

ROYAUME DU MAROC



Ministère Délégué auprès du Ministre de l'Énergie,  
des Mines, de l'Eau et de l'Environnement  
Chargé de l'Environnement



RAPPORT

3<sup>ème</sup> Communication Nationale du Maroc  
à la Convention Cadre des Nations Unies  
sur les Changements Climatiques

Avril 2016



3<sup>ème</sup> Communication Nationale du Maroc  
à la Convention Cadre des Nations Unies  
sur les Changements Climatiques

Avril 2016



## AVANT PROPOS

C'est pour moi un réel plaisir de soumettre, au nom du gouvernement du Maroc, la Troisième Communication Nationale sur le Changement Climatique après un long processus de préparation impliquant toutes les parties prenantes. Cette communication est présentée dans un contexte international particulier, marqué par l'adoption le 12 décembre dernier à Paris d'un accord universel historique devant permettre une action internationale collective contre le réchauffement planétaire.

Le Maroc, en participant activement au processus de négociation ayant abouti à l'accord de Paris et en organisant la COP 22 à Marrakech en 2016, après avoir déjà organisé la COP7 en 2001, affiche clairement sa volonté de contribuer pleinement à l'effort mondial de recherche de solutions durables aux effets du changement climatique.

Malgré sa modeste part dans les émissions globales des GES, le Maroc a entrepris des réformes ambitieuses dans plusieurs secteurs pour assurer une transition vers une économie verte. Cette volonté trouve aujourd'hui son ancrage dans la loi-cadre 99-12 portant Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable publiée en avril 2014 et qui traduit la détermination de notre pays à inscrire ses efforts de développement économique, social, culturel et environnemental dans une perspective durable. En témoigne également l'intégration de la problématique du changement climatique dans plusieurs stratégies sectorielles dont notamment la Stratégie de l'Eau, le Plan Maroc Vert, le Plan Forestier National et la nouvelle Stratégie Énergétique du Maroc, impulsée par Sa Majesté le Roi, visant un ancrage plus prononcé vers les sources d'énergies renouvelables.

La Troisième Communication Nationale fait suite à la soumission par le Maroc au mois de juin 2015 de sa Contribution Prévues au niveau Nationale «INDC» et sera suivie par la soumission avant fin Février du premier Rapport Biennal Actualisé «BUR1». Ce processus sera couronné par l'élaboration en 2016 d'une Stratégie Nationale de Développement Sobre en Carbone et d'un Plan National d'Adaptation au Changement Climatique.

Avec la mise en œuvre de tous ces chantiers, le Maroc aura ainsi respecté l'ensemble de ses engagements vis-à-vis de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et des décisions des Conférences des Parties et s'apprête à déployer tous ses efforts pour réussir l'organisation de la COP22 qui se veut une conférence du lancement du processus d'opérationnalisation de l'accord de Paris.

Hakima El Haite  
Ministre déléguée chargée de l'Environnement



## L'ÉQUIPE DE PRÉPARATION DE LA TCN

### Unité DES GESTION du projet TCN / Ministère Délégué Chargé de l'Environnement

Mohamed NBOU – Directeur du Changement climatique, de la Diversité Biologique et de l'Economie Verte ,  
Directeur National du Projet

Abdelfetal Sahibi, Coordonnateur National du Projet

Mustafa BENDEHBI, membre de l'UGP

Abdelrhani BOUCHAM, membre de l'UGP

Mohamed Mehdi, membre de l'UGP

Mohamed Ben Zahra, membre de l'UGP

Souad El Asraoui, membre de l'UGP

Khadija AIMARA, Assistante Administrative et Financière du Projet

### Assistance technique - PNUD

Yassir BENABDELLAOUI

Amal NADIM

### Inventaire / Atténuation GES

Abdelkrim Bennani, Coordonateur

Amal El Mernissi, expert Energie

Abdellatif Touzani, expert Procédés industriels

Abdellatif Khattabi , expert Agriculture / Foresterie

Faouzi Ahmed Senhaji , expert- Déchets

Yvan Gravel, expert évaluation des projets

### Vulnérabilité et Adaptation

Sinan Mohamed, Coordonnateur et expert Chargé de l'Eau

Belhouji Abdelaziz, expert chargé du climat

Hannaoui Lhassen, Expert chargé du volet littoral

Lekhlif Brahim, Expert chargé du volet environnement et développement durable

Wakrim Mohamed, Expert chargé du volet agriculture et forêt

### Comité Interministériel de Suivi (CIS)

#### Ministère de l'Équipement et du Transport

Hassan TALIB - Mahdi KHARROUJ - Zahraa OUACIFI - Halima LESSIQ

#### Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime

Ouiame EL RHAZI - Hamid Felloun - Latifa REDANI

#### Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la lutte Contre la Désertification

Abdessamad HAJIBI - Mohamed BOULMANE

#### Ministère de l'Intérieur

Zoubir My El Hassan IDRISSE - Limia EL OUAZZANI

#### Département de l'Énergie et des Mines

Boubker CHATRE - Mohammed LISSER - Hind ABDAOUI - Hanaa CHABINI - Karim BENAMRANE

#### Ministère délégué chargé de l'Eau

Abdallah MOKSSIT - Omar CHAFKI - Aicha KHBABEZ - Fatiha EL ALLAM

---

**Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire**

Jaouad MOUABID - Nisrine EL AZHER - Latifa NEHNAHI

**Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville**

Soraya KHALIL - Jamila EL HARIZI

**Haut Commissariat au Plan**

Khadija EL HOUDI - Mustafa ABDELI

**Centre Royal de Télédétection Spatiale**

Abderrahman ATILLAH - Nouredine BIJABER

**Institut Royal des Etudes Stratégiques**

Zineb Alaoui Mdaghri

**Ministère de l'économie et des Finances**

Asmae EL BAKKALY

**Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération**

Nadia SMAILI

**Ministère des Affaires Générales et de la Gouvernance**

Saloua JEMJAMI - Bahija MGHARI

**Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies**

Badr FADILI

**Ministère de l'Artisanat**

Nabil BOUOUALI

**Agence de Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétiques (ADEREE)**

Abdelali DAKKINA - Oussama MASMOUDI

**Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN)**

Siham MALKI

**Fonds d'Equipement Communal (FEC)**

Sanaa BALAFREJ - Saïd EL IDRISSE

**Office National de l'Eau et de l'Electricité (ONEE)**

Najat SAIDO - Omar BENLAMLIH

# SOMMAIRE

<b>RESUME EXECUTIF .....</b>	<b>21</b>
1 CIRCONSTANCES NATIONALES .....	40
1.1 PROFIL GEOGRAPHIQUE .....	40
1.2 ORGANISATION INSTITUTIONNELLE ET ADMINISTRATIVE .....	45
1.2.1 CONSTITUTION.....	45
1.2.2 NOUVEAU DECOUPAGE REGIONAL.....	45
1.2.3 FINANCES PUBLIQUES .....	47
1.2.4 SYSTEME JUDICIAIRE.....	47
1.3 PROFIL DÉMOGRAPHIQUE.....	47
1.4 PROFIL ECONOMIQUE .....	53
1.4.1 SITUATION ECONOMIQUE.....	53
1.4.2 ANALYSE ECONOMIQUE DURANT LES DEUX DERNIERES DECENNIES .....	53
1.4.3 MARCHÉ DE L'EMPLOI ET DEVELOPPEMENT SOCIAL .....	54
1.5 SYSTEME D'EDUCATION ET DE RECHERCHE.....	55
1.5.1 ÉDUCATION ET FORMATION .....	55
1.5.2 RECHERCHE & DEVELOPPEMENT .....	56
1.6 ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT DURABLE.....	57
1.6.1 UN ENVIRONNEMENT SOUS PRESSION.....	57
1.6.2 ENGAGEMENT DU MAROC EN MATIERE DE DEVELOPPEMENT DURABLE .....	60
1.6.3 CADRE REGLEMENTAIRE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT .....	60
1.7 SECTEURS AYANT UNE INCIDENCE DIRECTE SUR LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE.....	61
1.7.1 ENERGIE .....	61
1.7.2 AGRICULTURE .....	63
1.7.3 TRANSPORTS.....	63
1.7.4 INDUSTRIE .....	66
1.7.5 MINES.....	69
1.7.6 DECHETS.....	69
1.8 PRESENTATION DES SECTEURS VULNERABLES AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	71
1.8.1 RESSOURCES EN EAU.....	71
1.8.2 AGRICULTURE .....	73
1.8.3 PÊCHE.....	74
1.8.4 FORÊT .....	75
1.8.5 LITTORAL.....	76
1.8.6 SANTE.....	77
1.8.7 TOURISME .....	78
<b>2 INITIATIVES MAROCAINES EN RELATION AVEC LES DISPOSITIONS DE LA CCNUCC .....</b>	<b>79</b>
2.1 GOUVERNANCE CLIMATIQUE .....	79
2.2 POLITIQUE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU MAROC .....	81
2.3 MISE EN ŒUVRE DE LA CCNUCC.....	81
2.3.1 COMMUNICATIONS NATIONALES.....	81
2.3.2 CONTRIBUTION PREVUE DETERMINEE AU NIVEAU NATIONAL (INDC) .....	81
2.3.3 PROTOCOLE DE KYOTO : PORTEFEUILLE NATIONAL DES PROJETS MDP .....	82
2.3.4 PLAN D'INVESTISSEMENT VERT .....	82
2.3.5 BIENNIAL UPDATE REPORT (BUR) .....	82
<b>3 INVENTAIRE NATIONAL DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE.....</b>	<b>83</b>
3.1 SYNTHÈSE DES EMISSIONS TOTALES DES GES.....	83
3.2 SYNTHÈSE DES EMISSIONS SECTORIELLES.....	86
3.2.1 EMISSIONS DU MODULE ENERGIE.....	86
3.2.2 MODULE PROCÉDES INDUSTRIELS .....	90
3.2.3 MODULE AGRICULTURE.....	92

3.2.4	MODULE CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES ET FORESTERIE .....	93
3.2.5	MODULE DECHETS .....	95
3.3	ANALYSE DES TENDANCES DES EMISSIONS DES GES AU MAROC SUR LA PERIODE 1994-2012.....	95
3.3.1	TENDANCES D'EVOLUTION DES EMISSIONS NETTES GLOBALES .....	95
3.3.2	TENDANCES D'EVOLUTION DES EMISSIONS PER CAPITA .....	96
3.3.3	TENDANCES D'EVOLUTION DE L'INTENSITE DES EMISSIONS .....	96
3.3.4	TENDANCES D'EVOLUTION DES EMISSIONS SECTORIELLES ENTRE 1994 ET 2012 .....	97
<b>4</b>	<b>PROGRAMMES ET MESURES VISANT A ATTENUER LES EMISSIONS DES GES.....</b>	<b>99</b>
4.1	METHODOLOGIE .....	99
4.2	CADRE GENERAL D'EVOLUTION DES EMISSIONS DES GES .....	99
4.2.1	POPULATION .....	100
4.2.2	ACTIVITE ECONOMIQUE .....	100
4.2.3	INDICATEURS D'EVOLUTIONS DES ACTIVITES DES MODULES EMETTEURS DES GES .....	100
4.3	SCENARIO DE REFERENCE DES EMISSIONS DES GES A L'HORIZON 2040 .....	101
4.3.1	SYNTHESE DES EMISSIONS ET DES ABSORPTIONS DES GES .....	101
4.3.2	ANALYSE DES EMISSIONS PAR MODULE .....	103
4.3.3	ANALYSE DES EMISSIONS PAR TYPE DE GAZ .....	104
4.4	MESURES D'ATTENUATION DES EMISSIONS DES GES PRECONISEES .....	105
4.4.1	METHODOLOGIE ADOPTEE POUR LA DEFINITION DES MESURES D'ATTENUATION .....	105
4.4.2	PROGRAMMES ET MESURES D'ATTENUATION GLOBALES DES EMISSIONS DES GES .....	105
4.4.3	MESURES D'ATTENUATION POUR LE MODULE ÉNERGIE .....	108
4.4.4	MESURES D'ATTENUATION POUR LES MODULES NON ENERGIE .....	110
4.5	PROJECTION DES EMISSIONS DES GES SELON LE SCENARIO D'ATTENUATION .....	111
4.6	RESUME DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS DES GES SUR LA PERIODE 2010-2040 .....	114
4.6.1	EVOLUTION DES EMISSIONS DES GES PER CAPITA .....	114
4.6.2	EVOLUTION DES EMISSIONS DES GES PAR MODULE ET PAR SCENARIO .....	114
4.7	PLAN D' ACTIONS PRECONISE .....	116
4.7.1	COURBE DES COUTS DE LA TONNE EVITEE .....	116
4.7.2	RAPPORT COUTS BENEFICES .....	116
4.7.3	RESUME DES TROIS OPTIONS .....	117
4.8	HIERARCHISATION DES PROJETS.....	117
4.8.1	CRITERES D'ANALYSE ET D'EVALUATION DES PLANS D' ACTIONS.....	117
4.8.2	CLASSEMENT .....	118
4.9	GRANDES ORIENTATIONS ENERGETIQUES EN MATIERE D'ATTENUATION .....	118
4.9.1	PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES.....	119
4.9.2	PROGRAMME POUR L'EFFICACITE ENERGETIQUE.....	121
4.10	CONTRIBUTION DES NAMAS A L'ATTENUATION DES EMISSIONS DES GES.....	122
4.11	REDUCTION DES EMISSIONS DES GES LIEE A L'APPLICATION DU REGLEMENT THERMIQUE DE CONSTRUCTION AU MAROC.....	124
4.12	EVALUATION DU POTENTIEL D'ATTENUATION DES GES DU PLAN MAROC VERT .....	124
<b>5</b>	<b>VULNERABILITE ET ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU NIVEAU NATIONAL...</b>	<b>126</b>
5.1	EVOLUTION CLIMATIQUE OBSERVEE DURANT LES DERNIERES DECENNIES ET PROJECTIONS EN RELATION AVEC LE CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	126
5.1.1	EVOLUTION DES PRECIPITATIONS ET DES TEMPERATURES .....	126
5.1.2	PROJECTION DU CLIMAT .....	128
5.2	RESSOURCES EN EAU .....	131

5.2.1 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU AU NIVEAU DES BASSINS VERSANTS DE DEUX BARRAGES.....	131
5.2.2 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU AU NIVEAU NATIONAL.....	134
5.2.3 ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU.....	136
5.3 AGRICULTURE.....	137
5.3.1 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE.....	138
5.3.2 ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE.....	141
5.4 PÊCHE MARITIME.....	143
5.4.1. IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA PÊCHE MARITIME.....	144
5.5 FORET.....	148
5.5.1 INDICATEURS DE VULNERABILITE DE LA FORET.....	148
5.5.2 IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'ECOSYSTEME FORESTIER.....	149
5.5.3 ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA FORET.....	150
5.6 LITTORAL.....	151
5.6.1 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE LITTORAL.....	151
5.6.2 ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE LITTORAL.....	156
5.7 BIODIVERSITE.....	158
5.7.1 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITE.....	158
5.7.2 ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITE.....	158
<b>6 Vulnérabilité et Adaptation au niveau de deux zones géographiques : Souss-massa et les Oasis.....</b>	<b>160</b>
6.1 RESSOURCES EN EAU.....	161
6.1.1 IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU.....	161
6.1.2 ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU.....	163
6.2 AGRICULTURE.....	165
6.2.1 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE.....	165
6.2.2 ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE.....	167
6.3 FORET.....	168
6.3.1 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA FORET.....	168
6.3.2 ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA FORET.....	169
6.4 LITTORAL.....	169
6.4.1 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE LITTORAL DE SOUS-MASSA.....	169
6.4.2 ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU LITTORAL DU BASSIN DE SOUS-MASSA.....	170
6.5 BIODIVERSITE.....	171
6.5.1 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITE AU NIVEAU DES OASIS.....	171
6.5.2 ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITE.....	172
<b>7 AUTRES INITIATIVES D'INTEGRATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES POLITIQUES DE DEVELOPPEMENT.....</b>	<b>173</b>
7.1 INITIATIVE NATIONALE DE DEVELOPPEMENT HUMAIN.....	173
7.2 AUTRES PROGRAMMES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	175
7.2.1 ADAPTATION DES SERVICES DE LA METEOROLOGIE.....	175
7.2.2 PROGRAMME NATIONAL D'AMELIORATION DU CADRE ENVIRONNEMENTAL DE VIE DES POPULATIONS.....	175
7.2.3 PROGRAMME NATIONAL DE PREVENTION DE LA POLLUTION INDUSTRIELLE ET DES RISQUES.....	175
7.2.4 PROGRAMME NATIONAL DE PROTECTION DE LA QUALITE DE L'AIR.....	176
7.2.5 PROGRAMME NATIONAL «VILLES SANS BIDONVILLES».....	176

7.3 LE FONDS NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT, DU CLIMAT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE.....	176
7.4 LE FONDS DE DEPOLLUTION INDUSTRIELLE .....	176
<b>8 BESOINS DE RENFORCEMENT DES CAPACITES, DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE ET DE FINANCEMENT DES PROJETS.....</b>	<b>177</b>
8.1 RENFORCEMENT DES CAPACITES .....	177
8.1.1 MESURES DE RENFORCEMENT DES CAPACITES .....	177
8.1.2 CENTRE DE COMPETENCES CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	177
8.1.3 EVALUATION DES BESOINS ET LACUNES EN MATIERE DE RENFORCEMENT DES CAPACITES ET PLAN D'ACTION .....	178
8.1.4 PLAN D'ACTION DES MESURES DE RENFORCEMENT DES CAPACITES PRECONISEES.....	181
8.2 EVALUATION DES BESOINS ET LACUNES EN MATIERE DE TRANSFERT ET DE DEVELOPPEMENT DE TECHNOLOGIES D'ATTENUATION ET DE SAVOIR-FAIRE.....	182
8.2.1 REVUE DES OPTIONS ET RESSOURCES.....	182
8.2.2 SELECTION DES TECHNOLOGIES CLES D'ATTENUATION.....	183
8.2.3 IDENTIFICATION DES BARRIERES ET LEVIERS.....	184
8.3 EVALUATION DES BESOINS ET LACUNES EN MATIERE DE TRANSFERT ET DE DEVELOPPEMENT DE TECHNOLOGIES D'ADAPTATION ET DE SAVOIR-FAIRE.....	184
8.3.1 REVUE DES OPTIONS ET RESSOURCES.....	184
8.3.2 IDENTIFICATION DES BARRIERES ET LEVIERS.....	184
8.4 BESOINS DE FINANCEMENT .....	186
8.4.1 FINANCEMENTS INTERNATIONAUX APPROUVES POUR LE MAROC.....	186
8.4.2 DEPENSES BUDGETAIRES RELATIVES AUX MESURES CLIMAT .....	188
8.4.3 BESOINS EN FINANCEMENTS DES PROJETS.....	189
<b>9 OBSERVATIONS SYSTEMATIQUES, RECHERCHE SCIENTIFIQUE, EDUCATION, FORMATION, INFORMATION ET SENSIBILISATION DU PUBLIC .....</b>	<b>191</b>
9.1 OBSERVATIONS SYSTEMATIQUES .....	191
9.1.1 OBSERVATIONS TERRESTRES .....	191
9.1.2 OBSERVATIONS OCEANOGRAPHIQUES ET SPACIALES .....	193
9.1.3 OBSERVATOIRE NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DECLINAISON REGIONALE.....	195
9.2 RECHERCHE SCIENTIFIQUE.....	195
9.2.1 CLIMAT .....	195
9.2.2 EAU .....	197
9.2.3 AGRICULTURE .....	197
9.2.4 PÊCHE MARITIME.....	198
9.2.5 FORET .....	198
9.2.6 ÉNERGIES RENOUVELABLES ET EFFICACITE ENERGETIQUE.....	198
9.3 RESEAUTAGE ET ASSOCIATIONS SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELLES .....	200
9.4 ÉDUCATION, FORMATION, INFORMATION ET SENSIBILISATION DU PUBLIC .....	201
9.4.1 INTEGRATION DES COMPOSANTES ÉDUCATION, SENSIBILISATION DANS LA LÉDS DU MAROC.....	201
9.4.2 Objectifs de la Stratégie Nationale en relation avec l'Éducation-Sensibilisation.....	202
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	203

