 367

Source : BM, 2013

pertes du secteur résidentiel étaient estimées à 1,8 milliards de dirhams/an [137].

Les sécheresses quant à elles constituent un phénomène moins ponctuel mais plus généralisé. Affectant souvent l'ensemble du pays, elles dégradent les activités économiques et entraînent des mutations graves sur le tissu social à l'image des grandes vagues d'exode rurale qui ont affecté le Maroc durant les années 1980 créant ainsi de nouveaux défis pour les politiques publiques en matière de gestion urbaine.

Les catastrophes naturelles dues aux CC sont à prévoir aussi du côté de la mer. Vu l'augmentation prévue du niveau moyen de la mer, les niveaux de la mer locaux qui se produisaient historiquement une fois par siècle devraient devenir des événements annuels dans la plupart des endroits au XXI^{ème} siècle [138].

D'un autre côté, si l'impact économique et écologique des acridiens sur les cultures et les pâturages est connu depuis des siècles, les changements climatiques risquent de favoriser la reproduction et la multiplication de cette espèce pour former, par la suite, des essaims migrateurs pouvant envahir près d'une soixantaine de pays dont le Maroc. La dernière invasion du Criquet pèlerin au Maroc entre 1987 et 1989 a nécessité la mobilisation de moyens humains, matériels et financiers considérables (1 milliard de dirhams) pour traiter près de 5 Mha.

En tout état de cause, il est prévu, selon le GIEC, que la fréquence et l'amplitude des catastrophes naturelles augmentent avec les changements climatiques, chose qui commence à se ressentir dès maintenant (Figure 95).

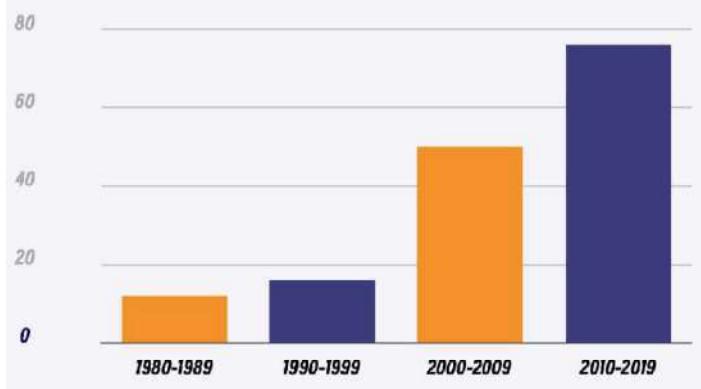


Figure 95 : Evolution des catastrophes naturelles au Maroc

Source : Direction Générale de la Protection Civile



3. État des émissions nationales en Gaz à Effet de Serre

La contribution à l'effort global de lutte contre les changements climatiques exige du Maroc une connaissance assez précise de l'état de ses émissions. Subséquemment, le gouvernement a adopté le décret n°2.18.74 instituant le Système National d'Inventaire de GES (SNI-GES) afin de surmonter les problèmes d'insuffisance de moyens et relever les défis de la coordination entre les entités responsables de la collecte et de la gestion les données.

De ce fait, le Département de l'Environnement a mis en place un Comité en charge du SNI-GES (Figure 96) qui devra continuer les efforts entrepris par le pays lors des inventaires nationaux des émissions/absorptions marocaines de gaz à effet de serre pour les années (2005, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 et 2018).

Dans ce cadre, il est à rappeler que les inventaires ont été réalisés conformément aux lignes directrices du

GIEC de 2006 ce qui permet de disposer de séries diachroniques permettant des analyses plus fiables.

Les inventaires des émissions traitent de tous les Gaz à Effet de Serre (GES) listés par les lignes directrices du GIEC qu'ils soient directs comme le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O) et les composés fluorés (HFC, PFC) ou indirects comme les oxydes d'azote (NOx), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de soufre (SO₂) et les composés organiques volatils Non Méthaniques (COVNM). Les émissions de SF₆ ont été négligées faute de données alors qu'aucune source d'émission de NF₃ n'a été identifiée au Maroc. Les six modules émetteurs considérés sont ceux identifiés par le GIEC, soit l'énergie, les procédés industriels, l'agriculture, les déchets, l'Utilisation des Terres, les Changements d'Affectation des Terres et la Foresterie (UTCATF) et les déchets. Le module « utilisation de solvants et autres produits » n'a pas été traité car sa part dans les activités économiques du pays est encore faible [9].



Figure 96 : Schéma institutionnel validé du SNI-GES



3.1. Synthèse des émissions totales des Gaz à Effet de Serre

En se basant sur les inventaires des émissions globales des gaz à effet de serre au Maroc pour les années 2010, 2012, 2014, 2016 et 2018, on constate que les émissions globales de GES sont passées de 58697,6 Gg CO₂ eq. en 2004 à 90 944,5 Gg CO₂ eq. en 2018 enregistrant ainsi un taux de croissance moyen annuel de 3,2%. Dans un cours normal des affaires, cette quantité devrait avoir atteint environ 95,5 Mt CO₂ eq en 2020.

L'évolution du CO₂ présente un taux de croissance moyen annuel de 3,7% entre 2004 et 2018, celle du CH₄ présente un taux de croissance moyen annuel de 1,8%, celle du N₂O présente un taux de croissance moyen annuel de 2,3%. Les émissions de gaz fluorés HFCs sont négligeables et représentent moins de 0,12% des émissions globales. La Figure 97 montrent cette évolution ainsi que la répartition de ces GES.

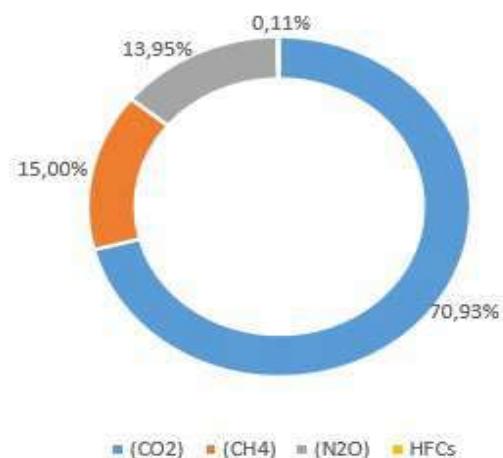
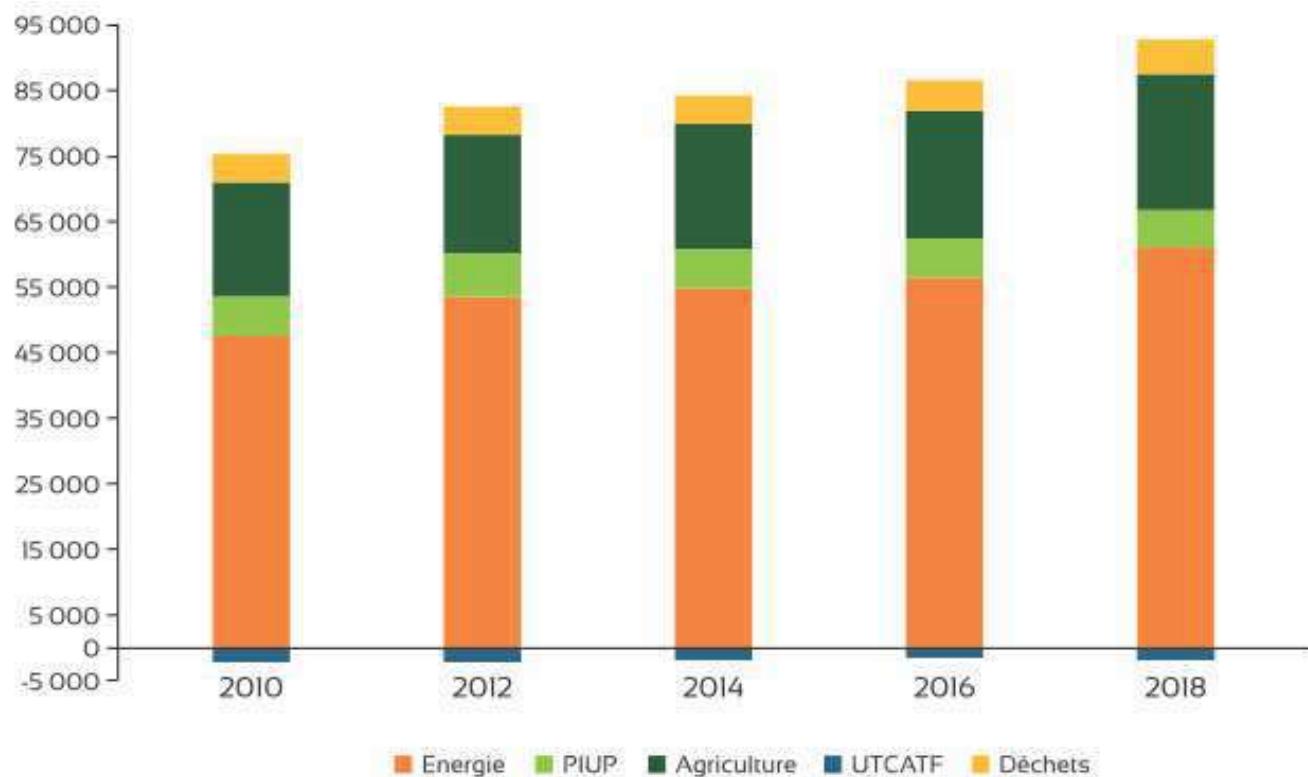


Figure 97 : Répartition des GES

Source : BUR2, 2019

En revanche, la déclinaison des émissions par les quatre modules standards montre que le module « énergie » est de loin le plus grand émetteur de GES, suivi du module « agriculture ». Par contre, la contribution des modules « UTCATF » et « déchets » semble dérisoire (Figure 98).

Figure 98 : Evolution des émissions de GES par source entre 2010 et 2018 (en Gg eq^{CO2})

Source : DE, 2020



4. Efforts du Maroc pour la lutte contre les Changements Climatiques

Suite à l'accord de Paris où le Maroc était présent avec son INDC, le pays a présenté sa CDN en septembre 2016 en se fixant l'objectif ambitieux d'atteindre 42% de réduction des émissions de GES d'ici 2030. Cet objectif qui a été révisé en 2020 à 45,5%, a été fixé par rapport à la projection selon le courant normal des affaires mais sous condition d'être soutenu financièrement par la communauté internationale.

Les engagements du pays ont concerné les principaux secteurs émetteurs qui devraient s'inscrire sur une voie de réduction de leurs émissions de GES. Cette ambition nécessite un investissement global de l'ordre de 38,8 milliards de dollars américains, dont 21,3 milliards sont conditionnés par un appui international grâce aux nouveaux mécanismes de la finance climat, et en particulier le Fonds Vert pour le Climat (FVC) [126].

En outre, le pays a affiché dans la CDN sa volonté à encourager les secteurs vulnérables à mettre en place des plans d'actions d'adaptation dont le coût de mise en œuvre est estimé au minimum à 40 milliards de dollars américains pour la période 2020-2030. L'aspect CC a été pris donc en considération dans les nouveaux plans revisités récemment à l'horizon 2030 (Génération Green, PNIEI, Stratégie Forêts du Maroc, etc.), mais les besoins de financement pour l'adaptation restent en dehors de la portée des

dépenses publiques. Ceci étant dit, l'Etat ne doit pas assurer à lui seul la mise en œuvre des projets d'atténuation et d'adaptation. L'implication du secteur privé devient une nécessité surtout avec des expériences réussies comme celles de la production d'énergie renouvelable et de l'efficacité énergétique dans le domaine de l'atténuation. [126].

4.1. Efforts en matière d'atténuation des changements climatiques

Le Maroc a progressivement mis en place des mesures d'atténuation qui ont servi de levier pour ses engagements actuels. Initialement, le pays a communiqué les Mesures d'Atténuation Appropriées au niveau National (NAMA) au secrétariat du CCNUCC (janvier 2010), mais l'ensemble de ces mesures n'ont pas pu aboutir par manque de financement. La communication du pays s'est ensuite poursuivie à travers les mesures d'atténuation adoptées dans le cadre de la CDN, visant alors à contribuer aux efforts de lutte contre le CC dans un contexte de développement durable.

Une évaluation des émissions des GES et des programmes d'atténuation a été menée selon une approche sectorielle afin de mieux cibler les facteurs de génération de GES. Ainsi, la CDN actualisée a présenté en 2020 un portefeuille de 61 projets d'atténuation à l'horizon 2030 touchant particulièrement les secteurs des énergies renouvelables à 35,2% suivies du secteur de l'industrie⁹, de l'agriculture, du transport, des déchets, du bâtiment et enfin des forêts (Figure 99).

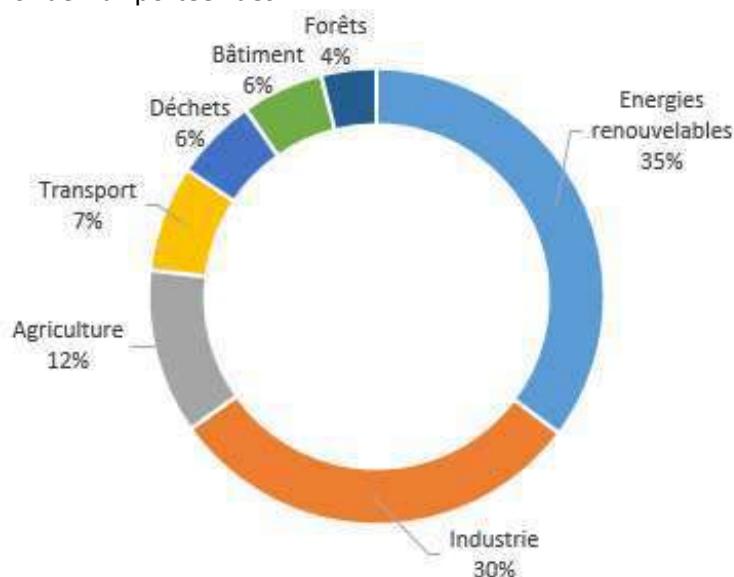


Figure 99: Répartition des projets d'atténuation des émissions des GES horizon 2020-2030

Source : CDN actualisée, 2020

⁹ Y compris les phosphates et le secteur cimentier



En plus des 61 mesures préconisées, cinq documents NAMAs ont été élaborés avec l'appui de la coopération internationale dont trois dans le cadre du projet Low Emission Capacity Building (LECB) dans les secteurs Agricole, Habitat et Déchets. Deux autres NAMAs dans le secteur de l'énergie ont été élaborés dans le cadre du projet Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation (FIRM) et concernent le pompage solaire et les toits solaires PV basse tension [9]. Deux autres NAMAs sont en cours d'élaboration pour le secteur des transports et celui du tourisme (Figure 100).



Figure 100: Les cinq NAMA développées au Maroc
Source : BUR2, 2019

En parallèle avec ces actions, certains organismes nationaux ont entamé des initiatives propres pour l'atténuation des émissions dans leurs secteurs spécifiques. Tel est le cas de l'ONDA qui a pu diminuer les émissions carboniques d'environ 2036 tonnes pour l'année 2019 grâce à la mise en place d'actions intéressantes dont :

- 🔥 L'obtention du Certificat « Airport Carbon Accreditation (ACA) – Niveau 1 » pour les aéroports de Casablanca Mohammed V et de Marrakech et l'inscription des aéroports de Fès, de Rabat et d'Agadir dans ce programme qui est le seul programme à dimension internationale de réduction des émissions de GES spécifique aux aéroports ;

- 🔥 La mise en œuvre des concepts modernes d'optimisation de la circulation des aéronefs dans l'espace aérien telles que les procédures permettant des « Opérations de Descente et de Montée Continue » et des « Routes Directes et Espaces Free Route ». Ce qui se traduit par une économie importante de carburant (de 8 à 10%) et des avantages environnementaux en termes de réduction du bruit et des émissions de GES.
- 🔥 La mise en service de RADAR d'approche afin de réduire les durées de vols.

De sa part, le METLE a proposé de rajouter dans la deuxième communication déterminée nationale plusieurs mesures, à savoir :

- 🔥 Le renouvellement des véhicules utilitaires de plus de 20 ans ;
- 🔥 L'aménagement de la 1ère tranche de la zone logistique au Sud d'Aït-Melloul ;
- 🔥 L'aménagement de la zone logistique de Ras El Ma dans la région de Fès-Meknès ;
- 🔥 L'installation des panneaux photovoltaïques au niveau du centre logistique de Mohammedia ;
- 🔥 Le renouvellement du parc propre de la SNTL ;
- 🔥 La transformation digitale des ports « Smart PORT »
- 🔥 L'éclairage photovoltaïque dans certains ports.

4.2. Efforts en matière d'adaptation au changement climatique

Lors de la 16^{ème} Conférence des Parties (COP) à la Convention-Cadre des Nations-unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) à Cancún en 2010, les parties ont affirmé que « l'adaptation doit être considérée comme revêtant le même degré de priorité que l'atténuation » [140].

Cette affirmation est venue pour confirmer l'importance des programmes d'adaptation dans lesquels le Maroc s'est inscrit bien avant. En effet, le Maroc était contraint d'adapter une grande partie de ses stratégies aux Changements Climatiques qu'il subissait de plein fouet. Ces stratégies pourraient bientôt bénéficier d'un cadre unifier sous forme d'un Plan National d'Adaptation qui est en cours de finalisation.

4.2.1. Ressources en eau

Les composantes du Plan National de l'Eau (PNE) constituant une continuité de la Stratégie Nationale de



l'Eau vont dans le sens de l'adaptation des ressources en eau par rapport aux changements climatiques. Elles agissent sur [141] :

- ➊ **La gestion de la demande et la valorisation de l'eau :** cet axe porte essentiellement sur l'amélioration des rendements des réseaux de distribution d'eau potable et sur l'économie d'eau en irrigation moyennant l'adoption de techniques économies en eau. Ce même axe vise également une meilleure valorisation des ressources en eau mobilisées à travers l'aménagement hydro-agricole des superficies dominées par les barrages
- ➋ **La gestion et le développement de l'offre :** dans ce sens, les principales possibilités d'augmentation de l'offre en eau concernent la poursuite de la mobilisation des eaux de surface par les barrages avec le développement des ressources en eau non-conventionnelles, notamment le dessalement de l'eau de mer et la réutilisation des eaux usées épurées essentiellement dans l'agriculture irriguée et l'arrosage des espaces verts ;
- ➌ **La préservation des ressources en eau :** Les actions de préservation sont organisées à travers l'accélération de la mise en œuvre des plans d'assainissement liquide et l'adoption d'une gestion des ressources en eaux souterraines participative et durable dans un cadre contractuel. La préservation concerne aussi les milieux à travers quatre programmes : le Programme de Protection Contre l'Érosion des Bassins Versants à l'amont des barrages, le Programme de Sauvegarde des Sources, le Programme de Protection des Zones Humides et des Lacs Naturels et finalement le Programme de Préservation des Oasis et de Lutte Contre la Désertification.

Aussi, et pour une meilleure maîtrise des phénomènes extrêmes, le PNE propose des actions structurelles et non structurelles pour la protection contre les inondations et la lutte contre les effets de la sécheresse.

Finalement, et pour opérationnaliser l'adaptation, le PNE prévoit le renforcement de la planification et de la gestion intégrée des ressources en eau à travers la veille sur la synergie entre le plan national de l'eau et les plans sectoriels ainsi que l'opérationnalisation des conseils de bassins hydrauliques et le renforcement de la formation, de la recherche et de la sensibilisation

dans les domaines de l'eau et du changement climatique.

4.2.2. Agriculture

Outre les efforts menés durant les dernières décennies dans une optique d'adaptation de l'agriculture aux effets des changements climatiques, le Plan Maroc Vert (PMV) a accordé un intérêt particulier à cette problématique. En effet, Une intégration bien explicite des CC dans le secteur agricole a été instaurée à travers le « Programme d'Intégration des CC dans le Plan Maroc Vert » (PICC PMV) en promouvant une série d'actions de développement agricole jugées comme des mesures d'adaptation aux CC qui se focalisent sur les petits agriculteurs dans cinq régions du Maroc.

Cependant, les mesures les plus intéressantes dans ce cadre restent celles relatives à la rationalisation de l'usage de l'eau agricole par le biais de plusieurs programmes dont :

- ➊ Le Programme National d'Economie d'Eau en Irrigation (PNEEI) ;
- ➋ Le Programme d'Extension de l'Irrigation (PEI) ;
- ➌ Le Programme de Partenariat Public-Privé en Irrigation (PPPI).

Ces mesures ont porté leurs fruits et ont pu améliorer la valorisation des ressources en eau allouées à l'irrigation en multipliant par 3,7 les superficies équipées en Goutte à Goutte pour atteindre près de 600 000 ha à fin 2019 (Figure 101).

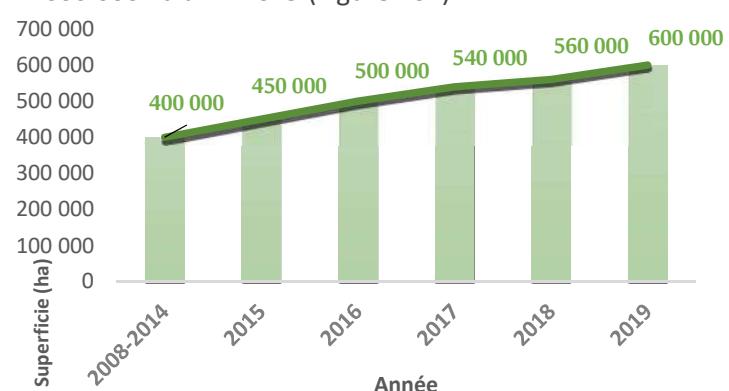


Figure 101: Evolution de la superficie équipée en G à G (Ministère de l'Agriculture, 2019)

Source : Ministère de l'Agriculture, 2019

D'autres résultats d'adaptation de l'agriculture, tout aussi intéressants, ont pu voir le jour. En guise d'exemple on peut citer :

- ➊ La plantation de 450.000 ha en 2018 en arboriculture et la poursuite de l'effort de



promotion de ces plantations qui a atteint 490.000 ha en 2019 ainsi que les plantations pastorales, de manière à augmenter les synergies entre adaptation et atténuation, renforcer la résilience et améliorer les services écosystémiques et le cadre de vie des populations locales grâce à la baisse de la dépendance aux céréales qui sont fort vulnérables aux CC ;

- 🔥 La généralisation de l'usage de semences et de systèmes de production agricoles résilients aux changements climatiques et le renforcement de la recherche dans ce domaine.
- 🔥 L'intégration des technologies d'adaptation aux changements climatiques portant sur l'amélioration génétique, le recours à des techniques de conservation de l'eau et du sol et aux bonnes pratiques agricoles telles que le semis direct, l'utilisation des énergies renouvelables dans le secteur agricole (solaire, éolien, biogaz...) et l'élevage des espèces animales rustiques comme les caprins et camelins.

Cette tendance devra se poursuivre dans la nouvelle stratégie Green Generation « 2020-2030 » (GG) qui entend non seulement multiplier encore par 2 l'efficacité hydrique en agriculture mais aussi élargir la SAU irriguée en pompage solaire pour atteindre 20% de la SAU totale, poursuivre la diffusion des techniques de conservation du sol et consacrer 100.000 hectares supplémentaires de cultures bio. En effet, la sensibilisation à la rationalisation de l'utilisation des engrains et pesticides est parmi les objectifs du PMV pour l'atténuation des effets des changements climatiques.

D'autres objectifs à impact direct sur les agriculteurs sont aussi prévus par la GG. C'est le cas par exemple de l'élargissement des cibles de l'assurance agricole pour protéger les fermes contre les dangers liés aux changements climatiques.

Et en guise de poursuite de sa politique de coopération Sud-Sud, le Maroc a proposé lors de la COP22 l'initiative AAA qui a pour ambition de réduire la vulnérabilité de l'agriculture africaine face aux changements climatiques en mettant l'Adaptation de l'Agriculture Africaine au cœur des débats et des négociations climatiques et de capter une partie substantielle des fonds climat. Dans son volet solutions, elle vise aussi à contribuer au déploiement de projets agricoles concrets pour améliorer la gestion des sols, la maîtrise de l'eau agricole, la gestion des

risques climatiques et le renforcement des capacités et solutions de financement. Elle constitue non seulement une réponse clé aux changements climatiques, mais également à l'insécurité alimentaire.

4.2.3. Littoral et Pêche

La loi 81-12 ainsi que toutes les actions qui s'inscrivent dans la politique GIZC que le Maroc a adoptées servent, en plus de la rationalisation de la gestion du littoral, à faire face à sa vulnérabilité vis-à-vis des changements climatiques (cf. Chapitre 6).

Le secteur de la pêche au Maroc reste quant à lui l'un des maillons les plus faibles dans ce sens. Le Maroc est classé en 11^{ème} rang dans le monde en termes de vulnérabilité de ce secteur au CC.

Conscient de cette réalité, l'Etat a mis au centre de ses actions l'adaptation du secteur à travers l'amélioration des conditions de vie et de travail des marins de la pêche artisanale (formation, organisation en coopératives et encadrement) ainsi que celles des communautés rurales vivant des activités halieutiques [70]. L'une de ces actions phares est la construction des infrastructures de base nécessaires à l'exercice de l'activité de pêche et la promotion d'une meilleure valorisation des produits de la mer. 42 points de débarquement et villages de pêcheurs ont été donc aménagés dans ce cadre et des micro-pôles de développement, générateurs d'emploi et d'activités ont été aussi mis en place pour sédentariser la population.

En outre, le plan d'investissement et de financement de la CDN a prévu à l'horizon 2030 d'autres actions, à savoir :

- 🔥 Etablissement d'aires marines protégées (10% de la ZEE) ;
- 🔥 Développement de deux éclosures pour le repeuplement de cinq espèces littorales en danger ;
- 🔥 Restauration de 50% des habitats marins dégradés.

4.2.4. Ecosystèmes Terrestres

Les écosystèmes terrestres sont aussi concernés par l'effort d'adaptation. Différentes actions ont été donc menées dont la plupart s'inscrivent dans les réponses aux différentes pressions pesant sur les milieux. Certaines de ces réponses ont été développées dans les chapitres précédents, telles que le PANLCD, le PNABV,



du PDAP, le Plan directeur de lutte contre les incendies, la stratégie nationale de surveillance continue de la santé des forêts, la stratégie Nationale des Zones Humides, ou encore la nouvelle stratégie « Forêts du Maroc 2020-2030 », etc.

Un exemple des actions concrètes de ces réponses est la révision et l'adaptation des plans de gestions des cédrailles dépréssantes au Moyen Atlas. Un certain nombre d'outils (état phytosanitaire, carte des densités, carte de sensibilité, etc.) sont élaborés pour guider les gestionnaires dans leur tâche de sauvegarde de ces cédrailles.

Cependant, des efforts importants restent à fournir pour promulguer les textes d'application de la loi 22.07 sur les aires protégées et prendre en compte la quatrième catégorie d'aires protégées reconnue par la CDB et l'IUCN (les APAC). Ceux-ci fournissent des savoirs ancestraux de l'adaptation à la culture aride et apportent un soutien nécessaire à des projets de recherche sur les liens entre la biodiversité et les changements climatiques, sujet dont les connaissances marocaines restent encore limitées.

Après la réussite de la méga-centrale de Noor Ouarzazate, 580 MW de puissance solaire installée (mixant solaire thermodynamique (CSP) et photovoltaïque), le Maroc poursuit ses projets pharaoniques visant à convertir le pays aux énergies renouvelables. La construction de la première tranche du projet solaire Noor Midelt vient d'être attribué à un consortium mené par EDF Renouvelables, pour une puissance 800 MW répartie entre le solaire thermique à concentration (CSP) et le photovoltaïque. Situé plus à l'est du pays, toujours dans le désert, sur un plateau de la Haute Moulouya à environ 20 km au nord-est de la ville de Midelt. Au total, ce méga-projet devrait atteindre 1 600 MW en combinant 600 MW de CSP et 1 000 MW de photovoltaïque, ce sera le plus grand complexe solaire multi-techniques au monde.

Encadré 16 : Projet d'atténuation des CC de la région Draa-Tafilale

Source : REER Draa-Tafilale, 2020



5. Financement des projets d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques

Le pays a élaboré le plan d'investissement et de financement de sa CDN en 2018 pour une meilleure prise en compte des enjeux du financement climatique nécessaire à un développement économique durable et sobre en carbone.

Les secteurs qui ont été retenus pour ce plan sont la production d'électricité, l'eau, la forêt, l'agriculture, l'efficacité énergétique dans le bâtiment, l'éclairage public, le transport et la gestion des déchets solides.

Dans ce cadre, plus de 61 projets sont proposés dans la CDN actualisée en 2020 en vue de mobiliser des financements additionnels provenant du secteur privé,

mais également d'offrir une palette d'opportunités de partenariat public-privé à structurer. Ce portefeuille de projets avoisine 38,8 milliards d'USD pour l'atténuation et au moins 40 milliards d'USD pour l'adaptation soit un montant global de 78,8 milliards d'USD à l'horizon 2030 (Figure 103).

Concernant l'atténuation, ce budget est constitué de 17,3 milliards d'USD relatifs à l'engagement inconditionnelle du pays de réduire de 18,3% ses émissions de GES en 2030 par rapport aux émissions projetées durant la même année, selon le scénario du cours normal des affaires. Le reste du budget (soit 21,5 milliards d'USD) correspondent à l'engagement additionnel du pays de réduire ses émissions de 45,5% (2020-2030) à condition d'accéder à de nouvelles sources de financement [126] (Figure 102).

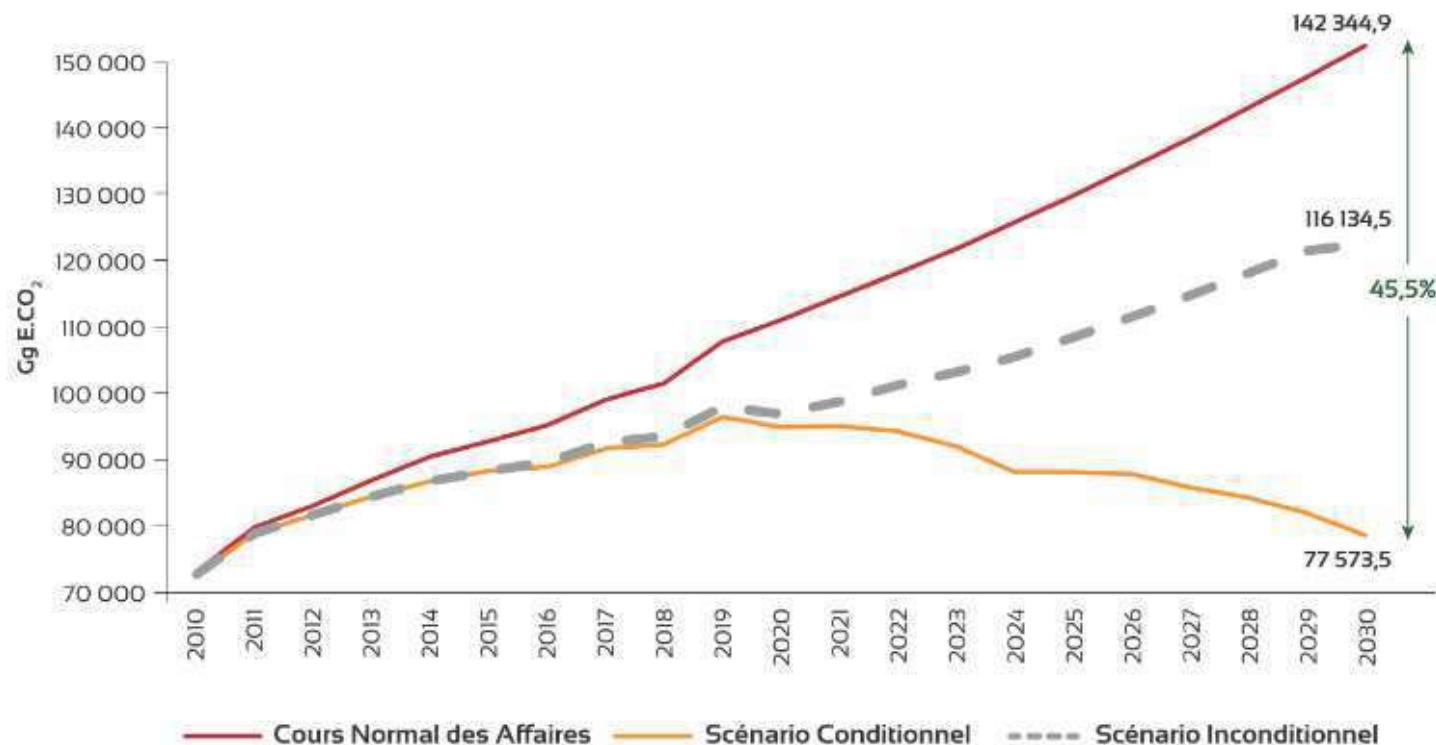


Figure 102 : Scénarios de l'effort d'atténuation attendu

Source : CDN, 2020

Quant à l'adaptation, et étant un pays très vulnérable aux CC, le Maroc consacre déjà une grande partie de ses investissements publics aux projets d'adaptation aux CC. Ces dépenses ont atteint en moyenne 64% des dépenses climatiques globales entre 2005 et 2010 (soit 9% des dépenses d'investissement nationales) [142]. La quasi-totalité des dépenses climatiques en matière d'adaptation sont orientés vers les secteurs de l'eau et de l'agriculture.

En se basant sur l'investissement public évalué à 195 milliards de Dirhams en 2019, ainsi que les engagements du pays estimés à 35 milliards d'USD à l'horizon 2030, le Maroc devra orienter en moyenne plus de 18% de son investissement public aux efforts d'adaptation durant les 10 années à venir alors que les efforts d'atténuation nécessiteront à eux seuls 12% de l'investissement public.