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Principales unités géographiques du Maroc.....	40
Figure 2 : Carte des zones climatiques du Maroc selon l'indice de Martonne.....	43
Figure 3 : Répartition spatiale des précipitations.....	44
Figure 4 : Nouveau découpage régional du Maroc.....	46
Figure 5 : Population des régions selon le nouveau découpage (HCP, RGPH 2014).....	50
Figure 6 : Densité de la population par province et préfecture (HCP, RGPH 2014).....	51
Figure 7 : Population et taux d'accroissement annuel moyen des villes (HCP, RGPH 2014).....	52
Figure 8 : Evolution du PIB aux prix constants (en%).....	54
Figure 9 : Evolution des effectifs d'élèves de l'enseignement primaire et secondaire.....	55
Figure 10 : Politique de lutte contre le Changement Climatique du Maroc.....	80
Figure 11 : Emissions globales de GES au Maroc, inventaires 2005, 2006, 2008, 2010 et 2012.....	83
Figure 12 : répartition des émissions de GES exprimées en E-CO <sub>2</sub> suivant le type de GES (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> et N <sub>2</sub> O) et suivant les modules émetteurs.....	85
Figure 13 : Emissions de GES per capita - T.E.CO <sub>2</sub> /Habitant.....	85
Figure 14 : Répartition des émissions de CO <sub>2</sub> du module énergie (année 2010).....	87
Figure 15 : Répartition sectorielle des émissions du secteur énergie année 2010 en Eq-CO <sub>2</sub> .....	89
Figure 16 : Emissions du module Procédés Industriels pour les années 2005, 2006, 2008, 2010 et 2012.....	90
Figure 17 : Répartition des émissions du module Agriculture par source (2010).....	93
Figure 18 : Répartition des émissions du module CATF entre source et puits (inventaire 2010).....	94
Figure 19 : Evolution des émissions globales de GES (1994-2012).....	96
Figure 20 : Evolution des émissions de GES per capita (1994-2012).....	96
Figure 21: Evolution de l'intensité de GES (1994-2012).....	97
Figure 22 : Evolution des émissions de GES - 2010 – 2040.....	103
Figure 23 : Evolutions des émissions nettes de GES au Maroc : Scénario de référence.....	104
Figure 24 : Evolution des émissions de GES Ligne de base vs Atténuation.....	111
Figure 25 : Evolution des émissions par groupe de module – Scénario Ligne de Base.....	112
Figure 26 : Evolution des émissions par groupe de module – Scénario Atténuation globale.....	112
Figure 27 : Evolution des émissions de GES par type de gaz émetteur – Ligne de base.....	113
Figure 28 : Evolution des émissions de GES par type de gaz émetteur - Atténuation globale.....	113
Figure 29 : Evolution des émissions de GES per capita – ligne de base et atténuation.....	114
Figure 30 : Courbe des coûts de CO <sub>2</sub> évités : horizon 2040.....	116
Figure 31: NAMAs développées au Maroc.....	123
Figure 32 : Réduction des émissions de GES par région du PMV.....	125
Figure 33 : Indice des précipitations entre 1900 et 2006 (septembre-août. 1900/01-2006/07) pour les trois régions Atlantique(I ATL), Méditerranéenne (II MED) et Sud de l'Atlas (III SOA).....	127
Figure 34 : Variation spatiale du réchauffement moyen sur la période 1998-2007 par rapport à 1971-1980(Ait Brahim Yassine et al, 2011).....	127
Figure 35 : Variations des précipitations moyennes annuelles, des périodes 2016-2035, 2046-2065 et 2081-2100, par rapport à la période 1986-2005.....	128
Figure 36 : Variations des températures moyennes annuelles des périodes 2016-2035, 2046-2065 et 2081-2100, par rapport à la période 1986-2005.....	129

---

Figure 37 : Variations des précipitations moyennes annuelles, des périodes 2016-2035, 2046-2065 et 2081-2100, par rapport à la période 1986-2005.....	130
Figure 38 : Variations des températures moyennes annuelles des périodes 2016-2035, 2046-2065 et 2081-2100, par rapport à la période 1986-2005.....	130
Figure 39 : Historique des apports en eau dans le barrage Hassan Addakhil par l'oued Ziz.....	131
Figure 40 : Historique des apports en eau dans le barrage Idriss 1 <sup>er</sup> par l'oued Inaouene (bassin du Sebou). (Sinan and al., 2009) .....	132
Figure 41 : Droite de régression entre les écarts à la moyenne des apports d'eau au barrage Idriss Idriss 1 <sup>er</sup> et ceux des précipitations du bassin versant de l'oued Inaouene (bassin de Sebou) .....	132
Figure 42 : Projection du Capital Eau (m <sup>3</sup> /habitant/an) Scénario optimiste .....	134
Figure 43 : Projection du Capital Eau(m <sup>3</sup> /habitant/an) Scénario pessimiste.....	135
Figure 44 : Projection du Capital Eau (m <sup>3</sup> /habitant/an).....	135
Figure 45 : Evolution de la variation des rendements agricoles.....	139
Figure 46 : Variations des rendements des cultures d'orge et de blé en bour, aux horizons.....	140
Figure 47: a) Principaux problèmes des pêcheurs artisanaux du Maroc et b) Perception du changement climatique (d'après rapport Banque Mondiale, 2013) .....	144
Figure 48: Exemple de biomasses des petits pélagiques de Saidia à Lagouira sur la période 2000-2014 (INRH, 2015). .....	145
Figure 49 : Evolution des incendies de forêts de 1960 à 2008 .....	149
Figure 50 : Cartes de vulnérabilité du littoral marocain (MATEE- PNUE, 2005).....	152
Figure 51 : Risques d'inondation de la ville de Casablanca (BM, 2011) .....	153
Figure 52 : Exemple d'érosion la plage de Bouznika due aux fortes houles, Janvier et Février 2014 ...	154
Figure 53 : Forte érosion du secteur côtier .....	154
Figure 54 : Simulation d'une submersion actuelle et future (2030) de la ville de Mohamadia pour une tempête de fréquence de 50 ans (Banque Mondiale, 2011) .....	155
Figure 55 : Simulation d'une Submersion actuelle et future (2030) de la vallée de Bouregreg pour une tempête de fréquence de 100 ans (Banque Mondiale, 2011).....	155
Figure 56 : Limites du bassin de Souss-Massa.....	160
Figure 57 : Situation des oasis et de l'arganier du Maroc.....	160
Figure 58 : Evolution prévisionnelle du bilan offre-demande en eau dans le Bassin du Souss-Massa....	164
Figure 59 : Incidences du changement climatique sur les rendements.....	166
Figure 60 : Carte de la pauvreté au Maroc en 2007 .....	173
Figure 61 : Répartition, par type d'action, du montant global de mise en œuvre .....	181
Figure 61 : Stratégie de l'IRESSEN en matière de R&D.....	199

---

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de la population du Maroc.....	48
Tableau 2 : Evolution du taux d'urbanisation (en %).....	48
Tableau 3 : Répartition de la population légale selon les 12 régions du nouveau découpage (2004 et 2014) .....	49
Tableau 4 : Evolution du parc véhicules entre 2005 et 2013 .....	64
Tableau 5 : Evolution de la consommation de combustible (*) dans le secteur du transport (en Tj).....	66
Tableau 6 : Répartition des émissions de GES en fonction des types de gaz (en Gg) .....	84
Tableau 7 : Émissions de CO <sub>2</sub> du module énergie par secteur (2010 – 2012) .....	86
Tableau 8 : Émissions de CO <sub>2</sub> du module énergie par type de combustible (2005-2012) .....	87
Tableau 9 : Émissions sectorielles des gaz autres que le CO <sub>2</sub> du module énergie (année 2010).....	88
Tableau 10 : Émissions sectorielles des gaz autres que le CO <sub>2</sub> du module énergie (année 2012) .....	88
Tableau 11 : Emissions du module Energie exprimées en GgEq-CO <sub>2</sub> pour l'année 2010 .....	89
Tableau 12 : Emissions du module Energie exprimées en GgEq-CO <sub>2</sub> pour l'année 2012 .....	90
Tableau 13 : Emissions de GES du module Procédés Industriels pour l'année 2010.....	91
Tableau 14 : Emissions de GES du module Procédés Industriels pour l'année 2012.....	92
Tableau 15 : Récapitulatif des émissions du module Agriculture pour les inventaires 2010 et 2012 .....	92
Tableau 16 : Détail des émissions du module Agriculture - Année 2010 .....	93
Tableau 17 : Récapitulatif des émissions du module CATF pour les inventaires 2010 et 2012 .....	94
Tableau 18 : Détail des émissions du module CATF - Année 2010 .....	94
Tableau 19 : Récapitulatif des émissions du module Déchets pour les inventaires 2010 et 2012.....	95
Tableau 20 : Détail des émissions du module Déchets - Année 2010.....	95
Tableau 21 : Evolution démographique de 2004 à 2040 (milliers d'habitants) .....	100
Tableau 22 : Projections des émissions totales nettes de GES à l'horizon 2040 .....	102
Tableau 23 : Récapitulatif des mesures d'atténuation préconisées .....	105
Tableau 24 : Résultats du Scénario d'atténuation vs Scénario de référence .....	105
Tableau 25 : Comparaison des options de plan d'action proposé.....	117
Tableau 26 : Scénario d'émission RCP 2.6 (Scénario dit 'optimiste').....	128
Tableau 27 : Scénario d'émission RCP 8.5 (Scénario dit 'pessimiste') .....	129
Tableau 28 : Projection des ressources en eau Scénario optimiste (Sinan M. et Belhouji A., 2015) .....	132
Tableau 29 : Projection des ressources en eau Scénario pessimiste (Sinan M. et Belhouji A., 2015).....	132
Tableau 30 : Récapitulatif des projections des baisses des ressources en eau des deux barrages étudiés .....	133
Tableau 31 : Projection du capital Eau (m <sup>3</sup> /habitant/an) (Sinan M. et Belhouji A., 2015).....	134
Tableau 32 : Aperçu sur les impacts du changement climatique sur les cultures de blé et d'orge aux horizons 2020, 2050 et 2080 (SCN, 2010, sur la base de la même référence d'origine citée ci-dessus) .....	141

---

Tableau 33 : Tableau 33 : aroc ou dans la zone du courant des Canaries (Source INRH-2015) –Adapté et modifié de Allison et al. (2009)).....	146
Tableau 34 : Risques liés au littoral à Casablanca et dans la vallée du Bouregreg (BM, 2011).....	152
Tableau 35 : (MATEE-PNUE, 2005) .....	153
Tableau 36 : Comparaison de taux d'érosion côtière en méditerranéenne.....	154
Tableau 37 : Pertes en terre par érosion (MATEE-PNUE, 2005).....	154
Tableau 38 : Pertes économiques (MATEE-PNUE, 2005) .....	155
Tableau 39 : Exemples de stratégies, plans, programmes et projets dédiés au littoral et son adaptation au CC.....	158
Tableau 40 : Projection des ressources en eau dans le bassin de Souss- Massa.....	161
Tableau 41 : Projections du capital eau (m <sup>3</sup> /habitant/an) dans le bassin de Souss- Massa .....	161
Tableau 42 : Projection de deux indicateurs de situation hydrique dans les provinces de Zagora et Ouarzazate en 2030 et 2050 (Département de l'Environnement, 2012) .....	162
Tableau 43 : Augmentation attendue des besoins en eau potable dans la zone des oasis en 2030 et 2050 par rapport à 2010 .....	162
Tableau 44 : Bilan offre-demande en eau dans le bassin de Souss-Massa (PDAIRE du bassin de Souss-Massa, 2013).....	163
Tableau 45 : Mesures d'économie d'eau considérées dans le cadre de la gestion de la demande du bassin de Souss-Massa (PDAIRE du bassin de Souss-Massa, 2013).....	163
Tableau 46 : Paramètres chimiques (mg/l) au niveau du collecteur général d'une conserverie de poissons de la région d'Agadir en 2003. (Normes marocaines autorisées entre parenthèses) .....	170
Tableau 47 : Impacts du changement climatique sur l'environnement de la zone de Zagora .....	171
Tableau 48 : Ventilation du budget des actions de RC pour les axes AST (en \$US) .....	181
Tableau 49 : Ventilation du budget des actions de RC pour les axes FIN (en \$US) .....	182
Tableau 50 : Ventilation du budget des actions de RC pour l'axe SE (en \$US) .....	182
Tableau 51 : Critères d'évaluation.....	183
Tableau 52 : Matrice d'évaluation des technologies.....	183
Tableau 53 : Projets bénéficiant de financements Climatiques au Maroc à avril 2015.....	187
Tableau 54 : Dépenses budgétaires climat (en MDH).....	189

---

## LISTE DES ACRONYMES

ABH :	Agence de Bassin Hydraulique
ADA :	Agence de Développement Agricole
ADEREE :	Agence de Développement des Energies Renouvelables et Efficacité Energétique
AFD :	Agence Française de Développement
AHIIST :	Académie Hassan II des Sciences et Techniques
AIE :	Agence Internationale de l'Energie
ALMAE :	Alliance Maghreb-Machrek pour l'Eau
AMCDD :	Alliance Marocaine pour le Climat et le Développement Durable
AMO :	Assurance Maladie Obligatoire
ANDZOA :	Agence Nationale pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier
ANRT :	Agence Nationale de Régulation des Télécommunications
APC :	Association Professionnelle des Cimentiers
BAD :	Banque Africaine pour le Développement
BM :	Banque Mondiale
BTP :	Bâtiment Travaux Publics
CC :	Changement Climatique
CCCC (4C) :	Centre de Compétences Changement Climatique
CCNUCC :	Convention Cadre des Nations Unis sur les Changements Climatiques
CEEB :	Code d'Efficacité Energétique dans le Bâtiment
CERED :	Centre d'Etude et de Recherche Démographique
CESE :	Conseil Economique, Social et Environnement
CGEM :	Confédération Générale des Entreprises du Maroc
CIE :	Comité Interministériel de l'Eau
CIHEM :	Centre International des Hautes Etudes Méditerranéennes
CIS :	Comité Interministériel de Suivi
CMI :	Club Marocain de l'Innovation
CNCC :	Comité National Changement Climatique
CNDD :	Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable
CNRST :	Centre Nationale de la Recherche Scientifique et Technique
CNST-CC :	Comité National Scientifique et Technique – Changement Climatique
COP :	Conférence des Parties
COSUMAR :	Compagnie Sucrière du Maroc
CPDN :	Contribution Prévue Déterminée au niveau National (INDC)
CRTS :	Centre Royal de Télédétection Spatiale
CSEC :	Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat
CSP :	Concentrator Solar Power
DCCDBEV :	Direction Changement Climatique, Diversité Biologique et Economie Verte
DGCL :	Direction Générale des Collectivités Locales (Ministère de l'Intérieur)
DMN :	Direction de la Météorologie Nationale
EE :	Efficacité Energétique
EHTP :	Ecole Hassania des Travaux Publics
EMI :	Ecole Mohammadia d'Ingénieurs
EnR :	Energies Renouvelables
ENSMR :	Ecole Nationale Supérieure des Mines de Rabat

---

ESSB :	Etablissements de Soins de Santé de Base
FAO :	Food and Agriculture Organization
FDA :	Fonds de Développement Agricole
FDI :	Fonds de Développement Industriel
FM6E :	Fondation Mohammed VI pour l'Environnement
FNEDD :	Fonds National de l'Environnement et de Développement Durable
FODEP :	Fonds de Dépollution Industrielle
FP :	Formation Professionnelle
FVC :	Fonds Vert Climat
GES :	Gaz à Effet de Serre
GIEC :	Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat
GIZ :	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GIZC :	Gestion Intégrée des Zones Côtières
HCEFLCD :	Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification
HCP :	Haut Commissariat au Plan
IAM :	Institut Agronomique Méditerranéen
IAV :	Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
IFMIA :	Institut de Formation aux Métiers de l'Industrie Automobile
IMA :	Institut des Métiers de l'Aéronautique
INDCs :	Intended Nationally Determined Contributions
INDH :	Initiative Nationale de Développement Humain
INRA :	Institut National de Recherche Agronomique
INRH :	Institut National de Recherche Halieutique
IRES :	Institut Royal des Etudes Stratégiques
IRESEN :	Institut de Recherche pour l'Energie Solaire et les Energies Nouvelles
LBC :	Lampes à Basse Consommation
LEAP :	logiciel Long-range Energy Alternative Planning
LECB :	Low Emission Capacity Building
LEDS :	Low Emission Development Strategy
MAPM :	Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime
MATEE :	Ministère d'Aménagement du Territoire
MASEN :	Moroccan Agency for Solar Energy
MdE :	Ministère délégué chargé de l'Environnement
MdEau :	Ministère Délégué Chargé de l'Eau
MDP :	Mécanisme pour un Développement Propre
MEMEE :	Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
METL :	Ministère de l'Equipement, du Transport et de Logistique
MI :	Ministère de l'intérieur
MorSEFF :	Morocco Sustainable Energy Financing Facility
MRV :	Measuring, Reporting and Verification
NAMAs :	Nationally Appropriate Mitigation Actions
NTIC :	Nouvelles Technologies de l'Information et de Communication
OCDE :	Organisation de coopération et de développement économiques
OCP :	Office Chérifien des Phosphates
OMPIC :	Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale

---

ONEE :	Office National de l'Eau et de l'Electricité
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
ONEM :	Observatoire National de l'Environnement du Maroc
ONHYM :	Office National des Hydrocarbures et des Mines (ex. BRPM)
ONU DI :	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
OREDD :	Observatoire Régional de l'Environnement et du Développement Durable
P2I :	Plateforme Industrielle Intégrée
PAM :	Plantes Aromatiques et Médicinales
PANLCD :	Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification
PCCM :	Politique du Changement Climatique du Maroc
PDAIRE :	Plans Directeurs d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau
PEI :	Programme d'Extension de l'Irrigation associé aux barrages
PIB :	Produit Intérieur Brut
PIV :	Plan d'Investissement Vert
PME :	Petite et Moyenne Entreprise
PMH :	Petite et Moyenne Hydraulique
PMVA :	Périmètre de mise en Valeur Agricole
PMV :	Plan Maroc Vert
PNA :	Programme National d'Assainissement Liquide
PNAR :	Programme National d'Assainissement Rural
PNDM :	Programme National des Déchets Ménagers
PNE :	Plan National de l'Eau
PNEEI :	Programme National d'Economie d'Eau d'Irrigation
PNI :	Plan National de Protection Contre les Inondations
PNRC :	Plan National de Lutte contre le Réchauffement Climatique
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE :	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PNVD :	Programme National de Valorisation des Déchets
PoA :	Programme d'activités
PPP :	Partenariat Public Privé
PTRC :	Plans Territoriaux de lutte contre le Réchauffement Climatique
PV :	Photovoltaïque
R&D :	Recherche et Développement
RAMED :	Régime d'Assistance Médicale pour les personnes démunies
RGPH :	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RTCM :	Règlement Thermique de Construction au Maroc
SAU :	Surface Agricole Utile
SCN :	Seconde Communication Nationale
SIE :	Société d'Investissement Energétique
STEP :	Station de Transfert d'Energie par Pompage
STEP :	Station de Traitement des Eaux Usées
TCN :	Troisième Communication Nationale
TEP :	Tonne Equivalent Pétrole
TNA :	Technology Needs Assessment
TPE :	Très Petite Entreprise



## RESUME EXECUTIF

Le résumé de la Troisième Communication Nationale (TCN) du Maroc est un condensé des principales informations devant être communiquées à la Conférence des Parties. Ces informations sont données conformément aux orientations que la Conférence a adoptées pour la préparation des communications nationales initiales des Parties Non-annexe I de la Convention. Les informations détaillées peuvent être consultées dans le document de la TCN et dans les documents des études techniques qui ont servi à l'élaboration de la communication, notamment "l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre du Maroc", "l'étude de vulnérabilité et adaptation du Maroc face aux CC" et "l'étude des politiques et mesures d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre".