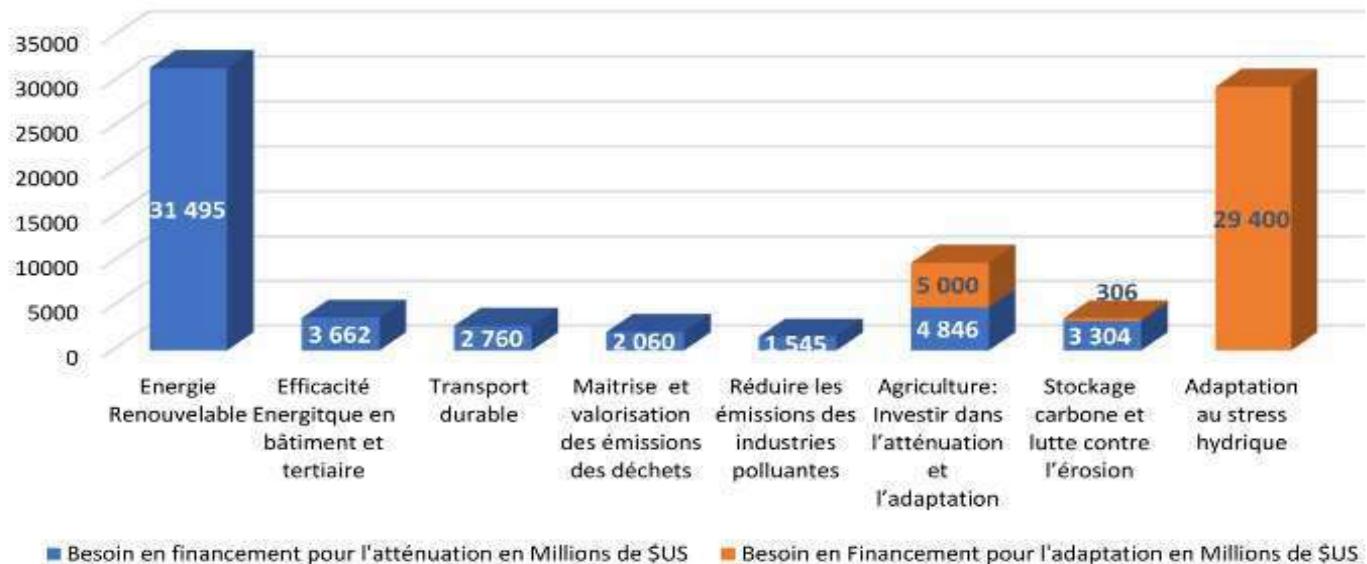


Figure 103 : Besoin en financement des projets de la CDN

Source : DE, 2019

Les nouvelles stratégies que le Maroc vient de lancer (Green Generation, PNE, Forêts du Maroc, PNAM, etc.) permettront d'assurer une partie des besoins en investissements publics pour les projets d'atténuation et d'adaptation. Une autre partie de ces besoins pourrait être assurée par les fonds nationaux que le Maroc a mis en place dans le but de parvenir à mettre en œuvre ses politiques et stratégies environnementales et de développement durable [143] :

- Fonds National de l'Environnement ;
- Fonds de Dépollution Industrielle (FODEP) ;
- Fonds National d'Assainissement Liquide et d'Épuration des Eaux Usées (FALEEU) ;
- Fonds de Développement Energétique.

Malgré ces possibilités de financement, les dépenses que le Maroc est amené à engager dans le cadre de sa lutte contre les CC dépassent les capacités nationales et ont besoin de nouvelles sources de financement international. Dans ce cadre, le pays a pu bénéficier de l'appui de plusieurs initiatives telles que : NDC Partnership, NAMA Facility, etc.

D'autre part, le Maroc a bénéficié de financements diversifiés pour réaliser les projets climatiques, aussi bien des partenaires bilatéraux (France, Italie, Belgique, etc) que des partenaires multilatéraux (Banque Mondiale, BAfD, UE, FEM et FVC). Avec un montant de plus de 200 Millions USD, le Maroc est le

2ème pays en Afrique en termes de volume d'investissement.

Le Maroc a aussi intérêt à chercher d'autre alternatives de financement, en particulier par consolidation de son expérience d'inclusion du secteur privé dans les financements climatiques en lui préparant le champ réglementaire et institutionnel opportun ainsi qu'en promouvant le Partenariat Public-Privé (PPP). Cette expérience est assez prometteuse dans un bon nombre de secteurs notamment ceux de la production d'énergie renouvelable, de l'efficacité énergétique et de l'innovation.

C'est ainsi qu'une feuille de route pour l'alignement du secteur financier national sur les principes du Développement Durable a été élaborée en marge de la COP22 et une initiative Climat Maroc lancée par la CGEM.





6. Cadre de suivi et efforts de lutte contre les changements climatiques

6.1. Conformité internationale

En vue des défis qu'il rencontre en matière des CC et qui ont une portée globale, le Maroc n'avait de choix que de se positionner comme membre très actif sur la scène internationale en matière des CC. Ainsi, il a signé la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et le Protocole de Kyoto et a été l'un des premiers pays à mettre en place une Autorité Nationale Désignée pour les Mécanismes de Développement Propre [9]. Le pays a aussi continué à afficher son soutien à la cause climatique lors des différents événements internationaux qui lui sont relatifs.

Par ailleurs, le pays a affirmé son engagement dans le cadre de la coopération sud-sud en lançant plusieurs initiatives à l'égard des pays africains, notamment la création des trois commissions climat (du Bassin du Congo, du Sahel et des Petits Etats Insulaires), l'Initiative Adaptation de l'Agriculture pour l'Afrique, l'Initiative de la Ceinture Bleue, l'Initiative Water for Africa, et celle de l'Accès durable à l'énergie dans les pays les moins avancés.

6.1.1. CCNUCC

La Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) est l'une des trois conventions adoptées lors du « Sommet de la Terre de Rio » en 1992. Elle définit les instances de la gouvernance et de négociation climatique mondiale (Conférence des Parties COP) et les modalités de reporting des états sur l'évolution du réchauffement climatique. Ses conventions sœurs sont la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) et la Convention sur la Lutte contre la Désertification (CLD). [145].

L'objectif ultime de la CCNUCC est de stabiliser les concentrations de Gaz à Effet de Serre "à un niveau qui empêcherait les interférences anthropiques (induites par l'homme) dangereuses avec le système climatique". Elle précise qu'un tel niveau devrait être atteint dans un délai suffisant afin de permettre aux écosystèmes de s'adapter naturellement aux changements climatiques, pour garantir que la production alimentaire ne soit pas menacée, et

permettre au développement économique de se poursuivre de manière durable.

Le Maroc a ratifié en 1995, la CCNUCC et a abrité la COP7 de la CCNUCC en 2001 qui a connu l'adoption des Accords de Marrakech ayant permis de rendre opérationnels les mécanismes de flexibilité, en l'occurrence le MDP. Il a aussi exprimé son soutien à l'accord de Copenhague en notifiant au Secrétariat de CCNUCC en janvier 2010, une liste de Mesures d'Atténuation Appropriées au niveau National «NAMAs», puis a organisé en 2016 la COP22 qui a permis de structurer l'action pour le climat des acteurs non étatiques.

En termes d'engagements vis -à-vis de la CCNUCC, le Maroc a élaboré 4 communications nationales, la CN1 en 2001, la SCN en 2010, la TCN en 2016 et la QCN en 2020. En outre, le Maroc a transmis son 1^{er} Rapport Biennal Actualisé (BUR) en Avril 2016, le 2^{ème} BUR en Décembre 2019. Le Maroc a également transmis le 5 juin 2015 sa Contribution Prévue Déterminée au Niveau National [9] (INDC : Intended Nationally Determined Contribution- INDC) en amont à l'accord de Paris avant de la faire suivre par sa 1^{ère} Contribution Nationale Déterminée-CDN (NDC en anglais) en 2016 à la veille de la COP22. Il compte de même présenter sa 2^{ème} CDN qui est actuellement en phase de validation institutionnelle.

6.1.2. Accord de Paris et CDN

En 2016, le Maroc a ratifié officiellement l'Accord de Paris adopté en décembre 2015 et qui est devenu le 1^{er} accord climatique universel¹⁰.

L'objectif central de l'Accord de Paris est de maintenir une hausse de la température mondiale ce siècle bien en dessous de 2°C au-dessus des niveaux préindustriels et de poursuivre les efforts pour limiter encore plus l'augmentation de la température à 1,5°C.

En outre, l'accord vise à renforcer la capacité des pays à faire face aux impacts des changements climatiques à travers des flux financiers appropriés, un nouveau cadre de transparence robuste de l'action des états et un cadre technologique et de renforcement des capacités.

Les lignes directrices de mise en œuvre de l'Accord de Paris respectent les différentes capacités et réalités socio-économiques de chaque pays tout en fondant les

¹⁰ Les USA se sont retirés de l'accord en 2017



bases d'une ambition toujours croissante en matière d'action climatique soutenant ainsi l'action des pays en développement et des pays les plus vulnérables, conformément à leurs propres objectifs nationaux traduits dans les Contributions Déterminées au niveau National (CDN).

En décembre 2018, lors de la COP 24, les états ont élaboré le paquet climatique de Katowice qui définit les procédures et mécanismes essentiels pour opérationnaliser l'accord de Paris.

6.2. Textes juridiques

En parallèle avec son action à l'international, le Maroc a progressivement mis en place plusieurs mesures qui visent l'intégration de la cause climatique dans la législation et la réglementation nationale ainsi que la conformité aux nouvelles exigences des conventions climatiques internationales.

C'est ainsi que plusieurs textes ont inclus les changements climatiques dans leurs dispositions. D'autres textes, tels que la loi 36-15 sur l'Eau, a été révisée entre autres pour inclure les CC dans ses dispositions.

6.2.1. Loi cadre n°99.12

La loi cadre 99-12 portant charte nationale de l'environnement et de développement durable définit, dans son article 1, le renforcement des mesures d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques et de lutte contre la désertification comme un de ses principaux objectifs.

Elle exige également que le gouvernement adopte de manière coordonnée et concertée une stratégie nationale du développement durable (SNDD). Les politiques publiques globales, sectorielles et régionales en vigueur doivent être mises en cohérence avec les objectifs et orientations définis par celle-ci dès son adoption.

6.2.2. Loi n°110.14

Face au vide juridique touchant le régime de couverture des catastrophes naturelles, le Maroc a publié, le 25 août 2016, la loi n°110.14 sur la création d'un régime de couverture des conséquences des catastrophes naturelles, modifiant et complétant la loi n° 17.99 portant sur le code des assurances.

Cette loi propose la mise en place d'un programme de double protection pour indemniser les victimes des

catastrophes, alliant un régime d'assurance au bénéfice des personnes disposant d'un contrat d'assurance, et un régime de solidarité au profit des personnes physiques ne disposant pas d'une couverture.

Cette loi permettra à l'ensemble des personnes se trouvant sur le territoire national de bénéficier d'un seuil minimum d'indemnisation pour les dommages auxquels elles pourraient être exposées en cas d'incident catastrophique ayant causé des blessures physiques ou la perte de logements, ainsi que de proposer une offre incluant la couverture des conséquences des catastrophes auxquelles peuvent être exposées les personnes disposant d'un contrat d'assurance.

6.2.3. Projet de loi CC

En parallèle avec l'effort gouvernemental, un projet de proposition de loi est actuellement en cours de discussion entre le Département de l'Environnement et la Commission parlementaire des Infrastructures, de l'énergie, des mines et de l'environnement.

6.3. Parties prenantes de la gouvernance institutionnelle du climat

Les changements climatiques font partie intégrante des sujets traités par plusieurs institutions consultatives nationales telles que [146] :

- 🔥 Le Conseil National de l'Environnement (CNE) ;
- 🔥 Le Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC) ;
- 🔥 Le Conseil Economique Social et Environnemental (CESE) ;
- 🔥 Le Conseil Supérieur des Forêts (CSF) ;
- 🔥 Le Conseil Supérieur de l'Aménagement du Territoire (CSAT).
- 🔥 La Commission Nationale de Développement Durable

Et pour tenir compte du caractère stratégique et transversale de la dimension de lutte contre le dérèglement climatique, le Maroc a aussi introduit, depuis 2015, plusieurs améliorations et évolutions à l'architecture institutionnelle nationale de la gouvernance climat tant au niveau central qu'aux niveaux sectoriel et territorial en vue de se conformer aux exigences de la CCNUCC et de l'accord de Paris.



Dans ce cadre, les acteurs institutionnels clés dans la gouvernance nationale du climat au Maroc peuvent être énumérés comme suit :

Le Département de l'Environnement

Il a le mandat en tant que point focal national du climat d'assurer la coordination interministérielle de la réponse du Maroc à ses engagements auprès de la CCNUCC.

La Direction Générale de la Météorologie (DGM)

Elle assure la fonction de point focal du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) et constitue la source principale de l'information sur le climat et les changements qu'il subit au niveau national.

La Commission Nationale sur le Changement Climatique et la Biodiversité

Le décret n° 2.19.721 a porté création de la Commission Nationale des Changements Climatiques et de la Diversité Biologique. Cette commission constitue l'organe de concertation et de coordination pour assurer le suivi de la mise en œuvre des engagements prévus dans les conventions internationales et leurs protocoles ayant trait aux changements climatiques et à la diversité biologique.

En outre, cette commission sera secondée par deux sous-commissions : la sous- commission des changements climatiques et la sous-commission de la diversité biologique. Chacune desdites sous-commissions se composent des représentants des administrations, des établissements publics, des collectivités territoriales, des organismes professionnels, des universités, des instituts et de la société civile.

Système National d'Inventaires des Gaz à Effet de Serre (SNIGES)

Pour capitaliser les expériences antérieures, un diagnostic des travaux de l'inventaire national de GES a été mené pendant deux décennies et a servi de base pour la conception de l'architecture du SNI-GES et les acteurs à impliquer.

Le schéma institutionnel du SNI-GES a été arrêté à la suite d'un large processus de concertation avec les différentes parties prenantes et a été institutionnalisé par le décret n° 2.18.74 définissant les responsabilités des acteurs.

Ce schéma comporte une Commission Nationale d'Inventaire (CNI), une Unité Nationale d'Inventaire (UNI), un Coordinateur National, cinq Coordinateurs Sectoriels, des Inventoristes et des Points Focaux.

Centre de Compétences en Changements Climatiques (4C Maroc)

L'arrêté n°3174-16 publié au BO en octobre 2016 a porté approbation de la convention constitutive d'un groupement d'intérêt public dénommé « Centre de Compétences en Changements Climatiques » (4C Maroc).

Le 4C Maroc, est une plateforme de renforcement des compétences des acteurs pertinents de différents secteurs. Il est organisé en 4 Collèges (Collège secteur public et collectivités territoriales, Collège secteur économique, Collège recherche & formation, Collège société civile) et un hub pour le développement et la diffusion de compétences en matière de changements climatiques ouvert sur son environnement national et africain.

Autres acteurs et parties prenantes dans la gouvernance du climat

En raison de leur caractère transversal, les CC suscitent l'intervention d'une multitude d'autres acteurs dont la plupart des Département Ministériels en plus des collectivités territoriales, du secteur privé représenté par la CGEM et les fédérations sectorielles ainsi que le système bancaire et les associations de la société civile œuvrant dans les domaines de lutte contre les changements climatiques.

6.4. Programmes et plans d'actions

Le grand concours du Pays à l'effort mondial, marqué par des consensus, parfois en deçà du nécessaire, ne devra pas cacher l'action volontariste engagée par le Maroc à travers différentes stratégies et politiques.

Parmi ces actions, le Plan National de lutte contre le Réchauffement Climatique (PNRC) en 2009, a constitué l'un des premiers instruments pour mettre en place un processus de pilotage et apporter des garanties de bonne gouvernance aux bailleurs de fonds.

L'adoption de la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) en 2017 a donné un nouvel élan aux efforts entrepris en consacrant son Enjeu N°4 aux changements climatiques (Figure 104).



Figure 104: Axes stratégiques de l'enjeu 4 de la SNDD

Outre ces politiques et stratégies de cadrage de l'action publique, la planification de la lutte contre les CC est portée essentiellement par : le Plan Climat National (PCN), la Contribution Déterminée au niveau National (CDN) du Maroc, le Plan National d'Adaptation (PNA) et la Stratégie Bas Carbone.

6.4.1. Plan Climat National 2030

Le Plan Climat National 2030 (PCN2030) réalisé en 2018 est le fruit d'un long processus de concertation entre les différents partenaires. Il constitue le socle de coordination et le cadre de développement d'une politique climatique à moyen et long terme permettant d'une part de répondre de manière proactive et ambitieuse aux défis qu'ils posent dans le contexte marocain [147] et d'autre part d'apporter une réponse concrète aux engagements nationaux et internationaux du pays.

Le plan repose sur 5 piliers, 21 chantiers stratégiques et une soixantaine de mesures d'adaptation, d'atténuation et des mesures transverses pour son opérationnalisation [147].

Les piliers stratégiques du Plan Climat National 2030 sont donc [147] :

- **Pilier 1** : Asseoir une gouvernance climatique renforcée ;
- **Pilier 2** : Renforcer la résilience face aux risques climatiques ;
- **Pilier 3** : Accélérer la transition vers une économie sobre en carbone ;
- **Pilier 4** : Incrire les territoires dans la dynamique climat ;
- **Pilier 5** : Renforcer les capacités humaines, technologiques et financières.

En s'appuyant sur ces piliers, le PCN vise les objectifs stratégiques suivants :

- Atteindre 52% de la puissance électrique installée à partir de sources renouvelables à l'horizon 2030
- Réduire la consommation d'énergie de 20 % à l'horizon 2030 ;
- Réduire de façon importante les subventions publiques aux combustibles fossiles ;
- Augmenter le volume de mobilisation des ressources en eau ;
- Soutenir le taux de reboisement et de reforestation ;
- Optimiser les techniques d'irrigation ;
- Augmenter le taux de valorisation des déchets solides et liquides ;
- Renforcer les programmes de renouvellement des véhicules ;
- Assurer l'installation des équipements économes et performants au niveau des bâtiments ;
- Veiller à la mise en place et à l'efficacité du programme national de bio-surveillance.

6.4.2. Plans Climat Territoriaux

Les collectivités territoriales auront, d'une part, un rôle important dans le suivi de la mise en œuvre des projets inscrits dans la CDN du Maroc et d'autre part, elles devront élaborer leurs propres plans d'adaptation et de résilience aux changements basés sur l'identification de leurs vulnérabilités climatiques.

Dans ce contexte, le Département de l'Environnement est en train de doter les différentes Régions du Royaume de Plans Climat Territoriaux.

L'expérience de la région Souss-Massa est louable dans ce sens. Elle a déjà finalisé son plan territorial d'adaptation et d'atténuation et a intégré plusieurs projets d'infrastructures d'adaptation et de résilience climat dans son Projet de Développement Régional (PDR).

Les autres acteurs de développement territorial du Maroc et notamment les villes sont également concernées par l'intégration du climat dans leurs plans d'actions et notamment les investissements dans les infrastructures liées aux domaines de gestion des ressources hydriques, énergétiques, d'adaptation et de résilience.



6.4.3. Plan National d'Adaptation (PNA)

Selon l'article 7.9 de l'Accord de Paris "Les pays sont tenus de participer aux processus d'adaptation ». Ce processus a été conçu pour faciliter les différentes démarches et intégrer pleinement les défis liés aux changements climatiques, aux processus de planification et de prise de décision par les pays. [148].

Le Maroc est en cours de finalisation de son Plan National d'Adaptation (PNA) pour accroître la résilience des systèmes naturels et socio-économiques face aux impacts des changements climatiques.

Le PNA sera organisé selon cinq axes stratégiques qui structurent ainsi les priorités du Pays en matière d'adaptation :

- 🔥 **Gouvernance du plan** : Consolider et optimiser la gouvernance et le pilotage stratégique de la politique nationale d'adaptation, incluant une meilleure articulation avec les échelons de gouvernance territoriaux et implication des acteurs de la société civile ;
- 🔥 **Connaissance, information climatique et analyse des vulnérabilités** : Éclairer la prise de décision au moyen de l'accès aux données, à l'information et aux services climatiques ; de la généralisation des analyses de vulnérabilités et du développement de

la recherche scientifique dans le domaine du climat ;

🔥 **Prévention et gestion des risques de catastrophes naturelles** : Prévenir et réduire les impacts des catastrophes naturelles sur la sécurité, la santé, les biens économiques, sociaux, culturels, publics, privés, et de la population dans son ensemble, dans le contexte des changements climatiques ;

🔥 **Résilience des ressources et écosystèmes sensibles** : Renforcer la résilience des écosystèmes naturels face aux changements climatiques dans le cadre d'une approche combinant «la préservation des services écosystémiques » et « le soutien aux moyens de vie durables » ;

🔥 **Résilience des secteurs de production** : Renforcer la résilience des secteurs économiques les plus vulnérables face aux changements climatiques.

Par ailleurs, du fait du caractère transversal de l'adaptation, ce processus constitue une opportunité pour l'harmonisation et la mise en place des articulations nécessaires entre tous les programmes et politiques sectorielles, mais aussi avec les processus et engagements en cours, relatifs au climat, notamment la CDN, la SBC, le cadre d'action de Sendai pour la gestion des risques, les ODD, la SNDD, le Plan Climat National, et autres...

Dans le cadre de la mise en œuvre du Projet Gouvernance Environnementale et Climatique, la Direction Régionale de l'Environnement de la Région Béni Mellal-Khénifra, en partenariat avec la Coopération Technique allemande, a approuvé la demande de financement du Projet « Agir pour s'adapter aux changements climatiques », présentée par l'Association des Enseignants des Sciences de la Vie et de la Terre-Section Béni Mellal (AESVTBM).

Ce projet vise la promotion de l'éducation à l'adaptation aux changements climatiques (ACC) au niveau des Provinces de Béni Mellal, Khouribga et Fquih Ben Saleh, par un programme éco-pédagogique adapté visant les enseignants, les jeunes scolarisés des trois niveaux, les membres des associations et le grand public, et ce, à travers :

- ▣ L'élaboration des outils en faveur des jeunes pour une bonne compréhension des enjeux liés aux changements climatiques et les solutions préconisées pour en faire face ;
- ▣ L'organisation d'une caravane de sensibilisation aux changements climatiques ;
- ▣ L'organisation d'ateliers de formation au profit des animateurs des clubs de l'environnement dans les maisons de jeunes et des maisons de culture au niveau des trois Provinces cibles ;
- ▣ La sensibilisation de près de 20 000 élèves et étudiants sur l'ACC ;
- ▣ La formation d'environ 30 formateurs, éducateurs et acteurs de la société civile sur l'ACC.
- ▣ La sensibilisation du grand public sur le phénomène du changement climatique ;
- ▣ La célébration de la « Journée Mondiale de la Terre ».

Encadré 17 : Projet de la région Béni Mellal-Khénifra pour s'adapter aux CC



6.4.4. Stratégie de Développement Bas Carbone (LEDS 2050)

En outre, la Stratégie de Développement Bas Carbone (SBC ou LEDS en Anglais) qui est en cours d'élaboration, fixe un objectif global de respect de l'engagement d'atténuation pris à travers la CDN en synergie avec l'agenda des ODD. La SBC permet donc d'harmoniser les stratégies de développement sectorielles entreprises par le Maroc dans plusieurs domaines (énergie, agriculture, industrie, transport, habitat, eau, déchets, etc.) en parallèle avec le suivi de réalisation des mesures de lutte contre les CC contenus dans les PADD relevant de la SNDD en matière d'atténuation.

De manière spécifique, la SBC vise à l'horizon 2050 de :

- 🔥 Assoir la culture de développement faible carbone, en particulier à travers la consolidation et l'opérationnalisation effective du dispositif réglementaire et fiscal incitatif y afférent, l'ajustement institutionnel de gouvernance, la promotion de l'esprit d'entreprise, d'organisation et du développement des affaires ;
- 🔥 Réussir la mise en place de la transition énergétique faible carbone et encourager l'investissement privé dans les technologies propres ;
- 🔥 Mobiliser de manière optimale les ressources financières nationales en recherchant la complémentarité des efforts sectoriels pour les mesures transversales ainsi que l'addition des ressources internationales ;
- 🔥 Développer les ressources humaines nécessaires pour la qualification aux emplois verts ;
- 🔥 Promouvoir l'offre technologique performante ;
- 🔥 Promouvoir les projets à plus forte valeur ajoutée locale, performants ;
- 🔥 Assurer la mise en place d'un système transparent d'observation et d'évaluation de mise en œuvre de la stratégie faible carbone dans une logique d'amélioration continue.

6.5. Système d'évaluation et de suivi

Le Maroc figure parmi les pays leader au niveau mondial en termes de prise de mesures pour honorer les engagements contenus dans le cadre de l'Accord de Paris. La continuité dans cette dynamique impose des exigences sur le système national de suivi. Ces exigences devront permettre les mesures suivantes :

- 🔥 L'amélioration des dispositifs de suivi des émissions de GES ;
- 🔥 La mise en place d'un système d'évaluation et de suivi des mesures prises ;
- 🔥 La mise en place d'un système de gouvernance de l'appui fourni et reçu sous forme de ressources financières, de transfert de technologies ou de renforcement des capacités.

L'un des moyens d'assurer ce suivi, est le Système National MRV (SN MRV) de la CDN conforme avec le nouveau système du cadre de transparence renforcé exigé par l'accord de Paris. Le SN MRV permettra de définir les responsabilités et le processus de coordination, de compilation et de soumission des rapports nationaux et des communications nationales, les dispositifs institutionnels en relation avec la coordination globale de la MRV Maroc ainsi que la documentation et l'archivage nécessaires des données.

Le régime MRV est constitué de 3 composantes :

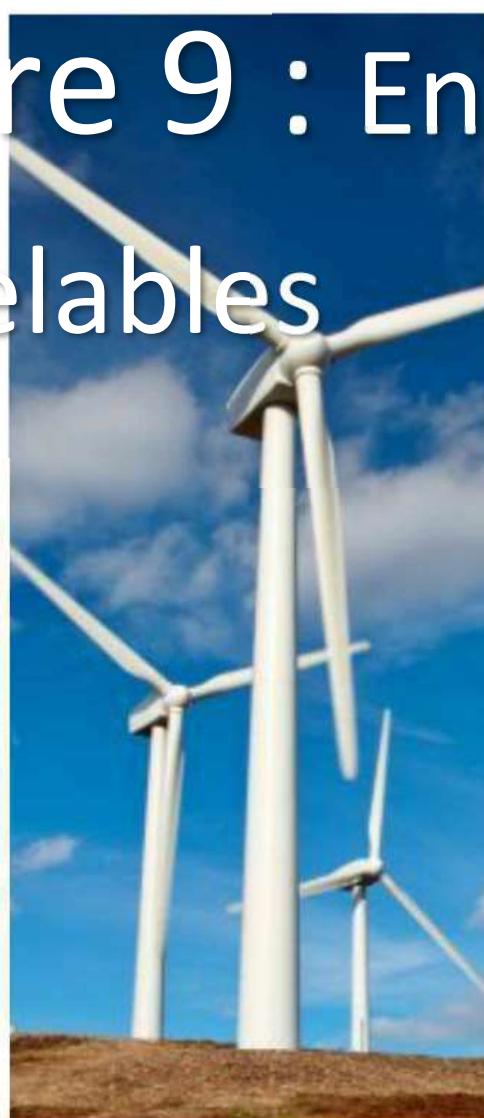
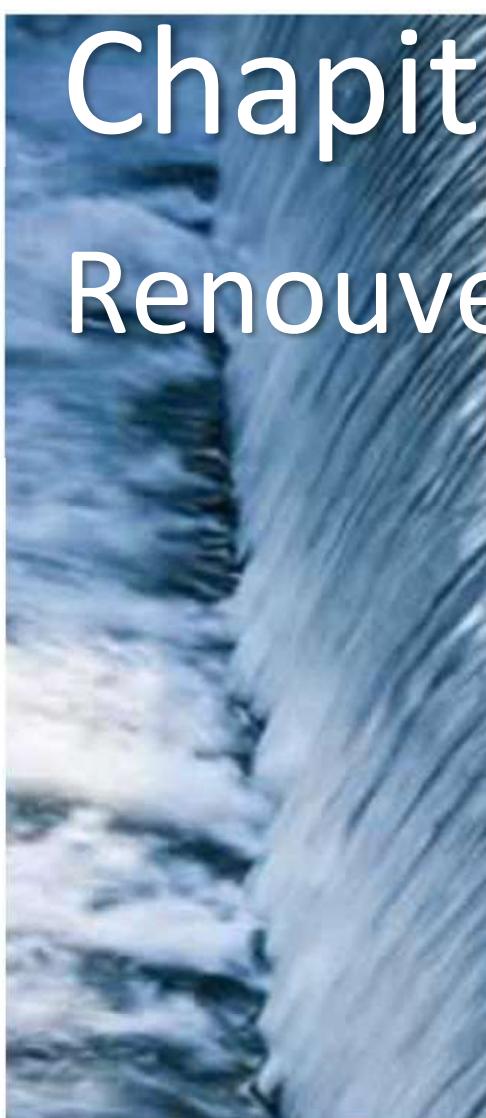
- 🔥 **Monitoring** : la réduction d'émissions GES associée à un ou plusieurs indicateurs de suivis et d'impacts sera contrôlée à travers la mise en place d'un plan répondant aux exigences de l'accord de Paris ;
- 🔥 **Reporting** : les opérateurs font un rapport sur les impacts que n'intègrent pas souvent les objectifs de réduction d'émissions GES financiers ;
- 🔥 **Vérification** : une étape cruciale du processus MRV car elle permet une évaluation du niveau de crédibilité du processus de Monitoring et de Reporting, conformément aux prescriptions de la Norme 14064-3.

Le Régime MRV exige du Maroc le partage de l'information via le BTR (Rapport de Transparence Biennal-BUR).





Chapitre 9 : Energies Renouvelables





Le potentiel énergétique du Maroc en énergie renouvelable représente un atout pour le développement socio-économique du pays tout en répondant au double souci d'indépendance énergétique et de développement d'une économie verte. Dans une auto-saisine publiée en 2020, le CESE a estimé que le Maroc peut réduire sa dépendance énergétique à 35% en 2040 et à moins de 17% en 2050. En parallèle, le coût moyen de l'électricité sur le réseau pourrait baisser de 0,79 DH/kWh aujourd'hui à 0,61 DH/kWh en 2040 et 0,48 DH/kWh en 2050.

Face à ce potentiel, le Maroc a adopté en 2009 la Stratégie Energétique Nationale conformément aux orientations de SM le Roi Mohammed VI. Cette stratégie s'est traduite par la mise en œuvre de plans d'actions à court, moyen et long terme. À court terme, la période 2009-2012 a connu l'adoption du Plan National d'Actions Prioritaires (PNAP) dans l'objectif de rétablir un équilibre entre l'offre et la demande électrique, renforcer la capacité de production électrique et augmenter l'efficacité énergétique. À moyen terme (2013-2019), l'objectif était d'accélérer la transition énergétique (recours aux énergies renouvelables/durables). À long terme (2020-2030), la vision est de proposer des options ouvertes sur les énergies alternatives [18] dont la puissance électrique devrait passer à 52% et une économie d'énergie de 20% d'ici 2030.

Un dispositif d'encadrement institutionnel a été mis en place pour accompagner cette stratégie et encadrer ses projets, notamment à travers la création d'organismes/agences à vocation énergétique à savoir:

- L'Agence Marocaine pour l'Energie Durable (MASEN) qui a remplacé l'Agence Marocaine pour l'Energie Solaire ;
- La Société d'Investissements Energétiques (SIE) ;
- L'Agence Marocaine pour l'Efficacité Energétique (AMEE) qui a remplacé l'Agence Nationale pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique (ADEREE) ;
- L'Institut de Recherche en Energie Solaire et en Energies Nouvelles (IRESEN) créé en 2011.

En 2018, la capacité totale installée était de 3685 MW soit une part des énergies renouvelables de 34% repartie sur plusieurs centrales d'énergies renouvelables.

1. Plan Solaire Marocain

Le plan table sur l'installation d'une capacité de 2000 MW d'énergie solaire. Il se veut un programme intégré dans le sens où il œuvre également au développement d'une filière industrielle solaire nationale. L'objectif en est de maximiser les externalités socio-économiques positives, à travers l'intégration locale de la plus grande partie de la chaîne des valeurs, à la fois au niveau de la fabrication des équipements, des travaux d'installation et de l'exploitation. La puissance installée actuellement a atteint plus de 680 MW après la mise en service du complexe solaire Noor Ouarzazate de 580 MW et de Noor Laâyoune et Boujdour de 100 MW. D'autres projets solaires tels que Noor Tafilalet et Noor Atlas (200 MW) sont aussi programmés dans ce sens.

Le projet Noor Midelt, combinant les technologies CSP et PV, et d'une puissance d'environ 800 MW, doit être mis en service en 2021.

L'électricité produite à partir de l'énergie solaire était de 1.991,14 GWH en 2018 alors qu'elle n'était que de 1.559,2 GWH en 2017 [19].

2. Programme Marocain Intégré de l'Energie Eolienne

Le Maroc recèle d'importantes ressources éoliennes, en particulier sur les côtes méditerranéennes et atlantiques. Profitant de cet atout, il a mis en place le Programme Marocain Intégré de l'Energie Eolienne qui s'étend sur une période de 10 ans et a pour objectif de porter la puissance électrique installée, de 280 MW en 2010 à 2 000 MW à l'horizon 2020.

Fin 2018, la capacité totale installée mise en service a atteint 1 215 MW, dont 620 MW réalisés par le privé, dans le cadre de la loi n° 13-09 relative aux énergies renouvelables, en plus de 200 MW en phase d'essais.

Le parc éolien de Jbel Khalladi (120 MW) et le parc éolien d'Aftissat (200 MW) sont entrés dans la phase d'essais. Ce Programme constitue un pilier fondamental de la stratégie de diversification du mix électrique marocain par le développement des énergies renouvelables et va permettre, d'une part, l'alimentation des régions reculées non connectées au réseau, et, d'autre part, la fourniture d'un bon « crédit de capacité » du fait de la grande diversité des régimes de vent.



L'électricité produite par les parcs éoliens s'élève à 3.840.743 GWh en 2018 contre 3.034.833 GWh en 2017 [19].

3. Projet Hydroélectrique

L'énergie hydraulique est la première énergie renouvelable utilisée au Maroc. La récupération de l'énergie émise au niveau des barrages a débuté en 1960. L'excédent d'énergie produit est stocké dans les Stations de Transfert d'Energie par Pompage (STEP). Le premier aménagement à être mis en oeuvre est la STEP d'Afouer en 2005. D'autres STEPs verront le jour à partir de 2021 dans la cadre du développement des énergies renouvelables.

Fin 2018, la capacité électrique installée, d'origine hydraulique, est de 1 770 MW (soit 21,5% de la puissance totale installée), dont 460 MW sous forme de Station de Transfert d'Energie par Pompage (STEP). L'électricité produite à partir de l'énergie hydraulique était de 340.391 GWh en 2018 contre 379.959 GWh en 2017 [19].