### CIRCONSTANCES NATIONALES

Situé entre l'Atlantique et la Méditerranée entre les latitudes 21°N à 36°N et les longitudes 1°O à 17°O, le Maroc se trouve à l'extrême Nord-Ouest du continent Africain. Il n'est séparé du continent Européen que par le détroit de Gibraltar, les points les plus proches entre le Maroc et l'Espagne n'étant distants que de 14 km. Grâce à sa grande extension en latitude, il bénéficie d'une importante façade sur l'océan Atlantique (2 934 km), à laquelle s'ajoutent, au Nord, 512 km de côtes sur la mer Méditerranée. Cette situation lui confère une position géographique et stratégique de premier ordre.

Le territoire marocain s'étend sur une superficie de 710 850 km<sup>2</sup>. Ses frontières terrestres sont partagées avec l'Algérie à l'Est et au Sud-Est et avec la Mauritanie au Sud-Ouest.

La situation du Maroc entre deux ceintures climatiques, et entre l'anticyclone des Açores à l'Ouest et la dépression saharienne au Sud-Est, entraîne une grande variabilité spatio-temporelle du climat induisant un impact considérable sur les ressources en eau, la production agricole et la couverture végétale du pays.

On distingue trois régions homogènes du point de vue pluviométrique reflétant la grande influence de l'orographie sur les caractéristiques spatiales de la pluviométrie au Maroc. La région I appelée ATL et couvrant la zone à l'ouest des montagnes de l'Atlas a une pluviométrie

hivernale, influencée, en plus de l'Oscillation Nord Atlantique (ONA), par le déplacement vers le sud de la trajectoire des perturbations des moyennes latitudes, les dépressions locales et les advections d'ouest ramenant de l'air humide. Les précipitations hivernales de la région II, appelée MED et correspondant au nord-est marocain, sont renforcées par les dépressions ouest-méditerranéennes, et par les advections d'air humide du nord-ouest. La région 3, appelée SOA, couvre les zones situées au sud des montagnes de l'Atlas. Sa pluviométrie hivernale, plus complexe, résulte entre autres du transport d'humidité de l'Atlantique au long du flanc sud des montagnes Atlas via un flux de sud, de l'activité cyclonique renforcée sur les îles Canaries et de l'occurrence de cyclones au sud ouest de la péninsule ibérique (Knippertz et al., 2003).

De point de vue climatique, on distingue deux grandes zones climatiques au Maroc :

- Les régions Nord (Nord du Haut Atlas) sont sous influence d'un climat à la fois méditerranéen et atlantique avec beaucoup de nuances climatiques entre les régions côtières, l'intérieur et les montagnes de l'Atlas. On observe une période tempérée et humide (début octobre jusqu'à fin avril) avec un maximum les mois de décembre à février et une saison sèche (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 à dominance tropicale.

Au niveau des précipitations, on enregistre une forte variabilité interannuelle sur l'ensemble des régions, en particulier dans les régions du Nord du Royaume. La gamme des pluviométries moyennes annuelles va de moins de 100 mm au sud à 1 200 mm avec deux pics saisonniers, en hiver et au printemps, selon les régions.

Les ressources en eau, caractérisées par leur rareté et leur irrégularité spatiale et temporelle, sont soumises à une pression croissante, liée à la poussée démographique et à l'extension de l'agriculture irriguée, ainsi qu'au développement urbain, industriel et touristique. La grande disparité régionale des précipitations induit une grande variabilité spatiale des écoulements d'eau

de surface. Les ressources en eau de surface sont produites à 51% au niveau de quatre bassins hydrauliques qui couvrent 7,1 % de la superficie de pays.

Cette situation place le royaume parmi les pays ayant le moins de ressources en eau par habitant. Le potentiel hydrique au Maroc est évalué en année moyenne à 22 milliards de m<sup>3</sup> par an, soit pour l'année 2014, l'équivalent de 650 m<sup>3</sup>/habitant/an. La demande en eau potentielle enregistre une tendance haussière : estimée en 2010 à près de 14,5 milliards de m<sup>3</sup>, cette demande serait de 25,5 milliards de m<sup>3</sup> à l'horizon 2030.

En plus de la raréfaction hydrique, le secteur de l'eau reste confronté aux coûts de mobilisation, au caractère limité des financements, à la problématique de l'érosion des sols (23 millions d'ha touchés) ainsi qu'à la perte de capacité de stockage des barrages par envasement (près de 75 millions de m<sup>3</sup> perdus annuellement). De même, les besoins des différents secteurs usagers de l'eau sont en croissance continue, notamment le secteur agricole qui est fortement consommateur d'eau (à hauteur de 80% des eaux mobilisées) et dominé par l'irrigation de surface dont l'efficacité à la parcelle reste faible (près de 50%) et par une faible valorisation des eaux mobilisées au niveau de certains barrages.

D'un autre côté, les ressources hydriques du pays sont confrontées à une forte pression générée par la dégradation de leur qualité en raison de l'augmentation des rejets domestiques (atteignant 600 millions de m<sup>3</sup> en 2010 et pourraient atteindre 900 millions de m<sup>3</sup> en 2020 et 1 050 millions de m<sup>3</sup> à l'horizon 2030, en particulier au niveau des bassins les plus affectés à savoir Sebou, Loukkos, Souss et Oum Errbia), la surexploitation des eaux souterraines, ainsi que par les pertes d'eau dans les réseaux d'eau potable.

L'agriculture a depuis toujours été considérée comme un secteur clé jouant un rôle central sur le plan économique et social du Maroc. Sur une superficie totale de l'ordre de 71 085 millions d'ha, moins de 40 millions d'ha représentent des terres à vocation agricole, pastorale et forestière. La Superficie Agricole Utile (SAU) couvre 8,7 millions d'ha, les forêts : 5,8 millions, les nappes alfatières : 3,2 millions et les parcours : 21 millions d'ha.

Le secteur agricole, majoritairement traditionnel et de subsistance, est, dans une grande proportion, basé sur la céréaliculture et dépend des précipitations. En effet, les terres 'Bour' couvrent plus de 80% de la SAU du pays et occupent environ 80% de la population rurale. La modernisation de l'agriculture menée au fil des ans, a privilégié cependant le secteur irrigué au dépend des zones 'Bour'. La politique des barrages qui a visé la mobilisation et la valorisation des eaux superficielles, a concrétisé son objectif de desservir un million d'hectares de la SAU irrigable. Toutefois, La gestion peu efficace des eaux dans les périmètres irrigués constitue un facteur d'accroissement de la vulnérabilité de ce secteur face aux aléas climatiques. En contre partie, l'effort du Maroc pour l'adoption de techniques agricoles plus avancées et l'amélioration de la productivité agricole de ces terres en zone 'Bour' a été contrecarré par les sécheresses récurrentes et les aléas climatiques.

La position géographique particulière du Maroc lui confère une gamme remarquable de bioclimats, allant de l'humide au désertique. Il en découle la grande diversité bioécologique dont il dispose et qui compte parmi les plus importantes du bassin méditerranéen.

La richesse biologique des forêts présente un intérêt socio-économique vital pour le pays et son rôle environnemental est prééminent, bien que ce rôle reste encore bien loin d'être apprécié ou utilisé à sa juste valeur. En effet, on dénombre :

- des potentialités végétales : plantes médicinales, lichens, plantes aromatiques, caroube, glands, champignons comestibles, champignons ectomycorrhiziens, truffes, oignon sauvage, etc.;
- des potentialités animales : apiculture, gibiers, escargots, tortues, oiseaux, pêche continentale, fertilisants organiques, etc.;
- un potentiel écotouristique : diversité écosystémique, paysagère, etc. ;
- des potentialités génétiques : espèces endémiques, variétés et races locales, espèces spontanées apparentées aux plantes cultivées, etc.

Les écosystèmes forestiers, malgré leur diversité, sont très fragiles, en raison d'une pression accrue due à la poussée démographique et au faible

niveau de vie des populations rurales. La forêt Marocaine est en effet dans son ensemble sous l'influence de plusieurs pressions qui peuvent être d'origine anthropiques ou liées au climat et à ses aléas. Ceci confère à la forêt Marocaine le qualificatif d'état statique qui est le stade ultime de l'équilibre climatique.

Le contexte général et les dynamiques qui règnent actuellement dans les espaces forestiers et qui les prédisposent ainsi aux effets négatifs du changement climatique sont nombreux et variés.

La collecte du bois de feu est certainement le principal facteur responsable du recul de la forêt. La biomasse est en effet la principale sinon la seule source d'énergie dans une grande partie des zones rurales et, bien que cela n'apparaisse pas dans le bilan énergétique national, on évalue sa part à environ 30% de la consommation totale d'énergie.

Sur le plan énergétique, le Maroc dépend fortement des importations de pétrole brut et des produits pétroliers, de charbon et d'électricité. Il en résulte un taux de dépendance et une facture énergétique élevés, atténués toutefois, pour cette dernière, par la chute récente du prix du pétrole sur le marché. Une évolution importante du secteur de l'énergie a été enregistrée au cours de la dernière décennie, dans le sens d'une meilleure mobilisation des énergies renouvelables, d'une diversification des sources d'approvisionnement et d'une libéralisation du marché, et ce à travers la nouvelle stratégie énergétique du Maroc. En effet, cette dernière a permis d'enregistrer des avancées encourageantes dans le processus de transition énergétique nationale visant un ancrage plus prononcé vers les sources d'énergies renouvelables (solaire, éolien et hydraulique) conjugué à une meilleure efficacité énergétique dans les secteurs de consommation (transport, résidentiel & tertiaire, industrie, agriculture, ...). Toutefois, d'importants défis restent à relever afin de surmonter les contraintes et d'aspirer, au mieux, un modèle énergétique efficient, durable et créateur de nouvelles sources de croissance verte.

L'autre caractéristique majeure du pays est l'explosion démographique (la population est passée de 5 millions d'habitants au début du 20<sup>ème</sup> siècle à plus de 33,8 millions en 2014. Cela a pris pratiquement 60 ans pour doubler la

population (5 à 11,6 millions en 1960) et seulement 54 ans pour voir la population tripler passant de 11,6 millions en 1960 à 33,8 millions d'habitants en 2014.

Malgré l'augmentation de la population observée depuis 1960, le taux d'accroissement moyen annuel de la population a montré une tendance à la baisse passant de 2,6% entre 1960 et 1971 à 1,4% entre 1994 et 2004 et 1,25% entre 2004 et 2014. Même si on enregistre une hausse croissante de l'urbanisation, la population rurale représentait encore, en 2014, un peu moins que 40% de la population totale. Cette population vit essentiellement de l'exploitation des ressources naturelles très dépendantes de l'aléa climatique, d'où sa très grande vulnérabilité au changement climatique.

Long de 3 500 kilomètres, le littoral marocain concentre les principales agglomérations du pays, les densités démographiques les plus élevées, les réseaux d'infrastructures et de communications les plus denses ainsi que les principales activités économiques. La zone bénéficie également d'un important réseau hydrographique qui a permis le développement de plusieurs périmètres irrigués.

Le littoral marocain recèle aussi, sur sa double façade méditerranéenne et atlantique, un potentiel important de richesses halieutiques et biologiques, de sites naturels et de paysages écologiques. C'est un véritable patrimoine qui demeure, cependant, fragile et vulnérable faisant l'objet d'une intense dégradation due en particulier à la concentration de l'urbanisation (60%), aux différents rejets directs domestiques et industriels (70% des unités hôtelières et 90% des unités industrielles) et à la prolifération des opérations de destruction systématique du cordon dunaire.

L'avantage que tire le Maroc de sa position privilégiée et de son littoral, peut devenir un handicap du fait des risques de l'élévation du niveau de la mer. Ces risques sur les espaces côtiers sont nombreux et variés mais les plus significatifs sont généralement : la submersion des côtes basses, l'érosion côtière et la salinisation des estuaires et des aquifères côtiers. L'élévation du niveau de la mer aura des conséquences sur l'environnement mais aussi sur différents secteurs de l'économie

dont en particulier le tourisme et obligera à des interventions (protection, réhabilitation, ...) qui ne seront pas toujours faciles, ni même possibles parfois.

## INVENTAIRE DES GAZ À EFFET DE SERRE

Le Maroc a réalisé dans le cadre de la TCN, cinq inventaires des émissions de gaz à effet de serre qui portent sur les années 2005, 2006, 2008, 2010 et 2012. Ces inventaires ont été structurés de manière à respecter les lignes directrices du GIEC, version révisée 1996, et les recommandations en matières de bonnes pratiques afférentes. Ces inventaires se conforment à un modèle de recensement accepté à l'échelle internationale qui regroupe les émissions des cinq modules suivants: Énergie, Procédés industriels (y incluant les Solvants), Agriculture, Changement d'affectation des terres et foresterie et Déchets. L'année de référence considérée pour la projection des émissions sectorielles et la définition de la ligne de base et du scénario d'atténuation a été 2010. De ce fait, nous présentons ci-après une synthèse des émissions et des absorptions DES GES en 2010 (année de référence) et 2012 (dernière année d'inventaire), sachant que le rapport de la TCN donne les résultats globaux des émissions pour l'ensemble des cinq années d'inventaire ainsi qu'une analyse des tendances d'évolution des émissions tirée des inventaires passés et réalisés par le Maroc dans le cadre de sa première, seconde et troisième communication nationale.

## SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS ET DES ABSORPTIONS DES GES AU MAROC

Les émissions anthropiques nettes DES GES au Maroc pour l'année 2012 sont évaluées à 100 547,4 Gg Eq-CO<sub>2</sub>, soit 3,10 tonnes Eq-CO<sub>2</sub>/habitant (contre 93 937,2 Gg Eq-CO<sub>2</sub> en 2010 et 2,95 tonnes Eq-CO<sub>2</sub>/habitant). Ces émissions correspondent au solde des émissions totales DES GES par les différentes sources (émissions brutes) et des absorptions de CO<sub>2</sub> par les écosystèmes végétaux.

La contribution de gaz à effet de serre directs dans ces émissions en 2012 est la suivante :

- CO<sub>2</sub> : 66 538,7 Gg (contre 60 327,4 Gg en 2010).
- CH<sub>4</sub> : 783,453 Gg (contre 720,651 Gg en 2010).

- N<sub>2</sub>O : 56,633 Gg (contre 59,60 Gg en 2010).

Si on désagrège ce résultat, on trouve les valeurs suivantes :

- Emissions brutes DES GES au Maroc:
- CO<sub>2</sub> : 71 642,2 Gg (contre 65 270,00 Gg en 2010).
- CH<sub>4</sub> : 783,453 Gg (contre 720,651 Gg en 2010).
- N<sub>2</sub>O : 56,633 Gg (contre 59,60 Gg en 2010).
- Total : 105 650,90 Gg Eq-CO<sub>2</sub> (contre 98 879,81 Gg Eq-CO<sub>2</sub> en 2010).
- Soit 3,25 tonnes Eq-CO<sub>2</sub>/habitant (contre 3,11 tonnes Eq-CO<sub>2</sub>/habitant en 2010).
- Absorptions de CO<sub>2</sub> : 5 103,50 Gg (contre 4 942,60 Gg en 2010).

## ÉMISSIONS PAR TYPE DE GAZ

Le gaz CO<sub>2</sub>, avec 60 327,4 Gg soit plus de 64,22% des émissions globales de 2010 est le premier GES à effet de serre au Maroc, il est suivi de N<sub>2</sub>O avec 59,6 Gg (soit 18 476,12 Gg Eq-CO<sub>2</sub> et donc plus de 19,67%) et enfin le CH<sub>4</sub> avec 720,651 Gg (soit 15 133,68 Gg Eq-CO<sub>2</sub> et donc plus de 16,11%).

Pour 2012, le gaz CO<sub>2</sub> reste toujours prépondérant avec plus de 66% des émissions globales.

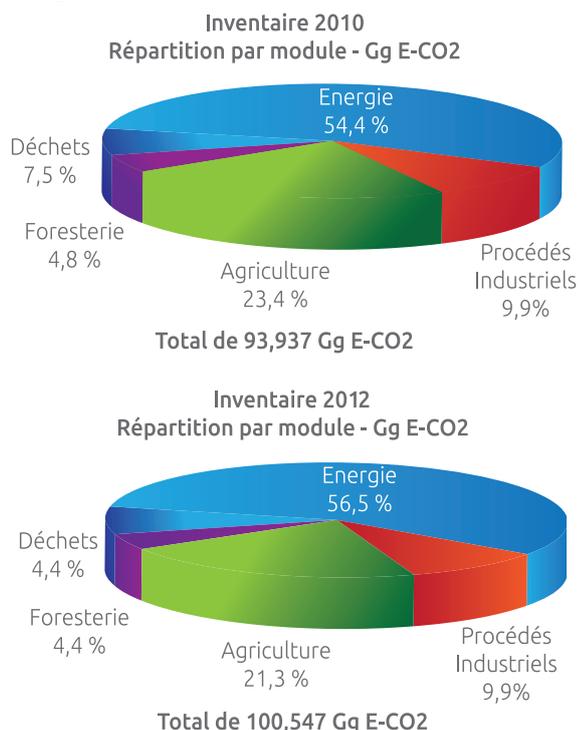
## ÉMISSIONS PAR SOURCE

Sur le plan sectoriel, le module Énergie, responsable d'environ 78% de dégagement de gaz carbonique et plus de la moitié des émissions globales des GES du Maroc, est de loin le premier émetteur du gaz carbonique et DES GES en général avec 54,4% et 56,5% respectivement en 2010 et 2012. Ce module est aussi responsable de la majeure partie des émissions des gaz NOx et CO avec plus 99% chacun, des COVNM avec 66% environ et du SO<sub>2</sub> avec 70%.