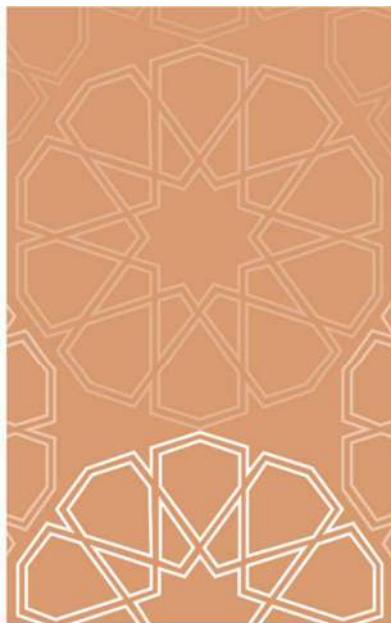
La STEP d'Abdelmoumen est en cours de réalisation pour une puissance attendue de 350 MW et une mise en service prévue en 2022.

Depuis avril 2017, la réalisation de 12 microcentrales hydroélectriques, totalisant une puissance de plus de 193 MW, a été autorisée.



Carte 25 : Carte des installations des énergies renouvelables





Chapitre 10 : Gestion des Déchets & Economie Circulaire





1. Généralités et questions prioritaires

Au Maroc, et à l'instar des pays en voie de développement, l'évolution rapide du contexte socio-économique a favorisé l'émergence de modes de production et de consommation peu soucieux de la problématique de l'environnement. Cette situation s'est traduite essentiellement par des modifications notables au niveau des quantités et de la qualité des déchets solides produits et qui sont passés de près de 600.000 t par an en 1960 à plus de 7,82 Mt par an actuellement, soit une multiplication par un facteur de 13, alors que la population s'est à peine multipliée par 3 pendant la même période. Les déchets sont devenus donc une problématique qui suscite un effort considérable de la part du gouvernement et des collectivités territoriales surtout qu'ils comprennent une proportion non négligeable de produits à risque en provenance essentiellement des différentes activités industrielles et médicales (Figure 105).

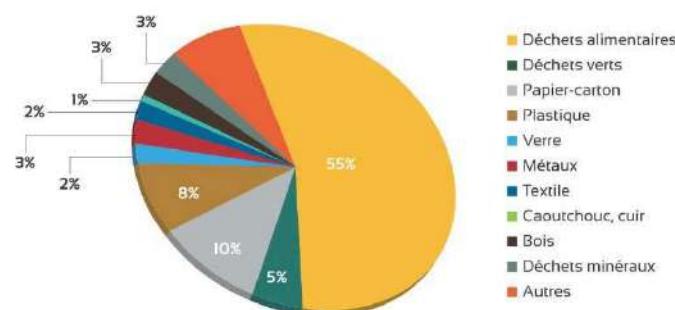


Figure 105 : Composition moyenne physique des DMA au Maroc

Source : SNRVD

Cependant les efforts fournis, malgré leur ampleur, restent incapables de donner aux villes et villages du pays une image de propreté satisfaisante. Les insuffisances en matière de ressources financières, de capacité de gestion, d'équipements et de services du secteur de l'assainissement solide, couplés au manque d'implication de la population ont eu au fil des années des répercussions extrêmement négatives sur le cadre de vie, du fait des nuisances (olfactives, paysagères, hygiénique, sanitaire, etc.) que les déchets engendrent. Les services de propreté se montrent donc, au niveau de plusieurs villes dépassées par les quantités des déchets et la prolifération des points noirs alors que de larges tranches de populations rurales ne sont même pas desservies.

Les décharges sauvages et les procédés d'élimination anarchiques qui subsistent dans de nombreuses communes sont générateurs de pollution pour tous les milieux : lixiviats toxiques dans les sols et l'eau, odeurs nauséabondes, air pollué par les émanations de biogaz et les fumées de brûlage, maladies transmises par les animaux vivant sur les décharges, conditions sanitaires des chiffonniers, etc.

En revanche, les bons exemples ne manquent pas non plus. Plusieurs communes ont pu fédérer leurs efforts et assurer un service de collecte assez satisfaisant au vu des ressources financières limitées qui lui sont dédiées. Certaines ont même pu occuper le podium des villes les plus propres du Monde comme c'est le cas d'Ifrane.

Certaines collectivités ont même dépassé l'approche classique d'élimination des déchets pour en faire un maillon principal de l'Economie circulaire grâce à des projets de valorisation qui touchent tous les aspects de celle-ci : cogénération de l'électricité à partir du biogaz, Tri et recyclage des déchets, élaboration du compost à partir des déchets organiques, réutilisation grâce au tri à la source, etc.

L'économie circulaire a démontré donc qu'elle offre l'opportunité de transformer la problématique de gestion des déchets en un secteur économique, intégrateur social, générateur de richesse et contributeur au développement. A la différence des trois premiers rapports sur l'état de l'environnement, et vue que la problématique des déchets solides est un enjeu important pour le pays, ce rapport a consacré un chapitre distinct développant les différents aspects liés à la gestion des déchets solides et à l'économie circulaire. Il abordera les enjeux suivants :

- La caractérisation des déchets pour une meilleure perception des solutions mises en œuvre ;
- Les segments de prise en charge des déchets en vu d'évaluer les aspects d'intégration de l'économie circulaire, sociale et solidaire ;
- Le cadre de gouvernance et les instruments économiques et financiers mis en œuvre en la matière.

Il est judicieux de rappeler que la problématique déchets solides a été traitée en tant que pression transversale dans les autres thèmes environnementaux.



2. Caractérisation des déchets solides

2.1. Déchets ménagers et assimilés

Conjuguée au développement socio-économique, l'importante croissance démographique du Maroc des dernières années, couplée à une métamorphose dans les modes de consommation, a engendré une réelle augmentation des quantités produites des déchets ménagers et assimilés (DMA). Ceux-ci constituent un enjeu majeur tant au niveau des impacts potentiels engendrés sur les différentes composantes de l'environnement (eaux, sol, air, faune ...) qu'au niveau

des opportunités de recyclages et de valorisation desdits déchets dans une logique d'économie circulaire durable et inclusive.

Avec une population actuelle d'environ 36 millions d'habitants, le Maroc génère approximativement presque 6,52 Mt de déchets ménagers et assimilés par an en milieu urbain et environ 1,45 Mt par an en milieu rural, soit une production annuelle totale d'environ 7,97 Mt. A cela s'ajoute les déchets de construction et de démolition évalués en 2015 à 14 051 069 t. Ces quantités sont censées encore augmenter (Tableau 41) si les principes de réduction et de réutilisation ne sont pas appliqués avec rigueur.

Tableau 41 : Projection de la production des déchets ménagers et assimilés au Maroc

Année	Quantité des déchets en Milieu Urbain (Mt/an)	Quantité des déchets en Milieu Rural (Mt/an)	Quantité Total des déchets (Mt/an par ratio)
2019	6,37	1,45	7,82
2020	6,52	1,45	7,97
2025	7,27	1,46	8,73
2030	8,02	1,47	9,48

Source : PNDM, 2016

Sur la base des résultats des différentes études et des plans directeurs provinciaux et préfectoraux, le ratio moyen de production des déchets en milieu urbain est de l'ordre de 0,78 Kg/Hab/jour et de l'ordre de 0,3 kg/Hab/jour en milieu rural.

Ce ratio dépend étroitement de la taille des agglomérations, du niveau d'urbanisation et de la nature des activités des villes (Tableau 42).

Tableau 42 : Ratios de production DMA considérés dans les plans directeurs selon la taille des agglomérations

Taille de la population de l'agglomération	Ratio kg/Hab/jour
< 10 000	0,58
10 000 et 50 000	0,63
50 000 et 100 000	0,67
100 000 et 300 000	0,72
> 300 000	0,81

Source : PNDM, 2016

Les déchets ménagers au Maroc se distinguent nettement par leur richesse en matière organique et

par leur humidité rendant ainsi leur gestion assez compliquée sur tous les niveau (collecte-enfouissement-valorisation) et suscitant des solutions différentes de celles pratiquées chez nos voisins européens ou commercialisées par les sociétés multinationales.

La composition moyenne physique des déchets ménagers au Maroc est résumée dans le Tableau 43 qui reprend les résultats de l'étude relative à la stratégie nationale en matière de gestion des déchets solides élaborée par la direction générale des collectivités locales en 2006.

Tableau 43 : La composition moyenne

Produits	Taux (%)
Matières organiques	60% (55% déchets alimentaires et 5% déchets verts)
Papier carton	10%
Plastique	8%
Verre	8%
Caoutchouc et cuir	5%
Métaux	3%
Divers	6%

Source : SNRDV physique des déchets ménagers au Maroc



2.2. Déchets Médicaux et Pharmaceutiques (DMP)

2.2.1. Classification des DMP

Dans un Maroc en pleine évolution démographique, l'amélioration et l'extension des soins de santé sont inévitables. Ceci se traduit par une évolution et une progression de la technologie médicale. Le résultat est une transformation à la fois quantitative et qualitative dans la production des Déchets Médicaux et Pharmaceutiques (DMP).

Les sources de production des déchets médicaux sont variables. On distingue les sources principales et les sources secondaires (Tableau 44).

En vue de faciliter la gestion de ces déchets, le décret n° 2-09-139 du 21 mai 2009 a permis de classer les DMP en quatre catégories en fonction de leurs caractéristiques et de leur nature (Tableau 45).

Tableau 44 : Sources de production des Déchets Médicaux et Pharmaceutiques

SOURCES PRINCIPALES	SOURCES SECONDAIRES
Les hôpitaux publics	Les cabinets médicaux
Les cliniques privées	Les cabinets dentaires
Les laboratoires d'analyses médicaux	Les infirmeries
Les centres de santé et dispensaires	Les centres de consultations externes
Les instituts et les centres de recherche scientifique (domaine humain et vétérinaire)	Les cabinets d'esthétique
Les bureaux municipaux d'hygiène	Les instituts de formation en santé
Les centres de transfusion sanguine	Les établissements de cures thermales
Les morgues et centres d'autopsies	Les cabinets vétérinaires.

Source : Ministère de la Santé

Tableau 45 : Catégories des Déchets Médicaux et Pharmaceutiques

Catégorie DMP	Sous-catégorie	Description
Catégorie 1 : Les déchets infectieux	1a	Déchets comportant un risque d'infection du fait qu'ils contiennent des microorganismes viables ou des toxines susceptibles de causer la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants
	1b	Matériel piquant ou tranchant destiné à l'abandon, qu'il ait été ou non en contact avec un produit biologique.
	1c	Produits et dérivés sanguins à usage thérapeutique incomplètement utilisés, avariés et périmés.
Catégorie 2 : Les déchets chimiques ou biologiques	2a	Médicaments et produits chimiques et biologiques non utilisés, avariés ou périmés
	2b	Déchets cytostatiques et cytotoxiques
Catégorie 3	-	Organes et tissus humains ou d'animaux aisément identifiables par un non spécialiste
Catégorie 4	-	Déchets assimilés aux déchets ménagers

Source : Ministère de la Santé



2.2.2. Production des DMP

Au niveau national, la quantité totale des DMP est estimée en à 7642 t/an pour les catégories 1 et 2. La répartition de cette quantité par région et par type d'établissement de soin et par région est détaillée dans le Tableau 46. Les quantités des déchets de la catégorie 4 sont estimées elles à 15 801 t/an (Figure 106) alors que les déchets de la catégorie 3 sont presque nuls selon les données du Programme National de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques en 2016. Les projections des DMP pour les prochaines années au niveau du REH est donnée dans le Tableau 47.

Les types des établissements de soin concernés par cette classification comprennent :

- REH** : Réseau d'Etablissements Hospitaliers : Centres Hospitaliers Régionaux (CHR), Centres Hospitaliers Provinciaux (CHP), Centres Hospitaliers Universitaires (CHU) et les Hôpitaux Locaux ou de proximité (HL) ;
- RESSP** : Réseau d'Etablissements de Soin de Santé Primaire : Dispensaires en milieu Rural (DR), les

Centres de Santé Communaux (CSC) et les Centres de Santé Urbains (CSU) ;

- CL/PLC** : Etablissements privés : Cliniques et Polycliniques,
- LAM** : Laboratoires d'Analyse Médicale ;
- CD** : Centres de Dialyse.

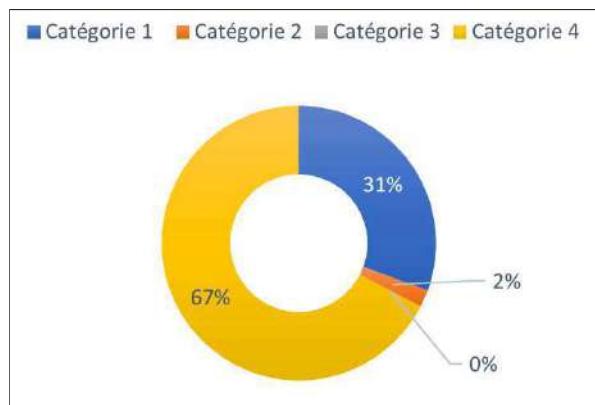


Figure 106 : Répartition des quantités des DMP au Maroc par catégorie

Source : Programme National de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques, 2016

Tableau 46 : Les quantités des DMP (Catégories 1 et 2) par région et par type d'établissement

	Etablissements Publics			Etablissements Privés			
	REH		RESSP	CL/PLC		LAM (CAT1)	CD (CAT1)
	CAT1 (t/an)	CAT 2 (t/an)	CAT1 (t/an)	CAT1 (t/an)	CAT2 (t/an)	(t/an)	(t/an)
Tanger Tétouan El Hoceima	271,00	56,00	84,00	171,00	10,00	27,00	53,00
L'Oriental	241,00	33,00	66,00	139,00	8,00	28,00	61,00
Fès Meknès	395,00	35,00	118,00	183,00	11,00	26,00	53,00
Rabat Salé Kenitra	482,00	46,00	77,00	324,00	19,00	84,00	175,00
Grand Casablanca Settat	758,00	61,00	95,00	632,00	38,00	183,00	368,00
Beni Mellal Khénifra	110,00	24,00	71,00	137,00	8,00	19,00	35,00
Marrakech Safi	485,00	58,00	114,00	152,00	9,00	32,00	61,00
Draa Tafilalet	142,00	3,00	62,00	14,00	0,8	3,00	9,00
Souss Massa	224,00	24,00	87,00	115,00	7,00	26,00	53,00
Guelmin Oued Noun	35,00	4,00	25,00	4,00	0,20		
LaayouneSakiaLhamra	30,00	15,40	9,00	2,00	0,11	2,00	9,00
Oued Eddahab Dakhla	6,00	0,15	6,00	0	0	0	0
Total par type d'établissement	3 179,00	359,55	814,00	1 873,00	110,31	430,00	877,00
Total des DMP	7 642,86 (t/an)						

Tableau 47 : Projections par catégories de DMP et par hypothèses au niveau du REH

Catégorie de DMP	Hypothèse minimale		Hypothèse maximale	
	2015	2030	2015	2030
Catégorie 1 a, c	3484	4760	3498	5073
Catégorie 1b	35	48	35	51
Catégorie 1	3519	4808	3533	5125
Catégorie 2a	64	87	64	93
Catégorie 2b	333	455	334	485

Source : PNDM, 2016



2.3. Déchets industriels

La quantité de déchets industriels au Maroc a été estimée à 5.467.508 t en 2015. Ces déchets sont issus de quatre principaux secteurs industriels (Figure 107) :

- 1) agro-alimentaire ;
- 2) chimique et para-chimique ;
- 3) métallurgiques, métalliques et énergétiques ;
- 4) textile et cuir.

Les quantités de déchets industriels produites au niveau national reflètent la dominance des Déchets

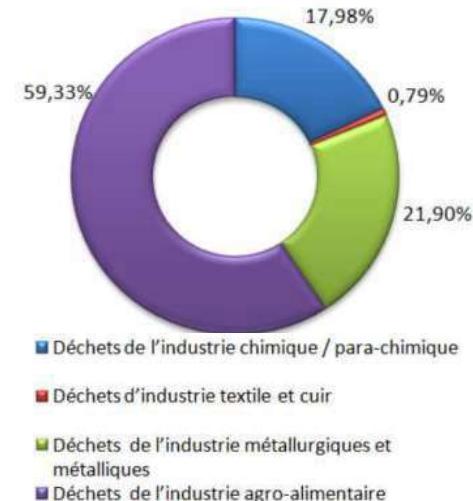
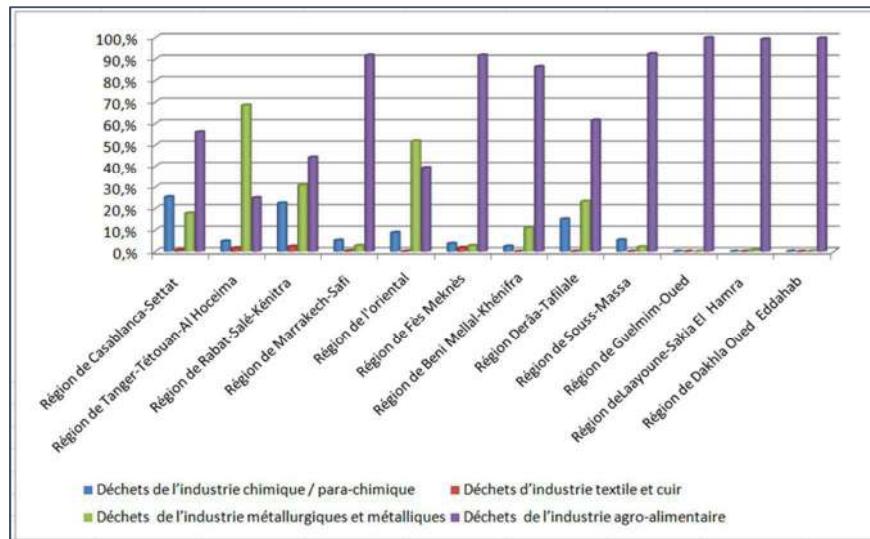


Figure 107 : Répartition des déchets par secteurs industriels au niveau national en 2015

Liée à la croissance démographique ainsi que la métamorphose dans les modes de consommation, la production des déchets d'équipements électriques et électroniques (D3E) peut être considérée comme un baromètre pour les déchets industriels.

Ce type de déchets est lié également à la croissance du nombre d'établissements publics et privés qui utilisent les équipements électriques et électroniques mais dont le potentiel reste moins important que celui des ménages.

émanant de l'Industrie Agroalimentaire (DIAA) avec plus de 59% en valeur. Arrivent ensuite les Déchets du secteur Métallurgique et Mécanique (DIMM) avec plus de 21% puis viennent les déchets de l'industrie chimique et para-chimique avec plus de 17% (Figure 107).

La répartition des déchets par secteurs industriels pour les années 2013, 2014 et 2015 sont présentés dans le Tableau 48.

Le gisement des déchets des équipements électriques et électroniques à l'échelle national est estimé à 126 570 t en 2016 (Figure 108).

Il présente ainsi une évolution linéaire croissante de 1,3%/an en moyenne. La déclinaison géographique de cette production montre que la Région de Casablanca-Settat s'accapare environ le ¼ de cette production à elle seule suivie de la région de Rabat Salé Kenitra (Figure 109).

Tableau 48 : Evolution des déchets par secteurs industriels pour les années 2013, 2014 et 2015

Type de déchet	2013	2014	2015	Taux d'évolution
Déchets de l'industrie chimique / para-chimique	864 238	880 984	972 221	6%
Déchets d'industrie textile et cuir	45 598	43 069	42 708	-3%
Déchets de l'industrie métallurgiques et métalliques	1 003 995	1 061 142	1 184 420	9%
Déchets de l'industrie agro-alimentaire	3 300 592	3 262 020	3 208 498	-1%

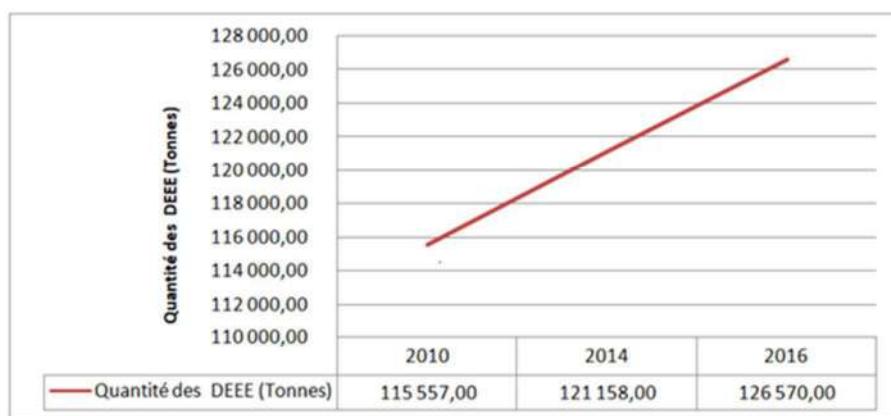


Figure 108 : Evolution du gisement des déchets DEEE au Maroc

Source : DE/DPR

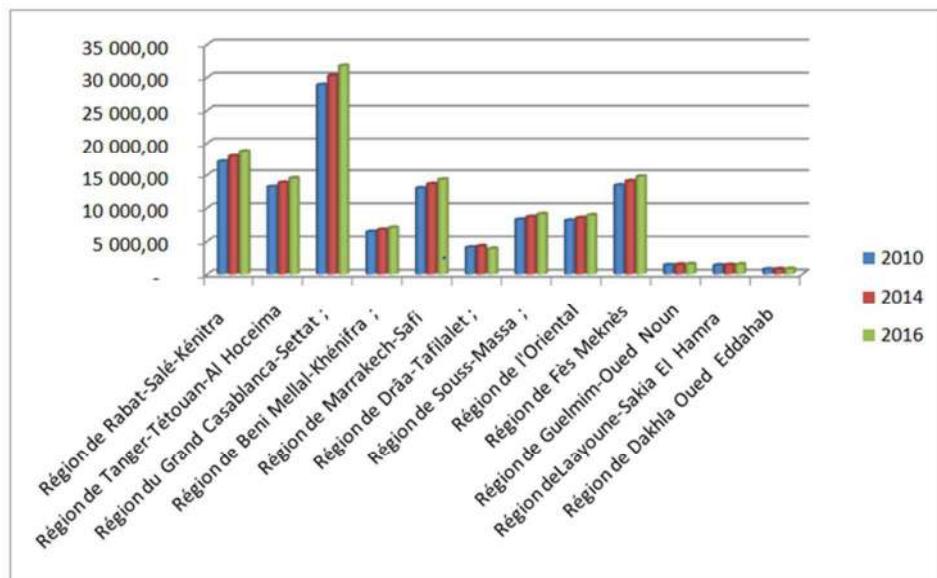


Figure 109 : Répartition régionale des déchets des équipements électriques et électroniques (t/an)

Source : DE/DPR

Les batteries et les huiles usées sont un autre baromètre, vu la croissance continue du parc automobile au Maroc. Le tonnage des batteries usées générées en 2015 est estimé à environ 12 925 t alors que

le gisement en déchets des huiles usées est estimé lui à 173 704 t.

La répartition de ces 3 types de déchets est donnée dans la Figure 110.

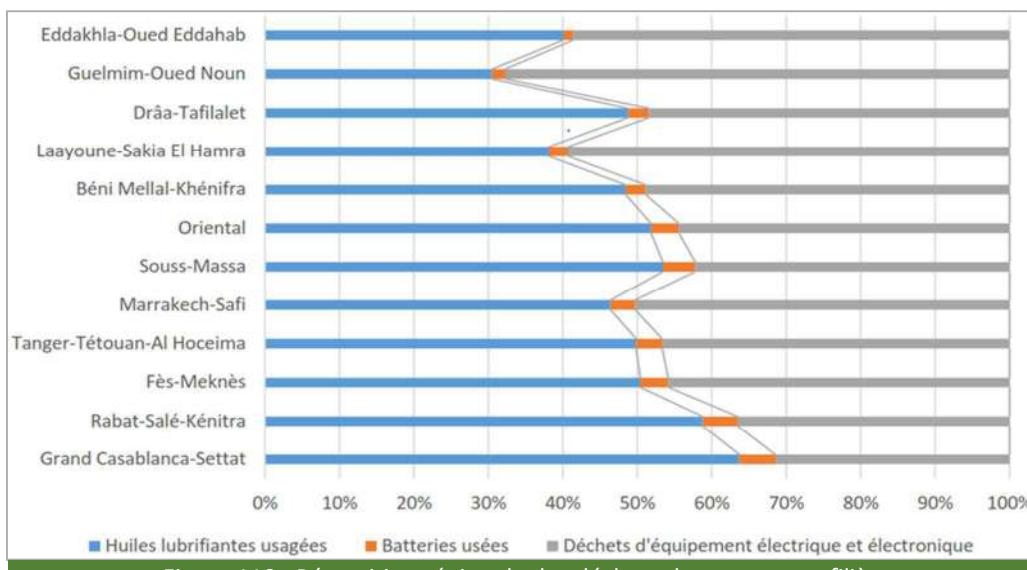


Figure 110 : Répartition régionale des déchets dangereux par filière



3. Services de gestion des Déchets Solides

Au Maroc, le service de propreté est confié en termes de Déchets Ménagers et assimilées aux communes conformément la loi organique n°113-14 relative aux communes. Ce service est souvent réparti en 2 lots différents :

- La collecte des déchets ménagers, leur transport au lieu de traitement ultime et le nettoiement de l'espace public
- L'élimination des déchets dans leur lieu de traitement ultime ou leur valorisation

3.1. Collecte et nettoiement

La collecte des DMA et le nettoiement de l'espace public sont assurés soit directement par les moyens propres des communes, soit délégués aux sociétés privées souvent dans le cadre de contrats de gestion déléguée.

Cette délégation du service est venue pour combler le manque de qualification chez les communes, moderniser le service ainsi que pour bénéficier d'une certaine efficacité offerte par le secteur privé. Cette démarche a permis certes l'émergence de sociétés nationales capables de relever le défi (Tableau 49), mais les résultats en termes de qualité de service ne sont pas toujours à la hauteur surtout à cause du recours accru à ce mode de fonctionnement par certaines communes qui manquent des moyens financiers pour se permettre de tels contrats.

Tableau 49 : Taux de participation du secteur privé dans la collecte des DMA

Année	Couverture de l'opérateur privé	Tonnage des DMA	Nombre de communes
2013	74%	80%	106
2018	79%	82%	157
2020	NA	96%	NA

Source : DPR/DE

En tout état de cause, et en termes de quantité collectée, les résultats sont très positifs. En 2020, après 12 ans de mise en œuvre du Programme National des Déchets Ménagers et Assimilés (PNDM), le taux de collecte professionnalisée a atteint 96% soit 5,3 Mt/an collectées contre 44% en 2008. Cette dynamique est

très intéressante et répond clairement aux priorités fixées par les objectifs du PNDM.

3.2. Traitement des déchets ménagers et assimilés

Les déchets collectés étaient pour longtemps envoyés à des dépotoirs sauvages, et ce partout au Maroc. Les déchets étaient donc déversés directement sur le sol au niveau de terrains choisi sans aucune étude d'impact, ni aucune forme de traitement ou de contrôle.

Dans l'objectif de la mise en conformité avec la réglementation en vigueur en matière de protection de l'environnement, l'Etat marocain a lancé un programme de réhabilitation et de fermeture des décharges sauvages. Dans ce contexte, 53 décharges sauvages sont déjà réhabilitées et fermées et d'autres le seront dans un avenir proche.

Les efforts déployés pour l'amélioration de la gestion du secteur des déchets ménagers et assimilés, ont conduit aussi à plusieurs initiatives par les pouvoirs publics et les autorités locales pour la mise en place des décharges de classe 1 pour éliminer les ordures ménagères et assimilées.

26 décharges contrôlées et Centre d'Enfouissement et de Valorisation (CEV) sont actuellement mis en place selon la réglementation en vigueur et d'autres sont en cours de programmation. Les sites destinés à l'implantation de ces installations ont été sélectionnées sur la base d'analyses multicritères permettant la combinaison des facteurs de sélection d'ordres environnemental, structurel, technique et financier.

Le taux de mise en décharge de ces installations est estimé à environ 63% en 2020 sans parler des décharges contrôlées construites et dont les procédures d'exploitation sont en cours d'établissement. Le démarrage de ces dernières permettra d'augmenter le taux susmentionné à 65%.

Au-delà des dépotoirs sauvages qui connaissent l'étalement des déchets en surface, le principal mode de traitement des déchets ménagers et assimilés au niveau des décharges contrôlées est l'enfouissement technique. Il s'agit d'un stockage des déchets dans des casiers étanches, aménagés préalablement dans le respect des normes de sécurité environnementales et subissent un recouvrement continu par des couches protectrices selon des règles techniques bien définies.



Ces casiers sont aussi équipés de réseaux qui permettent la gestion des émanations des rejets qu'ils soient gazeux ou liquides.

Dans l'objectif d'inscrire le secteur de la gestion des déchets dans une démarche de développement durable, des amendements et améliorations ont été apportés au PNDD en 2014. La substitution des décharges contrôlées par des Centres d'Enfouissement et de Valorisation (CEV) a permis d'introduire des

modes auxiliaires de traitement des déchets qui favorisent davantage la valorisation de ceux-ci.

Le Tableau 50 présente les différents modes de traitement proposés pour traiter les déchets ménagers et assimilés au niveau national

Tableau 50 : Différents modes de traitement proposés pour traiter les déchets ménagers et assimilés au niveau national

Villes	Type de traitement proposé par le délégataire	Taux de valorisation
Oujda	Enfouissement technique et valorisation du biogaz en électricité	Néant
Berkane	Enfouissement technique et Captage de biogaz	Néant
Nador	Enfouissement technique et Soutirage et traitement du biogaz	Néant
Essaouira	Enfouissement technique et Elimination du biogaz par torchère	Néant
Marrakech	Enfouissement technique, compostage, valorisation des déchets en combustible et Soutirage du biogaz	39%
Safi	Enfouissement technique, Bio-séchage, production du Combustible Solide de Récupération (CSR) et récupération et traitement du Biogaz	30%
Rabat, salé, Témara	Enfouissement technique et Récupération et traitement du Biogaz	4%
Guelmim	Enfouissement technique et Captage du biogaz	Néant
Al Hoceima	Enfouissement technique, Captage du biogaz et brûlage par torchère	Néant
M'Diq-Fnideq	Enfouissement technique et Captage du biogaz et brûlage par torchère	5%
Tanger	Enfouissement technique, production du compost, cogénération d'électricité à partir du biogaz soutiré	26%
Tetouane	Enfouissement technique, Bio-séchage pour la production du CSR et Captage du biogaz et brûlage par torchère	30%
El Jadida	Enfouissement technique et Captage du biogaz	Néant
Mohammedia Benslimane	Enfouissement technique et Captage du biogaz	Néant
Casablanca	Enfouissement technique et Captage du biogaz	Néant
Laayoune	Enfouissement technique et Captage du biogaz	Néant
Fès	Enfouissement technique et valorisation du biogaz en électricité	30%
Meknès	Enfouissement technique, Valorisation énergétiques du biogaz pour le traitement du lixiviat, Tri et production du compost	N.I.
Ifrane	Enfouissement technique et Captage du biogaz	8,75%
Agadir	Enfouissement technique et Captage du biogaz	Néant
Dakhla	Enfouissement technique et Captage du biogaz	Néant
Béni Mellal	Enfouissement technique, Le compostage et la production du CSR et Captage et traitement du biogaz	33%
Khénifra	Enfouissement technique, Captage et traitement du biogaz ; production du compostage et Production du CSR	22,17%



3.3. Gestion du biogaz et des lixiviats

Il y a lieu de préciser que l'enfouissement des DMA génère une quantité significative de biogaz et de lixiviat¹¹. Et si certaines villes ont pu tirer profit du biogaz en procédant soit à la cogénération de l'Electricité comme c'est le cas à Oujda et Fes ou bien à son exploitation thermique comme c'est le cas à Meknes, le lixiviat en revanche constitue pour la plupart des décharges un vrai casse-tête.

En effet, la quantité de lixiviat produite au niveau des décharges est estimée à un pourcentage variant entre 10 et 25% du tonnage des déchets enfouis. Cette variation dépend du taux d'humidité de ces déchets, de l'indice pluviométrique et du taux d'évaporation du site concerné.

Selon ces estimations, les volumes moyens de lixiviat produits dans quelques principales décharges au Maroc sont repris dans le Tableau 51:

Tableau 51 : Production de lixiviat dans les principales décharges (2019)

Ville	m ³ /j
Rabat	350
Al Hoceima	18
Fès	140
Oujda	70
Agadir	140
Casablanca	600
Mohammedia – Benslimane	90
El Jadida	33
Berkane	36
Kenitra	70

Calcul sur la base des quantités des déchets enfouis

Le lixiviat produit, caractérisé par une conductivité très élevée, atteignant jusqu'à 3ms/cm est souvent stockée dans des bassins en attendant de trouver des moyens viables de point de vue technique, environnemental et économique pour son traitement (Photo 15). Avec le temps, cette approche sensée être transitoire est devenue la règle dans bon nombre de villes (Casablanca, Rabat, Azrou, etc.) qui se trouvent actuellement avec des stocks de lixivias dont le traitement nécessitera plusieurs années.

Dans des cas plus rares, le lixiviat est traité par différents procédés mais à un coût assez important qui semble insupportable par la plupart des communes.



Photo 15 : Bassins de stockage de Lixiviat

3.4. Valorisation des déchets ménagers et assimilés

Au Maroc, la gestion des déchets solides, notamment ceux générées par les ménages et les activités assimilées, a commencé par l'amélioration de la desserte et la réduction des impacts environnementaux tout en assurant un enfouissement selon les normes et les standards internationaux ainsi qu'en fermant les décharges sauvages. Cependant, la gestion de ce secteur ne peut pas être considérée comme durable si elle ne s'appuie que sur l'enfouissement des déchets collectés [149].

En effet, malgré les précautions prises, l'enfouissement demeure une option dont les impacts environnementaux sont souvent difficiles à maîtriser (contamination des ressources en eaux et des sols, émissions de gaz à effet de serre, etc.). Cet enfouissement est aussi consommateur d'espace souvent aux alentours des villes. Il est même instigateur de troubles sociales à cause du syndrome NIMBY.

Considérant ces préjudices, la Charte Nationale de l'Environnement et de Développement Durable a intégré le développement des filières de recyclage et de valorisation des déchets dans ses principes. C'est

(chlorures et conductivité) et la de matières en suspension (MES) et notamment des hydrocarbures, ...

¹¹ Le lixiviat, provenant du lessivage des déchets, est un effluent complexe contenant de fortes charges organiques (DCO et DB05), de l'azote sous forme ammoniacale ; des sel



ainsi que le Département de l'Environnement a lancé la Stratégie Nationale de Réduction et de Valorisation des Déchets (SNRVD) sur la base du programme national de valorisation des déchets avec un objectif stratégique de recyclage de 20% et la valorisation supplémentaire, sous différentes formes, d'au moins 30% des déchets générés à l'horizon 2022 [149].

Le recours à l'économie circulaire (réduire, réutiliser, recycler) est un concept qui a aussi été introduit par la SNDD et c'est un chantier clé de la gestion durable des déchets.

3.4.1. Centres de Tri

Le premier centre de tri en aval au Maroc a été réalisé en 2008 au niveau du CEV de Oum Azza, au sein duquel les anciens récupérateurs qui exerçaient au niveau de la décharge sauvage ont été structurés sous forme de coopérative de trieurs et accompagnés pour l'amélioration de leurs conditions de travail. Ils ont ainsi été intégrés en tant que trieurs dans le centre de tri précité.

Depuis lors, le Département de l'Environnement et le Ministère de l'Intérieur se sont engagés à accompagner les Collectivités Territoriales pour mettre en place les conditions favorables de traitement des déchets ménagers et leur valorisation dans les Centres d'Enfouissement et de Valorisation (CEV) existants et projetés pour relever les défis de la protection des ressources et des changements climatiques, et ce à travers l'appui à la réalisation des centres de tri au niveau des CEV. A cet effet, 10 centres de tri mécanisés ont été subventionnés au titre de l'année 2018 et 4 autres en 2019. L'état actuel de ces centres de tri comprend :

- 2 centres de tri opérationnels (Rabat-Oum Azza et Fès) ;
- 2 centres de tri construits (Marrakech et Ifrane) ;
- 5 centres de tri en cours de construction (Meknès, Khenifra, Boujdour, Laayoune, Berkane).
- 4 centres de tri en cours de lancement (Tanger, Beni Mellal, Dakhla, Tiznit).

En plus de ces centres mécanisés, plusieurs décharges sont équipées de plateforme de tri basiques pour le tri manuel mais qui respectent en grande partie la sécurité des agents trieurs (Meknes, Missour, etc.)

3.4.2. Perspectives : Projets de tri à la source

Malgré leurs avantages, les centres de tri mécanisés constituent dans le cas du Maroc certaines contraintes liées à leur rentabilité en considérant la nature et les quantités des déchets concernés. Le tri à la source constitue en revanche une approche qui consiste à séparer et à récupérer les déchets ménagers et assimilés au niveau des points de production selon leur nature (métaux, papier, verre, organique, ...). Ce mode de collecte selective présente plusieurs avantages tant d'un point de vue économique qu'environnemental :

- Une meilleure qualité du recyclable ;
- Une augmentation du taux de recyclage ;
- Une réduction du coût de gestion des déchets par les communes ;
- Un renforcement de l'économie circulaire ;
- Une amélioration de la qualité de la fraction organique des DMA (compost, méthane).

Dans ce contexte, plusieurs expériences pilotes de tri en amont ont été entreprises au niveau du Royaume dont celui appuyé par le DE au niveau de l'ancienne médina de Marrakech. Toutefois, bien que non concluants, ces essais ont permis d'identifier les principales contraintes associées à la réussite de leur déploiement.

3.5. Traitement des Déchets Médicaux et Pharmaceutiques

Les déchets médicaux et pharmaceutiques font l'objet d'une gestion spécifique visant à éviter toute atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement.

Toutefois, certains types de déchets générés par les établissements de soin peuvent être assimilés aux déchets ménagers, à condition qu'ils soient triés au préalable et ne soient pas contaminés par des déchets dangereux.

Les modalités de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques sont fixées par voie réglementaire, soit 2 possibilités :

- Un traitement in situ au niveau des établissements de soins, les DMP sont ensuite transportés et éliminés au niveau d'une décharge publique ;



- Un traitement externe des DMP dans une unité spécialisée avec par la suite le transport et l'élimination au niveau d'une décharge publique.

De manière générale, les DMP de la catégorie 1 et 2 sont traités à l'aide de technologies et de procédés permettant de réduire leur caractère nocif et leur danger sur la santé et l'environnement.

Les déchets de la catégorie 3 sont soit enterrés selon les rites religieux soit traités selon des modalités appropriées alors que ceux de la catégorie 4 sont tout simplement mis en décharges (Tableau 52).

Tableau 52 : Modes de traitement des DMP au Maroc par catégories

Catégorie des DMP	Types de traitement
Catégorie 1	-Autoclavage ; -Stérilisation ; -Désinfection chimique ; -Traitement physico-chimique ; -Banalisation.
Catégorie 2	Incinération
Catégorie 3	-Ceux qui sont identifiables par un non spécialiste sont enterrés selon les rites religieux et la réglementation en vigueur ; -Ceux qui ne sont pas identifiables sont traités et éliminés selon les modalités de la Catégorie 1a.
Catégorie 4	Mise en décharge

Au Maroc, les établissements hospitaliers disposent d'installations pour recevoir les déchets médicaux et pharmaceutiques. Pour les autres établissements, le secteur des déchets médicaux a attiré des investisseurs privés suite aux incitations publiques, comprenant [150] :

- Le renforcement du cadre juridique ;
- La création de postes des dépenses spécifiques au traitement des déchets médicaux dans le budget annuel des hôpitaux ;
- Le développement d'un modèle de contrat pour la gestion des déchets médicaux ;
- Le développement de lignes directrices de bonnes pratiques pour la gestion des déchets médicaux, initiative du Ministère de la Santé ;
- Le renforcement de la surveillance.

L'autorisation pour la collecte et l'élimination des déchets médicaux est accordée par le Ministère de la

Santé sur avis d'un comité composé de représentants des Ministères de l'Environnement, des Transports et de la Santé en accord avec les spécifications définies par la loi 28-00 et ses décrets d'application [150].

Le traitement des déchets infectieux (CAT1) est partagé entre les hôpitaux et des opérateurs privés. Les installations de traitement de ce type de déchets sont dotées de broyeurs stérilisateurs produisant des broyats traités assimilables aux déchets ménagers et qui peuvent être acheminés vers les décharges de classe 1. Au niveau national, la capacité globale de traitement des MDP CAT1 est de l'ordre de 9 700T¹².

Le traitement de la CAT2 par incinération constitue le mode de traitement le plus adéquat. Il s'agit d'ailleurs de la technique la plus répandue au niveau mondial. Le Maroc s'est lancé dans cette perspective afin de traiter ces déchets mais cette initiative est en phase de démarrage, de ce fait, la majorité de ces déchets sont soit exportés à l'étranger pour traitement soit gérés avec les déchets ménagers et assimilés.

3.6. Traitement des Déchets Industriels

Une partie limitée des déchets industriels est éliminée/valorisée dans des unités adéquates avec un protocole d'acceptation conforme aux réglementations en vigueur. Les produits à valeur ajoutée potentielle (verre, plastique, bois, métaux, os, papier et carton) jouissent de propriétés physiques leur permettant d'être réutilisés et valorisés.

Faute de disponibilité d'installations spécialisées suffisantes de traitement et d'élimination des déchets industriels dangereux, ces déchets sont souvent stockés sur les sites industriels ou dans des décharges sauvages. Cette situation engendre de graves conséquences aussi bien pour la santé publique et l'environnement que pour l'avenir des activités socio-économiques dans notre pays.

Reconnaissant la menace sur l'environnementale générée par une mauvaise gestion de ces déchets, le Maroc a entrepris une série d'actions stratégiques pour réformer le secteur de la gestion des déchets industriels et dangereux, à savoir [150] :

- Le renforcement du cadre juridique et institutionnel ;

¹² Programme National de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques, Ministère délégué chargé de l'environnement-Ministère de la santé-GIZ-Octobre 2016.



- Le développement du Plan Directeur National de Gestion des Déchets Dangereux (PDNGDD) en 2007 ;
- La création de la commission Nationale sur les Déchets Dangereux en 2011.

Le renforcement du cadre juridique et institutionnel en matière de gestion des déchets dangereux a encouragé l'apparition des opérateurs privés qui fournissent des services de collecte et un traitement des déchets dangereux. Au Maroc, 45 sociétés sont autorisées à assurer cette collecte et le transport des déchets dangereux et 17 sociétés sont autorisées pour leur traitement.

3.7. Filières de valorisation des déchets

Suite à l'adoption de la loi Cadre n°99-12 portant Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable (CNEDD), le Maroc a fait des progrès dans la définition d'un cadre de développement de filières basées sur des principes reconnus au niveau international. Le Programme National de Valorisation des Déchets (PNVD) a identifié, en partenariat avec le secteur privé, une dizaine de filières dont les taux de recyclage actuels atteignent jusqu'à 46% (Tableau 53). Il s'agit notamment des filières suivantes :

- Les transformateurs contenant ou contaminés par les polychlorobiphényles (PCB) ;
- Les batteries usagées ;
- Les déchets incluant du plastique.

Les filières de valorisation des déchets en cours de structuration sont :

- Les pneus usés ;
- Les huiles lubrifiantes usagées ;
- Les papiers et cartons usagés ;
- Les huiles alimentaires usagées ;
- Les déchets des équipements électriques et électroniques ;
- Les déchets de construction et de démolition ;
- Les véhicules en fin de vie.

Il est à signaler que la filière de la gestion et la valorisation des déchets miniers est en cours d'étude.

Tableau 53 : Taux de recyclage des déchets par filières en t/an

Filière	Gisement Recyclable DM	Gisement Recyclable DI	Gisement Recyclable Total	Quantité Recyclable DM	Quantité Recyclable DI	Quantité Recyclable Totale	Taux de Recyclage
Plastique	464.317	329.852	794.169	114.629	143.758	258.387	33%
Papier et Carton	593.639	347.519	941.158	118.728	143.758	262.486	28%
Métaux	178.092	613.689	791.781	82.456	284.138	366.594	46%
D3E	93.695	33.263	126.958	11.712	4.158	15.870	13%
Batteries usagées	-	-	12.925			3.231	25%
Pneus usagés	-	-	48.180			20.235	42%
Huiles usées	-	-	173.704			62.534	36%

Source : DE, 2015



4. Effort national pour l'amélioration du secteur des déchets solides

La multiplication des décharges spontanées contribue à la contamination de tous les milieux y compris la mer et l'océan. Cette situation nuit également de façon générale au développement économique du pays, notamment dans le secteur touristique.

Conscient de cette situation et du retard accumulé par le pays dans le domaine de la gestion des déchets ménagers, l'Etat marocain a entrepris une série de mesures d'ordre juridique, institutionnel et opérationnel.

4.1. Mise à niveau du cadre juridique

La gestion des déchets impacte de nombreux milieux et concerne tous les secteurs d'activités économiques. Sa transversalité et la diversité des déchets nécessite un cadre juridique et réglementaire important et diversifié.

Dans ce sens, le cadre juridique de gestions des déchets au Maroc repose principalement sur la loi organique 113-14 et la loi 28-00 modifiée par la loi 23-12. Cette dynamique d'enrichissement de l'arsenal juridique relatif aux déchets solides trouve l'un de ses fondements dans la loi 11-03 ainsi que la Loi Cadre 99-12 qui a institué le principe de la responsabilité élargie des producteurs.

4.1.1. Loi organique N°113-14 relative aux communes

La nouvelle loi organique 113-14 a conféré aux communes la pleine responsabilité de la gestion des déchets ménagers et assimilés. En effet, cette loi a donné une impulsion fondamentale pour réaliser des économies au niveau des services de gestion des déchets, en particulier pour assurer l'autofinancement des collectivités territoriales grâce à leur part de TVA et d'autres sources de revenus. L'article 83 stipule clairement que la commune crée et gère les services et équipements publics nécessaires à l'offre des services de proximité y compris celui de l'assainissement solide et le nettoiement des voies et places publiques, la collecte des ordures ménagères et des déchets assimilés, leur transport à la décharge, leur traitement et leur valorisation.

4.1.2. Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination :

Au Maroc, l'arsenal juridique relatif à la gestion des déchets solides s'est renforcé en 2006 par l'adoption de la loi n° 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination.

Cette loi arrête les règles et les principes fondamentaux qui se rapportent à la gestion des déchets et à leur élimination qu'ils soient des déchets ménagers, industriels, médicaux et dangereux. Elle stipule l'obligation de réduction des déchets à la source, l'utilisation des matières premières biodégradables et la prise en charge des produits durant toute la chaîne de production et d'utilisation.

La loi prévoit également l'aménagement par les collectivités territoriales de décharges contrôlées pour les déchets ménagers dans un délai maximal de trois ans à partir de la publication de la loi et de cinq ans pour les déchets industriels.

La loi 28-00 a été modifiée par la loi 23-12 et elle est actuellement en cours de révision.

Mais avant de penser à sa révision, la mise en œuvre de cette loi a donné lieu à un ensemble de textes d'application qui ont été adoptés. Il s'agit en l'occurrence du [151] :

- Décret n° 2-09-253 du 18 juillet 2008 portant classification des déchets et fixant la liste des déchets dangereux ;
- Décret n° 2-09-139 du 21 mai 2009 relatif à la gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques ;
- Décret n° 2-09-284 du 8 décembre 2009 fixant les procédures administratives et les prescriptions techniques relatives aux décharges contrôlées ;
- Décret n° 2-09-538 du 22 mars 2010 fixant les modalités d'élaboration du plan directeur national de gestion des déchets dangereux ;
- Décret n° 2-08-243 du 17 mars 2010 instituant la Commission des polychlorobiphényles (PCB) ;
- Décret n° 2-14-85 du 20 janvier 2015 relatif à la gestion des déchets dangereux et ses arrêtés d'application ;
- Décret n° 2.17.587 du 19 avril 2018 relatif à la fixation des conditions et modalités d'importation, d'exportation et de transit des déchets ;



- Décret n° 2-09-285 du 6 juillet 2010 fixant les modalités d'élaboration du plan directeur préfectoral ou provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés et la procédure d'organisation de l'enquête publique afférente à ce plan ;
- Décret n° 2-09-683 du 6 juillet 2010 fixant les modalités d'élaboration du plan directeur régional de gestion des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux, des déchets ultimes, agricoles et inertes et la procédure d'organisation de l'enquête publique afférente à ce plan ;
- Décret n°2-09-85 du 6 septembre 2011 relatif à la collecte, au transport, et au traitement de certaines huiles usagées ;
- Décret n°2-12-172 du 4 mai 2012 fixant les prescriptions techniques relatives à l'élimination et aux procédés de valorisation des déchets par incinération ;
- Arrêté conjoint du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement et du Ministre de l'Intérieur n° 3413-11 du 20 décembre 2012 fixant les termes de références relatifs à l'élaboration du plan directeur régional de gestion des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux, des déchets ultimes, agricoles et inertes ;
- Arrêté conjoint du Ministre de l'Intérieur et du secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'eau et de l'environnement n° 2817-10 du 19 avril 2011 relatif aux critères d'élaboration du plan directeur préfectoral ou provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés ;
- Arrêté de la ministre déléguée auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargée de l'environnement n° 3184-15 du 23 septembre 2015 pris pour l'application des articles 5, 6, 7 et 11 du décret n° 2-14-85 du 20 janvier 2015 relatif à la gestion des déchets dangereux ;
- Arrêté de la ministre déléguée auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargée de l'environnement n° 2850-15 du 10 août 2015 fixant les prescriptions particulières relatives à la collecte et à la valorisation des batteries usagées ;
- Arrêté conjoint n° 1504-18 du 21 mai 2018 fixant les valeurs limites sectorielles de dégagement, d'émission ou de rejet de polluants dans l'air

émanant des installations de production de ciment et des installations de production de ciment pratiquant la co-incinération des déchets ;

- Arrêté du Ministre de l'Energie, des Mines et de l'Environnement n°1340-20 du 22 kaada1441 (14 juillet 2020) pris en application de certaines dispositions du décret n°2-17-587 du 2 rabii II 1440 (10 décembre 2018) fixant les conditions et les modalités d'importation, d'exportation et de transit des déchets (version arabe) ;
- Arrêté du Ministre de l'Energie, des Mines et de l'Environnement n° 1339-20 du 22 kaada1441 (14 juillet 2020) fixant la liste des déchets non dangereux pouvant être autorisés à l'importation.

4.2. Cadre institutionnel

Le secteur des déchets solides connaît l'intervention de plusieurs ministères, toutefois, les départements ministériels actifs dans la gestion des déchets solides sont principalement :

❖ Le Ministère de l'Intérieur à travers La Direction des Réseaux Publics Locaux qui joue un rôle majeur dans l'exécution et le suivi du Programme National pour la gestion des Déchets Ménagers (PNDM) et la Direction des Finances Locales (DFL) par son implication dans la réforme de la fiscalité locale et dans les aspects relevant du financement des services publics communaux ;

❖ Le Département de l'Environnement (DE) en charge de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique nationale dans le domaine de la gestion des déchets, notamment par le renforcement du cadre institutionnel et juridique ainsi que la prévention et le contrôle environnemental.

Les Départements de la Santé et de l'Industrie sont impliqués aussi, chacun en ce qui le concerne, dans la problématique des déchets.

En plus des départements ministériels, les institutions ci-après interviennent dans la gestion des déchets surtout les DMA.

4.2.1. Communes

Les communes sont, selon la loi 113-14, les responsables de la propreté et donc de la gestion des déchets solides au niveau de leur territoires. Ils sont de ce fait responsables d'appliquer l'esprit de la loi reposant sur le principe « pollueur/payeur » pour que la taxe sur les services communaux qu'elles perçoivent



de la part du citoyen soit la juste rémunération du service qui lui est fourni.

Souvent ces communes sont organisées en groupement de communes ou en groupement de collectivités territoriales pour fédérer leur moyen et optimiser la gestion du service de propreté. Dans des cas plus rares, ces communes recourent à la constitution de Sociétés de Développement Locale pour lui déléguer cette tâche.

Devant l'absence d'un cadre général cohérent assurant une soutenabilité dans la gestion du secteur de propreté par les communes, un programme de subventions a été organisé sous formes d'aides aux projets de décharges contrôlées ou de professionnalisation de la collecte, le tout attribué par le budget des « charges communes » au titre de la TVA.

4.2.2. Commission Nationale du PNDM

Composée des départements ministériels de l'Environnement, de l'Intérieur (DGCL-DEA), de l'Economie et des Finances, des Affaires Générales et de la Gouvernance ainsi que du Fonds d'Equipment Communal, cette commission est chargée de [152] :

- Coordonner la mise en œuvre du PNDM et proposer les orientations stratégiques pour l'exécution efficiente du programme de réforme du secteur des déchets ménagers ;
- Assurer le suivi et l'évaluation des réalisations et résultats du PNDM ainsi que le programme pour la réforme du secteur des déchets ménagers ;
- Examiner et adopter les plans d'action annuels pour l'allocation des ressources financières du PNDM ainsi que les conventions de partenariat, les documents, manuels et guides relatifs à la mise en œuvre des composantes et des actions d'accompagnement du PNDM ;
- Valider et assurer le suivi des actions de renforcement des capacités dans le secteur des déchets ménagers ;
- Examiner et valider les rapports d'avancement du PNDM préparé par l'Unité de Gestion du Programme (UGP).

4.2.3. Unité de Gestion des Projets (UGP)

Cette unité créée au sein de la DGCL/DEA, comprend les représentants des Ministère de l'Intérieur et de l'Environnement. Elle est chargée de :

- L'identification, la planification et le suivi des programmations de gestion des déchets ;
- L'élaboration des études institutionnelles, techniques et stratégiques liées à la gestion des déchets ménagers et assimilés ;
- L'évaluation des critères d'octroi du soutien financier au profit des collectivités locales ;
- Le renforcement des capacités des collectivités locales dans les actions d'amélioration de la gestion des déchets.

4.3. Cadre Opérationnel

4.3.1. Programme Nationale de la Gestion des Déchets Ménagers

Le Programme National des Déchets Ménagers (PNDM) a été lancé en 2007, conjointement par le Ministère de l'Intérieur et le Département de l'Environnement avec comme principal but la structuration et la professionnalisation de la GDMA au niveau national sur le plan de la collecte mais aussi le traitement et de la mise en décharge contrôlée (enfouissement, recyclage et/ou valorisation), le tout dans une vision de respect des exigences environnementales sur l'ensemble des maillons du cycle de vie desdits déchets.

Le PNDM comprend 4 domaines de réforme :

1. L'amélioration de la gouvernance du secteur ;
2. La soutenabilité institutionnelle et financière des services de gestion des déchets ménagers ;
3. L'amélioration des performances environnementales et sociales du secteur ;
4. Le développement des filières de valorisation.

Le pilotage de ce programme est assuré par une Unité de Gestion (UGP) et la Commission Nationale du PNDM. Il comprend également un volet d'assistance technique au profit de l'administration centrale et des communes.

Les objectifs spécifiques du PNDM portent sur une professionnalisation du secteur, en l'occurrence sur la mise en place d'ouvrages techniques permettant une rationalisation de la consommation des ressources ainsi que par des actions de renforcements de capacités des collectivités territoriales. Les objectifs du PNDM sont déclinés comme suit :

- Assurer la collecte des déchets ménagers pour atteindre un taux de collecte en milieu urbain de 90% en 2020 et 100% en 2030 ;



- Réaliser les décharges contrôlées des déchets ménagers et assimilés au profit de tous les centres urbains (100%) à l'horizon 2022 ;
- Fermer ou réhabiliter toutes les décharges sauvages (2022) ;
- Généraliser les plans directeurs de gestion des déchets ménagers et assimilés pour toutes les préfectures et provinces du Royaume ;
- Moderniser le secteur des déchets par sa professionnalisation, le renforcement des capacités et la mise en place des systèmes de contrôle et de suivi ;
- Développer la filière de «tri-recyclage valorisation» pour atteindre un taux de recyclage de 20% et de valorisation supplémentaire, sous d'autres formes d'au moins 30% des déchets générés à l'horizon de 2022 ;
- Former et sensibiliser tous les acteurs concernés sur la problématique des déchets.

4.3.2. Le Plan Directeur National des Déchets Dangereux

Ce plan a pour objectifs :

1. La définition des taux de collecte et d'élimination des déchets dangereux ;
2. L'identification des sites appropriés destinés à l'implantation des installations d'élimination et de stockage des déchets dangereux en tenant compte des lieux de production de ces déchets et des orientations des documents d'urbanisme ;
3. Un inventaire prévisionnel d'une durée de dix ans des quantités de déchets dangereux à éliminer selon leur origine, leur nature et leur type ;
4. Un programme d'investissement de même durée comprenant l'évaluation des coûts de réalisation des installations de traitement, de stockage, de recyclage ou de valorisation de ces déchets ;
5. Les mesures à prendre en matière d'information, de sensibilisation et de conseil.

Son actualisation est en cours afin d'intégrer les nouvelles orientations concernant la promotion des filières de recyclage et de valorisation (implication du secteur privé).

4.3.3. Les Plans Directeurs Régionaux

Ces plans directeurs régionaux de gestion des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux, des déchets ultimes, agricoles et inertes

ont pris un peu de retard du fait du nouveau découpage territorial. Ils s'articulent autour de 3 objectifs :

- Diagnostic de l'état actuel ;
- Analyse prospective et définition des scénarios ;
- Proposition et rédaction du plan directeur régional.

5 Plans ont été lancés et la mission 1 est en cours d'élaboration ou en cours d'examen et validation.

4.3.4. Les Plans Directeurs Provinciaux

Ces plans de gestion des déchets ménagers et assimilés prévoient également 3 objectifs :

- Caractérisation de la situation actuelle, élaboration d'un SIG spécifique, élaboration des objectifs et évaluation des impacts sociaux, environnementaux, économiques et financiers des objectifs retenus ;
- Choix du/des sites de mise en décharge, de traitement, de recyclage, de transfert et du scénario interprovincial d'opérationnalisation des objectifs retenus ;
- Proposition et rédaction du plan directeur.

La presque totalité des provinces ont lancé leurs plans directeurs, dont certains ont déjà été finis alors que la majorité est en cours de finalisation.

4.3.5. Plan National des Déchets Médicaux et Pharmaceutiques

Ce plan a pour objectifs :

1. L'inventaire prospectif des quantités de déchets à collecter et à éliminer selon leur origine, leur nature et leur type ;
2. Le recensement des installations existantes de gestion de ces déchets ;
3. La définition des objectifs à atteindre en matière de taux de collecte et d'élimination des déchets médicaux,
4. L'évaluation des moyens financiers, logistiques et humains nécessaires ainsi que les besoins en installations de traitement ;
5. Les mesures à prendre en matière d'information du personnel soignant et du public, de sensibilisation, de formation et de conseil.

Ce plan est en cours d'actualisation.



4.3.6. Stratégie Nationale de Réduction et de Valorisation des déchets (SNRVD)

Elle a pour finalité de progresser en synergie avec les parties prenantes dans l'application de la hiérarchie des modes de traitement des déchets pour relever le degré de la transition vers une économie circulaire au niveau des territoires en développant les filières de valorisation créatrices d'emplois verts.

Elle s'appuie sur 8 axes stratégiques :

1. Renforcement du cadre législatif et réglementaire relatif ;
2. Renforcement du cadre institutionnel ;
3. Financement de la gestion durable des déchets ;
4. Promotion de la réduction des déchets ;
5. Développement d'une économie circulaire favorable à la création d'emplois verts ;
6. Soutiens à la planification et la performance territoriale ;
7. Recherche et développement ;
8. Communication, sensibilisation et éducation citoyenne.

Dans ce même cadre, le Département de l'Environnement a fourni de grands efforts pour plaider en faveur de la réduction à la source de la production des déchets, et ce lors des ateliers de sensibilisation et de formation, et aussi à travers les campagnes de sensibilisation et la production d'outils de communication.

Il est à noter que la SNRVD s'est appuyé sur les résultats du Programme National de Valorisation des déchets (PNVD). Celui-ci avait pour objectif la promotion d'une gestion intégrée et durable des déchets, l'organisation des filières de recyclage et de valorisation des déchets, la réduction du gaspillage des ressources naturelles, la minimisation des impacts engendrés par les activités industrielles, la mise à niveau de l'industrie nationale et la promotion des investissements et la création des postes d'emploi.

Ce programme a identifié 10 filières pour lesquelles des conventions de partenariat avec le secteur privé ont été signées ou sont en cours ou en projet.

Les objectifs en matière de valorisation des déchets à l'horizon 2030 sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 54 : Objectifs à atteindre en matière de recyclage et de valorisation des différents types de déchets

Type de déchets	État en 2015	Objectifs 2025	Objectifs 2030
Recyclage des DMA	6 %	15 %	20 %
Recyclage des DI	12 %	20 %	25 %
Valorisation énergétique des déchets	1 %	5 %	10 %
Valorisation de la matière organiques des DMA	1 %	10 %	20 %
Elimination contrôlée des DCD	0 %	20 %	60 %
Déchets plastiques	25%	50 %	70 %
Papiers/Carton usagés	27 %	50 %	80 %
Vieux métaux	46 %	60 %	80 %
Huiles lubrifiantes usagées	36 %	50 %	70 %
DEEE	12 %	20 %	40 %
Batteries usagées	30 %	50 %	80 %
Pneus usagés	42 %	60 %	80 %
Structuration des filières de valorisation des véhicules en fin de vie	0 %	50 %	70 %



4.4. Recommandations pour une meilleure « Gouvernance du PNDM »

4.4.1. Un mode de gouvernance Alternatif

L'évaluation des indicateurs de performances du PNDM a fait ressortir qu'il serait opportun pour le Maroc d'opter pour un cadre institutionnel autonome chargé de la gestion des DMA et qui pourrait prendre la forme d'une « Agence Nationale », afin d'assurer une gouvernance pérenne de la gestion des déchets au-delà de l'achèvement du PNDM en 2022, et dans une logique de capitalisation du savoir et du savoir-faire déjà acquis par le Maroc.

Evidemment, dans le cadre de la régionalisation, cette institution doit s'adosser sur un réseau territorial constitué au moins de points focaux au niveau des 12 régions du Royaume.

Les missions proposées pour cet organe pourraient être comme suit :

- Elaborer des programmes et plans stratégiques de GDMA au niveau national et régional ;
- Participer à l'élaboration des textes législatifs ;
- Réaliser des études stratégiques en matière de la GDMA : tri, collecte, transport, transfert, valorisation, traitement, etc. ;
- Constituer et actualiser une base de données sur la GDMA au niveau national
- Assurer le suivi, le contrôle et la maîtrise des projets inscrits dans le cadre de la GDMA surtout pour les collectivités territoriales
- Implémenter la veille technologique, gouvernance, législative, etc. dans une logique de « force de proposition » ;
- Proposer l'instauration de mécanismes, d'incitations économiques et de promotion des partenariats avec tous les intervenants ;
- Assurer la sensibilisation et communication au profit des acteurs clés : opérateurs économiques, société civile, décideurs et secteur public ;
- Assurer le contrôle et la veille à l'application de la réglementation en matière de la GDMA.

Le manque de ressources financières est aussi une contrainte de taille qui empêche les communes de bien gérer ce service. En effet, la gestion des déchets solides est censée être financée uniquement par ses producteurs selon le principe universel « pollueur/payeur » repris dans la législation nationale. Or la réalité est loin de l'être. La contribution des citoyens, via la taxe sur les services communaux, pour ne citer que les DMA, reste très inférieure aux besoins d'un service performant. C'est ainsi que la sensibilisation des citoyens, l'optimisation des modes de collecte, la révision des montants des taxes et l'opérationnalisation dissuasive de la loi doivent prendre un nouvel élan. Faute de quoi, le service de propreté continuera à connaître un grand déficit qui ne lui permettra jamais d'atteindre une qualité satisfaisante.

En parallèle avec l'amélioration des ressources des communes pour bien gérer les déchets, celles-ci devront faire preuve d'un maximum de rationalité dans l'emploi de l'argent du contribuable. Dans ce cadre, le partenariat avec le secteur privé dans la GDMA qui est incontournable, ne doit pas se limiter à la gestion déléguée. Celle-ci a prouvé ses limites surtout pour les petites communes. Ce constat est clair au niveau de plusieurs contrats en souffrance engendrant des litiges et causant une discontinuité du service public.

Il est hautement recommandé donc de développer d'autres mécanismes impliquant sous d'autres formes le secteur privé dans la GDMA et permettant aux communes de tirer avantage des compétences techniques, financières et managériales des sociétés tout en mesurant les limites financières des communes et en assurant un plus grand travail sur les modes de consommation raisonnables.

C'est dans ce cadre que le Département de l'Environnement élabore la Stratégie Nationale de Valorisation Energétique de la Biomasse à l'horizon 2030. Cette stratégie basée sur la collaboration Public-Privé permettra de limiter la déforestation, de préserver un environnement propre, de contribuer à la création d'emplois et de favoriser à terme la réduction de 6,2 à 8,5 Mt de CO₂ d'émissions de Gaz à Effet de Serre (GES).

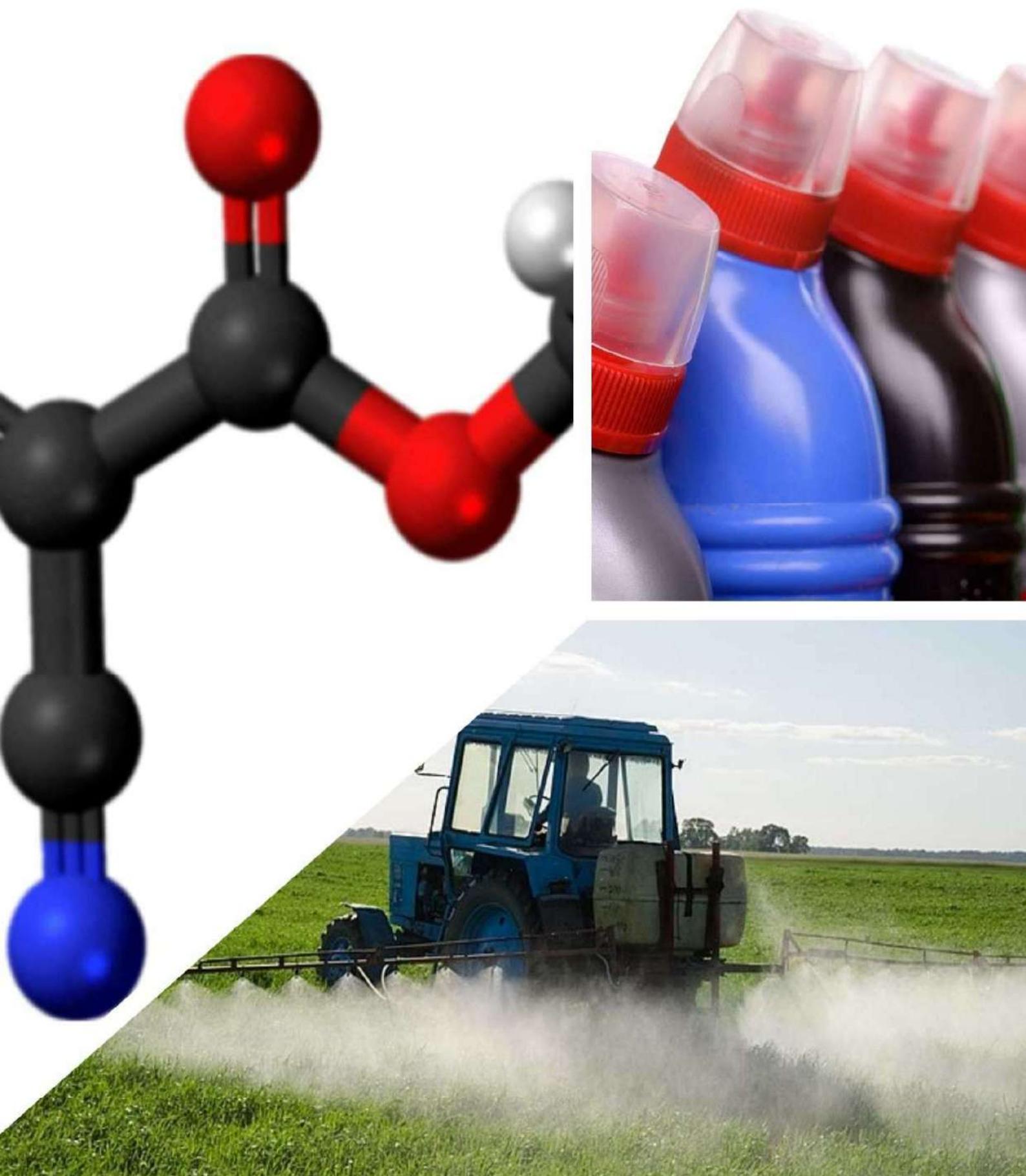
4.4.2. Nouveau modèle économique

Cependant, la réforme institutionnelle n'est pas à elle seule de résoudre la problématique des déchets.