Puis vient le module Agriculture avec 23,4% environ des émissions de 2010 (21,3% en 2012). Ce module est responsable en 2010 de plus de 92% des émissions de N<sub>2</sub>O et d'environ 33% des émissions de CH<sub>4</sub>. Ce module n'émet pratiquement pas de gaz carbonique.

La part des émissions des modules Procédés Industriels est d'environ 10%, celle des déchets de 7,5% en 2010 et 7,9% en 2012, alors que celle du module Changement d'affectation des terres et foresterie est de 4,8% et 4,4% respectivement en 2010 et 2012.

Les émissions de CH<sub>4</sub> du module déchets représentent 41,14% et 42,9% des émissions totales de ce gaz respectivement en 2010 et 2012.



Il est à signaler que la contribution du Maroc à l'accroissement des concentrations des GES dans l'atmosphère reste faible. A titre de comparaison, les émissions du Canada pour l'année 2012 sont de 24,60 tonnes Eq-CO<sub>2</sub>/habitant soit huit fois celles du Maroc qui se situent à 3,10 tonnes Eq-CO<sub>2</sub>/habitant pour une population équivalente.

## VULNÉRABILITÉ AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La Vulnérabilité aux impacts du changement climatique au Maroc a été traitée pour les secteurs importants de l'économie (ressources en eau, agriculture, forêts, ...) à l'échelle nationale et au niveau de deux zones choisies dans le sud du pays à savoir le bassin de Souss-Massa et la zone des oasis.

### IMPACT SUR LE CLIMAT

Le changement climatique est déjà en cours au Maroc au vu des tendances climatiques observées entre 1960 et 2005. Les températures moyennes

annuelles ont augmenté de 1,0 à plus de 1,8°C et les précipitations ont subi un déclin qui varie entre 3 et 30% avec une baisse de 26% dans la région Nord-Ouest du pays considérée comme la zone la plus humide du Maroc.

Les projections climatiques ont porté sur les précipitations annuelles et les températures moyennes annuelles pour deux scénarios du GIEC, RCP 2.6 et RCP 8.5 et pour les échéances fixées par le GIEC dans son 5<sup>ème</sup> rapport.

Pour tous les horizons temporels, on observe une tendance à la baisse des cumuls annuels des précipitations qui varie entre 10 et 20% pour atteindre 30% sur les provinces sahariennes à l'horizon 2100.

Pour les températures moyennes annuelles, une tendance à la hausse de 0,5 à 1°C est projetée à l'horizon 2020 et de 1 à 1,5 °C aux horizons 2050 et 2080, sur l'ensemble du pays.

### IMPACT SUR LES RESSOURCES EN EAU

Les résultats des projections climatiques et les différentes régressions statistiques établies entre les précipitations et les écoulements superficiels alimentant les bassins versants et barrages étudiés (Hassan Addakhil par l'oued Ziz et Idriss 1er par l'oued Inaouene, bassin du Sebou) ont permis d'estimer l'impact probable du changement climatique sur les ressources en eau dans deux bassins, aux horizons 2020, 2050 et 2080 (Sinan, 2015). Les résultats indiquent clairement que les ressources en eau des deux bassins subiraient des baisses significatives par rapport à la période de référence 1950-2002. Les estimations indiquent également que le capital eau (en m<sup>3</sup>/habitant/an) subirait une baisse importante à l'horizon 2050 et 2080, engendrant ainsi une situation de pénurie d'eau dès l'horizon 2020, quelque soit le scénario considéré.

Les projections effectuées sur les ressources en eau du bassin de Souss-Massa, montre, en considérant les mêmes taux d'accroissement de la population et de variation des ressources en eau qu'au niveau national, que l'impact du CC aggraverait continuellement la situation de pénurie d'eau que connaît déjà ce bassin. En effet, le capital eau dans ce bassin qui est estimé à 447 m<sup>3</sup>/habitant/an en 2010, passerait en 2080 à 192 m<sup>3</sup>/habitant/

an selon le scénario optimiste ou encore 123 m<sup>3</sup>/habitant/an selon le scénario pessimiste.

En ce qui concerne les zones oasiennes, les résultats des projections permettent de conclure que le changement climatique va fortement impacter leurs ressources en eau. En effet, à Zagora, le seuil de stress hydrique serait atteint entre les horizons 2040 et 2050 et à Ouarzazate, le seuil de pénurie d'eau serait atteint entre les horizons 2030 et 2050. L'indicateur de disponibilité en eau va continuer à croître, ce qui traduit un niveau de stress hydrique élevé. Les besoins en eau potable dans la zone des oasis augmenteraient par ailleurs de 50 à près de 130% en 2030 et de 67% à près de 380% en 2050, du fait de la croissance de la population. Le changement climatique accentuerait ainsi la détérioration de la situation hydrique dans les oasis. Cela induirait une course au fonçage des forages et des puits, de leur approfondissement et de leur équipement en moto-pompes ; il en résulterait une surexploitation des nappes, une baisse de leurs niveaux piézométriques, une augmentation des coûts et une chute des débits des sources et des khetaras, voire même de leur tarissement. Avec un tel tarissement, on s'acheminerait vers une disparition des oasis à plus ou moins long terme. Cette disparition d'un des patrimoines les plus importants du Maroc, si elle est confirmée, aurait de lourdes conséquences sociales, économiques et environnementales.

### **IMPACT SUR L'AGRICULTURE**

L'aléa climatique a toujours représenté une menace sérieuse et une contrainte permanente pour le développement du secteur agricole. Le changement climatique accentue cette vulnérabilité.

L'agriculture pluviale (secteur BOUR) est très sensible aux aléas climatiques et notamment aux épisodes de sécheresses. On peut rappeler, pour illustrer ce propos, l'exemple de deux campagnes agricoles contrastées qui ont marqué les esprits : la production céréalière est passée de 18 millions de quintaux en 1994/1995, année de sécheresse à 100 millions de quintaux en 1995/96, année de bonne pluviosité ; cela a correspondu à une variation record du rendement céréalière qui est passé de 4 quintaux à 17 quintaux à l'hectare (Rapport sur l'Etat de l'Environnement du Maroc ; REEM, 2015). La vulnérabilité du secteur BOUR est accentuée par les caractéristiques propres de ce système

d'exploitation (traditionnel et vivrier, de faible productivité, etc.).

L'impact du changement climatique se solderait par une réduction des rendements céréaliers de 50% à 75% en année sèche et de 10% en année normale (Gommes et al., 2009 ; Ouraich and Tyner, 2014 ; Balaghi et al., 2015).

L'agriculture irriguée n'échappe pas non plus aux effets du changement climatique en raison de la baisse des ressources en eau et de l'augmentation de l'évapotranspiration. Par ailleurs, une gestion peu efficace de l'eau utilisée dans les périmètres irrigués constitue un facteur supplémentaire qui accentue la vulnérabilité de ce secteur face aux aléas climatiques. On prévoit que le changement climatique se traduirait par un accroissement des besoins en eau des cultures irriguées compris entre 7 et 12% en raison de l'augmentation prévisible des températures et de l'évapotranspiration (Morocco study on the impact of climate change on the agricultural sector, INRA/DMN, World Bank, 2009). Au-delà des différents scénarios envisageables, l'impact du changement climatique sur l'agriculture marocaine se manifesterait en premier lieu par la diminution de la disponibilité en eau pour l'irrigation et par une baisse de la productivité agricole, notamment celle des cultures pluviales. Les sols perdraient de leur fertilité à cause de la baisse de leur teneur en matière organique et sous l'effet de l'érosion hydrique et éolienne. La production animale connaîtrait des situations de détérioration corrélativement aux impacts négatifs sur la production végétale.

Les projections climatiques préconisées indiquent que l'aridité augmenterait progressivement en raison de la diminution de la pluviométrie et de l'augmentation de la température. Cette augmentation de l'aridité aurait des répercussions négatives sur les rendements agricoles surtout à partir de 2030 (Gommes et al., 2009 ; Ouraich and Tyner, 2014 ; Balaghi et al., 2015).

### **IMPACT SUR LA PÊCHE MARITIME**

Le secteur de la pêche maritime au Maroc contribue au PIB entre 2% et 3% par an, avec une production halieutique globale (flottes nationales et accords de pêche compris) environ de 1.6 millions de tonnes en 2015. Il participe à la balance commerciale avec un chiffre d'affaires de 16 MM DH en 2014 représentant 8% des exportations totales et 45%

des exportations agroalimentaires. Il contribue aussi à l'emploi à 184 000 emplois directs, 470 000 emplois indirects et près de 3 millions de personnes vivent du secteur (Source MAPM). Au même titre que les autres secteurs impactés par le changement climatique (ressources en eau, agriculture, forêts, littoral, ...) mentionnés dans cette étude, le secteur de la pêche maritime est très vulnérable et aussi impacté par les changements climatiques. A l'échelle du globe, Le changement climatique menace les pêches (et l'aquaculture) par la hausse des températures de l'eau, la montée du niveau des mers, les modifications de la salinité et de stratification, l'augmentation de l'acidité des océans, les modifications de la circulation océanique, les modifications des courants ascendants (ou upwellings), la recrudescence des phénomènes extrêmes telles les tempêtes, les inondations, l'érosion côtière, la submersion marine, ..., les changements de répartition et d'abondance des stocks ichtyologiques et halieutiques. De tels changements sont déjà perceptibles dans la région du courant des Canaries (Ou Current Canary Large Marine Ecosystem) dont fait partie la façade atlantique marocaine et connaîtront des variations significatives à l'horizon 2100 selon le dernier rapport du GIEC auquel l'INRH a contribué au Groupe de Travail sur les impacts, vulnérabilité et adaptation (WGII- Chapitre Ocean).

Ces changements dans le milieu marin affecte(r)ont non seulement les processus physiques, biologiques, biogéochimiques, du carbone, ... des océans dans la colonne d'eau mais l'on observe aussi dans nos écosystèmes marins des changements dans la biodiversité marine, la productivité du milieu, les physiologiques, de ponte et de recrutement sur les espèces, des changements dans la production primaire et secondaire, des effets de déplacement ou redistribution des espèces, des changements de variations dans l'abondance et la distribution des espèces de poisson, l'introduction d'espèces exotiques, éventuelles maladies... Autant de risques et de menaces liées aux changements des biotopes et des habitats des espèces marines, aux changements des conditions hydroclimatiques de nos océans, impactant à court, moyen et long terme les ressources de nos écosystèmes marins dont les ressources halieutiques de notre région/pays.

## IMPACT SUR LES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS

Le changement climatique a un impact certain sur les écosystèmes forestiers qui jouent un rôle important pour l'économie du pays et pour les populations riveraines.

Dans des bioclimats saharien, semi-aride et aride, cela se traduit par un stress hydrique sur la végétation, ce qui favorisera l'extension de la désertification, et par conséquent, des déplacements progressifs de peuplements vers le Nord, à la recherche de fraîcheur et d'humidité.

Dans les bioclimats humides et subhumides, la tendance est une évolution vers des bioclimats plus secs et la disparition de certaines espèces forestières telles que, le Sapin de Talasemtante, le cèdre de Tiziifri, le chêne liège de la nappe numidienne, le cèdre de Ketama au Rif, le genévrier thurifère du Haut Atlas. A ces disparitions, succèderaient des espèces plus adaptées au stress hydrique comme le thuya, le caroubier, le pin d'Alep, le pistachier et le genévrier rouge.

La pêche dans les eaux continentales et l'aquaculture relevant du domaine forestier seraient également touchées (GIEC, 2007).

Les impacts découlant de la dégradation et de la déperdition du tissu végétal forestier auraient des conséquences sur la biodiversité, sur la productivité forestière et sur le bien-être des populations riveraines.

### • IMPACTS POTENTIELS SUR LA BIODIVERSITÉ

Les effets des différentes formes de dégradation et de déperdition qui affectent les écosystèmes forestiers, sont particulièrement importants dans les zones montagneuses. Or, ce sont ces zones qui concentrent la plus grande biodiversité, raison pour laquelle elles sont, dans leur majorité, classées "réserves naturelles". Au-delà de l'intérêt de biodiversité et de son rôle dans la préservation du capital génétique, plusieurs activités humaines en sont dépendantes.

Dans les milieux particulièrement vulnérables au changement climatique (littoral, zones humides, oasis et montagnes), la surexploitation des ressources naturelles doublée des impacts des sécheresses récurrentes, la biodiversité est réduite de façon significative (REEM, 1999).

### • IMPACTS SUR LA PRODUCTIVITÉ FORESTIÈRE

L'analyse bioclimatique et dendro-chronologique du cèdre de l'Atlas a permis de retracer l'évolution de la croissance du cèdre depuis 1940 ainsi que l'évolution des paramètres bioclimatiques dans les cédraies du Moyen Atlas. Cette évolution conjointe se traduit par une concordance des chronologies d'épaisseurs de cernes et des variations dans les paramètres climatiques (bilan hydrique), mais aussi avec les classes de dépérissement ou degré de stress des arbres. Ainsi, l'impact combiné des conditions édapho-climatiques et anthropiques se traduit par une perte de croissance du cèdre de près de 30%. Cette perte de vigueur mesurée sur le cerne moyen est passée de 2,01 mm/an pendant la période 1940-2006 à 1,40 mm pendant la période 1976-2006. Le changement climatique pourrait être un amplificateur de cet impact.

### IMPACT SUR LE LITTORAL

Au Maroc, le littoral subit de plein fouet les impacts du changement climatique. Sa vulnérabilité se manifeste par un certain nombre de phénomènes, dont l'inondation, l'érosion des côtes sableuses et la submersion marine. Elle est accentuée par le phénomène de littoralisation, d'urbanisation côtière, et autres activités humaines.

Ces phénomènes font peser de lourdes menaces sur l'économie et sur la population qui vit sur le littoral. Parmi les risques encourus :

- la submersion marine et l'érosion de la ligne de rivage (notamment pour le littoral meuble ou pourvu de côtes sableuses de faible altitude) ;
- la détérioration des ressources naturelles et des infrastructures (équipements portuaires, réduction de la surface des plages, réduction de la biodiversité, des zones humides en arrière plage et des écosystèmes des estuaires fluviaux, salinisation,...).

Les quelques études réalisées, bien que menées sur des zones réduites, illustrent l'importance de l'impact du CC sur le littoral. Elles montrent également qu'il est urgent, pour protéger le littoral marocain :

- de mener des études permettant d'appréhender avec plus de précision, les effets possibles sur les différentes franges littorales du Maroc, notamment sur la côte atlantique,

- d'entreprendre des actions pour en limiter les impacts négatifs,
- d'élaborer des politiques et mesures pour adapter la gestion et l'aménagement de ce littoral aux situations climatiques futures pouvant se présenter, notamment par la gestion intégrée des zones côtières (GIZC).

## PROGRAMMES COMPORTANTS DES MESURES VISANT À FACILITER UNE ADAPTATION APPROPRIÉE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les principales stratégies sectorielles d'adaptation préconisées dans le cadre de la TCN sont résumées ci-après :

### RESSOURCES EN EAU

La mise en œuvre de la nouvelle stratégie de l'eau avec ses trois composantes, comporte les principales mesures d'adaptation des ressources en eau aux impacts du CC. En plus de ces mesures et dans l'objectif de pérennisation et de renforcement des acquis réalisés dans le secteur de l'eau, les options et mesures d'adaptation suivantes sont recommandées au niveau national :

- **AMÉLIORATION DE LA PLANIFICATION ET DE LA GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU**
- Renforcement de la synergie entre les différentes stratégies et plans nationaux en rapport avec l'eau : Stratégie Nationale de l'Eau, Plan Maroc Vert, Energie, Industrie, Tourisme.... ;
- Institutionnalisation et opérationnalisation des Conseils de Bassins au niveau des grands bassins hydrauliques.
- **RENFORCEMENT DE LA PRÉSERVATION DES RESSOURCES EN EAU**
- Généralisation de la mise en place des contrats de nappes (notamment celles qui sont déficitaires) et accélération de leur mise en œuvre ;
- Renforcement de la lutte contre les prélèvements illégaux des ressources en eau (renforcement du pouvoir, des moyens humains et matériels de la police de l'eau) ;

- Mise en place d'un Programme National d'Economie d'Eau Potable et Industrielle (PNEEI);
- Renforcement et encouragement de l'utilisation des ressources en eau non conventionnelles dans toutes les régions du Maroc (notamment dans les bassins déficitaires) et couplage de leur mobilisation avec l'utilisation des énergies renouvelables.
- **RENFORCEMENT DE LA PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU CONTRE LA POLLUTION**
  - Accélération de la mise en œuvre du Programme National d'Assainissement Liquide et d'Épuration des Eaux Usées (PNA) ;
  - Elaboration et mise en œuvre d'un Plan National d'Assainissement en Milieu Rural ;
  - Accélération de la mise en œuvre des normes de rejets industriels ;
  - Accélération et généralisation de l'application du principe du pollueur-payeur contenu dans la loi sur l'eau 10-95 ;
  - Instauration effective des périmètres de protection contre la pollution autour des captages et des champs captant d'eau potable (superficiels et souterrains) ;
  - Instauration d'une coordination permanente entre la police de l'eau et les autres organes de protection de l'environnement au niveau de chaque bassin hydraulique.
- **RENFORCEMENT DE LA FORMATION, DE LA RECHERCHE ET DE LA SENSIBILISATION DANS LES DOMAINES DE L'EAU ET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**
  - Renforcement de la formation, de la recherche scientifique et de l'innovation technologique dans le domaine de l'eau (conventionnelle et non conventionnelle) et du Changement Climatique ;
  - Mise en place d'un Centre National de Recherche, d'Innovation et d'Expertise dans les domaines de l'Eau et du Climat (regroupant l'ensemble des experts et compétences nationales) afin d'optimiser les moyens humains et matériels disponibles ;
  - Renforcement des actions de sensibilisation du grand public et des différents usagers sur la

rareté et la raréfaction des ressources en eau, l'économie de l'eau (notamment en agriculture) et la lutte contre leur pollution à travers les manuels scolaires, les médias, les moyens audiovisuels, la société civile, etc.

## AGRICULTURE

Le Plan Maroc Vert est considéré comme une nouvelle stratégie de développement agricole et d'intégration de la préoccupation environnementale en agriculture. De ce fait, le PMV comporte plusieurs mesures d'adaptation au changement climatique qui ont été présentées dans le rapport de la TCN. En termes de propositions de nouvelles options et mesures d'adaptation, l'analyse des situations d'avancement et des différentes réalisations, permet de dégager une liste de mesures et d'actions, présentant un intérêt certain en matière de lutte contre le Changement Climatique et pour lesquelles une attention toute particulière devra être apportée au court et à moyen termes. Il s'agit notamment de mesures et d'actions évoquées dans nombre de documents traitant du CC (tels que le PNRC ; 2009, le Plan d'investissement Vert ; 2014, la SNE 2014, etc.) et qui s'imposent de fait comme des priorités nationales dans les programmes de lutte contre le CC. Parmi ces mesures et actions, nécessitant poursuite et renforcement, figurent celles revêtant un caractère d'évaluation, de suivi et de prévision des impacts du CC, alors que d'autres visant une intervention, plus concrète, sur les systèmes de production agricole.

## PÊCHE MARITIME

Lancée en 2009 par Sa Majesté Le Roi Mohamed VI, la stratégie Halieutis de développement et de compétitivité du secteur de la pêche maritime vise la mise en place de politiques publiques volontaristes susceptibles de faire du secteur halieutique un moteur de croissance stable de l'économie marocaine.

Halieutis repose sur trois axes majeurs:

La durabilité : cet axe vise à assurer la pérennité de la ressource et la durabilité de son exploitation pour les générations futures. Cela passe, entre autres, par l'optimisation de la gestion de la ressource halieutique à travers la définition de plans d'aménagement des pêcheries et la modernisation de l'effort de pêche ainsi que le renforcement de

la recherche scientifique halieutique nationale et la promotion du développement de l'aquaculture au Maroc;

La performance: en veillant à assurer une qualité optimale des produits de la pêche, du débarquement à la commercialisation. Pour y parvenir, l'Office National des Pêches (ONP) a engagé un plan d'investissement ambitieux qui s'articule autour du développement des infrastructures et des équipements de débarquement de la ressource dans les ports de pêche, du renforcement de l'attractivité des halles aux poissons ainsi que de la dynamisation de la consommation intérieure des produits de la mer à travers la construction de marchés de gros de poisson;

La compétitivité: en permettant une meilleure valorisation des produits afin d'accroître leur compétitivité sur les marchés porteurs. Cet axe repose sur la mise en place de projets pouvant permettre l'approvisionnement régulier des industries des produits de la mer en quantité et en qualité, la promotion des produits marocains sur les marchés internationaux notamment par l'élaboration d'une politique de labellisation dédiée ainsi que la création de pôles de compétitivité au nord, au centre et au sud du Maroc.

Ces trois axes sont complétés par des projets transverses qui visent, notamment, l'instauration d'un cadre juridique adapté à la pêche maritime, l'encouragement de la constitution d'interprofessions dans le secteur, le renforcement des compétences et l'amélioration de l'attractivité des métiers du secteur ainsi que la mise en place d'une gouvernance publique forte animée par le développement de ce dernier (Source MAPM).

En appui à ces stratégies sectorielles nationales, il y a les Plans Nationaux d'Adaptation que chaque secteur tente de mettre en œuvre dont le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime. D'autres outils de gouvernance sont aussi préconisés par les instances internationales telles la FAO sur des Approches Écosystémiques pour la Pêche (AEP) et pour l'Aquaculture (AEA).

Sur le climat, un grand programme de recherche y est fortement développé pour la RD au sein de l'Institut National de Recherche Halieutique, en mettant l'accent sur les changements des conditions hydroclimatiques sur les ressources halieutiques et d'en étudier les impacts.

## FORÊTS

Trois grands programmes peuvent être cités comme piliers en matière de développement forestier et présentant une forte dimension d'adaptation au changement climatique : le Programme National de Lutte Contre la Désertification (PAN-LCD), le Plan National d'Aménagement des Bassins Versants (PNABV) et le Programme Forestier National (PFN). En particulier, ce dernier programme est considéré comme une priorité du Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification en matière d'adaptation aux impacts du changement climatique sur les systèmes forestiers.

Le Programme Forestier National 2000-2020 (PFN), actualisé en 2005 et opérationnalisé à travers le «Plan Décennal Territorialisé » (PDT), est mis en œuvre dans le cadre de contrats programmes, sous forme de projets décennaux (2005-2014). Ce programme est considéré comme une priorité du Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD) en matière d'adaptation aux impacts du CC sur les systèmes forestiers. Il s'agit de poursuivre ce programme qui vise à restaurer et à régénérer, à l'horizon 2020, une superficie de 200 000 ha de forêt ou à reboiser l'équivalent de 40 000 ha par an, avec une requalification de l'espace donnant la priorité aux espèces autochtones (thuya, chêne liège, cèdre, arganier). Ces programmes, qui consacrent la multifonctionnalité des écosystèmes forestiers, reposent sur trois objectifs stratégiques principaux suivants :

- la lutte contre la désertification ;
- la conservation et le développement des ressources forestières et ;
- le développement humain dans les espaces forestiers et péri forestiers.

L'analyse des situations d'avancement et des différentes réalisations, permet d'identifier cinq volets essentiels pour lesquels le renforcement de l'intervention du HCEFLCD en matière d'adaptation, en coordination avec les autres acteurs concernés, serait d'un grand intérêt. Ces cinq volets prioritaires qui sont également proposés dans le cadre de la nouvelle stratégie de l'environnement, pour le secteur forestier, comme axes d'intervention, sont :

- la conservation des eaux et des sols en zones de montagne ;

- la réhabilitation et la reconstitution des écosystèmes forestiers ;
- le renforcement de la lutte contre l'ensablement en zone littorale et saharienne ;
- la préservation et la valorisation de la biodiversité et ;
- le renforcement des capacités et la mise à niveau des interfaces du secteur.

## LITTORAL

Le littoral est sollicité par de nombreuses activités. La multiplicité des intervenants institutionnels rend sa gestion délicate retardant ainsi la mise en œuvre de nombreuses actions visant la sauvegarde de l'environnement et de la biodiversité du littoral. La création de la commission nationale et des comités régionaux DES GESTion intégrée du littoral a certes aplani certaines difficultés et enregistré certaines avancées, mais il n'en demeure pas moins que des entraves subsistent encore et nécessitent une mise en synergie des efforts des départements de l'Etat pour permettre une réduction de la vulnérabilité du littoral vis-à-vis du CC et une meilleure adaptation aux impacts négatifs de ce dernier. Dans ce qui suit sont présentées quelques mesures et options permettant d'appuyer les actions prises pour assurer une gestion cohérente de cet espace fragile:

- Ratification des conventions liées à la mer et au littoral ;
- Déclinaison des conventions signées et ratifiées en plans, programmes, projets.... ;
- Accélération du processus d'élaboration des arrêtés d'application des lois promulguées ;
- Mise en place d'un Plan d'adaptation du littoral au Changement Climatique ;
- Création d'un Observatoire National et des Observatoires Régionaux de la Mer et du Littoral ;
- Renforcement des attributions des communes locales dans la loi 81-12 ;
- Renforcement de la Recherche-Développement-Action et l'innovation dans le texte de loi 81-12 pour permettre à l'Université de contribuer efficacement à la sauvegarde du littoral ;

- Attribution d'un rôle plus important à la société civile pour permettre aux ONGs de contribuer à la préservation et à la valorisation du littoral ;
- Mise en place d'un processus d'arbitrage pour régler les litiges pouvant survenir entre les différents intervenants dans le littoral (Tourisme, Pêche, Environnement, Transport, etc.) ;
- Accélération de la promulgation des différents projets de loi en relation avec le littoral.

## PROGRAMMES COMPORTANT DES MESURES VISANT À ATTÉNUER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

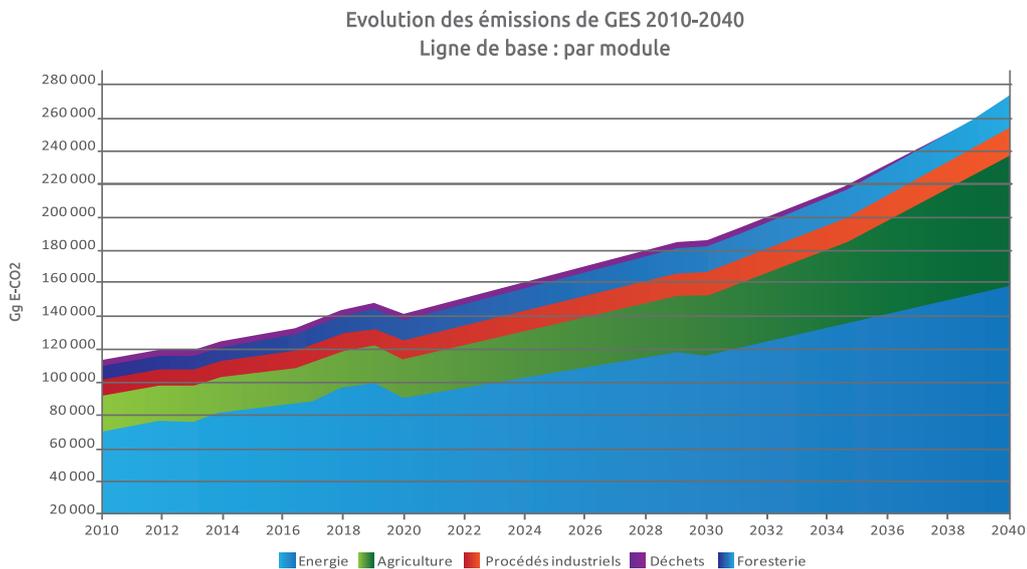
### SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Le scénario de référence pour la projection des émissions DES GES à l'horizon 2040 a été construit sur l'analyse tendancielle des émissions des inventaires antérieurs réalisés dans le cadre des communications nationales (1994, 2000, 2004, 2005, 2006, 2008, 2010 et 2012) et sur l'évolution des activités des différents secteurs tenant compte de leurs stratégies de développement.

Le taux annuel moyen de croissance des émissions des GES au Maroc prévu pour la période 2010-2040 est évalué à 3,38%.

Les émissions nettes par habitant ont été évaluées à 2,95 tonnes Eq-CO<sub>2</sub> per capita en 2010. Elles devraient progresser à un rythme annuel moyen de 2,59% pour atteindre 6,35 tonnes Eq-CO<sub>2</sub> per capita à l'horizon 2040. Le rythme de croissance des émissions durant cette période dépasserait ainsi le taux de croissance de la population estimé à cette date à 0,76%. La croissance des émissions s'explique donc en partie par l'augmentation de niveau de vie et de consommations des populations et par le développement des secteurs économiques productifs.

La figure suivante présente la ligne de base du scénario de référence des émissions DES GES pour la période 2010-2040.



## ANALYSE DES ÉMISSIONS DE LA LIGNE DE BASE PAR MODULE

### MODULE ÉNERGIE

Avec des émissions de l'ordre de 138,831 millions de tonnes Eq-CO<sub>2</sub> en 2040, le module de l'énergie reste le premier responsable des émissions des GES au Maroc. Sa part serait pratiquement constante dans la mesure où elle évoluerait de 54,4% en 2010, à 54,6% en 2040.

Le taux annuel moyen de croissance des émissions de ce module sur la période 2010-2040 serait de 3,39% contre 3,38% pour les émissions globales.

### MODULE AGRICULTURE

Le module de l'Agriculture constitue, avec des émissions évaluées à 79,287 millions de tonnes Eq-CO<sub>2</sub> en 2040, la deuxième source d'émissions des GES au Maroc. Sa part dans le bilan national passerait de 23,4% en 2010 à 31,2% en 2040. Sur la période 2010-2040, les émissions de ce module évolueraient à un taux de croissance annuel moyen de 4,36%.

### MODULE PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Les émissions associées au module Procédés Industriels devraient atteindre 16,678 millions de tonnes Eq-CO<sub>2</sub> DES GES en 2040. La part de ce

module dans les émissions globales des GES au Maroc passerait de 9,9% en 2010 à 6,6% en 2040, traduisant la stagnation de l'activité cimentière au Maroc. Le taux de croissance annuel moyen durant la période 2010-2040 enregistrerait une augmentation de 1,97%.

### MODULE DÉCHETS

Enfin, le module Déchets responsable de 7,49% des émissions globales en 2010, maintiendrait sa contribution à 7,73% en 2040 correspondant à un taux de croissance annuel moyen de 3,49%. Ce taux, dans la moyenne supérieure des autres modules, reflète le progrès qui serait réalisé dans la collecte des déchets solides et l'assainissement liquide.

### MODULE FORESTERIE

Les émissions nettes du module foresterie (émissions moins absorptions) ont été évaluées à -37,2 Gg Eq-CO<sub>2</sub> à l'horizon 2040. Sa part dans le bilan national passerait de 4,8% en 2010 à -0,01% en 2040. Le taux de croissance annuel moyen durant la période 2010-2040 enregistrerait une régression de 7,81%, reflétant les efforts consentis par le Maroc en matière de politique de développement de l'arboriculture (Plan Maroc Vert) et des différents programmes de reboisement.

## ANALYSE DES ÉMISSIONS PAR TYPE DE GAZ

La part du dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> dans le total des émissions (Gg Eq-CO<sub>2</sub>) reste prépondérante avec une tendance à l'augmentation jusqu'en 2020 (68,3% du total des émissions en 2010, 73% en 2019). Ensuite, on observe une diminution de cette part à l'horizon 2040 avec 60,5% du total des émissions due à la pénétration progressive des énergies renouvelables dans le mix de production d'énergie.

La part du méthane CH<sub>4</sub> reste relativement stable (12,5% en 2010 et 12,3% en 2040), alors que celle de l'oxyde nitreux N<sub>2</sub>O présente une tendance haussière (19,3% en 2010 et 27,1% en 2040).

### SCÉNARIO D'ATTÉNUATION

L'établissement du scénario d'atténuation s'est basé sur des mesures susceptibles de réduire les émissions DES GES tout en permettant au Maroc de faire face à ses défis de croissance économique et de développement social. Le principal objectif des mesures d'atténuation identifiées est d'assurer l'intégration d'impératifs de réduction DES GES à tous les programmes de développement du Maroc.

Les mesures suggérées s'appuient aussi bien sur les programmes en cours dans le pays revitalisées dans le contexte de la mise en œuvre de la présente étude, que sur des nouveaux projets issus de concertation avec les différents opérateurs.

L'établissement des Plans d'Action qui découleraient des mesures préconisées a distingué deux types d'actions :

- Sensibilisation des décideurs privés et publics et des consommateurs.

- Réduction allant même jusqu'à l'élimination de la génération d'émissions DES GES.

La démarche d'élaboration de ces plans d'action visant à réduire les émissions DES GES s'appuie sur une prise de conscience collective des enjeux au niveau des différents intervenants.

Le scénario d'atténuation identifié comprend une cinquantaine de projets visant l'atténuation des émissions DES GES dans les différents secteurs émetteurs. Il totalise un potentiel d'atténuation de l'ordre de 81,9 millions de Tonnes Eq-CO<sub>2</sub> par année à l'horizon de 2040.

Les investissements de base requis totalisent près de 56,9 milliards de \$US. Toutefois, globalement, ces mesures apportent un bénéfice net de 32 \$/T. Eq-CO<sub>2</sub>, pour un bénéfice annualisé direct de 2 624 millions \$US.

Les options d'atténuation ont été réparties entre celles du module Énergie et celles des autres modules « Non-Énergie » qui sont les modules Procédés industriels, Agriculture, Forêts et Déchets.

### MESURES D'ATTÉNUATION POUR LE MODULE ÉNERGIE

La réduction des émissions DES GES pour le module énergie a été estimée à 59 324 Milliers de Tonnes Eq-CO<sub>2</sub> annuelles pour un investissement de 56 585 Millions \$US, soit un coût total direct annualisé négatif de 2 960 x 106 \$US, donnant ainsi un gain unitaire de base (sans tenir compte des autres coûts directs) de -49,89 \$US/tonnes Eq-CO<sub>2</sub>.

Le tableau suivant présente l'ensemble des mesures d'atténuation retenues pour le module énergie :

Sous-module	Projets d'atténuation
Production d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parc éolien national - extension à 2 008 MW à l'horizon de 2020.</li> <li>• Energie solaire de puissance (CSP+PV) de capacité de 2 000 MW.</li> <li>• Parcs solaire et éolien nationaux – ajout de 4 000 MW à l'horizon de 2030 (2 000 MW solaire et 2 000 MW éolien).</li> <li>• Programme de centrales photovoltaïques en bout de ligne de capacité totale de 1000 MW.</li> <li>• Centrales hydroélectriques : 775 MW.</li> <li>• Micro-centrales hydroélectriques de capacité totale : 100 MW.</li> <li>• Centrales à cycle combiné - Extension de la capacité de 836 à 4 750 MW à l'horizon 2030.</li> <li>• Implantation d'une centrale nucléaire d'une capacité de 1 300 MW à l'horizon 2035.</li> <li>• Importation et distribution du gaz naturel dans les principales villes industrielles du Royaume.</li> </ul>
Energie renouvelable et efficacité énergétique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme national de développement des chauffe-eau solaires "SHEMSI" - Objectif de 1 700 000 m<sup>2</sup> à l'horizon de 2025.</li> <li>• Programme national de promotion des Panneaux photovoltaïques (PV) basse tension pour une capacité totale de 1 000 MWc.</li> <li>• Programme d'efficacité énergétique dans l'éclairage public.</li> </ul>
Ménages et Tertiaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme d'efficacité énergétique dans le bâtiment (Ménages et tertiaire).</li> <li>• Programme de lampes basses consommation dans les Ménages et le Tertiaire en deux phases (15 et 22 millions de lampes).</li> <li>• Etiquetage énergétique des appareils domestiques (réfrigérateurs efficaces).</li> <li>• Ville nouvelle de Chrafate à faible émission de carbone - projet-pilote - population à terme de 150 000 habitants.</li> <li>• Généralisation du Programme "Villes Vertes" à faible émission de carbone - population à 2040 de 1 000 000 habitants.</li> </ul>
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcs éoliens privés - extension à 150 MW à l'horizon de 2040.</li> <li>• Programme d'Efficacité énergétique dans l'industrie - excluant les Industries Grandes Consommatrices d'énergie.</li> <li>• Programme d'implantation de système DES GESTion de l'énergie et de la productivité (SGEP) et de la norme ISO 50001 dans l'industrie.</li> <li>• Projet de récupération d'énergie par les compresseurs - Pilote de 250 entreprises industrielles à l'horizon de 2020.</li> <li>• Projet-pilote d'implantation de production centralisée des utilités pour un parc industriel intégré.</li> <li>• Programme Biomasse - Inventaire, organisation et valorisation de la filière.</li> </ul>
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotion du pompage solaire à grande échelle en substitution de l'électricité, du gaz butane et du gasoil</li> </ul>
Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation - communication pour changement des comportements de conduite // entretien.</li> <li>• Rajeunissement du parc automobile par incitations fiscales et mise en place d'un système «Bonus-Malus» lié aux émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules.</li> <li>• Programme de remplacement des grands taxis par des véhicules 7 places à faible facteur d'émission (g.CO<sub>2</sub>/km).</li> <li>• Programme de modernisation du parc automobile de l'état vers des véhicules électriques.</li> <li>• Plans de déplacement urbains.</li> <li>• Plans de déplacement d'entreprises et d'administration et des établissements scolaires.</li> <li>• Mise en place de Tramways dans les grandes villes du royaume (Marrakech, Fès, Tanger, Agadir).</li> <li>• Extension des Tramways existants (Rabat et Casablanca).</li> <li>• Limitation de vitesse sur autoroutes et routes nationales.</li> </ul>