Chapitre 11 : Pollution Chimique







La Pollution Chimique est liée à quelques 100.000 substances qui sont aujourd’hui commercialisées dans le monde, avec des impacts écotoxicologiques et environnementaux largement méconnus et probablement très complexes, particulièrement lorsqu’on intègre les potentielles interactions de ces différentes molécules. De ce fait, le principe de précaution incite, à mieux les surveiller et en limiter l’usage, autant que possible.

Parmi ces molécules toxiques, on trouve les contaminants organiques qui sont nocifs pour l’environnement et pour la santé. Les POPs sont particulièrement dangereux en raison de leur dégradation difficile dans la nature. Ces substances peuvent être directement absorbées par les êtres humains ou dispersées dans les milieux naturels : l’air, le sol et l’eau. Ils peuvent alors intoxiquer certaines espèces vivantes, les détruire, les affaiblir ou en modifier les comportements mais également contaminer les chaînes alimentaires et se retrouver ensuite dans l’alimentation humaine.

Les métaux lourds ou éléments-traces métalliques, se retrouvent principalement dans les sédiments et les sols et ensuite contaminent les chaînes alimentaires.

D’autre part, les nanoparticules connaissent récemment une diffusion rapide et soulèvent de grands espoirs économiques et techniques. Mais elles constituent aussi une menace à l’environnement et à la santé. Certaines sont même suspectées d’endommager l’ADN des êtres vivants.

De leur part, les pesticides constituent une source potentielle de pollution chimique en raison de la généralisation de leur usage sur l’activité agricole.

Le nombre de Matières Actives de Pesticides en commercialisation en 2018 au Maroc remonte à 379 avec 5179 produits et 1316 formulations. Parmi les cultures, celles de la tomate utilise plus de 758 pesticides. Une étude de l’AMSETox a révélé qu’au Total, 58 HHPs¹³ parmi la PAN list sont commercialisés au Maroc en confondant tous les usages (agricole et non agricole), ceci représente 15,34% de toutes les matières actives enregistrées au Maroc. 40 substances actives classées parmi la liste de PAN pour les HHPs sont enregistrées au Maroc en 2018 parmi les

pesticides à usage agricole et sont réparties en 777 produits. L’analyse de l’index phytosanitaire de l’ONSSA a montré que 3 cultures détiennent les premières places en matière d’utilisation de HHPs à savoir : les cultures légumières, fruitières et céralières.

L’impact des HHPs sur la santé humaine a été évalué par le Centre Anti poison du Maroc (CAPM). Ainsi lors d’une première étude conduite entre 1992-2009, les pesticides étaient dominants en termes de mortalité (15,28 par million d’habitants). Le Phosphure d’Aluminium était responsable de 33,33% des décès par pesticides durant cette période. Selon une deuxième étude menée par le CAPM entre 2008 et 2016, la létalité selon la classe chimique, était attribuée au phosphure d’aluminium dans 53,6 % des décès par pesticides. Une étude rétrospective se rapportant aux effets des pesticides sur les travailleurs en milieu agricole et sur leurs effets sur l’environnement, menée par l’ONSSA et la FAO a montré que les principaux symptômes présentés par les travailleurs agricoles exposés sont les affections dermatologiques, respiratoires et oculaires. Les pesticides homologués utilisés appartenaient à la classe Ib et II de toxicité selon la classification OMS (pesticides très dangereux). Selon cette même étude, des impacts sur les champs cultivés, au niveau des eaux souterraines particulièrement au niveau des puits se trouvant dans les exploitations et au niveau du littoral et des plages avoisinantes ont été relevés.

Par ailleurs, une étude réalisée sur des échantillons de tomates collectés dans la région de la vallée de Souss Massa (sud du Maroc) a montré que les résidus de pesticides variaient de 0,001 à 1,123 mg/kg selon le pesticide (dicofol, procymidone, chlorothalonil, bifenthrine, λcyhalothrine, cyperméthrine, deltaméthrine et endosulfan) [153].

Du fait de la complexité des interactions possibles de ces différentes molécules, le Maroc a amorcé un travail de veille et de limitation des usages et consommations de ces substances, conformément au principe de précaution et afin de préserver la santé humaine et celle des autres espèces vivantes. C’est ainsi que le pays a adhéré à l’ensemble des instruments internationaux régissant ce domaine (Stockholm,

¹³ Highly Hazardous Pesticides : Pesticides Hautement Dangereux



Rotterdam, etc.) et a élaboré 4 normes marocaines relatives à la classification, l'étiquetage et les fiches de données de sécurité des produits chimiques (NM03.2.100, NM03.2.102, NM03.2.103, NM ISO11014-1).

L'arsenal juridique et réglementaire est aussi en cours de consolidation par un projet de loi sur l'enregistrement des substances chimiques afin de combler les lacunes existantes dans ce secteur. Ce projet de loi comporte trois volets :

1- Il édicte les devoirs et les obligations auxquels les acteurs du marché doivent se conformer pour faire face aux risques potentiels des produits chimiques dangereux.

2- Il permet la constitution d'un système d'échange d'informations entre les différents intervenants dans la chaîne d'approvisionnement et avec l'administration pour communiquer sur les dangers des produits et identifier les risques inacceptables ou non maîtrisables et les utilisations non adaptées.

3- Enfin le troisième volet instaure des systèmes de contrôle nécessaires afin d'intervenir efficacement en cas de non-respect des obligations et des sanctions effectives, proportionnées et dissuasives en cas d'infraction.

Les dispositions proposées dans ce projet de loi seront applicables à tous les produits chimiques non pris en compte dans la législation nationale en vigueur.

En outre, plusieurs actions ont été menées que ce soit dans le cadre du Plan d'Actions National pour la gestion rationnelle des produits chimiques ou à travers la réalisation de plans de prévention des risques liés à la gestion des produits chimiques dangereux, ce qui a permis la réalisation d'une cartographie de ces zones au niveau national.

La mise en œuvre des conventions internationales a permis aussi certaines avancées surtout en ce qui concerne les POP/PCB dont la gestion a bénéficié de plusieurs actions dans le cadre du Plan d'Action National pour la gestion rationnelle des produits chimiques. L'une des réalisations phares dans ce sens est la mise en œuvre du programme « Rendre la gestion et l'élimination des Polychlorobiphényles (PCB) durable au Maroc » et qui a permis en sa 1ère phase, l'institutionnalisation de la commission nationale PCB, l'interdiction de certains produits,

l'évacuation de plus de 60 sites à PCB et l'exportation de 1060 appareils à PCB pur d'un poids total de 750 t en vue d'une élimination écologiquement rationnelle. Le Maroc a même connu la mise en place de la première plateforme locale de démantèlement et décontamination des appareils contenant ou contaminés au PCB au niveau de l'Afrique et des pays arabes. Grâce à cette plate-forme, 1530 t d'équipements contaminés (37% de la quantité inventoriée au niveau national) ont été traités jusqu'à 2017.

Une 2^{ème} phase concerne le reliquat des équipements y compris les opérations de collecte et d'élimination à l'étranger des équipements hautement contaminés.

Le Maroc s'oriente aussi de plus en plus vers des produits phytopharmaceutiques, efficaces et plus respectueux de l'environnement et pouvant ne pas nécessiter de grandes doses. Les pesticides HHPs, font l'objet actuellement d'une veille. Ainsi dès qu'il s'avère qu'un pesticide présente un danger sanitaire ou environnemental, l'ONSSA procède à son réexamen sur la base des données disponibles dans les rapports d'experts mandatés par les organisations FAO/OMS ou bien par les autorités. Ceci a permis le retrait de 38 matières actives jusqu'en Juillet 2020 et l'enregistrement de 808 vendeurs de pesticides selon des critères à respecter, soit 74% de la totalité des vendeurs.

Par ailleurs, un programme de gestion intégrée des ravageurs et des pesticides au Maroc, lancé depuis 2015, par l'ONSSA en collaboration avec la FAO est mis en œuvre à travers plusieurs activités.

Toutefois, l'ONSSA, qui assure l'homologation des pesticides ainsi que le contrôle sur le terrain de la distribution et la vente de ces produits souffre d'une insuffisance de moyens. La majorité des revendeurs ne répondent pas aux critères imposés par la loi en vigueur et rares sont les exploitants qui tiennent un registre phytosanitaire conformément à l'arrêté de 2015.

Pour combler ces lacunes, le Conseil de gouvernement a adopté un projet de loi 35-19 relatif aux produits phytopharmaceutiques pesticides agricoles. A son entrée en vigueur, cette nouvelle loi va abroger et remplacer la loi 42-95 relative au contrôle et à l'organisation du commerce des produits



pesticides à usage agricole, actuellement en vigueur. Ce projet de loi entend :

- Le renforcement des capacités des autorités compétentes pour l'évaluation des risques et le contrôle des produits phytopharmaceutiques
- L'organisation et le contrôle du commerce de ces produits afin de réduire les dangers liés à leur détention, distribution, vente et utilisation

Concernant ce dernier point, l'ONSSA fournit des efforts considérables depuis 2019 pour la mise à niveau et l'enregistrement des vendeurs de pesticides. A ce jour, 808 soit 74% des revendeurs à l'échelle nationale ont été enregistrés.

Cette action a conduit à la restauration des locaux de stockage et l'amélioration de l'organisation des vendeurs notamment en matière de gestion et de la traçabilité des pesticides.

Pour évaluer le niveau de contamination du blé, des fraises et des pommes de terre, par les résidus des pesticides, une étude parue dans le bulletin d'épidémiologie et de santé publique du Ministère de la Santé en février 2020 a localisé plusieurs sites d'études dans trois zones reparties sur le territoire des provinces de Kénitra, Sidi Slimane et Sidi Kacem.

Sur les 210 résultats d'analyses effectuées :

- 93,81% des échantillons sont sans résidus ;
- 6,19% des échantillons révèlent la présence de résidus mais ils restent inférieurs aux seuils de quantification analytique fixés ;
- Aucun échantillon n'a dépassé les limites maximales des résidus admises.

Pour les aliments avec résidus, la présence de résidus des organophosphorés a été détectée dans neuf échantillons et des carbamates dans quatre échantillons.

Les denrées présentant le pourcentage le plus élevé d'échantillons et qui renferment des résidus de pesticides détectables étaient le blé avec 15,15%, suivi par les fraises 13.88% et ceux présentant le pourcentage le plus faible étaient les pommes de terre 5.56%.

Sur la base de ces résultats, le Ministère a conclu qu'il n'existe pas de risque à long terme, pour la santé des consommateurs, en relation avec les résidus de pesticides organophosphorés et carbamates présents dans les aliments les plus consommés.

Cependant, et dans son rapport de 2018, la Cour des Comptes a signalé que le plan de surveillance des aromates de 2016 a abouti à des résultats inquiétants puisque, sur les 128 prélèvements d'échantillons réalisés sur les aromates, 80 ont été déclarés non conformes, soit un taux de non-conformité de 62,5%. En effet, ils ont révélé l'utilisation de matières actives non homologuées pour l'usage.

De même, et dans le cadre du contrôle sanitaire renforcé de la menthe dans les principales régions productrices, les résultats des analyses de plusieurs échantillons par l'ONSSA en 2019 ont révélé l'utilisation de pesticides non autorisés sur la culture de la menthe. Les champs concernés ont été donc détruits par les autorités locales.

Dans le même sens, l'ONSSA a généralisé en 2019 une note relative à de nouvelles normes plus restrictives sur les Limites Maximales des Résidus (LMR) de pesticides au niveau du thé. Les autorités sanitaires qui suivent la qualité des aliments devront renforcer davantage le contrôle au niveau des exploitations agricoles et d'appliquer la réglementation concernant la tenue par les exploitants d'un registre des intrants agricoles.

Encadré 18 : Résidus Chimiques dans les Produits Alimentaires





Chapitre 12

Environnement et Santé





1. Environnement sain pour des êtres en bonne santé

La santé des Hommes passe obligatoirement par leur environnement. Comme exposé précédemment, il est important d'être très vigilant sur les différentes interactions entre ces deux composantes et en particulier :

- La contamination des chaînes alimentaires qui aboutissent à la nourriture humaine ;
- La pollution des eaux utilisées pour l'irrigation de cette nourriture ou pour les différentes consommations domestiques ;
- L'air intérieur et extérieur respiré ;
- Les plages, mers et océans où les populations se baignent ou pêchent une partie de leur alimentation ;
- Les produits artificiels qui ont un contact direct avec les humains ;
- La perte de boucliers naturels tels que les côtes.

Il est en effet établi scientifiquement que la dégradation de l'environnement est à l'origine de maladies aussi bien transmissibles que non transmissibles.

Pour les maladies transmissibles :

- Les agents infectieux présents dans l'environnement du fait de la contamination des ressources hydriques et des sols par les rejets liquides et solides sont la cause principale de l'élosion et/ou de la réémergence de plusieurs maladies hydriques ou alimentaires.
- Les vecteurs de maladies qui colonisent de nouveaux espaces et zones géographiques du fait des déséquilibres des écosystèmes naturels sont à l'origine de l'apparition de plusieurs zoonoses et les arboviroses telles que les leishmanioses.

Pour les maladies non transmissibles ou chroniques :

- L'exposition aux substances chimiques dangereuses telles que les métaux lourds et les POPs, même à des niveaux très faibles, peut causer à long terme des cancers, l'athérosclérose, les insuffisances rénales, plusieurs perturbations endocrinianennes...
- De longues expositions à de l'air de mauvaise qualité conduisent à des maladies cardiovasculaires et sont à l'origine d'une importante charge de mortalité.

En outre, les liens entre la santé des personnes et la présence d'écosystèmes naturels dans leur **environnement immédiat**, à proximité des logements et des lieux de travail, ont déjà été démontrés par de nombreuses études, conduisant aux recommandations de l'OMS (10 m² d'espaces verts publics par habitant). Dans certaines villes, ce chiffre est divisé par 10.

La dégradation des écosystèmes et **l'extinction de certaines espèces menacent aussi de priver l'Homme de substances bioactives, qui sont utilisées pour développer de nouveaux médicaments** destinés à traiter les maladies humaines.

Pour ces raisons et plusieurs autres, le PNUE a intitulé son **6^{ème} Rapport Mondial sur l'Environnement (2019)** : « **Un environnement sain pour des gens sains** ». Il y invite à une prise de conscience des interactions étroites entre l'environnement et la santé humaine. En effet, de plus en plus de spécialistes considèrent que certaines épidémies et **pandémies telles qu'Ebola, SRAS, COVID-19 sont la conséquence des mauvaises cohabitations de l'homme avec l'ensemble des espèces vivantes de la planète**. Dans ce cadre, la pandémie de COVID-19 a rappelé l'humanité que la vie sur terre dépend d'une manière vitale de la diversité et de la disponibilité des ressources naturelles dont la durabilité dépend, à son tour, des grands équilibres naturels qui ont nécessité des milliards d'années pour être atteints.

2. Situation des maladies liées à la dégradation de l'environnement

Selon les dernières estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (parues en 2016) :

- Plus de 32 000 marocains décèdent prématurément chaque année (soit 16% de la mortalité totale) du fait de la dégradation de l'environnement ;
- Plus de 8 000 décès prématurés sont liés à la qualité de l'air (soit 25 décès pour 100 000 habitants).

La même année, le DE avec l'appui de la Banque Mondiale a élaboré le rapport sur le coût de la dégradation de l'environnement au Maroc, dans lequel il a été estimé que :

- La dégradation des ressources en eau était la cause de 940 morts prématurées dues aux diarrhées chez les enfants de moins de 5 ans ;



- La malnutrition causée par des facteurs hydriques était à l'origine de 182 morts prématurés chez les enfants de moins de 5 ans ;
- La pollution de l'air extérieur avait été à l'origine en 2014 de 2 250 morts prématurées.

Plus récemment, le Ministère de la Santé, avec le concours de l'Organisation Mondiale de la Santé, a sorti fin 2019 un rapport sur la morbidité et la mortalité liées à la pollution de l'air par les matières particulières fines, qui avait conclu que si aucune action n'est entreprise pour réduire la pollution de l'air extérieur au Maroc, cela générera d'ici 2040, un cumul de 230 000 décès prématurés (voir 4.1 du chapitre 4).

Par ailleurs, un autre rapport élaboré par ce ministère portant sur le niveau de contamination microbiologique des aliments, a révélé que la proportion de non-conformité aux normes microbiologiques des aliments échantillonnés et analysés durant la période 2015-2019, s'élève en moyenne à 21,80 %.

Et comme il a été déjà annoncé dans le chapitre 4 de ce rapport, la présence de plusieurs substances chimiques a été mise en évidence en 2015 et 2016 dans les réseaux d'alimentation des eaux destinées pour usage alimentaire dans certaines régions du Royaume, notamment Dakhla-Oued Eddahab, l'Oriental, Tanger-Tétouan-Al Hoceima, Béni Mellal-Khénifra et la région de Rabat-Salé-Kénitra. La présence de ce type de substance a été également mise en évidence par le "Rapport national sur la qualité des eaux destinées à l'alimentation humaine durant 2017-2018" en cours de finalisation par le le Ministère de la Santé.

Pour le seul paramètre "Nitrates", les réseaux d'alimentation des eaux destinées pour usage alimentaire ont connu des taux de non-conformité au niveau des régions suivantes :

- Marrakech-Safi : 13 % en 2017
- Fès-Meknès : 14.6 % en 2018
- Souss-Massa : 12.1% en 2017
- Rabat-Salé-Kenitra : 12. % en 2018

En sus de ces estimations, il est à souligner que le système de surveillance épidémiologique national a mis ces dernières années en évidence une nette diminution de plusieurs maladies infectieuses liées à l'environnement, notamment les maladies à transport

hydrique ou alimentaire et les maladies à transmission vectorielle à l'exception de leishmanioses.

Quant aux maladies chroniques, les données nationales établissent des fardeaux importants et une augmentation continue ces dernières années. La part de ces morbidités et de mortalité attribuables à la dégradation de l'environnement n'est cependant pas évaluée.

3. Analyse des réponses

La riposte nationale contre les risques sanitaires environnementaux est déclinée par plusieurs mesures et actions planifiées et mises en œuvre par le Ministère de la Santé et les autres départements concernés.

Le Ministère de la Santé dispose en effet depuis longtemps de structures administratives et techniques chargées de maîtriser ces risques. Il a récemment établi pour ces structures des "fonctions de santé environnementale" comme base de ses interventions dans ce domaine et en a priorisée celle dédiée à "l'évaluation des risques sanitaires environnementaux". Il intervient en parallèle par des interventions spécifiques sur les enjeux et les déterminants environnementaux de la santé jugés les plus importantes tels que : la sécurité sanitaire de l'eau, les vecteurs de maladies, la sécurité sanitaire des aliments, la sécurité radiologique, la santé au travail...

Pour sa part, le Département de l'Environnement contribue activement à cette riposte en incluant systématiquement la dimension sanitaire dans toutes ses stratégies et plans d'action et en fournissant un important effort dans le domaine de la réglementation et de la normalisation des agents environnementaux dangereux pour la santé.

La quasi-totalité des autres départements ministériels techniques contribue également à ces efforts notamment par leur participation à la réglementation et de la normalisation des agents environnementaux dangereux pour la santé.

Ce travail louable qui est en cours de réalisation devra s'intensifier davantage et en particulier pour le suivi des niveaux de contamination de certains aliments par des résidus toxiques, tels que les pesticides. Plus de moyens devront donc être consacrés à cette tâche avec un système de traçabilité qui tire bénéfice de l'expérience réussie sur le cheptel destiné à la fête de l'Aïd El Kebir.



PARTIE C: Questions émergentes & Défis Environnementaux



1. Le Maroc sur la Voie du Développement Durable

Depuis la conférence de Stockholm, le processus de conceptualisation et d'opérationnalisation du Développement Durable, en tant que « Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leur propres besoins » s'est nourri de réflexions, d'apports, d'adhésions, d'engagements souverains et de mobilisation civile sans précédent.

Le Sommet de la terre de Rio en 1992 a permis de marquer la prise de conscience, par la communauté internationale, des enjeux environnementaux qui pèsent de plus en plus sur les choix des pays pour assurer aux populations, actuelles et futures, un avenir plus sûr et harmonieux avec leur capital écologique.

Au lendemain de ce Sommet, le Maroc s'est engagé à mettre le développement socio-économique du pays sur une trajectoire durable.

Des efforts ont été déployés avec la réalisation d'infrastructures prioritaires, le lancement de plusieurs stratégies et programmes ambitieux (INDH, Stratégie Nationale de l'Eau, Halieutis, Plan Maroc Vert, Stratégie Nationale de l'Energie...) et la mise en place d'une politique environnementale par l'adoption de plusieurs lois et la conduite de nombreux programmes à objectif environnemental (PNAM, PNDM, PNL, etc.).

1.1. La Stratégie Nationale de Développement Durable

Ces efforts qui ont permis au Maroc de réaliser les OMD, ont été consolidés par la mise en place d'une feuille de route qui a posé les bases d'un développement durable. Cette feuille de route a été lancée par le discours du trône de 2009, par le biais duquel, Sa Majesté le Roi Mohammed VI que Dieu le Glorifie a ordonné l'élaboration de la Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable (CNEDD).

La SNDD a été adoptée et le Maroc s'est engagé à concrétiser les ODDs dans les délais impartis. En outre, un cadre de gouvernance, dédié au Développement

Durable, a été mis en place par le décret n° 2.19.452. Il a permis de constituer trois instances :

- la Commission Nationale de Développement Durable sous la présidence du Chef du Gouvernement, avec un rôle d'orientation stratégique ;
- le Comité de Suivi et d'Accompagnement de la SNDD, sous la présidence du Ministre de l'Energie, des Mines et de l'Environnement, avec un rôle de consultation et de suivi des travaux de la mise en œuvre de la stratégie ;
- le Comité de Suivi et d'Accompagnement des ODD, sous la présidence des Services du Chef du Gouvernement, avec une fonction de suivi de la réalisation des Objectifs de Développement Durable.

La SNDD est opérationnalisée à travers deux chantiers :

- le suivi de la mise en œuvre de 28 Plans d'Actions sectoriels du Développement Durable (PADDs),
- le Pacte de l'Exemplarité de l'Administration en matière de Développement Durable (PEA).

Ce cadre de gouvernance a été également consolidé par la mise en place :

- d'un Comité des Points Focaux (CPF) qui réunit les points de contact des ministères et institutions impliqués dans la mise en œuvre de la SNDD ;
- de trois Groupes de Travail sur l'Exemplarité de l'Administration (GTEA).

Ce cadre a pour objectif d'approfondir la réflexion sur les actions à entreprendre pour concrétiser les 6 objectifs du Pacte de l'Exemplarité de l'Administration (PEA) en matière de Développement Durable.

Pour assurer un suivi rigoureux de la SNDD, un système d'information, sous forme d'interface interministérielle, a été mis en place. Il permet aux points focaux des départements ministériels de renseigner l'état d'avancement de la mise en œuvre du PEA et des PADDs sectoriels.



Le Maroc a pris la décision ferme de réussir la transition vers une économie verte. Ainsi, il a entamé plusieurs initiatives pour ériger les fondements de ce modèle respectueux de l'environnement, notamment :

- L'élaboration d'une Stratégie Nationale de Développement Durable ;
- La mise en place de stratégies et plans d'action pour l'atténuation de l'empreinte écologique des différents secteurs de l'économie et l'amélioration de la biocapacité du pays ;
- Le développement de l'efficacité énergétique dans les entreprises et la mise en place d'une Stratégie Nationale d'Efficacité Energétique ;
- La mise à niveau du cadre juridique à travers la promulgation de plusieurs lois environnementales et l'adoption de plusieurs textes pour leur application ;
- La mise en place d'instruments financiers incitatifs et l'initiation d'une réflexion pour une comptabilité et une fiscalité environnementale.

Ces différentes initiatives se sont couronnées en 2018 par l'élaboration de la Stratégie de Croissance Verte et de Développement Territorial, qui vise à développer un cadre global cohérent et intégré de l'action publique en faveur de la croissance verte.

Les écosystèmes industriels ont aussi développé des filières de recyclage et de valorisation industrielle et énergétique et se sont inscrits dans une logique de rationalisation de la consommation des matières. Dans ce sens, un projet d'un Écosystème Vert transverse est en cours de mise en place et un nouveau Plan d'Accélération Industrielle (PAI) est en cours de préparation pour la période 2021-2025 et dont la transition vers une économie verte et inclusive est l'un des piliers.

Encadré 19 : Développement Durable et Economie Verte

1.2. Le Maroc à l'heure des ODD

Le Royaume du Maroc considère l'Agenda mondial 2030, relatif aux Objectifs de Développement Durable (ODD), comme un modèle global de développement dans lequel il inscrit l'itinéraire de son propre développement. Il est ainsi déterminé à le mettre en œuvre, simultanément avec l'Agenda 2063 pour le développement de l'Afrique et tenant compte des mesures de financement définies par le Plan d'action d'Addis-Ababa relatif au financement du développement, et des objectifs de l'Accord de Paris sur les changements climatiques ainsi que le Cadre de Sendai de réduction des risques de catastrophes.

A cet égard, le Royaume a identifié, lors de son premier examen volontaire de 2016, suite à une consultation nationale, les principaux leviers d'une mise en œuvre efficace de l'Agenda 2030, portant sur :

- l'appropriation collective des ODD et leur cohérence avec les priorités nationales,
- la coordination des politiques publiques,
- le développement du système d'information statistique
- le suivi-évaluation et le financement de mise en œuvre de ces objectifs.

Une deuxième consultation nationale a été organisée en 2019, ce qui a permis au pays de conduire un Examen National Volontaire (VNR).

Au vu du bilan de mise en œuvre des recommandations émises, le Maroc a enregistré des progrès importants, ce qui lui permet de disposer d'un cadre institutionnel favorable à la réalisation du programme 2030. Le Maroc a en effet :

- élargi le processus d'appropriation des ODD, au niveau national et régional ;
- procédé à l'alignement des Objectifs de Développement Durable avec les priorités nationales ;
- s'est engagé dans des chantiers de modernisation de son système national statistique au niveau juridique et technique à travers l'élaboration du projet de loi 119-14 relatif au système national de la statistique ;
- lancé des processus de digitalisation, de renforcement institutionnel et technique de son dispositif de suivi et d'évaluation des réalisations des ODD, en créant une commission nationale multipartite de développement durable et en développant un modèle d'équilibre général calculable ;
- diversifié les modalités de financement de la réalisation de l'Agenda 2030 à travers la rationalisation des dépenses, la réforme fiscale, l'implication du secteur privé via le partenariat public-privé et l'attractivité des investissements directs étrangers.



Pour ce qui est de l'état d'avancement dans la mise en œuvre des ODD, les actions phares entreprises depuis 2015, ont bénéficié essentiellement à l'ODD 4 avec un peu plus de 25% de réalisation (éducation)

suivi de loin de l'ODD 8 (croissance et emploi) avec 9% et puis de cinq ODDs avec 7% chacun (ODDs 1, 3, 5, 11 et 16) (Figure 111).

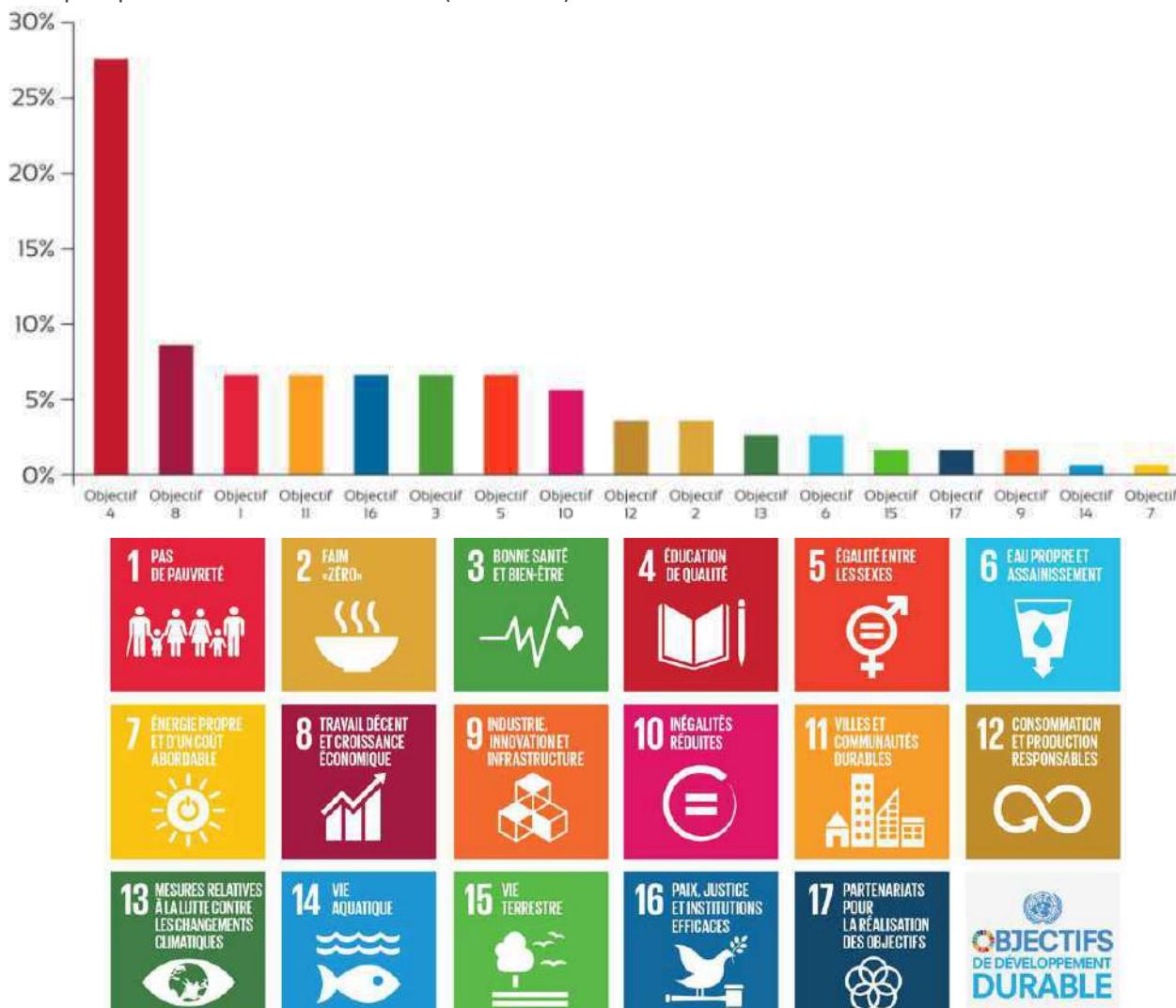


Figure 111 : Répartition des actions phares réalisées par ODD depuis 2015

Source : HCP, 2020

Le Maroc a déjà ou presque réalisé certaines cibles vitales, notamment celles portant sur l'éradication de la faim, la satisfaction des besoins alimentaires et l'amélioration de la qualité nutritionnelle, la réduction de la mortalité maternelle et infantile, la parité filles/garçons dans l'éducation, ou encore sur la généralisation de l'accès à l'eau potable et à l'électricité. Il est, de même, sur la voie de réalisation, avant l'échéance 2030, de certaines autres cibles telles que l'éradication de la pauvreté et des logements indécents. Il a aussi enregistré des progrès notables vers la réalisation de plusieurs objectifs liés aux domaines sociaux, économiques et culturels.

Dans le domaine de l'environnement, la réponse des activités sectorielles, encore insuffisante, devrait

être favorisée par la référence commune au cadre des ODD sur l'environnement.

A côté des réalisations avancées, l'examen national a permis d'identifier plusieurs défis persistants. Certains de ces défis sont d'ordre global, tels que la durabilité des acquis enregistrés et le renforcement de la résilience du processus de développement, dans son ensemble, face aux différents chocs internes et externes. D'autres sont d'ordre thématiques et sectoriels, tels que la réduction des inégalités sociales et spatiales, la promotion de l'emploi décent pour les jeunes et les femmes, l'atténuation des effets du Changement Climatique et la gestion durable des ressources hydriques.



2. Pour des villes durables et intelligentes

Les villes abritent désormais la majorité de la population marocaine. Ce ratio devra encore augmenter dans l'avenir pour atteindre 75% dans les trois prochaines décennies. Ces villes n'ont accordé malheureusement jusque-là qu'un petit effort à la question environnementale. C'est ainsi que 65% d'entre elles représentent des ratios inférieurs à 1 m² d'espace vert par habitant, alors que la norme internationale préconisée par l'OMS est de 10 m².

Conscients de ce défi, différents acteurs institutionnels ont proposé des solutions et apporté des réponses dans ce cadre. Le Ministère de l'Intérieur par exemple a généralisé l'élaboration des Plans de Déplacement Urbains, le DEF a mis en place une stratégie des forêts urbaines et péri-urbaines et le MATNUHPV a publié un guide pour l'élaboration des espaces verts urbains. De sa part, l'AMEE œuvre pour instaurer un cadre réglementaire et normatif régissant la performance énergétique dans le secteur du bâtiment. Pour ce faire, une Réglementation Thermique de la Construction au Maroc (RTCM) est exigée depuis 2015.

Mais ces actions restent à consolider et à renforcer. Les règles de l'urbanisme devront donc évoluer pour prendre en considération les contraintes

environnementales posées par les villes en termes de mobilité, de zonage et de rejets.

Les règles d'équipement et de gestion devront aussi s'inscrire dans la durabilité. Les habitations seront donc des lieux dépourvus de substances toxiques tout en assurant une bonne isolation thermique passive. Un contrôle plus strict devra être imposé sur la gestion des déchets et le principe pollueur/payeur est à instaurer d'une manière progressive et efficace. Ceci permettra de bonifier les initiatives d'économie et de tri à la source.

Les ratios des espaces verts devront se conformer aux normes mondiales et leur entretien sera facilité en faisant intervenir les communautés à travers différentes formes d'association et de coopération, en même temps une réflexion profonde est à mener sur la restauration dans les villes de formes plus riches et adaptées de biodiversité, vivant dans des espaces interconnectés par des trames vertes et bleues.

Une discrimination positive dans l'aménagement et la réglementation pourra s'allier à la chance du climat pour favoriser une mobilité plus durable dans les villes. Les niveaux de connectivité seront sans doute la clé pour accélérer les processus de conversion vers des villes durables et le soutien de la Recherche et du Développement favorisera l'émergence de « smart cities » dont l'intelligence servira à changer les mauvaises habitudes et l'émergence de solutions adaptées au contexte marocain.

La ville d'Agadir a mis en place son Plan d'Action en faveur de l'Energie Durable (PAED) qui respecte les principes du développement durable. Décidée à réduire sa facture énergétique et à montrer l'exemple, Agadir est la première commune du Maroc à mettre en place une comptabilité énergétique.

La ville mène aussi plusieurs opérations pilotes pour tester de nouveaux systèmes de gestion d'éclairage économique, informatisé et spatialisé. A cette fin la Commune héberge depuis 2014, une exposition en plein-air : Eclairer JUSTE.