## MESURES D'ATTÉNUATION POUR LE MODULE NON-ÉNERGIE

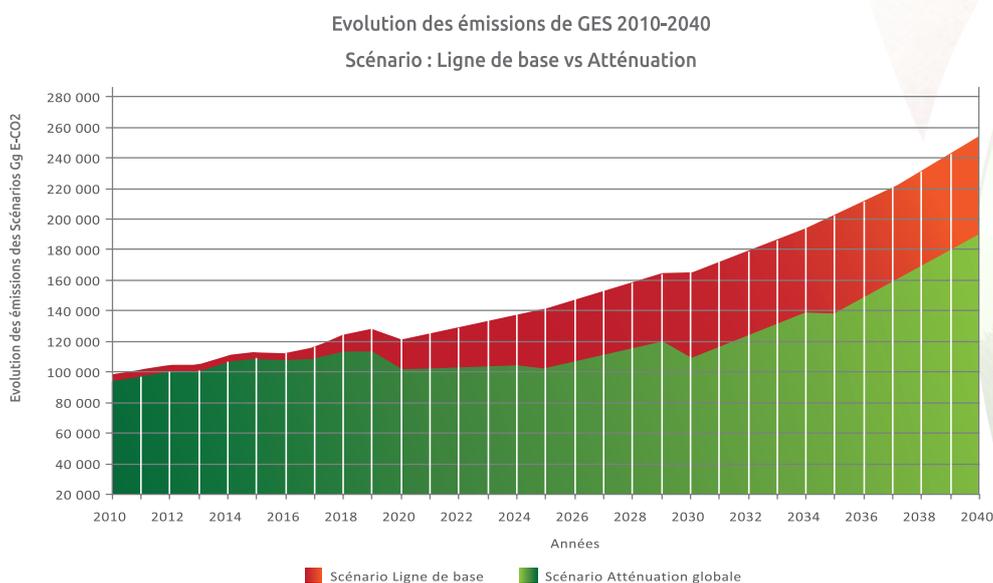
Le tableau suivant présente l'ensemble des mesures d'atténuation retenues pour le module non-énergie :

Sous-module	Projets d'atténuation
Procédés Industriels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorisation des cendres volantes dans l'industrie des matériaux de construction.</li> <li>• Augmentation du recyclage de PVC.</li> </ul>
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet-pilote de récupération du méthane du fumier &amp; déchets agricoles et valorisation en combustible alternatif - Cas de COPAG.</li> <li>• Renforcement du programme oléicole - Plantation de 44 700 ha par année sur une durée du programme de 12 ans.</li> <li>• Renforcement du programme d'arboriculture fruitière hors agrumes et oliviers avec la plantation de 55 300 ha par année sur une durée du programme de 12 ans.</li> </ul>
Forêts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestation - reboisement de 60 000 ha/an sur une période de 10 ans.</li> <li>• Reforestation - reboisement privé de 1 000 ha/an sur une période de 5 ans (forêt énergétique).</li> </ul>
Déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorisation des émanations DES GES en provenance des centres d'enfouissement et de valorisation des déchets.</li> <li>• Valorisation des émanations DES GES en provenance des stations de traitement des eaux usées.</li> <li>• Traitement des margines issues de la trituration des olives.</li> </ul>

La réduction des émissions DES GES pour le module non-énergie a été estimée à 19,458 Millions Tonnes Eq-CO<sub>2</sub> annuelles pour un investissement de 5 085 Millions \$US, soit un coût direct annualisé de

227,30 Millions \$US, donnant ainsi un coût unitaire net de 11,68 \$US/T.Eq-CO<sub>2</sub>.

La figure suivante présente les résultats globaux de l'atténuation proposée pour le Maroc.



## RENFORCEMENT DES CAPACITÉS, TRANSFERT DE TECHNOLOGIES ET RESSOURCES FINANCIÈRES

### RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

Le Maroc, ayant déjà soumis à la CCNUCC sa première et seconde Communication Nationale, présente par ce rapport sa troisième Communication, qui constitue en soi, un prolongement de son processus de renforcement de capacité et une fructueuse occasion d'évaluation des besoins du pays en la matière.

Après avoir passé en revue les principales sessions et actions de RC réalisées par les différents opérateurs au Maroc, la TCN a présenté une évaluation des besoins futurs et les lacunes en matière de renforcement des capacités dans le domaine du changement climatique. Pour ce faire, la TCN s'est basée sur la PCCM avec ses six axes stratégiques transversaux de renforcement des capacités. Ces axes ont été traduits en activités et mesures de renforcement des capacités définies dans le temps et dans l'espace et assorties d'un budget de réalisation à court, moyen et long terme.

A ces axes, la TCN a aussi proposé un plan d'action pour la mise en œuvre des mesures de renforcement de capacité liées aux aspects financiers et de suivi & évaluation des politiques, projets et programmes.

Les échéances retenues dans l'estimation budgétaire et le montage financier des actions de renforcement des capacités sont les suivantes :

- Le récurrent est à prévoir annuellement,
- Le court terme (CT) est inférieur à 3 ans,
- Le moyen terme (MT) est compris entre 3 et 6 ans,
- Le long terme (LT) est compris entre 6 et 15 ans.

Les actions de renforcement de capacité peuvent prendre plusieurs formes parmi lesquelles nous avons retenu les suivantes :

- S: séminaire.
- F: Formation.
- V: Voyages.
- AT: Assistance technique.
- E: Etudes.
- DP : Décision politique.

- P : personnel à recruter.
- R&D : Recherche & Développement.
- PD : projet de démonstration.

Les axes de renforcement des capacités couvrent tous les domaines allant des aspects humains, réglementaire et institutionnel aux aspects financiers et suivi & évaluation des politiques, projets et programmes.

Le montant global de la mise en œuvre du plan d'action de renforcement des capacités au sens large est de 111,7 millions \$US dont 89% pour la mise en œuvre des actions stratégiques transversaux, 10% pour celles d'accompagnement des actions de financement et 1% pour les actions de suivi et évaluation.

### TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

Le Maroc doit faire appel aux nouvelles technologies faibles émettrices DES GES et maîtriser les mesures d'adaptation pour face aux impacts des changements climatiques sur les zones vulnérables du Royaume.

L'évaluation des besoins technologiques comme composante du processus de transfert des technologies est un moyen par lequel l'évaluation du développement et la réponse aux besoins climatiques et les opportunités sont intégrés ensemble. C'est un processus complexe et continue d'apprentissage, conduisant à l'étape où le bénéficiaire qui assimile pleinement la nouvelle technologie, devient capable de l'utiliser, de la reproduire, et est éventuellement en position de la revendre. Elle comporte l'évaluation de besoins nationaux des deux types de technologies - des technologies de réduction de gaz à effet de serre et des technologies d'adaptation.

L'évaluation de ces besoins technologiques vise à donner la priorité à des technologies non polluantes. Pour l'évaluation de chaque secteur émetteur ou vulnérable, l'analyse comprend les étapes suivantes :

- Une revue des options et ressources.
- L'identification des critères d'évaluation.
- La sélection des technologies clés.
- L'identification des barrières.
- La définition et la sélection des actions.

Les projets prioritaires retenus dans les volets atténuation et adaptation ont été ainsi assortis d'un accompagnement lié au transfert de technologies et de savoir-faire.

## BESOINS EN FINANCEMENTS DES PROJETS

La transition vers un développement sobre en carbone afin de contribuer à la réduction des émissions DES GES et de renforcer la résistance aux conséquences du changement climatique nécessite des moyens financiers importants. La mobilisation de ces moyens doit provenir aussi bien du secteur privé que du secteur public. Le gouvernement du Maroc cherche à accélérer le financement climatique du secteur privé en mettant en place un cadre réglementaire et institutionnel adéquat à même d'enclencher la transition des investissements dans plusieurs secteurs tels que la production d'énergie propre, d'efficacité énergétique ou encore d'innovation. En effet, les mesures de suppression des subventions aux combustibles fossiles ainsi que la fixation des cibles exigeantes en matière d'énergies renouvelables et d'amélioration de l'efficacité énergétique sont de nature à favoriser l'investissement dans des projets de ce genre.

C'est dans ce cadre que le Maroc a élaboré son plan d'investissement vert et sa contribution prévue déterminée au niveau national (INDC) en restant convaincu que les ambitions globales pour assurer une croissance verte appellent à un financement climatique conséquent, pour soutenir un développement économique durable et sobre en carbone.

Les secteurs qui ont été retenus pour ledit plan et l'INDC concernent ceux qui disposent d'un réel potentiel pour permettre la transition du Maroc vers une croissance verte. Il s'agit des secteurs porteurs tels : l'eau, l'énergie (énergie renouvelable et efficacité énergétique), la forêt, l'agriculture, les villes, le transport et la gestion des déchets solides. Dans le cadre de ce plan et de l'INDC, une trentaine de projets sont proposés en vue de mobiliser des financements additionnels provenant des fonds climat internationaux, mais aussi du secteur privé. Le plan d'investissement vert offre également une palette d'opportunités de partenariat public-privé à structurer.

Ce portefeuille de projets, qui avoisine 40 milliards USD en budget d'investissement sur une période de 15 ans, vise à inscrire le Maroc dans une économie sobre en carbone et plus résiliente aux impacts du changement climatique. Les besoins financiers pour mettre en œuvre les mesures de renforcement des capacités préconisées dans le cadre de cette communication ont quant à eux été estimés à 100 millions USD.

Le Maroc compte sur la mobilisation de ressources du Fonds Vert pour le Climat (FVC) pour contribuer au financement de ses projets d'atténuation des émissions DES GES et d'adaptation. Ces ressources devraient permettre de mobiliser des sommes encore plus importantes auprès du secteur privé et en direction des pays offrant un environnement attractif sur le plan des politiques et des investissements comme c'est le cas pour le Maroc. Ce coup de fouet viendra renforcer le travail novateur entrepris par le royaume, sous des formes diverses (réforme des politiques, marché des obligations vertes, sélection des investissements, financements publics innovants), par des acteurs issus d'un large spectre de parties prenantes : gouvernement du Maroc, banques de développement et banques commerciales, fonds climatiques et investisseurs privés dans le cadre du Partenariat-Public-Privé.

## OBSERVATIONS SYSTÉMATIQUES, RECHERCHE, FORMATION & SENSIBILISATION

### OBSERVATIONS SYSTÉMATIQUES

Plusieurs organismes, dont les activités sont liées au climat, sont impliqués dans le processus d'observation systématique. Il s'agit principalement de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN), du Centre Royal de Télédétection Spatiale (CRTS), de la Direction Générale de l'Hydraulique (DGH) et des Instituts et Centres de recherche, qui assurent l'essentiel des observations effectuées sur le climat et le changement climatique. Les réseaux d'observations météorologiques et climatologiques permettent de satisfaire les différents besoins socioéconomiques du pays et contribuent, dans le cadre d'engagements internationaux du Maroc,

aux différents programmes d'observations météorologiques et climatologiques menés par des Agences Spécialisées des Nations Unies dont notamment l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et la CCNUCC.

## RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Les travaux de recherche dans le domaine du changement climatique, aussi bien pour le volet atténuation que celui de la vulnérabilité & adaptation, sont menés par certains établissements publics sous tutelle de différents départements ministériels et par les universités et les écoles d'ingénieurs.

La recherche scientifique dans le domaine de la climatologie s'effectue essentiellement à la DMN, à l'École Hassania des Travaux Publics qui forme également des ingénieurs météorologues et dans quelques départements de géographie de Facultés de lettres et sciences humaines.

La recherche dans le domaine de l'eau se fait essentiellement dans des écoles d'ingénieurs (principalement à l'École Hassanisa des Travaux Publics, École Mohammadia d'Ingénieurs et à l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II) et dans des universités (Marrakech, Rabat, Fès, Casablanca, Agadir...).

La recherche dans le domaine de l'agronomie se fait essentiellement à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV Hassan II), à l'École Nationale d'Agriculture de Meknès (ENA) ainsi que dans quelques Facultés des sciences.

La recherche forestière est essentiellement conduite à la Station de recherche du Département chargé des Eaux et Forêts, mais aussi dans quelques Facultés des sciences et à l'École Nationale Forestière d'Ingénieurs de Salé (ENFI).

Les thèmes de recherche dans le domaine de l'eau concernent généralement les prévisions hydrométéorologiques, l'impact du changement climatique sur les ressources en eau, la recharge artificielle des nappes, la collecte des eaux pluviales, la stabilité des barrages, la caractérisation de la vulnérabilité à la pollution des ressources en eau,

la protection des ressources en eau et des captages d'eau potable contre la pollution....

La recherche dans le domaine des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique s'effectue essentiellement dans quelques écoles d'ingénieurs et autres établissements universitaires aussi bien du secteur public que privé, mais également au sein de l'IRESSEN (Institut de Recherche en Énergie Solaire et en Énergies Nouvelles).

## ÉDUCATION, FORMATION, INFORMATION ET SENSIBILISATION DU PUBLIC

À l'instar de nombreux pays à travers le monde, le Maroc souffre de graves problèmes environnementaux qui sont le fait des activités anthropiques. La concentration de la moitié de la population sur le littoral, la surexploitation des ressources naturelles et l'impact des diverses pollutions sur les écosystèmes se combinent à des problèmes de gouvernance environnementale. L'insuffisance ou l'absence d'information, le manque de communication, de coordination et de concertation entre la multitude d'acteurs impliqués dans la gestion de l'environnement sont autant de facteurs qui empêchent l'émergence de solutions appropriées. Pourtant, la gestion durable de l'environnement est un enjeu vital pour le Maroc. Son espace forestier est capital pour le développement du milieu rural, qui concentre près de 40% de la population; son domaine maritime et ses ressources halieutiques sont stratégiques et sa diversité géographique et socioculturelle lui confère un « cachet » précieux pour le développement du tourisme. De même qu'il ne peut y avoir de développement humain durable sans préservation de l'environnement, il ne peut y avoir de préservation de l'environnement sans Stratégie Nationale d'éducation et de sensibilisation à l'environnement (SN-ESE). En ratifiant les trois conventions de Rio sur la diversité biologique, le changement climatique et la lutte contre la désertification, puis la plupart des accords multilatéraux qui ont suivi, le Maroc s'est engagé dans la voie du développement durable. Il a réaffirmé sa détermination en 2002 à l'occasion du Sommet mondial de Johannesburg, soulignant à cette occasion l'importance de l'éducation et de la sensibilisation à l'environnement. Or, l'analyse des programmes nationaux et des stratégies sectorielles

en matière d'environnement montre que l'ESE est toujours présente mais insuffisamment valorisée.

En matière d'acquis réalisés par le royaume et de besoins de renforcement des capacités dans le domaine de l'éducation, de la formation de l'information et de la sensibilisation du public, nous renvoyons le lecteur au paragraphe sur le renforcement des capacités de la présente communication où une évaluation a été faite pour identifier les lacunes et les mesures qu'il faut envisager pour les combler. Une estimation financière de ces mesures a été également donnée dans ce paragraphe.

Dans le domaine de l'implication de la société civile, plusieurs dizaines d'associations scientifiques œuvrent dans le domaine transversal de la sensibilisation & éducation et amélioration de la participation aux processus nationaux et internationaux en relation avec le CC, ou encore dans domaines plus spécifiques tels que les ressources en eau, les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, etc.



# I- CIRCONSTANCES NATIONALES

## 1.1- PROFIL GÉOGRAPHIQUE

### 1.1.1- GÉOGRAPHIE ET RELIEF

*Une géographie variée avec une forte diversité de reliefs*

Situé sur la rive Sud de la Méditerranée, à la pointe Nord-Ouest de l'Afrique, aux portes de l'Europe et à la limite Ouest du monde arabo-musulman et du Maghreb, le Maroc occupe une position

géostratégique de choix et est depuis toujours un carrefour de civilisations. Le royaume se trouve entre l'Atlantique et la Méditerranée entre les latitudes 21°N à 36°N et les longitudes 1°O à 17°O. Il n'est séparé du continent Européen que par le détroit de Gibraltar, les points les plus proches entre le Maroc et l'Espagne n'étant distants que de 14 km. La Figure 1 présente les principales unités géographiques du Maroc.

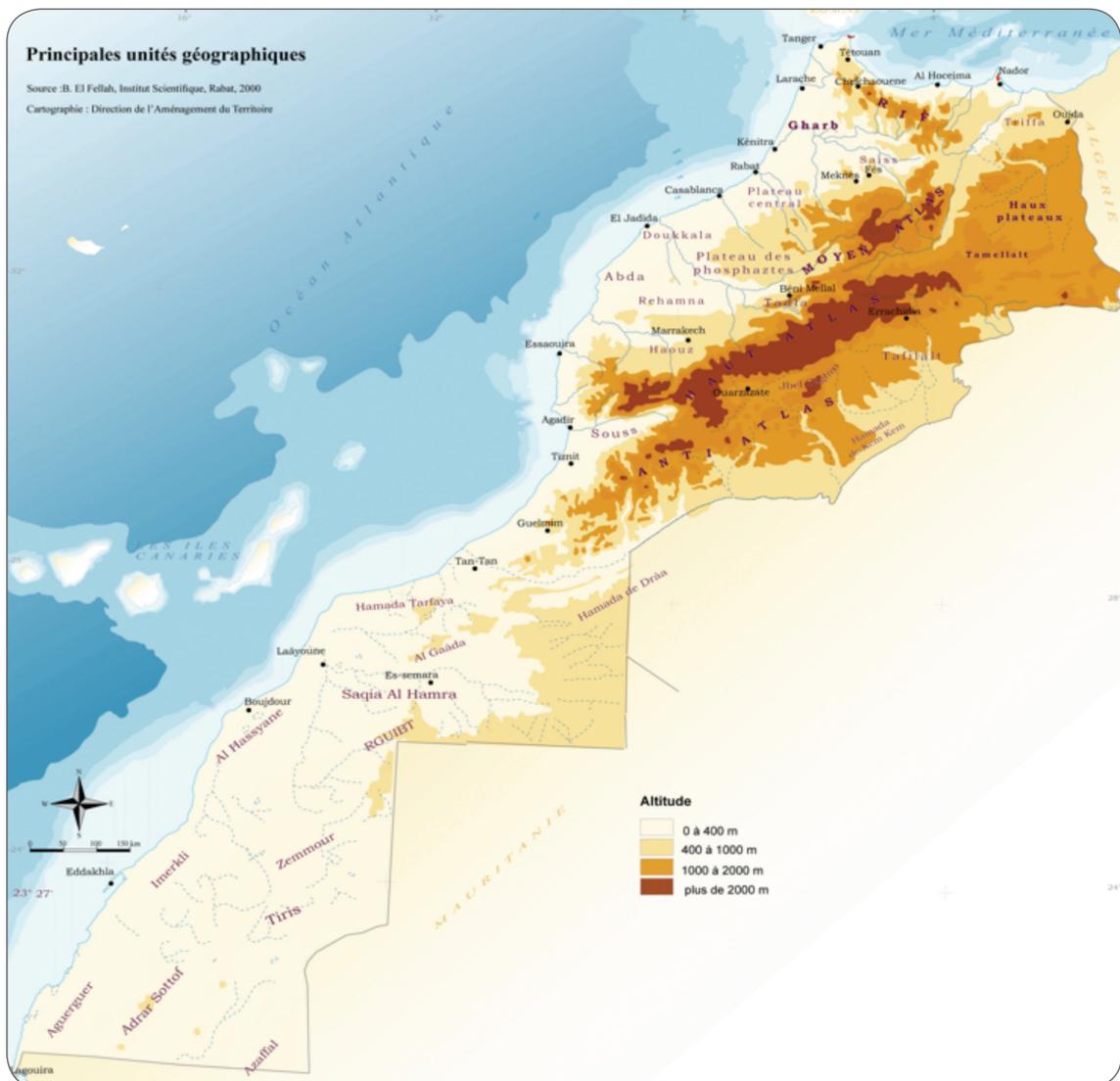


Figure 1 : Principales unités géographiques du Maroc

Grâce à sa grande extension en latitude, il bénéficie d'une importante façade sur l'océan Atlantique (2 934 km), à laquelle s'ajoutent, au Nord, 512 km de côtes sur la mer Méditerranée.

Le territoire marocain s'étend sur une superficie de 710 850 km<sup>2</sup>. Ses frontières terrestres sont partagées avec l'Algérie à l'Est et au Sud-Est et avec la Mauritanie au Sud-Ouest.

Le Maroc bénéficie d'une remarquable diversité de reliefs qui fait rencontrer sommets enneigés et palmeraies, dunes sahariennes et vertes prairies, etc.

## MONTAGNES

Le Maroc est doté des plus hautes montagnes du Maghreb, du monde arabo-musulman et de l'Afrique Nord Saharienne. Quatre chaînes montagneuses formées à des époques différentes se succèdent du Nord au Sud du pays et sont fort dissemblables en étendue et en altitude. C'est ainsi qu'on rencontre :

- La chaîne du Rif qui s'étend en arc de cercle de l'Océan Atlantique à l'Ouest, au pays de la basse Moulouya à l'Est. Le Rif tombe sur la Méditerranée par une côte rocheuse ; vers le Sud, il s'abaisse doucement en basses collines, appelées collines pré-rifaines. Peu élevé dans l'ensemble, même si le Tidirhine culmine à 2 465 m, le Rif est très compartimenté avec des vallées encaissées, courtes et étroites et des massifs aux pentes abruptes, très travaillées par l'érosion. Il en résulte de grandes difficultés pour les cultures, pour l'équipement routier comme pour le développement de centres urbains souvent perchés sur des pitons abrupts (Chefchaouen, Taounate).
- Le massif de l'Atlas, où se situent les chaînes les plus hautes d'Afrique du Nord, s'étend sur un axe Sud-Ouest/Nord-Est, entre l'océan Atlantique et le Rif et est séparé de ce dernier par la dépression de Taza. Ce massif est composé de 3 chaînes :
  1. Le Haut Atlas, large d'environ 80 km s'étend vers l'Est sur une longueur de 700 km. Le relief y est diversifié. On y trouve tour à tour d'Ouest, des plateaux d'altitude inférieure à 2 000 m, puis des massifs anciens (dont le Djebel Toubkal, point culminant du massif 4 165 m) et enfin, des montagnes calcaires plissées et fortement arides au centre et à l'Est.

2. Le Moyen Atlas est composé de 2 parties : Les plateaux calcaires au Nord-Ouest (2 100 m) et vers l'Est un système plissé (avec le Djebel Bounaceur qui culmine à 3 326 m).

3. L'Anti Atlas, quant à lui, est un massif plus ancien se prolongeant de l'Est à l'Ouest avec de larges rayons de courbure de direction Est-Ouest à Nord-Ouest (le point culminant en étant le djebel Aklim avec 2 531 m d'altitude).

## PLAINES ET PLATEAUX

Les plaines s'étendent sur de vastes portions du territoire : elles se situent le long du littoral atlantique (Gharb, Chaouia, Doukkala, Souss), le long du littoral méditerranéen (Martil, Laou, Triffa), à l'intérieur, comme les plaines du Tadla et du Haouz, et dans l'oriental comme la plaine de la Moulouya.

Les plateaux occupent la majeure partie du territoire et se situent à des altitudes variables: 200-400m près du littoral atlantique (zone de Larache, Zemmours, Zaïers), 500-900m à l'Ouest des chaînes du Moyen et Haut atlas (Saïs et plateau des phosphates) et des altitudes pouvant atteindre 1 500m (Zaïan, Causses du Moyen Atlas, Hauts Plateaux de l'Oriental).

C'est ainsi qu'on peut distinguer, parmi les différents plateaux et plaines :

- Le grand ensemble situé dans le plateau central bordé de plaines côtières (Chaouia, Doukkala, Abda) ou de plateaux de phosphate.
- Les plaines et les hauts plateaux comme celui du Maroc oriental situé entre les versants atlasiques, la côte méditerranéenne et l'Algérie.
- Les vastes étendues présahariennes sous forme de dépressions parsemées de crêtes ou de roches dures.

Au delà des chaînes de l'Atlas, on trouve le Maroc présaharien et saharien, où s'étendent les grandes Hamadas qui forment des plateaux désertiques rocaillieux ou des plateaux couverts de galets (reg) ou couverts de dunes (erg) ainsi que ceux parsemés des divers reliefs résiduels isolés ou des dépressions fermées (Sebkha) et enfin les plateaux au-dessus du niveau de la mer (-40 à -50m).

Ces zones, qui remontent au Nord-Est jusqu'aux basses plaines de la Moulouya, sont caractérisées par un écosystème aride où la productivité biologique est négligeable.

## RÉSEAUX HYDROGRAPHIQUES

Au niveau des réseaux hydrographiques, le Maroc est relativement bien arrosé à l'exception des parties sahariennes et présahariennes. En hiver, il se forme sur les hautes montagnes du Rif, du Moyen et du Haut Atlas, une couche de neige parfois très épaisse. On est donc en présence de grands châteaux d'eau d'où part l'ensemble des rivières et des fleuves (du Rif vers la Méditerranée, du Moyen et du Haut de l'Atlas vers l'Atlantique ou le Sahara).

Le Maroc possède les rivières et les fleuves permanents les plus importants du Maghreb (Oum Rbia, Sebou, Moulouya, Loukous, Bouregreg, Souss...). Toutefois, le Maroc souffre du problème de l'irrégularité de leur cours. Ainsi, les inondations sont de règle dans les plaines littorales et inversement les zones semi désertiques souffrent d'un manque en eau durant toutes les saisons.

Par ailleurs, la circulation souterraine est souvent intense sur la majeure partie du pays mais parfois la proportion du sel dans ces nappes phréatiques les rend impropres à la consommation et à l'utilisation.

Enfin, on trouve également des eaux stagnantes sous forme de lacs occupant de vastes dépressions ou vallées. Les pluies fortes tombant pendant de nombreux jours successifs produisent aussi de belles étendues d'eau temporaire.

## VARIATIONS DES SOLS

La répartition géographique des divers facteurs du milieu physique sont à l'origine des variations des sols à travers les zones et les régions du pays. Les différences sont énormes entre les sols développés en montagne, les sols rencontrés sur les plateaux et les plaines atlantiques et ceux développés dans des conditions présahariennes et sahariennes.

Pour ce qui est de la nature géologique des roches, on distingue entre :

- Les formations rocheuses tendres (marne, argile, dépôts de cours d'eau,...) qu'on rencontre dans le Maroc Atlantique et le Rif.
- Les roches dures comme le quartzite, le calcaire massif, le basalte, ...

- Les roches carbonatées qui produisent une couche calcaire s'étendant sur de grandes superficies dans la partie sud du Maroc.

Concernant les étages bioclimatiques, on trouve des sols plus ou moins bruns ou rouges, et les sols relativement riches en matières organiques, ainsi que les sols minéraux bruts.

Notons toutefois que l'activité humaine concourt fortement à l'érosion du sol, et ce, par la destruction de la couverture végétale, l'extraction des cultures et le surpâturage.

## 1.1.2- PROFIL CLIMATIQUE

### UN CLIMAT CONTRASTÉ

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.

C'est une zone de transition entre les deux grands climats généraux que sont le climat tempéré d'une part et les climats désertiques ou tropicaux d'autre part.

Le Maroc est caractérisé par un climat très différent selon les régions. En effet, les zones littorales bénéficient d'un climat tempéré, alors que le climat est désertique dans le sud et l'est du pays. Aussi, le climat marocain comporte beaucoup de nuances: méditerranéen au Nord, océanique à l'Ouest, continental à l'intérieur des terres et saharien au Sud. Le climat varie aussi en fonction des saisons, il est principalement caractérisé par un été chaud et sec où les précipitations sont quasiment absentes et l'évaporation particulièrement forte, et un hiver doux sur la bande littorale, froid à l'intérieur du pays, sur les chaînes de l'Atlas, du Rif et les hauts plateaux de l'Oriental. 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, autant d'éléments qui se répercutent sur la vie économique et sociale du pays. Le pays présente de vastes régions arides et semi-arides caractérisées par de fréquentes crises climatiques induisant un écosystème fragile (Figure 2).

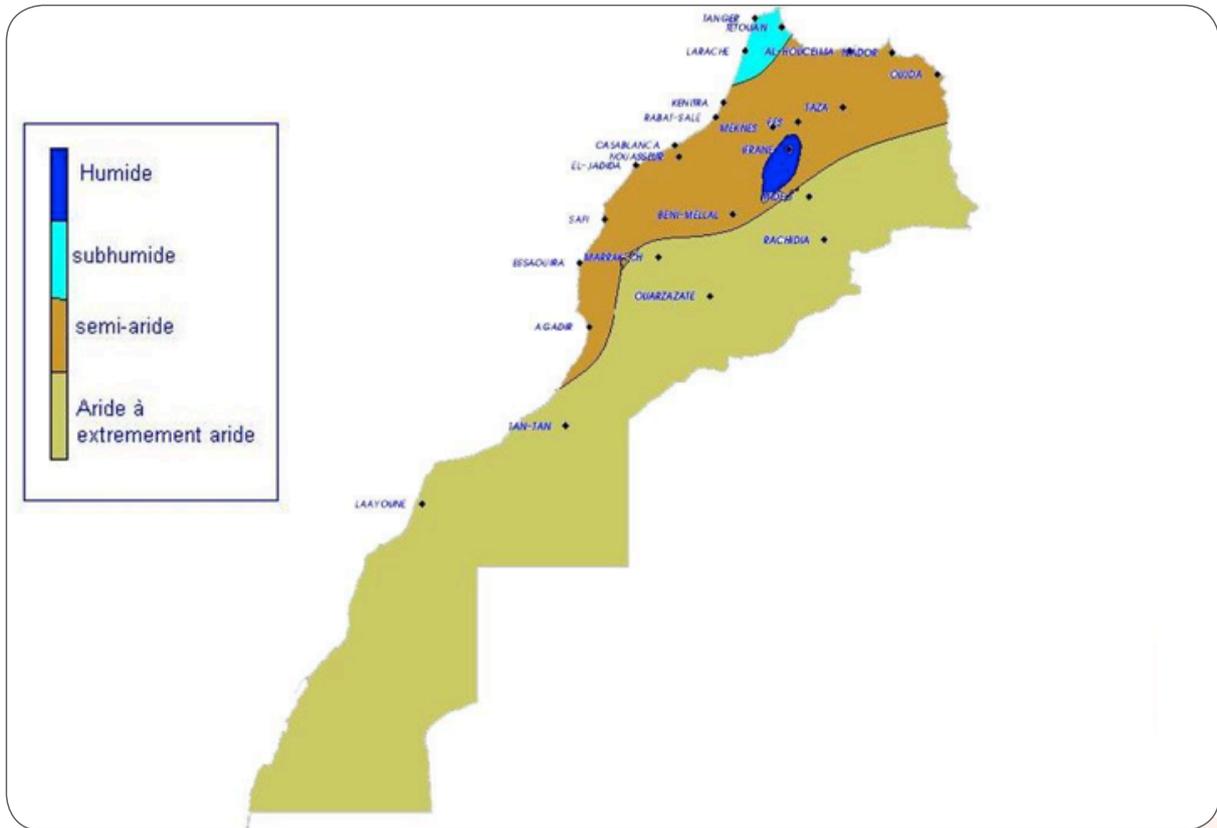


Figure 2 : Carte des zones climatiques du Maroc selon l'indice de Martonne  
(Source : Direction de la Météorologie Nationale, DMN)

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 va de moins de 100 mm au sud à 1200 mm avec deux pics saisonniers, en hiver et au printemps, selon les régions (Figure 3).

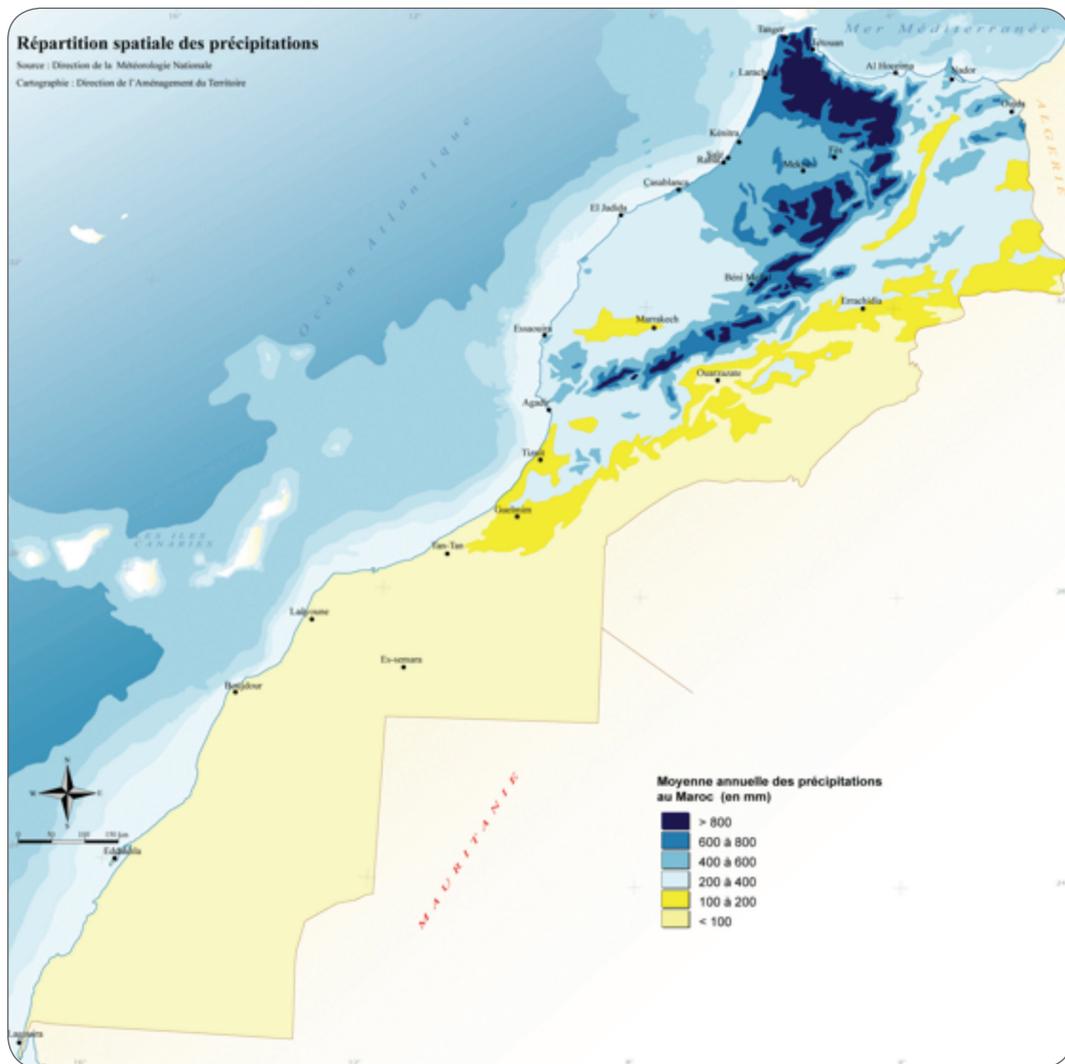


Figure 3 : Répartition spatiale des précipitations  
(Source : Direction de la Météorologie Nationale, DMN)

### CLIMAT DES RÉGIONS NORD DU MAROC

Ces régions situées au Nord de la chaîne de l'Atlas sont soumises à une circulation atmosphérique à dominante zonale avec vents d'Ouest très forts en altitude (jet d'Ouest) à l'origine du développement de perturbations atmosphériques et une rare circulation méridienne pouvant donner lieu à des incursions d'air polaire.

Les hivers sont généralement humides et doux avec un cumul pluviométrique annuel décroissant du Nord au Sud (1000 à 200 mm/an) avec toutefois des pics dans les régions montagneuses (2 000 mm/an dans le Rif et 1 800/an dans le Moyen Atlas).

Les températures sont en général douces sur les régions côtières avec une moyenne de 14°C et basses à l'intérieur sur les hauts plateaux et en

montagne avec des températures souvent en dessous de 0°C, pouvant atteindre -20°C, donnant lieu à des gelées sur les plateaux et des chutes de neige importantes en montagne.

Les étés sont chauds et secs avec des températures moyennes de 24°C sur le littoral et de plus de 35°C, dépassant parfois les 40°C, dans l'intérieur du pays, avec une forte évaporation et sans précipitations significatives à l'exception d'orages d'origine orographique, parfois violents, débordants sur les régions avoisinantes.

### **CLIMAT DES RÉGIONS SUD DU MAROC**

Les régions du Sud de la chaîne de l'Atlas (Sud du 30ièmeParallèle) et du Sud-Est sont soumises à un climat chaud et sec du type semi-aride à aride, voire désertique.

À l'exception du littoral atlantique où le climat est atténué par les alizés maritimes de l'anticyclone subtropical des Açores, les températures diurnes sont élevées et peuvent atteindre ou dépasser 50°C en été avec une forte amplitude thermique entre le jour et la nuit.

Les précipitations sont très rares et irrégulières; la plupart des régions reçoivent en moyenne moins de 130 mm de pluie par an, à l'exception de rares remontées d'air tropical humide donnant lieu à des chutes de pluies sous forme d'averses brutales.

## **1.2- ORGANISATION INSTITUTIONNELLE ET ADMINISTRATIVE**

### **1.2.1- CONSTITUTION**

Le Royaume du Maroc est une monarchie constitutionnelle, démocratique et sociale. C'est un Etat musulman souverain dont la langue officielle est l'arabe, à coté de la langue amazigh.