Désireuse de s'attaquer à la problématique des transports, la Commune avec son agglomération du Grand Agadir excelle par la mise en place d'un Plan de Déplacement Urbain soutenable et sobre en carbone (PDU). Ce dernier a donné lieu, entre autres, au développement d'un réseau d'armature de trois lignes de Transport en Commun en Site Propre (TCSP), notamment la première ligne de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) au Maroc.

Toujours dans un souci d'exemplarité et dans le but de « connaître pour mieux maîtriser » les déplacements de son personnel, la Commune a établi en 2016 le premier Plan de Déplacement de l'Administration (PDA) au Maroc. Suite à ces plans, la Commune a entrepris plusieurs mesures en faveur de la mobilité douce, cycliste et piétonne, notamment la mise en place d'un plan cyclable, d'un réseau piéton continu et d'un système de vélo-partage.

En 2016, Agadir est devenue la première commune du Maroc, du continent africain et Moyen-Orient, à obtenir le label MEA Energy Award, basé sur l'European Energy Award®.



3. Modes de consommation et de production responsables

La population marocaine a subi une transformation rapide en un laps de temps. Cette transformation tirée par une urbanisation accrue et une amélioration des revenus des ménages conjugués à une révolution numérique a presque doublé la dépense annuelle moyenne par personne de 8.300 DH par an en 2001 à environ 15.900 DH en 2014 favorisant encore plus la consommation.

Ainsi l'équipement en téléphonie mobile concerne 92,4% des individus âgés de plus de 5 ans en 2019. Le taux d'équipement des ménages en voiture est passé à 38% en 2017 en hausse de 6% par rapport à 2014 et les dépenses des touristes marocains ont augmenté de 29% entre 2010 et 2014.

Devant cet engouement, de nouveaux concepts de commercialisation ont émergé favorisant encore plus la consommation. Le e-commerce pratiqué en 2018 par une personne sur cinq dans le milieu urbain, les crédits de consommation qui connaissent une augmentation continue, la livraison à domicile, la consommation illimitée, le tourisme « all-inclusive », le black Friday, les hypermarchés, les malls, le consommable jetable... sont des modes qui ont changé le comportement des citoyens qui privilégiaient auparavant les établissements de quartier et un approvisionnement selon le besoin.

Certes, cette dynamique est favorable au développement économique, mais elle suscite de

grandes inquiétudes quant à ses répercussions sur les ressources naturelles. A cet égard, des impacts comme la génération des déchets, la dégradation de la qualité de l'air, la prolifération de nouvelles particules, etc. sont déjà visibles sans qu'ils puissent pour autant changer les tendances de production et de consommation. Pourtant, l'article 23 de la CNEDD instaure l'engagement des citoyens à suivre des modes de comportement et de consommation responsables.

L'environnement n'est pas seulement une affaire d'Etat, c'est avant tout une affaire de population. La prise de conscience de la population constitue le 1^{er} pas pour changer les modes de production afin qu'ils deviennent moins générateurs de déchets, moins recourant aux procédés chimiques et plus respectueux de l'environnement. Même que ce modèle ne semble pas économiquement viable, des solutions innovantes pourraient le rendre ainsi.

Une illustration récente de la possibilité d'une telle transformation des habitudes chez le consommateur marocain est le nombre de véhicules d'occasion importés et qui atteignait en 2009 plus de 55.000 véhicules avant qu'il ne chute drastiquement pour ne constituer que 31.000 en 2018 suite à la décision de limiter les véhicules importés à ceux dont l'âge est inférieur à 5 ans. Une telle action a eu des répercussions très positives sur la nature du parc automobile national qui est devenu plus propres et moins polluant (Figure 112).

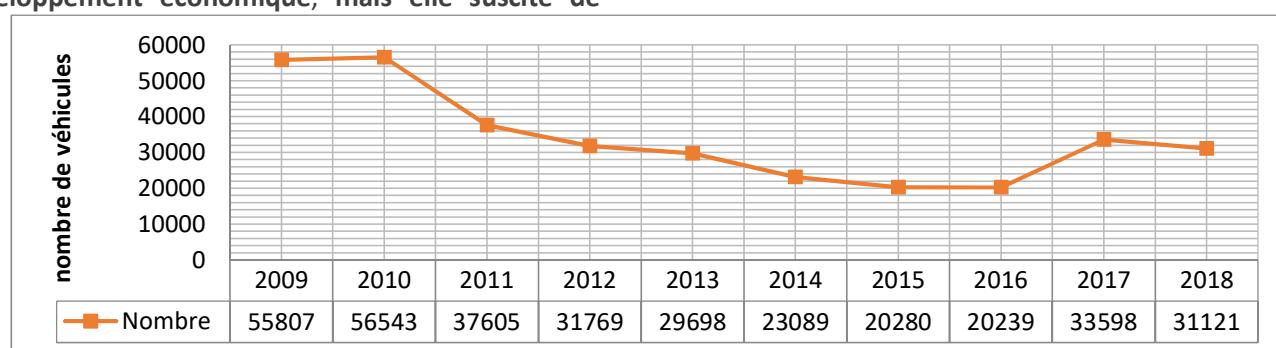


Figure 112: Evolution du nombre de véhicules d'occasion importés

Source : METLE

Une autre illustration non moins importante est la décision d'interdire les sacs en plastique au Maroc. Cette initiative courageuse promulguée par la loi 77-15 est un autre exemple réussi de la transition vers des modes plus durables. Elle a pu donner naissance à de nouvelles habitudes pour les consommateurs qui ont

stimulé des alternatives de production plus responsables. La production de sacs non tissés est passée de 1,8 à 3,2 milliards de sacs et celle des sacs tissés de 1 à 1,2 milliards de sacs durant la deuxième année de mise en œuvre de la loi.



D'autres initiatives de rationalisation de la consommation ont été mises en place ces dernières années à l'instar du « Plan Cadre National sur les Modes de Consommation et Production Durable / MCPD », les plans sectoriels «Eco-construction et bâtiment durables » et « Agriculture et alimentation durables », le guide sur les modes de production et de consommation durables, le « label bio » en agriculture

ou encore la norme marocaine NM 14.2.016 d'étiquetage énergétique. Le but de toutes ces initiatives est d'orienter progressivement la société marocaine vers des modes de consommation respectant les 6R : Réduire, Réutiliser, Recycler, Repenser les systèmes de valeurs, Restructurer les systèmes économiques et Redistribution équitablement les ressources.





4. Comptabilité et Fiscalité Environnementales

La cause environnementale est liée de tous les côtés aux aspects économiques. A l'échelle du pays, la liaison entre ces deux domaines passe impérativement par l'instauration d'une comptabilité environnementale (CE). D'autres instruments basés sur les coûts de dégradation ou les valeurs des services écosystémiques ou encore les empreintes écologiques des produits et procédés pourraient aussi consolider cette approche.

La CE est un cadre permettant d'organiser l'information sur le statut, l'utilisation et la valeur des ressources naturelles et des actifs environnementaux ainsi que sur les dépenses de protection et de gestion environnementales.

Quatre comptes différents sont concernés par cette approche :

1. Les comptes d'**actifs environnementaux** (niveaux de stock) ;
2. Les comptes de **flux de matières physiques et pollution** qui renseignent sur la **quantité de ressources** (*énergie, eau, matières*) utilisées par une activité économique ainsi que sur la quantité de résidus ;
3. Les comptes **monétaires et hybrides** (dépenses de protection de l'environnement, comptes d'**éco-industries, fiscalité écologique...**) ;
4. Les comptes d'**agrégats macroéconomiques** ajustés en termes d'environnement : protocole permettant de déterminer un agrégat adaptant la valeur des indicateurs économiques centraux tels que le PIB ou le PNB aux évolutions de l'état des ressources naturelles ou des flux de polluants.

Le Maroc a entamé la réflexion pour mettre en place une comptabilité environnementale, qui complète le Système de Comptabilité National (SCN) selon les mêmes concepts, définitions, classifications, et règles comptables. Le SCN 1993 (actualisé en 2008) offre, en outre, la possibilité d'intégrer les aspects environnementaux dans le cadre d'un système de comptes satellites.

Une autre réflexion qui est en train de germer à ce niveau et la fiscalité environnementale que les prochaines réformes que le Maroc compte apporter à son système fiscal pourraient favoriser.

En effet, le système fiscal marocain prévoit un certain nombre d'impôts et taxes à soubassement environnemental. Il s'agit par exemple de :

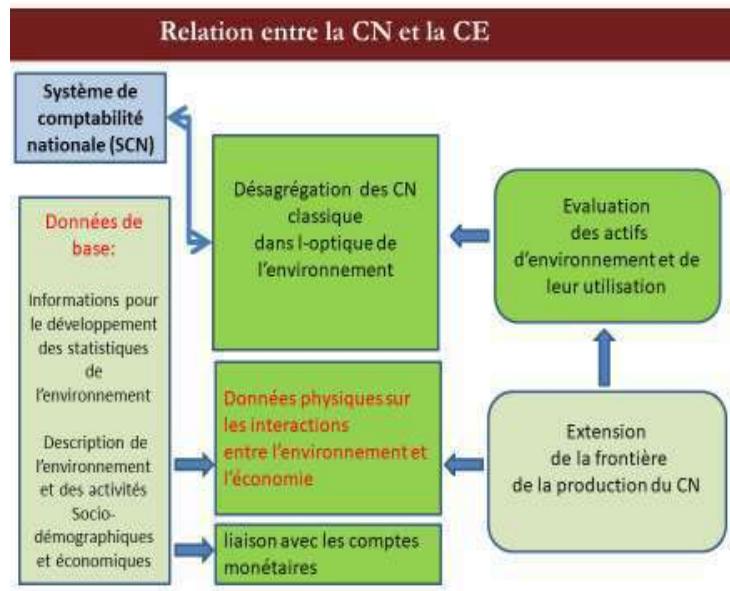


Figure 113 : Relation entre la comptabilité nationale et la comptabilité environnementale

- La taxe sur l'extraction des produits de carrière ;
- La redevance sur l'exploitation des phosphates ;
- La redevance d'utilisation des services publics (l'approvisionnement en eau, l'assainissement, la collecte et traitement des déchets);
- La redevance d'atterrissement et autres redevances relatives aux aérodromes ;
- La taxe de vérification des véhicules de plus de 5 ans ;
- La taxe sur les motocyclettes dont la cylindrée est égale ou supérieure à 125 cm³ ;
- Les taxes intérieures sur les produits énergétiques ;
- La taxe spéciale sur le ciment ;
- La taxe écologique sur la plasturgie ;
- La taxe Spéciale sur le Fer à Béton ;
- La taxe Spéciale sur le Sable.

En outre, avec la pénalisation des activités préjudiciables à l'environnement, le Maroc a aussi mis en place plusieurs subventions, dites subventions vertes, pour encourager la préservation de l'environnement. Ces subventions considérées comme aides financières à la réduction de la pollution et à la protection de l'environnement sont financées par des fonds dont les plus importants créés sont :

- Le Fonds National pour la protection et la mise en valeur de l'environnement (FNE),
- Le Fonds de dépollution industrielle (FODEP).



Parmi les principes énoncés par la Loi Cadre portant la Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable, il y a le principe de la responsabilité et l'obligation de procéder, à la réparation des dommages causés à l'environnement.

C'est dans ce cadre, que s'inscrit l'institution d'une écotaxe sur la vente, sortie usine et à l'importation des matières plastiques et les ouvrages en ces matières relevant du chapitre 39 du système harmonisé (SH) et dont le taux est fixé à 1,5% ad valorem. Cette taxe a pour objectifs de financer l'émergence et le développement de la filière de recyclage du plastique, et l'intégration du secteur informel existant tout en limitant l'impact sur le secteur de la plasturgie.

Encadré 21 : L'écotaxe au service du développement de la filière de recyclage du plastique



5. Vers une justice environnementale

Il existe au Maroc plusieurs lois et décrets qui régissent la problématique de protection de l'environnement, et une grande partie de ces textes ont prévu un chapitre relatif aux infractions et sanctions. Cependant, force est de constater que plusieurs sanctions prévues par ces lois ne sont pas capables d'éradiquer les infractions qu'elles pénalisent, en partie à cause de la difficulté de poursuivre en justice de larges tranches de la population pratiquant ces infractions. À titre d'exemple, plusieurs années après l'adoption de la loi 77-15 interdisant l'utilisation des sacs en plastique, ils sont encore présents dans les souks et les commerces ambulants.

À cela peut s'ajouter plusieurs exemples de lois adoptées pour la protection de l'environnement dont les sanctions prévues ne sont pas à l'ordre du jour (l'interdiction de fumer dans les lieux publics, les dispositifs de collecte des déchets...).

Pour rendre la réglementation plus applicable, plusieurs lois sectorielles environnementales ont prévu le régime juridique de la transaction notamment : la loi n° 29-05 du 2 juillet 2011 relative à la protection des espèces de flore et de faune sauvages et au contrôle de leur commerce, la loi n° 36-15 du 10 août 2016 relative à l'eau, la loi n° 27-13 du 9 juin 2015 relative aux carrières, le dahir de 1917 sur la conservation et l'exploitation des forêts et le dahir du 21 juillet 1923 sur la police de la chasse.

Le Département de l'Environnement envisage aussi de prendre en considération cet aspect dans l'élaboration des textes juridiques futurs.

Mais une solution efficace ne pourrait pas se limiter qu'à des règles ou des sanctions imposées surtout dans le cas où la population est habituée à les ignorer, mais plutôt à travers un travail collectif de sensibilisation, de formation et d'opérationnalisation des lois.

C'est ainsi que la plupart des départements inscrivent dans leurs programmes des actions de sensibilisation et de communication pour réduire au maximum le recours aux sanctions que tous les textes nationaux de protection de l'environnement ont prévues.

Cependant, pour les cas qui nécessitent l'implication du système judiciaire, le code de procédure pénale dirigé vers l'Homme exige que la victime prouve avoir « personnellement souffert du dommage causé par l'infraction » pour mettre en œuvre l'action publique, ce qui rend difficile la protection par la justice des autres espèces.

Les règles de droit devront donc évoluer et reconnaître à certaines associations agréées, le droit de se porter comme partie civile pour les faits portant préjudice à l'environnement. Ces associations interviendront lorsque les composantes de l'environnement se trouvent dégradées hors de toute possibilité de contrôle de l'Etat. **La réforme du code pénal en cours pourrait donc être une opportunité pour pallier ces insuffisances.**

En effet, le tissus associatif Marocain est de plus en plus orienté vers la question environnementale. Classées au 4^{ème} rang en termes de nombre (Figure 114), les 2.000 associations dont le domaine d'intervention est l'environnement constituent un allié incontournable pour l'acteur Etatique. Dans ce cadre le Département de l'Environnement a mis en place une approche intégrée pour leur qualification, basée sur le partenariat, l'accompagnement et la concertation. L'une des facettes de cette approche est le financement jusqu'à 2018 de 206 projets avec une enveloppe globale de 34 Millions de Dhs.

Le contrôle en amont est aussi un outil intéressant. A cet égard, l'instauration d'une licence pour l'importation de polyéthylène, matière servant à la production de sacs en plastique interdits, a permis de réduire de 31% le volume importé entre janvier à mai 2017.

De sa part, le Département de l'Environnement a mis en place plusieurs programmes, on peut citer :

- Le Programme National de Contrôle Environnemental (PNACE), amorcé en 2019 par les Directions Régionales en effectuant des visites de contrôle de conformité environnementale aux unités/installations industrielles, il a été couronné par une coordination avec le Service Central de la Police de l'Environnement, la Gendarmerie Royale, la Police de l'Eau et les Autorités locales. Il a concerné 269 unités de production et installations industrielles.

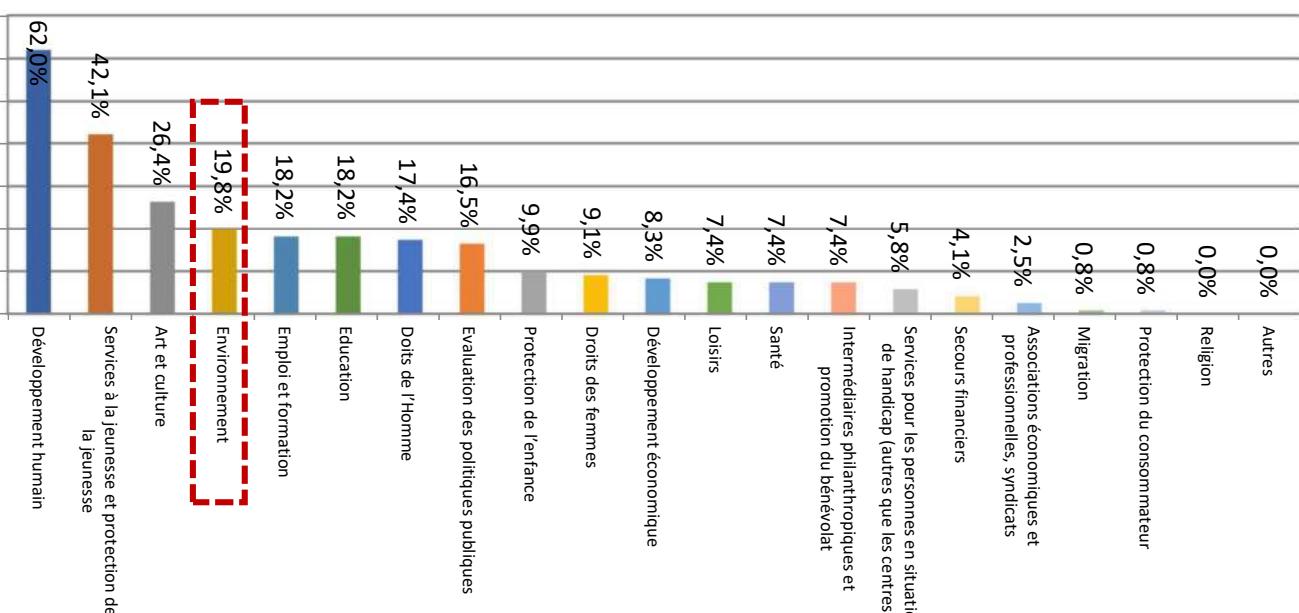


Figure 114: Répartition des associations selon le domaine d'intervention

Source : HCP, 2020

Le Programme National de Surveillance de Contrôle et de l'Observation de l'Environnement (PNSCOE), exécuté par les structures du Département de l'Environnement dans un esprit de coordination et de synergie. L'intégration de ces activités dans un seul programme permettra de mutualiser les efforts et rationaliser les moyens et ressources.

Le Programme de renforcement des chaînes de valeur agroalimentaires financé par la Banque Mondiale durant la période 2018-2022. Le DE par le biais de sa direction de contrôle, de l'évaluation environnementale et des affaires juridiques (Police de l'environnement) a effectué le contrôle de conformité en coordination avec des responsables du Ministère de l'Agriculture, de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts (MAPMDREF) au niveau de 16 unités de trituration des olives durant la période oléicole de l'année 2019.

L'inspection et le contrôle environnementale ne sont pas une mission exclusive à la police de l'environnement relevant du DE. Il s'agit d'une responsabilité mutuelle entre tous les corps de contrôle relevant des départements ministériels qui ont l'obligation de tenir compte des aspects environnementaux lors de leurs missions de contrôle et de partager les résultats des opérations avec le DE et les autres partenaires.

Toutefois, l'effort de contrôle environnemental à l'amont reste limité dans bon nombre de secteur. Pour pallier cette contrainte due essentiellement à la limite

des ressources et des moyens de contrôle mis à la disposition des services de contrôle, il faut renforcer et élargir les champs de leur financement (taxes, amendes...).

En attendant, le Département de l'Environnement est en cours d'élaboration d'un projet de loi formant le code de l'environnement qui constitue une première pour notre pays. A ce titre, ce projet de loi rassemblera l'ensemble des textes sectoriels et transversaux nationaux ayant trait à l'environnement en les harmonisant avec les conventions internationales ratifiées par le Maroc dans le domaine de l'environnement, ce qui permettra de faciliter l'accès à notre arsenal juridique national environnemental qui est caractérisé par sa richesse, sa diversité et son épargillement.

D'autre part, l'accès à la justice et la résolution des différends environnementaux sont essentiels pour la réalisation des Objectifs de Développement Durable (ODD) de l'ONU, notamment l'ODD 16. Dans ce cadre, le Maroc pourra tirer bénéfice de l'instauration des Cours et Tribunaux de l'Environnement (CTE) spécialisés qui sont désormais largement reconnus à travers le monde comme étant un moyen efficace de réaliser cet objectif clé. Une action qui s'ajoutera au soutien apporté par le conseil du Réseau des procureurs européens pour l'environnement qui a approuvé la demande d'octroi du statut de membre observateur au Royaume du Maroc.



6. Défis planétaires

Sans les exonérer de leurs responsabilités, les pressions résultant du développement économique ne constituent que la partie apparente de l'iceberg de la dégradation de l'environnement au niveau national. Les pressions naturelles en constituent par contre la composante la plus contraignante.

Les changements climatiques, la limite des ressources et leur raréfaction continue, la position géographique du pays et ses conditions climatiques, la ceinture de poussière, l'érosion hydrique et éolienne, l'acidification des mers et la hausse de leurs niveaux, les Organismes Vivants Modifiés (OVM), la pollution accidentelle marine, les espèces envahissantes... sont quelques-unes de ces pressions auxquelles le Maroc fait face sans qu'il en soit directement responsable. Il faut dire que certains de ces phénomènes naturels, dont la cause est anthropique, ne reconnaissent pas les frontières administratives.

La cause environnementale est donc en grande partie mondiale et l'effort pour y remédier ne peut être que global. C'est l'une des raisons pour lesquelles le Maroc a signé et ratifié la majorité des accords, traités, protocoles et conventions internationaux relatifs à l'environnement.

Cette adhésion à l'effort global a permis au pays de bénéficier d'une expertise mondiale et des sources de financement intéressantes pour les thématiques de priorité internationale dont les limites sont franchies à l'échelle du globe comme les changements climatiques (Figure 115).

Néanmoins, le Maroc ne subordonne pas son action aux consensus à l'échelle mondiale qui tardent parfois à se concrétiser. C'est le cas notamment pour les problématiques de l'eau et des changements climatiques.

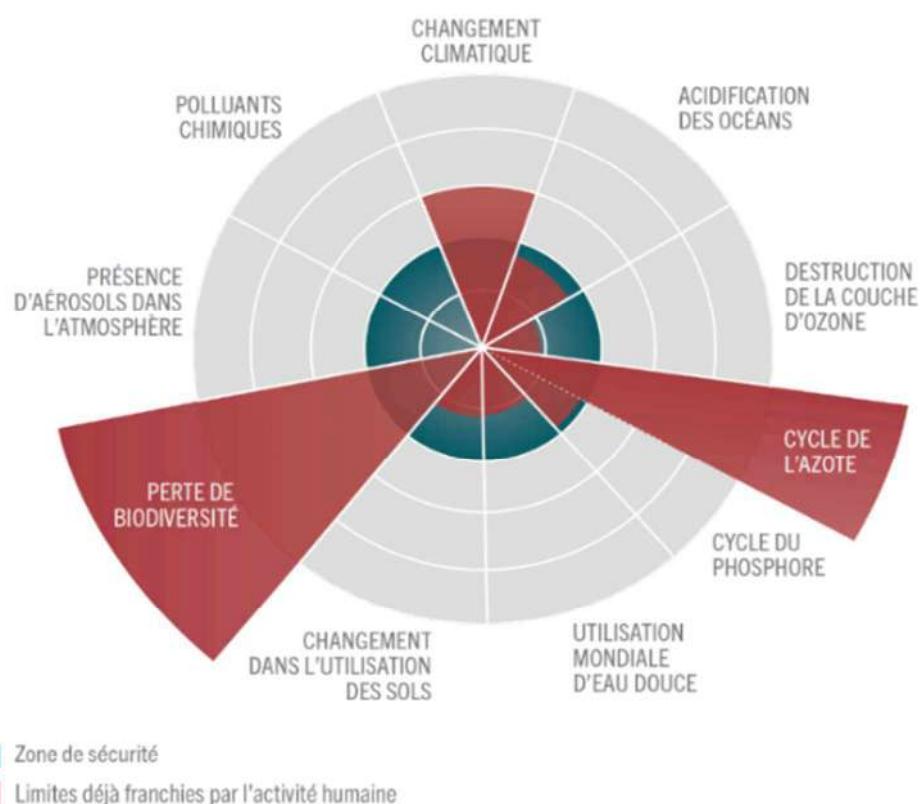


Figure 115: Etat des Limites Planétaires selon le Modèle de 2015



7. Opportunités à saisir

En même temps que la dégradation de l'environnement se manifeste, des opportunités remarquables se montrent à la portée, accordant à tous espoir et optimisme dans les résultats de l'action environnementale que le pays mène aujourd'hui pour le bien des générations présentes et futures.

Le cadre législatif et institutionnel élaboré au fil du temps constitue un socle suffisamment complet et cohérent pour mener des changements intéressants dans le cadre du nouveau modèle de développement.

La fiscalité du pays, malgré ses limites, conjuguée au haut niveau de connectivité, constitue un outil de redistribution de plus en plus efficace. Cet outil permet de taxer spécifiquement les modes de production et de consommation à externalités environnementales négatives fortes, afin de soutenir et de cofinancer des actions favorables à l'intérêt général.

La Stratégie Nationale de Développement Durable est un cadre adéquat pour mener des réformes dans tous les secteurs et pour lesquelles l'administration donne l'exemple.

L'engagement par le Maroc pour l'atteinte des ODD dans les délais impartis, est un moteur d'accélération de la transition vers le développement durable.

L'adhésion du Maroc à l'action mondiale de préservation de l'environnement et du développement durable est capable de soutenir ses ressources financières et consolider ses efforts avec des connaissances et des expériences qu'il serait difficile de s'octroyer seul.

Dans ce cadre, le jumelage conclu entre le Maroc et l'Union Européenne est une opportunité pour le pays de renforcer la législation environnementale et ce, dans le cadre de la convergence réglementaire avec la législation européenne concernant plusieurs thématiques, notamment : l'air, l'évaluation environnementale, les déchets, le littoral, les substances chimiques, les nuisances sonores et olfactives et la responsabilité environnementale.

La population marocaine, urbanisée à plus de 62%, verra cette tendance à l'urbanisation encore s'accentuer, pour faire des villes le principal lieu de vie humaine. Ceci permettra à l'état de concentrer davantage ses efforts sur des modes de consommation plus sobres et efficents.

Le dividende démographique, s'il est bien exploité, offre au pays une trêve de certains défis sociaux pour concentrer ses ressources à la transition vers un modèle de développement durable.

Les traditions et le savoir-faire des artisans pourraient facilement être valorisés pour fournir des produits réparables, réutilisables et à longue durée de vie.

L'histoire millénaire de la nation, et la sévérité des conditions climatiques ont consolidé chez les populations un savoir-faire agricole et un patrimoine génétique plus résistants et plus durables, tandis que l'expérience confirmée dans la conduite de stratégies agricoles pourra mettre l'innovation technologique au service d'une agriculture de précision, raisonnée, bio et durable.

La capacité nationale à mener de grands travaux structurants, tel que le réseau autoroutier, les barrages, la LGV et les unités de production énergétique constituent également un atout de première importance pour s'adapter aux changements qui attendent le pays.

Les nouvelles stratégies sectorielles qui viennent d'être lancées, telles que la Green Generation, le PNE, Forêts du Maroc 2020-2030, le PCN, etc. sont l'occasion de faire converger l'effort vers les mêmes objectifs.

La pandémie COVID-19 a démontré que le Maroc est une nation solidaire, réactive et inventive, capable de relever collectivement des défis majeurs, complexes et imprévus.

Ces opportunités doivent être prises en considération dans l'élaboration du Nouveau Modèle de Développement afin de faire de la prochaine décennie le pont de transition vers un développement durable.

Ceci est la seule issue avant qu'il ne soit trop tard !





Conclusion

Le 4^{ème} Rapport sur l'Etat de l'Environnement (REEM4) a permis de dresser l'état des lieux et les tendances de la situation environnementale au Maroc, à travers une analyse intégrée de ses principales composantes. Un effort important de concertation et de participation a, par ailleurs, permis d'impliquer les différents acteurs, représentant les administrations et les institutions nationales de recherche, dans sa réalisation. Un panel d'experts est venu enrichir les travaux d'analyse et de prospection.

Ces concertations ont permis de mettre en exergue une fragilité de l'environnement du Maroc, accrue par de multiples pressions, anthropiques résultant des activités humaines ou globales tels que les changements climatiques. Cette fragilité se manifeste par la raréfaction des ressources naturelles et/ou par la dégradation de l'environnement.

La quantité des ressources en eau est passée de 2 560 m³ /hab/an en 1960 à 620 m³/hab/an actuellement, et, si la tendance se confirme, elle serait de 500 m³ /hab/an dans quelques années. La qualité de l'air, dégradée, est soupçonnée d'être une source de morbidité et de mortalité chez la population. Les forêts connaissent également une dégradation de l'ordre de 17 000 ha/an. Le littoral ne fait pas exception dans la mesure où il est convoité et surexploité par différentes activités. La Superficie Agricole Utile perd chaque année environ 4 000 ha à cause de l'urbanisation et l'avancement de la désertification.

En plus de son impact sur la santé publique et les conditions de vie des populations, la dégradation de l'environnement engendre des impacts sur l'économie évalués à 3,5% du PIB du Maroc. Le déficit écologique atteint -1 hectare global par habitant alors que le pays bénéficiait d'une réserve confortable dans les années soixante. Ceci sans compter certains dégâts qui n'ont pas de prix comme l'extinction de certaines espèces.

Face à cette situation, les pouvoirs publics ont apporté des réponses conséquentes. Des plans et stratégies sectoriels d'envergure ont été mis en place pour remédier à la dégradation des ressources naturelles dans les domaines de l'énergie, de l'eau, des forêts, du littoral, de l'agriculture, de la lutte contre la désertification, des déchets et du climat, etc. Toutefois, ces stratégies, malgré les efforts qu'elles déplient, ne semblent permettre que de stabiliser le cours des tendances et non de les inverser.

C'est la raison pour laquelle le Maroc s'est investi dans la quête d'un nouveau modèle de développement conciliant les besoins de développement et la préservation de l'environnement et assurant une transition vers une économie verte et inclusive.

Le REEM4 présente, comme chacune des éditions précédentes, une évaluation d'étape qui permet d'apprécier les progrès accomplis et de mettre en exergue les défis à relever. Il indique les trajectoires possibles de la soutenabilité environnementale et servira de référence pour les évaluations futures de l'état de l'environnement.



Acronymes & Sigles

4C	Centre National de Compétence en Changement Climatique ;
ABH	Agence de Bassin Hydraulique ;
ACA	Airport Carbon Accreditation ;
ACCMA	Projet Adaptation au Changement Climatique au Maroc (voir PACC) ;
ADEREE	Agence Nationale pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique ;
AEP	Alimentation en Eau Potable ;
AEPIT	Alimentation en Eau Potable, Industrielle et Touristique ;
AFAT	Agriculture, Foresterie et les autres Affectations des Terres (voir ATCATF)
AFD	Agence Française de Développement ;
AMEE	Agence Marocaine de l'Efficacité Energétique ;
ANC	Autorité Nationale Compétente
ANDA	Agence Nationale pour le Développement de l'Aquaculture ;
ANDZOA	Agence National pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier ;
AP	Aires Protégées
APA	Accès et Partage des Avantages des ressources génétiques ;
APAC	Aires de Patrimoine Autochtone et Communautaires
ASIMA	Projet d'Agriculture Solidaire et Intégrée au Maroc ;
ATCATF	Affectation des Terres, des Changements d'Affectation des Terres et de la Foresterie ;
AUEA	Associations des Usagers des Eaux Agricoles ;
AVP	Années de Vie Perdues ;
BAT	Best available technologies ;
BDS	Base de Données Statistique
BERD	Banque Européenne d'Investissement ;
BH	Bassin Hydraulique ;
BM	Banque Mondiale ;
BMEE	Base Mondiale des Espèces Envahissantes ;
BOT	Build, Operate and Transfer ;
BPCO	Bronchopneumopathie ;
BTP	Bâtiment et Travaux Publics ;
BUR	Biennal Update Report ;
BV	Bassins Versants
CAT	Catégorie ;
CAP	Casa Air Pur ;
CBTHA	Conservation de la Biodiversité par la Transhumance dans le Bassin Versant du Haut-Atlas ;
CC	Changements Climatiques
CCLME	The Canary Current Large Marine Ecosystem Project;
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CD	Centres de Dialyse ;
CDB	Convention sur la Diversité Biologique ;
CDE	Coût de Dégradation Environnementale ;
CDN	Contribution Déterminée au niveau National ;
CE	Charge Effective ;
CESE	Conseil Economique Social et Environnemental du Maroc ;
CESP	Communication, Éducation, Sensibilisation et Participation ;
CEV	Centre d'Elimination et Valorisation ;
CFCA	Casablanca Finance City Autorité ;



CFCIM	Chambre Française du Commerce et d'Industrie du Maroc ;
CGEM	Confédération Générale des Entreprises du Maroc
CHP	Centres Hospitaliers Provinciaux ;
CHM-CBD	Centre d'Echange d'Information sur la Biodiversité du MAROC
CHR	Centres Hospitaliers Régionaux ;
CHU	Centres Hospitaliers Universitaires ;
CIE	Commission Interministérielle de l'Eau ;
CIPDERZM	Commission Interministérielle Permanente de Développement de l'Espace Rural et des Zones de Montagne ;
CITES	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
CL/PLC	Etablissements privés / Cliniques et Polycliniques ;
CMS	La Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS de l'anglais)
CNA	Cours Normale des Affaires ;
CNB	Comité National de la Biodiversité ;
CNE	Conseil National de l'Environnement ;
CNEDD	Conseil National de l'Environnement et du Développement Durable ;
CNI	Comité Nationale d'Inventaire ;
CNRST	Centre National pour la Recherche Scientifique ;
CNSQA	Comité National et de Surveillance de la Qualité de l'Air ;
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement ;
CNULCD	Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Desertification
COP	Conférence des Parties (membres de la Convention) ;
COV	Composé Organique Volatil ;
COVNM	Composé Organique Volatil Non Méthanique ;
CPDN	Contribution Prévue Déterminée au Niveau National ;
CPCS	Consumer Product Safety Commission (Commission de la sécurité des produits de consommation) ;
CPPE	Commissions Préfectorales et Provinciales de l'Eau ;
CR	Charge Réelle ;
CRDERZM	Commission Régionale de Développement de l'Espace Rural et des Zones de Montagne ;
CRTS	Centre Royale de Télédétection Spatiale ;
CS	Coefficient de Surpâturage ;
CSAT	Conseil Supérieur d'Aménagement du Territoire ;
CSC	Centres de Santé Communaux ;
CSEC	Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat ;
CSF	Conseil Supérieur des Forêts ;
CSP	Solaire thermodynamique à concentration (en anglais CSP pour concentrated solar power)
CSR	Combustible Solide de Récupération
CSU	Centres de Santé Urbains ;
CT	Collectivités Territoriales ;
CV	Couverture Végétale ;
DB05	Demande Biologique en Oxygène ;
DCD	Déchets de Construction et de démolition ;
DCO	Demande Chimique en Oxygène ;
DDT	Dichlorodiphényltrichloroéthane ;
DEA	Direction de l'Eau et Assainissement ;
DEEE	Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques
DGCL	Direction générale des Collectivités Locales ;
DIAA	Déchets émanant de l'Industrie Agroalimentaire ;
DIMM	Déchets du secteur Métallurgique et Mécanique ;
DMA	Déchets Ménagers et Assimilés ;
DGM	Direction Générale de la Météorologie ;
DMP	Déchets Médicaux et Pharmaceutiques ;



DPDPM	Direction des Ports et du Domaine Public Maritime ;
DPH	Domaine Public Hydraulique ;
DPM	Domaine Public Maritime ;
DPSIR	D : Forces motrices, P : Pressions, S : État, I : Impacts et R : Réponses ;
DREF	Développement Rural, Eaux et Forêt ;
EE	Erosion Eolienne ;
EEP	Etablissements et Entreprises Publics ;
EH	Erosion Hydrique ;
EIE	Etude d'Impact sur l'Environnement ;
ENA	Ecole National d'Agriculture ;
ENM	Elévation du Niveau de la Mer ;
EU	Eaux Usées ;
EV	Espaces Verts ;
FALEEU	Fonds National d'Assainissement Liquide et d'Epuration des Eaux Usées ;
FAO	Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)
FIRM	Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation;
FMSAR	Fédération Marocaine des Sociétés d'Assurance et de Réassurance ;
FM6PE	Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement ;
FNEDD	Fond National de la protection de l'Environnement et du Développement Durable ;
FODEP	Fonds de Dépollution Industrielle ;
FSEC	Fond de Solidarité contre les Événements Catastrophiques ;
FVC	Fonds Vert pour le Climat ;
GBD	Global Burden Disease
GDMA	Gestion des Déchets Ménagers et Assimilés ;
GEO	Global Environment Outlook (Avenir de l'Environnement Mondial)
GES	Gaz à Effet de Serre ;
GFW	Global Footprint Network ;
GG	Stratégie agricole Green Generation ;
GH	Grande Hydraulique ;
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GIZ	Agence Allemande de Coopération Internationale ;
GIZC	Gestion Intégrée des Zones Côtières ;
GO	Golfs ;
GPBM	Groupement Professionnel des Banques Maroc ;
HCEFLCD	Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification ;
HCFC	Hydro Chlorofluorocarbure ;
HCP	Haut-Commissariat au Plan ;
HEI	Health Effects Institute ;
HL	Hôpitaux Locaux de Proximité ;
IAR	International Assessment and Review ;
IAV	Institut Agronomique et Vétérinaire ;
IDH	Indice de Développement Humain ;
IMAP	Programme de Surveillance et d'Evaluation Intégrées
IND	Industrie ;
INDC	Intended Nationally Determined Contribution ;
INDH	Initiative National de Développement Humain ;
INRA	Institut National de Recherche Agronomique ;
INRH	Institut National de Recherche Halieutique ;
IP	Irrigation Privée ;
IRES	Institut de Recherche en Energie Solaire ;
IRESEN	Institut de Recherche en Energie Solaire et en Energies Nouvelles ;



ISBLSM	Institutions Sans But Lucratif au Service des Ménages ;
ISR	Investissement Socialement Responsable ;
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature ;
KBA	Key Biodiversity Area (en Français ZCB) ;
KFW	Banque Allemande de Développement ;
LAM	Laboratoire d'Analyse Médicale ;
LCCNEDD	Loi Cadre Portant Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable ;
LECB	Low Emission Capacity Building ;
LEDS	Stratégie de Développement Faible Carbone ;
LGV	Ligne à Grande Vitesse ;
LNESP	Laboratoire National d'Etudes et de Surveillance de la Pollution ;
MADRPM	Ministère de l'Agriculture et de Développement Rurale et de la Pêche Maritime ;
MAPM	Ministère de l'Agriculture de la Pêche Maritime ;
MAPMDREF	Ministère de l'Agriculture de la Pêche Maritime du Développement Rural et des Eaux et Forêts ;
MASEN	Agence Marocaine pour l'Energie Durable ;
MATNUHPV	Ministère de l'Aménagement du Territoire National, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville ;
MCI	Ministère du Commerce et de l'Industrie ;
MEF	Ministère de l'Economie des Finances ;
MEFRA	Ministère de l'Economie des Finances et de la Réforme de l'Administration ;
MEME	Ministère de l'Environnement des Mines et de l'Energie ;
MENFPESRS	Ministère de l'Education Nationale de la Formations Professionnelle de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique ;
METLE	Ministère de l'Equipement du Transport de la Logistique et de l'Eau ;
MICEVN	Ministère de l'Industrie du Commerce de l'Economie Verte et Numérique ;
MENA	Région Moyen-Orient et Afrique du Nord ;
MNSSD	Département du développement durable de la Banque Mondiale ;
MS	Ministère de la Santé ;
MVDIH	Mécanisme Volontaire de Dépollution Industrielle Hydraulique
NAMAs	Nationally Appropriate Mitigation Actions ;
NDC	Contribution Nationale Déterminée ;
NU	Nations Unies ;
OCP	Office chérifien des phosphates ;
ODD	Objectifs du Développement Durable ;
OGM	Organisme Génétiquement Modifié ;
OMD	Objectifs du Millénaire de Développement ;
OMS	Organisation Mondiale de la Santé ;
ONCF	Office National des Chemins de Fer ;
ONDA	Office National des Aéroports ;
ONDH	Observatoire National de Développement Humain ;
ONEDD	Observatoire National de Environnement et du Développement Durable ;
ONEE	Office National de l'Eau et de l'Electricité ;
ONEM	Observatoire National de l'Environnement du Maroc ;
ONHYM	Office National des Hydrocarbures et des Mines ;
ONSSA	Office National de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires
ONU	Organisation des Nations-Unies ;
OREDD	Observatoire Régional de l'Environnement et du Développement Durable ;
ORMVA	Office Régional de la Mise en Valeur Agricole ;
OSS	Observatoire du Sahara et du Sahel ;
OVM	Organisme Vivant Modifié ;
OZHM	Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes ;
PAA	Plan d'aménagement Aquacole



PACC	Projet Adaptation au Changement Climatique au Maroc (voir ACCMA)
PADD	Plan d'Actions du Développement Durable Sectoriel ;
PAGER	Programme d'Alimentation Groupé d'Eau potable en milieu Rural ;
PAI	Plan d'Accélération Industrielle ;
PAM	Plantes Aromatiques et Médicinales ;
PANLCD	Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification ;
PAN-LCD	Programme National de Lutte Contre la Désertification ;
PARI	Programme d'Action Régional Intégré ;
PCB	Polychlorobiphényles ;
PCCM	Politique du Changement Climatique Marocaine ;
PCD	Plan Communal de Développement ;
PCN	Plan Climat National ;
PCR	Plans Régionaux Climat ;
PDAIRE	Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau ;
PDAP	Plan Directeur des Aires Protégées ;
PDPEO	Projet de Développement des Parcours et de l'Elevage dans l'Oriental ;
PDR	Programmes de Développement Régionaux ;
PE	Protection contre l'Erosion ;
PEI	Programme d'Extension de l'Irrigation ;
PER	Pression-Etat-Réponse ;
PFN	Programme Forestier National ;
PGLE	Plan de Gestion Local de l'Eau ;
PIB	Produit Intérieur Brut ;
PIBA	Produit Intérieur Brute Agricole ;
PICC-PMV	Programme d'Intégration du CC dans le Plan Maroc Vert ;
PIDZM	Programme Intégré de Développement des Zones de Montagnes ;
PIV	Plan d'Investissement Vert ;
PMH	Petite et Moyenne Hydraulique ;
PMV	Plan Maroc Vert ;
PMVB	Périmètres de Mise en Valeur en Bour ;
PNA	Programme National d'Assainissement Liquide et de Traitement des Eaux Usées ;
PNABV	Plan National d'Aménagement des Bassins Versants ;
PNAM	Programmes National d'Assainissement liquide Mutualisé et de réutilisation des eaux usées traitées ;
PNAP	Plan National d'Actions Prioritaires ;
PN'Air	Plan National de l'Air ;
PNAR	Programme National d'Assainissement liquide en Milieu Rural ;
PNDM	Programme National des Déchets Ménagères ;
PNDV	Programme National de Valorisation des Déchets ;
PNE	Plan National d'Eau ;
PNEEI	Programme National d'Economie d'Eau en Irrigation ;
PNI	Plan National de protection contre les Inondations ;
PNL	Plan National de gestion intégrée du Littoral ;
PNPCI	Plan National de Protection Contre les Inondations ;
PNRC	Programme National de lutte contre le Réchauffement Climatique ;
PNRE	Plan Nation de Réutilisation des Eaux usées Epurées en irrigation ;
PNUD	Programme des Nations-Unies pour le Développement ;
PNVD	Programme National de Valorisation des Déchets ;
PP	Programme National pour l'approvisionnement en eau et l'irrigation (Programme Prioritaire) ;
PPP	Partenariat Public-Privé ;
PRDTS	Programme de Réduction des Disparités Territoriales et Sociales ;
PNSQEB	Programme National de Surveillance de la Qualité des Eaux de baignade



PTRC	Plans Territoriaux de lutte Contre le Réchauffement Climatique ;
RAMED	Régime d'Assistance Médicale ;
RBA	Réserve de Biosphère Arganeraie ;
RBIM	Réserve de Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée ;
RBOSM	Réserve de Biosphère des Oasis du Sud du Maroc ;
RCP	Scénarios de modélisation du climat futur (en Anglais : Representative Concentration Pathway) ;
RE	Ressource en Eau ;
REEM4	4ème Rapport sur l'Etat de l'Environnement du Maroc ;
REEM	Rapport sur l'Etat de l'Environnement du Maroc ;
REER	Rapport sur l'Etat de l'Environnement au niveau Régional ;
REH	Réseau d'Etablissements Hospitaliers ;
RESSP	Réseau d'Etablissements de Soin de Santé Primaire ;
REUE	Réutilisation des Eaux Usées Epurées ;
RGA	Recensement Général de l'Agriculture ;
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat ;
RI	Risque d'Incendie ;
RN	Recharge de la Nappe ;
RNBD	Revenu National Brut Disponible ;
RNSQA	Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air ;
RS	Résistance à la Sécheresse ;
RSP	Réseau de Surveillance des Plages ;
RSSL	Réseau de Surveillance de la Salubrité du Littoral ;
SAO	Substances Appauvrisant l'Ozone ;
SAPST	Société d'Aménagement et de Promotion de la Station de Taghazout ;
SAU	Superficie Agricole Utile ;
SBC	Stratégie Bas Carbone ;
SCN	Seconde Communication Nationale ;
SDAU	Schéma Directeur D'aménagement Urbain ;
SDC	Stratégie de Développement bas Carbone ;
SDS	Société de développement Saidia ;
SEDD	Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable ;
SIBE	Sites d'Intérêt Biologique et Environnemental ;
SIE	Société d'Investissements Energétiques ;
SIE	Système d'Information sur l'Eau ;
SIREED	Système d'Information Régional sur l'Environnement et le Développement Durable ;
SN MRV	Système National (Monitoring, Reporting, Vérification) ;
SNAT	Schéma National d'Aménagement du Territoire ;
SNDD	Stratégie National du Développement Durable ;
SNE	Stratégie Nationale de l'Environnement ;
SNI	Système National d'Inventaire ;
SNRVD	Stratégie Nationale de Réduction et de Valorisation des Déchets ;
SPANB	Stratégie et Plan d'Actions National de la Biodiversité du Maroc ;
SPN	Stratégie Portuaire National ;
SRAT	Schéma Régional d'Aménagement du Territoire ;
SRECC	Schémas Régionaux de préservation de l'Environnement et de lutte contre les Changements Climatiques ;
STEP	Station D'Epuration des Eaux Usées ;
TCN	3ème Communication Nationale du Maroc à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques ;
LGV	Ligne à Grande Vitesse ;
TEP	Tonne Equivalent Petrole
TIR	Transit International Routier ;



TIRPAA	Traité International sur les Ressources Phylogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture ;
TPME	Très Petites, Petites et Moyennes Entreprises ;
TNA	Technology Needs Assessment ;
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée ;
UATRS	Unités d'Appui Technique à la Recherche Scientifique ;
UGP	Unité de Gestion du Programme ;
UNCCD	Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification ;
UNEP	Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) ;
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture ;
UNI	Unité Nationale d'Inventaire ;
UTCATF	Utilisation des terres, changements d'utilisation des terres et la forêt ;
VNR	Voluntary National Review (examen national volontaire dans le cadre de la réalisation des ODD)
VSV	Valeur Statistique de la Vie ;
WEF	World Competitiveness Index ;
WWF	World Wide Fund for Nature ;
ZCB	Zone Clé pour la biodiversité ;
ZEE	Zone Economique Exclusive
ZIP	Zones Importantes pour les Plantes.



Listes des Figures-Tableaux-Cartes-Photos-Encadrés

Liste des Figures

Figure 1: Structure du REEM4	3
Figure 2 : Les 17 Objectifs de Développement Durable	8
Figure 3 : Historique des événements et avancées internationaux et nationaux entre 2015 et 2020	9
Figure 4 : Schéma de l'approche d'analyse DPSIR	10
Figure 5 : Thématiques traitées dans le REEM4	11
Figure 6 : Évolution de la population et du taux d'accroissement entre 2014 et 2019.....	19
Figure 7 : Composantes du premier dividende démographique du Maroc (1960=100%)	20
Figure 8 : Évolution du taux en % de scolarisation du cycle primaire et du cycle secondaire collégial entre 2003 et 2018	21
Figure 9 : Indicateurs d'accès de la population aux soins de santé	21
Figure 10 : Mobilité des chômeurs 15-60 ans (en %)	22
Figure 11 : Évolution des ménages disposant des équipements de base dans le logement (en %).....	22
Figure 12 : Évolution du taux de pauvreté selon leur forme entre 2012 et 2017 (en %)	22
Figure 13 : Pertes en Développement Humain dues aux Inégalités.....	23
Figure 14 : Évolution de la croissance économique (en MMDhs)	24
Figure 15 : Contribution des secteurs économiques à la valeur ajoutée	24
Figure 16 : Evolution de l'endettement	25
Figure 17 : Répartition de la valeur ajoutée secondaire.....	25
Figure 18 : Répartition de la valeur ajoutée tertiaire	26
Figure 19 : Contribution des secteurs institutionnels au PIB.....	26
Figure 20 : Évolution de la consommation énergétique annuelle et la consommation énergétique par habitant entre 2010 et 2018	26
Figure 21 : Répartition de la SAU selon le type d'utilisation.....	27
Figure 22 : Évolution de la production aquacole en tonnage par espèce entre 2010 et 2016	28
Figure 23 : Évolution des nuitées touristiques dans les établissements classés (en milliers)	29
Figure 24 : Contribution des régions dans la création des richesses par habitant-PIB/habitant (Dhs).....	30
Figure 25 : Part des Régions dans le PIB (2001-2016)	32
Figure 26 : Évolution du déficit écologique au Maroc	34
Figure 27 : Répartition de l'empreinte écologique par secteur.....	35
Figure 28 : Répartition de la demande en Eau	41
Figure 29 : Projection de la demande en AEPIT (Mm ³).....	42
Figure 30 : Taux de superficie irriguée par mode d'irrigation	42
Figure 31: Projections futures du climat.....	44
Figure 32 : Consommation d'engrais par nutriment 2010 vs. estimation 2020 en Kt.....	45
Figure 33 : Consommation des pesticides par bassin hydraulique (en tonnes)	45
Figure 34 : Volume potentiel des eaux usées, produit par les centres concernés par le PNA (en Mm ³).....	47
Figure 35 : Prévisions des besoins en eau du groupe OCP en Mm ³ /an.....	48
Figure 36: Apport d'eau de surface par Bassin Hydraulique (Mm ³ /an).....	51
Figure 37 : Évolution des capacités de stockage en Mm ³ et du nombre des barrages	51
Figure 38 : Historique piézométrique de la nappe Fès Meknès	52
Figure 39 : Capacité de production en eau potable en Mm ³	53



Figure 40 : Répartition des types de traitements par capacité et par nombre de STEP	53
Figure 41 : Volume potentiel et volume réutilisable d'eaux usées par région à l'horizon 2040	53
Figure 42 : Superficies susceptibles d'être irriguées, par les eaux usées réutilisables des centres concernés par le PNA par type d'usage (en ha)	54
Figure 43 : Évolution annuelle de la puissance hydroélectrique installée (en MWh) au niveau national	55
Figure 44 : Principaux liens entre les pressions, la situation et les impacts du changement atmosphérique	68
Figure 45 : Production d'électricité par source durant la période 1990-2017 (en GWh).....	69
Figure 46 : Répartition de la demande électrique par secteur en 2017	70
Figure 47 : Évolution du parc automobile du Maroc	70
Figure 48 : Répartition régionale du parc en circulation	71
Figure 49 : Émissions du secteur industriel en 2014	72
Figure 50: Importation des produits phytosanitaires entre 1998 et 2014	73
Figure 51: Evolution de l'Indice de la Qualité de l'Air au niveau des stations de Jamaa Lafna, Khouribga et Settat	76
Figure 52 : Indice de la Qualité de l'Air au niveau de la station Zerkouni à Casablanca	77
Figure 53 : Indice de la Qualité de l'Air au niveau de la station Hay Sikakyne	77
Figure 54 : Indice de la Qualité de l'Air au niveau de la station de Benslimane.....	77
Figure 55: Exemple de manques de données pour l'analyse de l'évolution du IQA (cas de la ville de Fès)	77
Figure 56: Mortalité due à l'air intérieur, par groupe d'âge.....	79
Figure 57 : Cadre d'action pour la preservation de la qualité de l'air.....	82
Figure 58 : Evolution et projections d'élargissement du RNSQA.....	83
Figure 59 : Interconnexions entre les composantes des services écosystémiques.....	91
Figure 60 : Proportion d'espèces de la liste rouge de l'IUCN compilée pour le Maroc	100
Figure 61 : Prévision du taux de disparition de la flore au Maroc à l'horizon 2050	101
Figure 62 : Spirale de la dégradation des écosystèmes engendrée et entraînée par la pauvreté	101
Figure 63 : Composition des terrains forestiers au Maroc	103
Figure 64 : Répartition des essences du domaine forestier	104
Figure 65 : Quantité de bois légalement prélevé en m ³	107
Figure 66 : Evolution de la superficie moyenne incendiée des forêt au Maroc (en ha).....	108
Figure 67 : Répartition de la production des PAM saison 2012-2015	112
Figure 68 : Progrès accomplis dans la réalisation des Objectifs Opérationnels Nationaux de la SPANB	122
Figure 69 : Axes de la Stratégie Forêts du Maroc 2020-2030.....	123
Figure 70 : Axes de la stratégie nationale des zones humides	124
Figure 71 : Effort de reboisement en ha	124
Figure 72 : Evolution de la Superficie Forestière Aménagée	125
Figure 73 : Ventilation du nombre d'unités industrielles selon les régions littorales	131
Figure 74 : Evolution de la production halieutique nationale entre 2010 et 2018	131
Figure 75 : Structure de la production halieutique par type de pêche en 2018	131
Figure 76: Evolution du trafic global 2008-2018.....	133
Figure 77: Répartition de la flore marine sur les deux façades maritimes du Royaume.....	138
Figure 78: Production de sardines par zone	139
Figure 79 : Répartition morphologique du DPM Marocain	139
Figure 80 : Evolution de la Qualité hygiénique des eaux de baignade en nombre de stations.....	140
Figure 81: Répartition annuelle des déchets marins collectés par catégorie à l'échelle nationale	140
Figure 82: Stratégie de sauvegarde et de valorisation du Domaine Public Maritime	153
Figure 83 : Evolution du taux d'urbanisation entre 2008 et 2018 (en %).....	160
Figure 84 : Répartition des principaux matériaux de carrières en 2017	161
Figure 85 : Production des mines par mineraï (en tonnes)	161
Figure 86 : Répartition des engrangés utilisés en agriculture en 2013 (x1000 t)	162
Figure 87 : Répartition de la SAU selon le type d'utilisation	168
Figure 88 : Evolution de la production des principaux produits agricoles.....	168
Figure 89 : Sensibilité à la désertification au Maroc.....	169



Figure 90 : Evolution du PIBA (en MMDhs)	172
Figure 91 : Evolution exportations du secteur agriculture et agro-alimentaire	172
Figure 92 : Envasement du barrage Nakhla entre 2004 et 2009	174
Figure 93 : Écart en °C par rapport à la normale de la température moyenne au niveau de la ville de Taza	186
Figure 94 : Impact du CC sur la forêt de Mâamoura.....	189
Figure 95 : Evolution des catastrophes naturelles au Maroc.....	191
Figure 96 : Schéma institutionnel validé du SNI-GES.....	192
Figure 97 : Répartition des GES	193
Figure 98 : Evolution des émissions de GES par source entre 2010 et 2018 (en Gg eq ^{CO2})	193
Figure 99: Répartition des projets d'atténuation des émissions des GES horizon 2020-2030.....	194
Figure 100: Les cinq NAMA développées au Maroc	195
Figure 101: Evolution de la superficie équipée en G à G (Ministère de l'Agriculture, 2019)	196
Figure 102 : Scénarios de l'effort d'atténuation attendu	199
Figure 103 : Besoin en financement des projets de la CDN.....	200
Figure 104: Axes stratégique de l'enjeu 4 de la SNDD.....	204
Figure 105 : Composition moyenne physique des DMA au Maroc	214
Figure 106 : Répartition des quantités des DMP au Maroc par catégorie	217
Figure 107 : Répartition des déchets par secteurs industriels au niveau national en 2015.....	218
Figure 108 : Evolution du gisement des déchets DEEE au Maroc.....	219
Figure 109 : Répartition régionale des déchets des équipements électriques et électroniques (t/an)	219
Figure 110 : Répartition régionale des déchets dangereux par filière	219
Figure 111 : Répartition des actions phares réalisées par ODD depuis 2015	245
Figure 112: Evolution du nombre de véhicules d'occasion importés	247
Figure 113 : Relation entre la comptabilité nationale et la comptabilité environnementale	249
Figure 114: Répartition des associations selon le domaine d'intervention.....	252
Figure 115: Etat des Limites Planétaires selon le Modèle de 2015	253



Liste des Tableaux

Tableau 1 : Évolution de la population urbaine et rurale (x1000) entre 2014 et 2018	19
Tableau 2 : Évolution des structures d'âge en pourcentage des	19
Tableau 3 : Emplois créés dans le domaine de l'industrie entre 2014 et 2018	27
Tableau 4 : Composition du réseau routier marocain	30
Tableau 5 : Coût de Dégradation de l'Environnement au Maroc	33
Tableau 6 : Répartition de la demande en AEPIT en 2020 par BH (Mm ³ /an)	41
Tableau 7 : Capacité perdue par envasement par BH (Mm ³)	43
Tableau 8 : Qualité de quelques eaux souterraines saumâtres au Maroc [176]	44
Tableau 9 : Pressions principales sur la qualité de l'eau liées à l'agriculture selon les bassins hydrauliques	46
Tableau 10 : Bilan de pollution par pesticides (ruissellement et lixiviation) par bassin hydraulique en t/an.....	46
Tableau 11 : État d'exploitation des ressources en eau souterraine par BH (Mm ³ /an)	52
Tableau 12 : Performances des usines hydroélectriques	55
Tableau 13 : Classification des principales nappes phréatiques selon la qualité globale de l'eau	56
Tableau 14 : Principales inondations au Maroc (1995-2015)	58
Tableau 15 : Sous-coûts de la dégradation des ressources en eau	58
Tableau 16 : Certaines composantes chimiques atmosphériques	75
Tableau 17 : Seuils d'information du Public relatif à la surveillance de la qualité de l'air	76
Tableau 18 : Nombre d'admissions aux urgences et entre Nov. 2011- Oct. 2013, Grand Casablanca	78
Tableau 19 : Coûts de la mortalité et morbidité dus à la pollution de l'air en 2014	80
Tableau 20 : Nombre de taxa introduite	94
Tableau 21 : Groupes nomiques de la faune marocaine	96
Tableau 22 : Principaux corridors et ZCB au Maroc.....	97
Tableau 23 : Groupe taxonomiques de la flore marocaine	97
Tableau 24 : Nombre d'espèces de microorganismes marocains conservées et cataloguées.....	98
Tableau 25 : Menaces les plus importantes sur les ressources phytogénétiques pour l'agriculture	99
Tableau 26 : Types d'écosystèmes forestiers en fonction du bioclimat, des étages de végétation et du sol.....	104
Tableau 27 : Contribution de la forêt au développement socioéconomique du pays	106
Tableau 28 : Tableau comparatif des aires protégées selon la loi 22-07 et UICN	114
Tableau 29 : Caractéristiques du littoral marocain.....	136
Tableau 30 : Composantes de la faune marine	137
Tableau 31 : Quelques houles dangereuses sur les côtes marocaines.....	145
Tableau 32 : Plans Aquacoles réalisés ou en cours de réalisation.....	153
Tableau 33 : Pressions sur le sol et leurs impacts.....	159
Tableau 34 : Superficies mobilisées par les Villes Nouvelles	160
Tableau 35 : Répartition de la SAU par statut juridique	171
Tableau 36 : Perte des terres au Maroc.....	172
Tableau 37 : Coût total de la dégradation des sols au Maroc	174
Tableau 38 : Coût de l'envasement des barrages.....	175
Tableau 39 : Variation moyenne de la température de surface mondiale projetée par rapport à 1850 - 1900 pour deux périodes sous quatre RCPs15.....	190
Tableau 40 : Impact financier des inondations et des secheresses (en Millions de Dhs).....	191
Tableau 41 : Projection de la production des déchets ménagers et assimilés au Maroc.....	215
Tableau 42 : Ratios de production DMA considérés dans les plans directeurs selon la taille des agglomérations	215
Tableau 43 : La composition moyenne	215
Tableau 44 : Sources de production des Déchets Médicaux et Pharmaceutiques.....	216
Tableau 45 : Catégories des Déchets Médicaux et Pharmaceutiques.....	216
Tableau 46 : Les quantités des DMP (Catégories 1 et 2) par région et par type d'établissement	217
Tableau 47 : Projections par catégories de DMP et par hypothèses au niveau du REH.....	217
Tableau 48 : Evolution des déchets par secteurs industriels pour les années 2013, 2014 et 2015	218



Tableau 49 : Taux de participation du secteur privé dans la collecte des DMA	220
Tableau 50 : Différents modes de traitement proposés pour traiter les déchets ménagers et assimilés au niveau national	221
Tableau 51 : Production de lixiviat dans les principales décharges (2019)	222
Tableau 52 : Modes de traitement des DMP au Maroc par catégories.....	224
Tableau 53 : Taux de recyclage des déchets par filières en t/an	225
Tableau 54 : Objectifs à atteindre en matière de recyclage et de valorisation des différents types de déchets ...	230



Liste des Cartes

Carte 1 : Zones bioclimatiques du Maroc	17
Carte 2: Situation et découpage administratif du Royaume	18
Carte 3 : Répartition des espèces halieutiques selon l'indice d'abondance.....	28
Carte 4 : Répartitions spatiale des précipitations.....	50
Carte 5 : Carte des principales installations hydro-électrique.....	54
Carte 6 : Qualité des principaux cours d'eau 2016-2017	55
Carte 7 : Salinité des eaux de la nappe phréatique du périmètre irrigué du Tadla Fin été 2019.....	56
Carte 8 : Inventaire des sites inondables-.....	57
Carte 9: Image Satellite illustrant la ceinture de poussière	74
Carte 10:Réseau de Surveillance de la Qualité de l'Air.....	75
Carte 11 : Carte du monde montrant les habitats des espèces vulnérables aux changements climatiques	95
Carte 12 : Limites des ZIP au Maroc (2011 et 2016)	98
Carte 13 : Cartes des principales essences forestières du Maroc	105
Carte 14 : SIBEs et parcs nationaux du Maroc	113
Carte 15 : Carte des sites Ramsar au Maroc	116
Carte 16 : Provinces oasiennes du Maroc.....	118
Carte 17: Répartition de la population littorale selon les régions.....	130
Carte 18 : Les ports du Maroc et leur trafic en 2015	132
Carte 19 : Risque de submersion de la ville d'Essaouira à l'horizon 2100 dans le scénario d'une élévation du niveau de mer de 1 m.....	145
Carte 20 : Cartographie globale des classes homogènes et pressions sur le sol Marocain.....	165
Carte 21 : Carte de stratification et zonage agro écologique	167
Carte 22 : Carte de sensibilité à la désertification au Maroc.....	169
Carte 23 : Projection des hausses des températures en %.....	187
Carte 24 : Prévisions de la variation du potentiel de capture maximal (%) dans le cadre du RCP8.5.....	188
Carte 25 : Carte des installations des énergies renouvelables	210



Liste des Photos

Photo 1 : Fennec attrapé par des enfants (Merzouga, Mars 2020).....	93
Photo 2 : Ibis Chauve, espèce endémique du Maroc	96
Photo 3 : Salamandre Tacheté	96
Photo 4 : Espèces éteintes de la liste rouge de l'IUCN (2020)	100
Photo 5 : Forêt de chêne liège de la Maâmora.....	109
Photo 6 : Forêt morte de chêne liège dépérissant dans une aire de repos de l'autoroute Rabat-Kénitra	109
Photo 7 : Arbre du cèdre de l'Atlas.....	109
Photo 8 : Lot de bois de chauffage de Chêne Vert	110
Photo 9 : Arbre d'arganier spécimen en plaine fructification	110
Photo 10 : Arbre de thuya.....	111
Photo 11 : Une touffe d'alfa du bassin Ziz retenant une quantité importante d'eau sous forme de neige.....	111
Photo 12 : Dégâts causés à la Côte de Salé en Février 2017	145
Photo 13 : Arc de la plage de Legzira effondré en Septembre 2016 à cause de l'érosion éolienne	146
Photo 14 : Exemple de perte de sol lors de l'aménagement d'infrastructure (zone de Ksar Sghir).....	161
Photo 15 : Bassins de stockage de Lixiviat.....	222

Liste des Encadrés

Encadré 1 : Article 27 de la constitution de 2011	12
Encadré 2 : Efforts du Gouvernement contre les disparités spatiales et sociales	23
Encadré 3 : Contrôle, Surveillance et Observation de l'état de l'Environnement Au Maroc	34
Encadré 4 : Etat des lieux de l'Environnement au Maroc	35
Encadré 5: Demande en eau à Sous-Massa, une région agricole.....	49
Encadré 6 : Impact du confinement sanitaire sur la qualité de l'air	71
Encadré 7 : Implication du secteur de transport dans la préservation de la qualité de l'air.....	87
Encadré 8 : Forêts et pâturage.....	111
Encadré 9: Plantes mellifère et apiculture au Maroc	112
Encadré 10 : Effort de reboisement dans la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima	127
Encadré 11 : Suivi des plages dans la région de Rabat-Salé-Kénitra pendant la période estivale	141
Encadré 12 : Surveillance de la Pollution Accidentelle	148
Encadré 13 : L'économie bleue, pilier d'un nouveau modèle de développement du Maroc	155
Encadré 14 : La salinité du sol du périmètre de Tadla.....	173
Encadré 15 : La prise ne charge du milieu sol par la SNDD	182
Encadré 16 : Projet d'atténuation des CC de la région Draa-Tafilalet	198
Encadré 17 : Projet de la région Béni Mellal-Khénifra pour s'adapter aux CC	205
Encadré 18 : Résidus Chimiques dans les Produits Alimentaires	236
Encadré 19 : Développement Durable et Economie Verte.....	244
Encadré 20 : Agadir, une commune exemplaire.....	246
Encadré 21 : L'écotaxe au service du développement de la filière de recyclage du plastique	250



Bibliographie

- [1] Jean-Pierre, D. Brice Rodrigue Sorgho et E. Lionelle Ngo-Samnick, «Cartographie de l'évaluation sociale et environnementale dans la Francophonie,» Institut de la Francophonie pour le Développement Durable, 2019.
- [2] SEDD, «Projet de SNDD 2030, Rapport Final».
- [3] UNDP, «Les objectif de développement durable,» [En ligne]. Available: <https://www.undp.org/content/undp/fr/home/sustainable-development-goals.html>. [Accès le 10 Avril 2020].
- [4] HCP, «2ÈME CONSULTATION NATIONALE SUR LA MISE EN ŒUVRE ET LE SUIVI DES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE AU MAROC,» Juin 2019. [En ligne]. Available: https://www.hcp.ma/2eme-Consultation-nationale-sur-la-mise-en-oeuvre-et-le-suivi-des-Objectifs-de-Développement-Durable-au-Maroc_a2332.html. [Accès le 11 Avril 2020].
- [5] «Données et études statistiques Pour le changement climatique, l'énergie, l'environnement, le logement, et les transports,» [En ligne]. Available: www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Etudes_et_documents/2010/Profil_environnemental_regional.pdf.
- [6] ONHYM, «ARTICLES : GÉOLOGIE DU MAROC - DOMAINES STRUCTURAUX,» [En ligne]. Available: <http://www.onhym.com/component/content/article/26-cartes-des-domaines-petroliers-et-miniers/contenu/54-geologie-du-maroc-domaines-structuraux.html>. [Accès le 11 Avril 2020].
- [7] HCP, «Annuaire Statistique,» 2018.
- [8] d. M. d. I. e. d. I. C. d. I. Ministère Délégué auprès du Ministre de l'Energie, «Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, Premier Rapport Biennal Actualisé du Royaume du Maroc,» 2016.
- [9] d. M. d. I. e. d. I. C. d. I. Ministère Délégué auprès du Ministre de l'Energie, «3 ème Communication Nationale du Maroc à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques,» 2016.
- [10] CESE, «Réussir la transition vers des villes durables,» 2017.
- [11] Banque Mondial (BM), «Rapport du suivi mondial,» Groupe BM et FMI, 2015/2016.
- [12] ONDH, «Indicateur de suivi du développement humain, Niveau et tendances à l'échelle national et régional,» Rabat, 2019.
- [13] Ministère de l'Economie, des Finances et de la Réforme de l'Administration (MEFRA), «Bilan du MEFRA, Département de l'Administration au titre de l'année 2019».
- [14] L. Hayat Kamal Idrissi, «L'observateur du Maroc et d'afrique,» 29 Juillet 2019. [En ligne]. Available: <https://lobservateur.info/actualite/indh-14-ans-dactions-sociales-ciblees/>. [Accès le 12 Avril 2020].
- [15] Ministère de l'Economie et des finances-Direction du Budget, «Synthèse de la note sur la répartition régionale de l'investissement au titre de l'année 2019,» Maroc.



- [16] D. d. t. e. d. f. e. Ministère de l'Economie et des Finances, «Note de conjoncture résultats préliminaires de l'année 2016,» 2016.
- [17] M. D. L. E. D. F. HARRAOU Khalid, «TABLEAU DE BORD SECTORIEL DE L'ÉCONOMIE MAROCAINE,» 2019.
- [18] D. M. D. L. E. D. L. MINISTERE DE L'ENERGIE, «Les Energies Renouvelables au Maroc : Stratégie et plan d'action,» 2012.
- [19] ONEE, «Chiffres clés 2018,» Casablanca, 2019.
- [20] d. I. P. M. d. D. R. e. d. E. e. F. Ministère de l'Agriculture, «AGRICULTURE EN CHIFFRES,» 2018.
- [21] d. I. d. T. A. e. d. I. S. Ministère du Tourisme, «Chiffres Clés,» [En ligne]. Available: <https://www.tourisme.gov.ma/fr/tourisme-en-chiffres/chiffres-cles>. [Accès le 12 Avril 2020].
- [22] METLE, «PLAN STRATEGIQUE 2017 - 2021,» 2018.
- [23] C. f. d. c. e. d. d. m. Thomas Brun, «Infrastructures : une décennie de progrès et un équilibre à trouver,» 2017. [En ligne]. Available: <https://www.cfcim.org/magazine/41487>. [Accès le 12 Avril 2020].
- [24] Cour des Comptes, «Rapport d'activités relatif à l'exercice 2018,» 2018.
- [25] ONDA, «Grands-Projets,» Mars 2020. [En ligne]. Available: <http://www.onda.ma/Je-d%C3%A9couvre-ONDA/L'institution/Grands-Projets>. [Accès le 12 Avril 2020].
- [26] B. m. Lelia Croitoru et Maria Sarraf, «Le coût de la dégradation de l'environnement au Maroc,» 2017.
- [27] IRES, «Actes de la rencontre internationale, Quelles politiques d'adaptation au changement climatique et de réduction de l'empreinte écologique de la planète ?,» 2016.
- [28] H. Boyé, «Eau, énergie, dessalement, et changement climatique en Méditerranée,» 2008.
- [29] M. H. E. B. BERDAI Mohamed, «Adaptation du système eau-énergie au changement climatique : Etude nationale - Maroc,» 2011.
- [30] M.Hafsi, «Desalinisation,» 2001.
- [31] m. e. c. Energie, «L' OCP abandonne l'usage des eaux souterraines,» 21 Mars 2019. [En ligne]. Available: <http://energiemines.ma/l-ocp-abandonne-lusage-des-eaux-souterraines/>. [Accès le 13 Avril 2020].
- [32] FAO, «AQUASTAT Profil de Pays – Maroc,» 2015.
- [33] DE, «Stratégie de l'eau,» 2009.
- [34] L. B. m. Lelia Croitoru et Maria Sarraf, «Le coût de la dégradation de l'environnement au Maroc,» 2017.
- [35] ORMVAH, «Aménagement en petite et moyenne hydraulique,» [En ligne]. Available: <http://ormvah.com/amenagement-service-eau/amenagement-en-petite-et-moyenne-hydraulique/>. [Accès le 13 Avril 2020].
- [36] J. D. G. T. V. R. Adam D. K. Abelkop, «Persistent, Bioaccumulative, and Toxic (PBT) Chemicals Technical Aspects, Policies, and Practices,» 26 Juillet 2017. [En ligne]. Available: <https://www.routledge.com/PersistentBioaccumulative-and-Toxic-PBTChemicals-Technical-Aspects/Abelkop-Graham-Royer/p/book/9781138792944>. [Accès le 17 Avril 2020].



- [37] M. L. A. M. Jean-François HUSSON, «Le coût économique et financier de la pollution de l'air,» 2015.
- [38] F. C. A. C. B. R. B. L. B. Z. e. a. Global Burden of Disease Cancer Collaboration, «Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life-years for 32 Cancer Groups, 1990 to 2015 A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study,» Avril 2017. [En ligne]. Available: <https://jamanetwork.com/journals/jamaoncology/fullarticle/2588797>. [Accès le 17 Avril 2020].
- [39] Geoscientific Model Development, «Historical (1750 – 2014) anthropogenic emissions of reactive gases and aerosols from the Community Emission Data System (CEDS),» 2017.
- [40] ONDA, «Communiqué de presse n° 01/2019 : Trafic Aérien de l'année 2018 Un trafic passagers record avec plus de 22,5 millions de passagers,» 2019.
- [41] OMS, «les estimations nationales de l'exposition à la pollution de l'air et les effets sur la santé,» 2016.
- [42] A. M. L. C. Marcia DeLonge, «Investing in the transition to sustainable agriculture,» Elsevier, vol. 55, n° %11, pp. 266-273, 2016.
- [43] G. B. J. G. B. G. L. L. S. R. D. S. M. A. S. W. d. V. F. W. Adrian Leip, «Impacts of European livestock production: nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land-use, water eutrophication and biodiversity,» 2015.
- [44] P. S. C. B. G. B. L. B. V. C. J. e. a. Ciais, «Carbon and other biogeochemical cycles.In Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.,» 2013.
- [45] K. F. B. J. D. M. M. A. a. R. V. M. G. C. M. Vinken, «Worldwide biogenic soil NOx emissions inferred from OMI NO₂ observations,» 30 Septembre 2014. [En ligne]. Available: <https://www.atmos-chem-phys.net/14/10363/2014/>. [Accès le 17 Avril 2020].
- [46] DE, «Cadre juridique pour la lutte contre la pollution de l'air,» [En ligne]. Available: <http://www.environnement.gov.ma/index.php/fr/cadastre-des-emissions-atmospheriques?id=210>. [Accès le 17 Avril 2020].
- [47] ONEM, «Etude Nationale sur la Biodiversité,» 2001.
- [48] DE, «Cinquième rapport national sur la mise en oeuvre de la convention sur la diversité biologique,» 2014.
- [49] d. M. d. I. e. d. I. c. d. I. e. d. I. -. D. d. I. Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, «Quatrième Rapport National sur la Biodiversité,» 2009.
- [50] I. S. S. G. (ISSG), «Global Invasive Species Database,» [En ligne]. Available: <http://www.UICNgsd.org/gisd/search.php>. [Accès le 05 Septembre 2020].
- [51] SEDD, «SIXIÈME RAPPORT NATIONAL SUR L'ETAT DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA CDB.,» 2019.
- [52] IRES, «Energie-climat : deux questions stratégiques interdépendantes,» 2017.
- [53] Critica-ecosystem-partnership-fund, «Profil d'écosystème Hotspot de biodiversité du bassin méditerranéen,» 2017.



- [54] UICN, «Les Zones Importantes pour les Plantes du Maroc dans le focus,» 10 Juin 2016. [En ligne]. Available: <https://www.IUCN.org/fr/news/mediterranean/201606/les-zones-importantes-pour-les-plantes-du-maroc-dans-le-focus>. [Accès le 18 Avril 2020].
- [55] CNRST, «2ème Edition du Catalogue des Collections Coordonnées Marocaines de Microorganismes (CCMM),» CNRST, Rabt, 2014.
- [56] Centre d'échange d'information sur la biodiversité du -Maroc-, «Ressources phytogénétiques,» [En ligne]. Available: http://www.biodiv.be/maroc/biodiversity/res_genetic/flore/index_html?C=&cmonth=10&cyear=2012. [Accès le 15 Avril 2020].
- [57] INRA, «Deuxième rapport National sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture,» 2007.
- [58] d. M. d. I. e. d. I. c. d. I. Ministère délégué auprès du ministère de l'Energie, «Stratégie et Plan d'Actions National pour la Diversité Biologique du Maroc, 2016-2020,» 2017.
- [59] IRES, «Les écosystèmes forestiers face au changement climatique : situation et perspectives d'adaptation au Maroc,» 2010.
- [60] A. Fortin, «VERS UNE GESTION PLUS EFFICACE ET DURABLE DES RATS EN MILIEU URBAIN,» UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE, 2012.
- [61] F. e. I. T. M, «Statistiques et commentaires sur l'inventaire actuel,» *Bulletin de l'Institut Scientifique*, vol. 34, n° %11, pp. 1-9, 2012.
- [62] F. e. I. T. M, « Catalogue des plantes rares,,» *Bocconeia, Palermo*, p. 8, 1998.
- [63] Institut Méditerranéen du Liège, «Aire de répartition et production de liège,» [En ligne]. Available: <http://www.institutduliege.fr/repartition.php>. [Accès le 15 Avril 2020].
- [64] Ecologie.ma, «L'arganier: une relique tropicale,» 6 Août 2012. [En ligne]. Available: <https://ecologie.ma/larganier/>. [Accès le 15 Avril 2020].
- [65] Portail sur l'Agriculture Marocaine, «Thuya : Importance écologique et économique,» 2002.
- [66] E. Rhazi, 1998.
- [67] HCEFLCD, «Cadrage à l'horizon 2020 du Plan Directeur des Aires Protégées au Maroc».
- [68] DEF, «Stratégie Nationale des Zones Humides 2015-2024,» 2014.
- [69] Dakki, «Services Ecosystémiques,» 2019.
- [70] CESE, «Développement du monde rural Défis et perspectives,» 2017.
- [71] Centre d'Echange d'Information sur la Biodiversité du MAROC, «Les Oasis du Sud Marocaine,» [En ligne]. Available: http://ma.chm-cbd.net/manag_cons/esp_prot/res_biospheres/oasis_sud_ma. [Accès le 15 Avril 2020].
- [72] EUROMED, «Atelier sur les paysages culturels,» 2012.
- [73] DE, «Rapport sur l'état de l'environnement du Maroc».



- [74] Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, «Projet de loi sur la Transhumance Pastorale la Gestion et l'Aménagement des Espaces Pastoraux,» 2015.
- [75] HCP, «Le Maroc entre Objectifs du Millénaire pour le Développement et Objectifs de Développement Durable Les acquis et les défis,» 2015.
- [76] A. Tanger Med Port, «Communiqué de Presse - LE MAROC SE CLASSE A LA 16ème PLACE A L'ECHELLE MONDIALE EN 2014 EN TERMES DE CONNECTIVITE MARITIME,» 2015.
- [77] M. d. I. M. d. I. e. d. I. Ministère de l'Equipement et du Transport, «SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX DE BAIGNADE,» 2013.
- [78] D. L. D. L. E. D. L. -. D. D. L. MINISTÈRE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, «ETUDE NATIONALE SUR LA BIODIVERSITE,» 2001.
- [79] d. I. d. I. e. d. I. -. S. d. c. d. I. Ministère de l'Aménagement du Territoire, «Etude Nationale sur la biodiversité - Faune Marine,» 1998.
- [80] Centre d'Echange d'Information sur la Biodiversité du MAROC, «Faune marine,» 26 Décembre 2007. [En ligne]. Available: http://www.biodiv.be/maroc/biodiversity/faun_flor/fauna/biodiversity/faun_flor/fauna/marine-fauna. [Accès le 16 Avril 2020].
- [81] M. . R. Doukkali et A. Kamili, «Système marocain de production halieutique et sa dépendance du,» OCP Policy Center, 2018.
- [82] SAIDA NIAZI, «Evaluation des impacts des changements climatiques et de l'élévation du niveau de la mer sur le littoral de Tétouan (Méditerranée occidentale du Maroc) : Vulnérabilité et Adaptation,» 2007.
- [83] A. S. M. A. F. F. J. H. F. R. O. & H. F. Green, «Dispersal of invasive and native brine shrimps Artemia (Anostraca) via waterbirds.,» *Limnology and Oceanography*, vol. 50, p. 737– 742, 2005.
- [84] B. E. M. N. & Z. F. Nachite D., «Le Plan d'Action local GIZC pour la Baie de M'diq : une expérience dans un cadre de décentralisation.,» chez *Table Ronde 29 janvier 2009 INAU*, 2009.
- [85] B. R. M. A. & A. G. Nachite D., «El estuario de Tahaddart: las bases para una gestión,» *Service*, p. 33, 2008.
- [86] C. O. C. M. F. B. R. R. C. A. B. B. A. M. A. M. A. e. a. Beltrame, «Inactivation of the autolysis-related genes *IrgB* and *yycl* in *Staphylococcus aureus* increases cell lysis-dependent eDNA release and enhances biofilm development in vitro and in vivo,» *PLoS One*, 2015.
- [87] d. I. e. d. I. -. S. d. c. d. I. Ministère de l'aménagement du territoire, «Plan d'action pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique,» 2007.
- [88] M. M., «Vulnérabilité des écosystèmes du Littoral méditerranéen oriental à l'élévation du niveau de la mer,» *Projet ACCMA*, p. 44, 2008.
- [89] Z. NE, «Diagnostic de la faune marine et côtière,» *Projet MedWetCoast, PNUE/Secr.Etat. Env./Dpt Eaux & Forêts*, pp. 1-5, 2003.
- [90] M. P. C. S. J. K. K. B. R. L. F. J. Coll, «The biodiversity of the Mediterranean Sea: esti-mates, patterns and threats,» *PLoS ONE*, 2010.



- [91] PNUE - PAM - CAR/ASP, «Impact des changements climatiques sur la biodiversité marine et côtière en Mer Méditerranée - Etat Actuel des connaissances,» 2010.
- [92] IFREMER, «Changement global, dynamique de la biodiversité marine exploitée et viabilité des pêcheries,» 2009.
- [93] Banque Mondiale, «Rapport 2011 sur le développement dans le monde,» BM, 2011.
- [94] I. d. p. é. d. m. Franck Galland, «Résilience urbaine face aux catastrophes naturelles en Méditerranée,» 2012.
- [95] O. T. N. S. Snoussi M., «Vulnerability assessment of the impact of sea level rise and flooding on the Moroccan coast: the case of the Mediterranean eastern zone, Estuarine, Coastal and Shelf Science,» vol. 77, pp. 206-213, 2008.
- [96] IRES, «Littoral marocain et changement climatique,» 2010.
- [97] B. T. e. H. S. Sbai A, «Impact des actions anthropiques sur le littoral de Saïdia – Cap de l'Eau (Maroc Nord-Est),» *Colloque national « L'érosion anthropique au Maroc: méthodes d'étude, extension et processus »*, pp. 161-182, 2005.
- [98] R. G. B. R. S. H. S. B. W. P. Calbet JA, «Effect of blood haemoglobin concentration on An external file that holds a picture, illustration, etc.,» *J Physiol*, vol. 545, pp. 715-728, 2002.
- [99] Philippe Cury et Serge Morand, «Biodiversité marine et changements globaux : une dynamique d'interactions où l'humain est partie prenante,» 2005.
- [100] Secrétariat d'état chargé de l'eau et de l'environnement, «SEMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA GESTION DES AQUIFERES COTIERS : Vulnérabilité et adaptation aux impacts du changement climatique sur la rive sud du bassin méditerranéen,» 2010.
- [101] Royaume du Maroc, «Dahir n° 1-15-87 du 29 ramadan 1436 (16 juillet 2015) portant promulgation de la loi n° 81-12 relative au littoral.,» 2015.
- [102] H. e. al., «"Soil conservation extension – a world perspective" in Soil conservation extension :,» Sanders and M.G.Cook ..
- [103] M. d. I. Rachid AFIRAT, «PLANIFICATION URBAINE ET DEFIS DE LA CROISSANCE DES VILLES,» 2014.
- [104] Hasnae EL HNOT et Mohamed ZAHRAOUI, «Origine et mode de mise en place de la barytine du gisement de Bou Ouzzal (Meseta marocaine),» 2005.
- [105] FAO, «La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture,» 2002.
- [106] ADA, «Guide de l'investisseur dans le secteur Agricole au Maroc,» 2018.
- [107] HCEFLCD, «Le Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification : Actualisation et adaptation aux spécificités zonales,» 2013.
- [108] HCEFLCD, «Adaptation du Progr Adaptation du Progr Adaptation du Progr Adaptation du Programme d'Action National amme d'Action National amme d'Action National amme d'Action National,» 2011.
- [109] M. Badraoui, «Connaissance et utilisation des ressources en sol au Maroc,» IRES, Institut Royal des Etudes Stratégiques, 2006.



- [110] FAO, «Utilisation des engrais par culture au Maroc,» 2006.
- [111] O. d. S. e. d. S. OSS, Projet Synthèse Monographique sur l'Etat de l'Environnement.
- [112] C. HCEFLCD, «Programme APPUIT Appui à la promotion de la télédétection au Maroc, Projet FORMA Gestion de la Forêt Marocaine».
- [113] H. Mohamed GHANAM, «La desertification au Maroc – Quelle stratégie de lutte?,» 2003.
- [114] DEF, Département des Eaux et Forêts, «Lancement de la stratégie Forêt du Maroc 2020-2030,» 2020.
- [115] D. d. E. e. F. DEF, «Bilan d'activité,» 2018.
- [116] H. SEKKOU, «LA LUTTE CONTRE L'ENSABLEMENT ET POUR LA STABILISATION DES DUNES,» 1997.
- [117] HCP, Agriculture 2030, Quels avenir pour le Maroc ?, 2007.
- [118] Ahmed Daoudi, «La régulation foncière et protection des terres agricoles en Méditerranée - La régulation foncière au Maroc,» 2011.
- [119] Q. E. N. V. e. a. Qadir M, «Economics of salt-induced land degradation and restoration,» *Natural Resources Forum*, vol. 38, p. 282–295, 2014.
- [120] F. E. H. H. B. d. T. & A. N. Salahddine Didi, «Mapping of Soil Salinity Using the Landsat 8 Image and Direct Field Measurements: A Case Study of the Tadla Plain, Morocco,» *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, vol. 47, p. 1235–1243, 2019.
- [121] L. v. e. Mehdi Jaouhari, «Envasement des barrages : la capacité de retenue amputée de 75 millions de m³ chaque année,» 30 Mars 2018. [En ligne]. Available: <https://www.lavieeco.com/economie/envasement-des-barrages-la-capacite-de-retenue-amputee-de-75-millions-de-m3-chaque-annee/>. [Accès le 17 Avril 2020].
- [122] DE, «Un Projet de loi spécifique pour la protection des sols,» [En ligne]. Available: <https://www.environnement.gov.ma/fr/sol?id=214>. [Accès le 04 Novembre 2020].
- [123] I. N. BAHRI, «Les cartes de vocation des terres et de fertilité des sols : des outils d'aide à la décision pour une agriculture durable face au changement climatique,» 2019 Juin 2019. [En ligne]. Available: <http://inrameknes.info/?p=2715>. [Accès le 18 Avril 2020].
- [124] DE, «Stratégie Nationale de Développement Durable,» 2014.
- [125] Ministère de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire - Direction de l'urbanisme, «Référentiel de l'urbanisme durable,» 2016.
- [126] M. 4C, «CONTRIBUTION DÉTERMINÉE AU NIVEAU NATIONAL DANS LE CADRE DE LA CCNUCC,» 2016.
- [127] PNE, Plan National de l'Eau, «un dispositif d'appui pour une agriculture durable,» 2019.
- [128] L. M. E. H. T. e. A. R. Balaghi R., «Document définissant la méthodologie d'évaluation des pertes de rendements. Composante 3 : Définition de modèles de gestion efficace des risques climatiques,» *Projet d'adaptation au Changement Climatique de l'Agriculture du Maghreb*, p. 35, 2015.
- [129] INRH, «LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET L'OCEAN - CAS DU MAROC,» [En ligne]. Available: <http://www.inrh.ma/fr/milieu/les-changements-climatiques-et-locean-cas-du-maroc>. [Accès le 18 Avril 2020].
- [130] G. E. O. 6. GEO6, «6ème rapport sur l'avenir de l'environnement mondial,» 2016.



- [131] C. Parmesan, «Ecological and evolutionary responses to recent climate change.,» *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, vol. 37, p. 637–669, 2006.
- [132] *. D. M. T. C. L. B. A. A. H. e. a. Brett R. Scheffers, «The broad footprint of climate change from genes to biomes to people,» *sciencemag*, vol. 354, pp. 313-671, 2016.
- [133] GEIC, Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'évolution du Climat, «changements climatiques, rapport de synthèse,» 2014.
- [134] Ires, Institut Royal des Etudes Stratégiques, «Energie-climat: deux questions stratégiques interdépendantes,» 2017.
- [135] FAO, «La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture: changement climatique, agriculture et sécurité alimentaire,» 2016.
- [136] AACF, «Parution ce jour du "Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate" du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC),» 25 Septembre 2019. [En ligne]. Available: <https://www.academie-agriculture.fr/actualites/agriculture-alimentation-environnement/parution-ce-jour-du-special-report-ocean-and?date=2019-06>. [Accès le 18 Avril 2020].
- [137] BM, Banque Mondiale, «rapport annuel, éliminer l'extrême pauvreté et promouvoir une prospérité partagée,» 2013.
- [138] GIEC, Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'évolution du climat, «Rapport spécial sur le changement climatique et l'utilisation des sols,» 2019.
- [139] MEME, Ministère de l'Energie, Mines et Environnement, «Note de conjoncture énergétique,» 2019.
- [140] Réseau mondial de PNA, «L'intégration verticale dans les processus d'élaboration de plans nationaux d'adaptation (PNA),» 2016.
- [141] SEDD, «STRATÉGIE NATIONALE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE (SNDD) 2030 - Résumé Exécutif,» 2017.
- [142] B. mondiale, «Revue des Dépenses Publiques et Analyse Institutionnelle de la Politique Climat,» 2013.
- [143] Nations Unies, «La croissance verte inclusive au Maroc Une série d'études de cas,» 2015.
- [144] D. d. l'Environnement, «Quatrième Communication Nationale,» 2020.
- [145] Nations Unies, «Qu'est-ce que la CCNUCC, la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques ?,» [En ligne]. Available: <https://unfccc.int/fr/processus-et-reunions/la-convention/qu-est-ce-que-la-ccnucc-la-convention-cadre-des-nations-unies-sur-les-changements-climatiques>. [Accès le 18 Avril 2020].
- [146] CESE, «Intégration des exigences des changements climatiques dans les politiques publiques,» 2015.
- [147] La quotidienne, «Plan climat : Le Comité national changement climatique fait le point,» 7 Mars 2019. [En ligne]. Available: http://laquotidienne.ma/article/developpement_durable%20/plan-climat-le-comite-national-changement-climatique-fait-le-point. [Accès le 18 Avril 2020].
- [148] Nations Unies, «PLANS NATIONAUX D'ADAPTATION Directives techniques pour le processus des plans nationaux d'adaptation,» 2012.
- [149] Innovant magazine, «Section environnement - Le tri et la valorisation des déchets Des efforts déployés pour le développement d'une,» 2018.



- [150] GIZ, «Rapport sur la gestion des déchets solides au MAROC,» 2014.
- [151] D. d. I. PNDM, «Le cadre juridique relatif à la gestion des déchets,» 2013. [En ligne]. Available: http://pndm.environnement.gov.ma/cadre_juridique. [Accès le 18 Avril 2020].
- [152] GIZ, «Coût de la dégradation de l'environnement due aux pratiques de gestion des déchets solides dans le GRAND RABAT,» 2014.
- [153] E. e. T. (L'Association Marocaine Santé, «RAPPORT NATIONAL SUR LA SITUATION DES PESTICIDES HAUTEMENT DANGEREUX (HHPs) AU MAROC,» 2020.
- [154] J.-P. Camuzard, Le sol, un milieu complexe au pouvoir épurateur limité, ENGREF, Paris.
- [155] A. Laouina, «Conservation des eaux et des sols au Maroc : prise en compte de la diversité géographique,» *Norois*, 214, pp. 85-99, 2010.
- [156] K. P. S. King, «<http://www.fao.org/3/AD071F/AD071f01.htm>,» [En ligne]. Available: <http://www.fao.org/3/AD071F/AD071f01.htm>.
- [157] H. Hurni, Precious Earth, ed. ISCO, 1996 in Martin, 1996.
- [158] CIRAD, Le Guide de la fertilisation organique à La Réunion, <http://www.mvad-reunion.org/FCKeditorFiles/File/guide/Guide.pdf>, 2006.
- [159] PANLCD, «Le Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification,» 2013.
- [160] A. Gourfi, L. Daoudi et Z. Chi, «The assessment of soil erosion risk, sediment yield and their controlling factors on a large scale: Example of Morocco,» *Journal of African Earth Sciences-Volume 147*, pp. 281-299, Novembre 2018.
- [161] Badraoui et Stitou, Utilisation des engrains par culture au Maroc, FAO 2006, 2001.
- [162] FAO, Utilisation des engrains par culture, 2006.
- [163] CRTS, «Suivi global de la Végétation,» 2003.
- [164] M. d. F. DEPF, Le secteur agricole marocain : Tendances structurelles, enjeux et perspectives de développement, 2019.
- [165] MAPMDREF, Agriculture en Chiffres, 2018.
- [166] H. Sekkou, «ENSABLEMENT AU MAROC : AMPLÉUR, LOCALISATION, TRAITEMENT ET EVALUATION ÉCONOMIQUE DES INTERVENTIONS,» 1997.
- [167] A. Daoudi, «La régulation foncière au Maroc,» *Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches*; n. 66, pp. 63-72, 2011.
- [168] HCEFLCD, PNABV, 1996.
- [169] HCEFLCD, «L'aménagement des bassins versants au Maroc,» 2016.
- [170] Oussible&Bourarech, «Impact de l'intensification agricole sous irrigation sur la qualité physique du sol,» 2009.



- [171] P.-Y. Thomas, J. De-villiers et F. Conclincx, «IBGEfr,» chez *Plate forme de concertation scientifique "Villes viables" : Indicateurs pour un développement durable Urbain*, 2002.
- [172] SEDD, «Vulnérabilité du secteur de la pêche au Changements Climatiques,» 2019.
- [173] M. d. I.-. MEME, «Présentation du budget sectoriel au Parlement,» 2019.
- [174] H. M., «Desalination,» 2001.
- [175] E. A. Laila, «EVOLUTION DE LA PLUVIOMÉTRIE DE 1960 À 2015 AU MAROC,» *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH SCIENCE & MANAGEMENT*, October 2018.
- [176] DRPE, «Eaux souterraines saumâtres au Maroc, potentialités en tant que s en tant que ressources alternatives,» chez *ADIRA WORKSHOP*, Marrakech, 2008.
- [177] FAO, «Initiative régionale pour faire face à la pénurie d'eau dans la région du Proche Orient et Afrique du Nord - Evaluation Nationale Maroc,» 2014.
- [178] d. T. e. d. I. L. Ministère de l'Equipement, «Impacts de la Houle Exceptionnelle de 06-07 Janvier 2014 sur les infrastructures portuaires,» 2014.
- [179] ACCMA, «Le projet ACCMA bénéficie du soutien du programme Adaptation aux changement climatique en afrique ACCA,» 2010.
- [180] B. m. MNSSD, «Changement climatique et secteur halieutique : Impacts et recommandations,» 2013.
- [181] C. G. I. B. A. G. S. T. T. S. J.-F. M. U. K. P. S. a. W. K. K. Sindelarova, «Global data set of biogenic VOC emissions calculated by the MEGAN model over the last 30 years,» 09 Septembre 2014. [En ligne]. Available: <https://www.atmos-chem-phys.net/14/9317/2014/>. [Accès le 17 Avril 2020].
- [182] R. L. J. R. C. K. WL Chameides, «The role of biogenic hydrocarbons in urban photochemical smog: Atlanta as a case study,» 16 Septembre 1988. [En ligne]. Available: <https://science.sciencemag.org/content/241/4872/1473>. [Accès le 17 Avril 2020].
- [183] SEDD, «Rapport national sur la qualité de l'air,» 2018.
- [184] HC.
- [185] HCP, «Agriculture 2030 Quels avenir pour le Maroc ?».
- [186] OMS, «Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project,» 2013.
- [187] D. d. I. PNDM, «Situation actuelle de la gestion Des déchets ménagers et assimilés au Maroc,» 2013. [En ligne]. Available: http://pndm.environnement.gov.ma/situation_gdma. [Accès le 18 Avril 2020].
- [188] CESE, «La gouvernance par la gestion intégrée des ressources en eau au Maroc : Levier fondamental de développement durable,» 2014.
- [189] CESE, «Rapport Annuel,» 2013.
- [190] X. Yishuang Liu, «Maroc : signature de la convention cadre pour la réalisation du programme national d'approvisionnement en eau potable et d'irrigation 2020-2027,» 14 Janvier 2020. [En ligne]. Available: <http://french.peopledaily.com.cn/Afrique/n3/2020/0114/c96852-9648567.html>. [Accès le 18 Avril 2020].
- [191] M. SEDD, «Surveillance de la qualité des eaux de baignade - Rapport national 2014-2015,» 2015.



- [192] IRES, «Rapport stratégique 2017, Panorama du Maroc dans le monde, les enjeux planétaires de la biosphère,» 2017.
- [193] PNUE/PAM-Plan Bleu, «ETAT DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT EN MEDITERRANEE,» 2009.
- [194] PNUE/PAM/PlanBleu, «Eau, énergie, dessalement et changement climatique en Méditerranée,» 2008.
- [195] Nations Unies, «Maroc Examen des performances environnementales,» 2014.
- [196] UICN, «Zones importantes pour les plantes en Méditerranée méridionale et orientale - Sites prioritaires pour la conservation,» 2011.
- [197] DE, «OBJECTIFS DU MILLENAIRE POUR LE DEVELOPPEMENT,» 2012.
- [198] DE, «Stratégie du programme CBA au Maroc,» 2008.
- [199] Sanaa Nakhli, «Pressions environnementales et nouvelles stratégies de gestion sur le littoral marocain,» 2010.
- [200] CES, «Avis du Conseil Economique et Social Projet de loi-cadre n° 99-12 portant sur la charte nationale de l'environnement et du développement durable,» 2012.
- [201] Aujourd'hui le Maroc, «Développement durable: Une stratégie prévue pour mars 2015,» 19 Octobre 2014. [En ligne]. Available: <http://aujourd'hui.ma/societe/developpement-durable-une-strategie-prevue-pour-mars-2015-113699>. [Accès le 16 Avril 2020].
- [202] P. BILLAUX et E.BRYSSINE, «Les cahiers de la recherche agronomique : Congrès de pédologie méditerranéenne,» 1967.
- [203] Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, «Projet de loi sur la Transhumance Pastorale la Gestion et l'Aménagement des Espaces Pastoraux,» 2015.
- [204] DE, «16ème Session de la Commission du Développement Durable,» 2008.
- [205] DE, «Filières de tri, recyclage et valorisation,» [En ligne]. Available: <http://www.environnement.gov.ma/fr/dechets?id=986>. [Accès le 18 Avril 2020].
- [206] Nations Unies, «EXAMEN DES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES - MAROC,» 2014.
- [207] DE, «Atelier de lancement de l'élaboration du Plan National de Gestion Intégrée du Littoral,» [En ligne]. Available: <https://www.environnement.gov.ma/fr/133-a-la-une/1516-atelier-de-lancement-de-l-elaboration-du-plan-national-de-gestion-integree-du-littoral>. [Accès le 18 Avril 2020].
- [208]
- [209] M. S. Cole JR, «Does global meat consumption follow an environmental Kuznets curve?,» *Sustainability: Science, practice and policy*, vol. 9, n° %12, pp. 26-36, 2013.
- [210] K. K. G. K. W. V. D. H. A. H. W. B. D. P. V. V. J. W. M. C. R. a. E. S. Lex Bouwman, «Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900–2050 period,» *PNAS*, vol. 110, n° %152, pp. 20882-20887, 2013.
- [211] Ministère de la Santé, «Bulletin d'Epidémiologie et de la Santé Publique».



- [212] OMS, «Lignes directives OMS relative à la qualité de l'air: particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de souffre,» 2005.
- [213] d. M. e. d. D. D. c. d. D. D. Secrétariat d'Etat auprès du Ministre de l'Energie, «Surveillance de la qualité du sable des plages du Royaume,» 2019.
- [214] O. e. al., «Rapport de projet amélioration de la qualité technologique de la betterave à sucre dans le périmètre de la Moulouya,» SUCRAFOR, ORMVA, de Moulouya et associations locales des betteraviers, Berkane, 2004.
- [215] D. L. S. Z. A. Gourfi, «The assessment of soil erosion risk, sediment yield and their controlling factors on a large scale: example of Morocco,» *J Afr Earth Sci*, pp. 281-299, 2018.
- [216] E. K. D. E. B. A. E. K. K. B. D. AJHAR Laila, «EVOLUTION DE LA PLUVIOMÉTRIE DE 1960 À 2015 AU MAROC,» *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH SCIENCE & MANAGEMENT*, pp. 47-56, 2018.
- [217] G. ABDELALI, «The assessment of soil erosion risk, sediment yield and their controlling factors on a large scale: Example of Morocco,» *Journal of African Earth Sciences*, n° %17, pp. 281-299, 2018.
- [218] CESE, «Economie Bleue : pilier d'un nouveau model de développement au Maroc,» 2018.
- [219] «examen national volontaire de mise en oeuvre des objectifs durables,» 2020.
- [220] «rapport sur l'état de l'environnement de la région Fès-Meknès,» 2016.
- [221] «svhéma régional de préservation de l'environnement et de lutte contre les changements climatiques région Casblanca-Settat,» 2019.
- [222] «rapport sur l'état de l'environnement de la région Marrakech-Safi,» 2016.
- [223] «schéma régional de préservation de l'environnement et de développement durable région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima,» 2019.
- [224] Rapport national de «Surveillance de la Qualité des Eaux de Baignade des plages du Royaume,» 2020 et Rapport national de «Surveillance de la Qualité du sable des plages du Royaume,» 2020.



Ministère de la Transition Énergétique et du Développement Durable
- Département du Développement Durable -

Observatoire National de l'Environnement et Du Développement Durable

www.mtedd.gov.ma

9, Avenue Al Araar, Secteur 6, Hay Riad, Rabat
Tél : 0537 57 66 49/50/51 – Fax : 0537570468