Les constitutions marocaines successives (1962, 1970, 1972, 1992,1996 et 2011) adoptées par référendum populaire, ont consacré la hiérarchie suivante des institutions :

- le Roi, à la tête de l'Etat, exerce des pouvoirs importants, temporels et spirituels (Commandeur des Croyants);
- le Parlement, composé de deux chambres, a des compétences législatives, financières et de contrôle sur le Gouvernement ;
- le Gouvernement est l'instance exécutive et administrative suprême de l'Etat. Le pouvoir exécutif est partagé entre le gouvernement et le roi. Le chef du gouvernement préside à ce titre le Conseil de gouvernement mais le Conseil des ministres est présidé par le Roi.

La Constitution interdit le système du parti unique et indique que les partis politiques concourent à l'organisation et à la représentation des citoyens.

La nouvelle constitution marocaine de 2011 qui a fait l'objet d'un référendum populaire a constitué un tournant historique et déterminant dans le processus de parachèvement de la construction de l'Etat de droit et des institutions démocratiques. Elle a adopté l'ensemble des droits de l'Homme prévus dans la déclaration universelle des droits de l'Homme, consacré la primauté des conventions internationales ratifiées par le Maroc sur la législation nationale et affirmé l'engagement du Maroc à harmoniser ces législations avec les dispositions de ces conventions. Cette nouvelle constitution a également consacré l'indépendance du pouvoir judiciaire, et a redéfini les pouvoirs du Roi et l'organisation du pouvoir exécutif et ses rapports avec le parlement

### **1.2.2- NOUVEAU DÉCOUPAGE RÉGIONAL**

L'organisation administrative du Royaume découle du découpage du territoire en circonscriptions intermédiaires entre l'État et les communes. Elle s'inscrit dans le cadre de la politique de régionalisation et de décentralisation prônée par le Roi et mise en œuvre par le Gouvernement. Le nouveau découpage régional du royaume, adopté en 2015, prévoit la mise en place de 12 régions (au lieu de 16 auparavant), voir Figure 4.

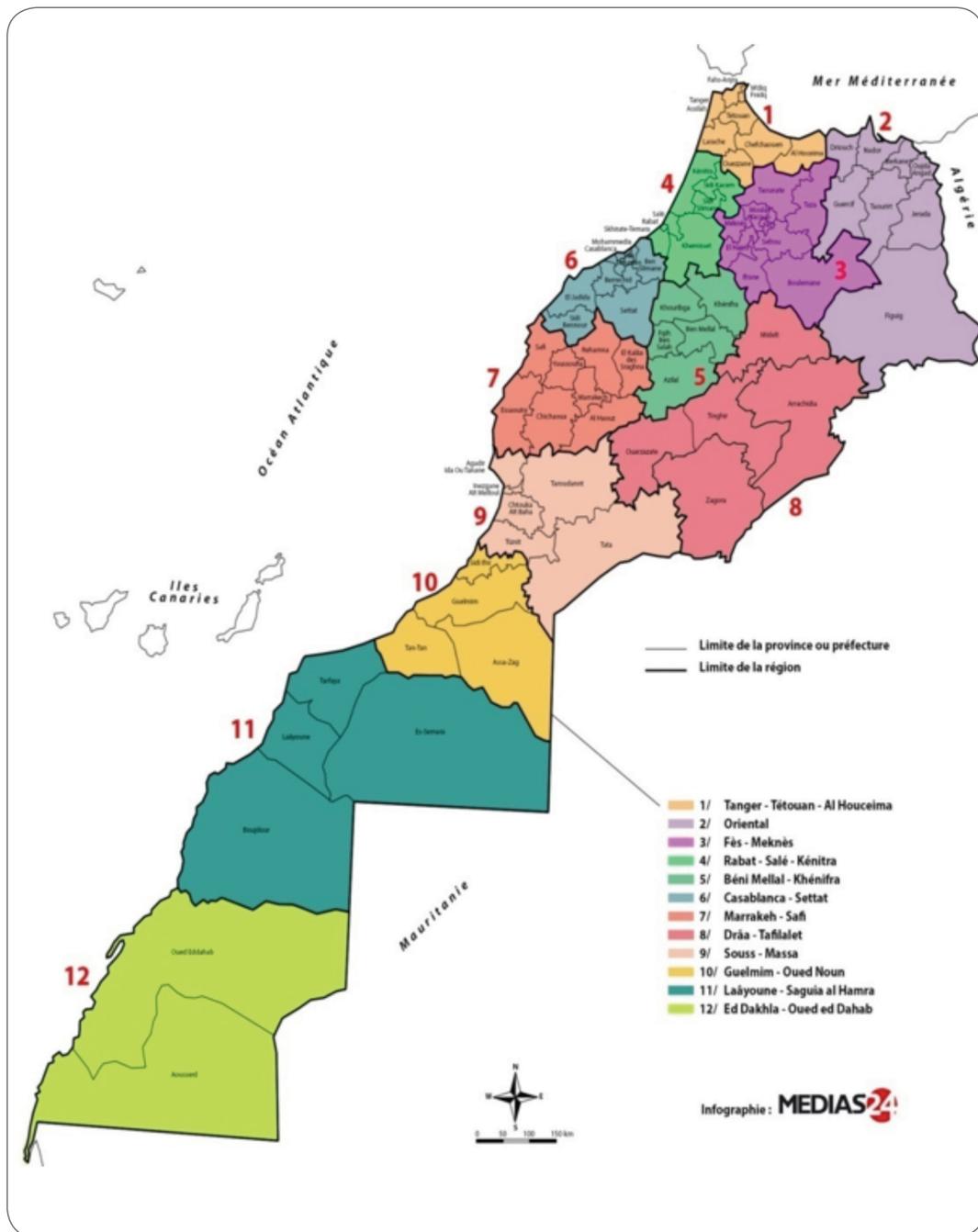


Figure 4 : Nouveau découpage régional du Maroc

### 1.2.3- FINANCES PUBLIQUES

La politique budgétaire menée par le Maroc est en phase avec la volonté des pouvoirs publics de créer les conditions propices d'un rétablissement progressif des équilibres macroéconomiques. Cette politique vise à préserver la soutenabilité des finances publiques, sans pour autant mettre en péril le financement du développement économique et social dans un cadre macroéconomique stable. Pour ce faire, elle s'est assignée comme priorité la constitution de marges de manœuvre budgétaires, aussi bien au niveau des recettes que des dépenses.

En effet, les dépenses publiques ont été maîtrisées ces dernières années grâce à la réduction de la charge de compensation, suite au relèvement des prix des carburants en juin 2012 et à la mise en œuvre du système d'indexation partielle des prix de certains produits énergétiques en septembre 2013. Au niveau des recettes, il a été procédé à l'amélioration du recouvrement et à la mobilisation des dons au titre des accords avec les pays du Conseil de Coopération du Golfe.

En conséquence, l'Etat est parvenu à réduire le déficit de 7% du PIB en 2012 à 5,2% du PIB en 2013 et ce, malgré la persistance d'une conjoncture économique internationale perturbée. L'effort budgétaire de l'Etat s'est maintenu en 2014, cette trajectoire de maîtrise de déficit budgétaire est dictée par d'importants choix budgétaires et fiscaux qui sont appuyés par le processus de réformes structurelles de grande envergure dans lequel l'Etat s'est engagé et qui cible la réforme fiscale, la réforme du système des subventions, la refonte de Loi organique relative à la Loi de Finances et la réforme du système de la retraite.

Ces efforts de maîtrise du déficit budgétaire ont permis de consolider la confiance des institutions internationales dans l'économie nationale comme en témoigne le maintien de l'éligibilité du pays à la ligne de précaution et de liquidité du FMI. En outre, la réussite de la sortie sur le marché international en juin 2014 à des conditions favorables traduit la confiance des investisseurs internationaux en la capacité du Maroc à rééquilibrer ses finances publiques et son compte extérieur eu égard, notamment, à son engagement pour l'accélération des différentes réformes entamées.

### 1.2.4- SYSTÈME JUDICIAIRE

Le système judiciaire marocain fonctionne selon les principes de l'égalité devant la justice, la gratuité de la justice, la multiplicité des juges et des instances judiciaires et la publicité des audiences. La Cour Suprême permet de s'assurer que les jugements rendus sont conformes à la loi. Des tribunaux et des cours d'appel de commerce sont spécialisés dans les affaires commerciales.

L'année 2013 a été marquée par l'adoption de la charte de la réforme de la justice qui constitue une feuille de route claire pour la mise en œuvre de l'ensemble des réformes de la justice et du système judiciaire. Les grands objectifs de la charte consistent à consolider l'indépendance du pouvoir judiciaire, à moraliser le système de la justice, à renforcer la protection des droits de l'homme et des libertés, à améliorer l'efficacité et l'efficience de l'appareil judiciaire, à étendre les capacités institutionnelles du système judiciaire et à moderniser l'administration judiciaire. Dans le cadre de la mise en œuvre de cette charte, deux principales lois organiques ont été élaborées par le Ministère de la Justice et des Libertés. La première, promulguée en septembre 2014, concerne la Cour Constitutionnelle et la deuxième loi, encours, porte sur le Conseil Supérieur du Pouvoir Judiciaire.

### 1.3- PROFIL DÉMOGRAPHIQUE

Estimée à 5 millions d'habitants au début du 20<sup>ème</sup> siècle, la population du Maroc a atteint, au 1<sup>er</sup> Septembre 2014, date du dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), 33 848 242 personnes. Cela a pris pratiquement 60 ans pour doubler la population (5 à 11,6 millions en 1960) et 54 ans pour voir la population tripler (11,6 à 33,848 en 2014).

Quant au nombre de ménages, il a atteint 7 313 806 selon le RGPH de 2014.

Malgré l'augmentation du nombre de la population observée depuis 1960 (date du premier RGPH du Maroc indépendant), le taux d'accroissement moyen annuel a montré une tendance à la baisse. Il était de 2,6% entre 1960 et 1971, et qu'entre 1994 et 2004, il se situait autour de 1,4%, il n'est plus que de 1,25% entre 2004 et 2014. Le Tableau 1 donne l'évolution de cette population durant la période 1960-2014.

Tableau 1 : Evolution de la population du Maroc

Années	Urbain	Rural	Ensemble	Taux d'accroissement par rapport au dernier RGPH (en %)
1960	3 389 613	8 236 857	11 626 470	-
1971	5 409 725	9 969 534	15 379 259	2,6
1982	8 730 399	11 689 156	20 419 555	2,6
1994	13 407 835	12 665 882	26 073 717	2,0
2004	16 463 634	13 428 074	29 891 708	1,4
2014	20 432 439	13 415 803	33 848 242	1,25

### URBANISATION DE LA POPULATION

Le phénomène d'urbanisation a progressé timidement durant la première moitié du siècle dernier pour prendre plus d'ampleur pendant la première décennie du 21<sup>ème</sup> siècle. Il a été caractérisé par une migration du centre du pays vers la côte atlantique. Quatre facteurs ont contribué à l'amplification de ce mouvement :

- l'accroissement naturel de la population urbaine,
- l'exode rural dont l'intensité progresse avec les périodes de sécheresse,
- la promotion de certaines agglomérations rurales au statut de centre urbain,
- les extensions répétées des périmètres des communes urbaines à l'occasion de chaque révision du découpage communal.

Le taux d'urbanisation est passé d'environ 29% en 1960 à plus de 60% en 2014 (voir Tableau 2). Le nombre de citoyens est passé de 16 463 634 en 2004 à 20 432 439 en 2014, ce qui représente un taux d'accroissement démographique annuel moyen de 2,2% au cours de la période intercensitaire 2004-2014 contre 2,1% au cours de la période intercensitaire 1994-2004.

Cet accroissement de la population urbaine a eu des effets sur la population rurale dont l'effectif a connu une légère diminution par rapport au recensement de 2004 passant de 13 428 074 à 13 415 803 personnes en 2014, ce qui représente un taux d'accroissement annuel moyen de - 0,01%.

Tableau 2 : Evolution du taux d'urbanisation (en %)

Années	1960	1971	1982	1994	2004	2014
Taux d'urbanisation	29,1	35,1	42,7	51,4	55,1	60,3

Source : Résultats des RGPH

## RÉPARTITION RÉGIONALE DE LA POPULATION EN 2014

Selon le nouveau découpage régional en 12 régions, 70,2% de la population marocaine se concentre au niveau de cinq régions dont la population dépasse les trois millions d'habitants chacune. La région du Grand Casablanca-Settat est classée en tête avec une population de 6 861 739, soit une part de 20,3% de la population totale du pays, suivie par les régions de Rabat-Salé-Kénitra avec une population de 4 580 866 (13,5%), de Marrakech-Safi avec 4 520 569 personnes (13,4%), de Fès-Meknès avec une population de 4 236 892 (12,5%) et enfin de

Tanger-Tétouan-Al Hoceima avec une population de 3 556 729 (10,5%). Le reste de la population du Maroc se répartit entre les autres régions avec des parts allant de 7,9% pour la région de Souss-Massa à 0,4% pour la région de Dakhla-Oued Eddahab. Le Tableau 3 présente la répartition de la population légale et la Figure 5 présente la répartition de la population selon les 12 régions du nouveau découpage (2004 et 2014). La Figure 6 présente la densité de la population par province et préfecture tandis que la Figure 7 présente la population et le taux d'accroissement annuel moyen des villes (HCP, RGP 2014).

Tableau 3 : Répartition de la population légale selon les 12 régions du nouveau découpage (2004 et 2014)

Région	Recensement 2004	Recensement 2014				Taux d'accroissement annuel moyen	Catégories
	Population	Population	%	Etrangers	Ménages		
Grand Casablanca-Settat	5 890 609	6 861 739	20,3	31 239	1 559 404	1,54	Régions dont la population dépasse 3 millions d'habitants
Rabat - Salé-Kénitra	4 023 217	4 580 866	13,5	20 212	1 015 107	1,31	
Marrakech- Safi	3 983 659	4 520 569	13,4	8 636	928 120	1,27	
Fès - Meknès	3 873 214	4 236 892	12,5	5 728	919 497	0,9	
Tanger -Tétouan- Al Hoceima	3 068 833	3 556 729	10,5	7 453	7 99 124	1,49	
Souss - Massa	2 324 142	2 676 847	7,9	4 914	601 511	1,42	Régions dont la population varie entre 1 et 3 millions
Beni Mellal-Khénifra	2 307 566	2 520 776	7,4	1 262	520 174	0,89	
Oriental	2 102 781	2 314 346	6,8	3 954	494 530	0,96	
Darâa-Tafilalet	1 493 595	1 635 008	4,8	796	277 998	0,91	Régions dont la population est inférieure à 1 million
Guelmim -Oued Noun	408 147	433 757	1,3	347	90 202	0,61	
Laâyoune - Sakia El Hamra	316 578	367 758	1,1	777	78 754	1,51	
Dakhla-Oued Eddahab	99 367	142 955	0,4	888	29 385	3,7	
<b>Total</b>	<b>29 891 708</b>	<b>33 848 242</b>	<b>100</b>	<b>86 206</b>	<b>7 313 806</b>	<b>1,25</b>	

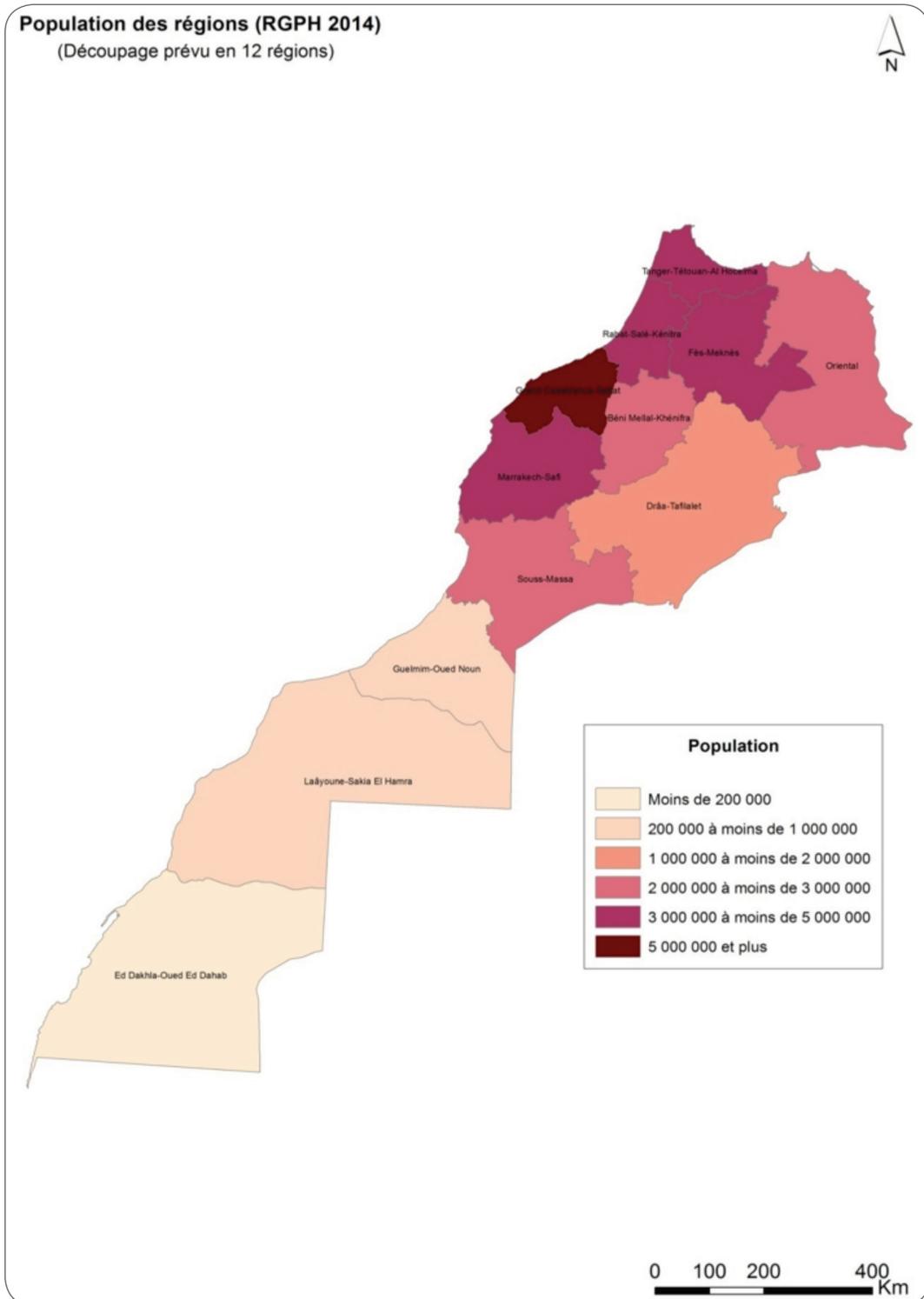


Figure 5 : Population des régions selon le nouveau découpage (HCP, RGPH 2014)

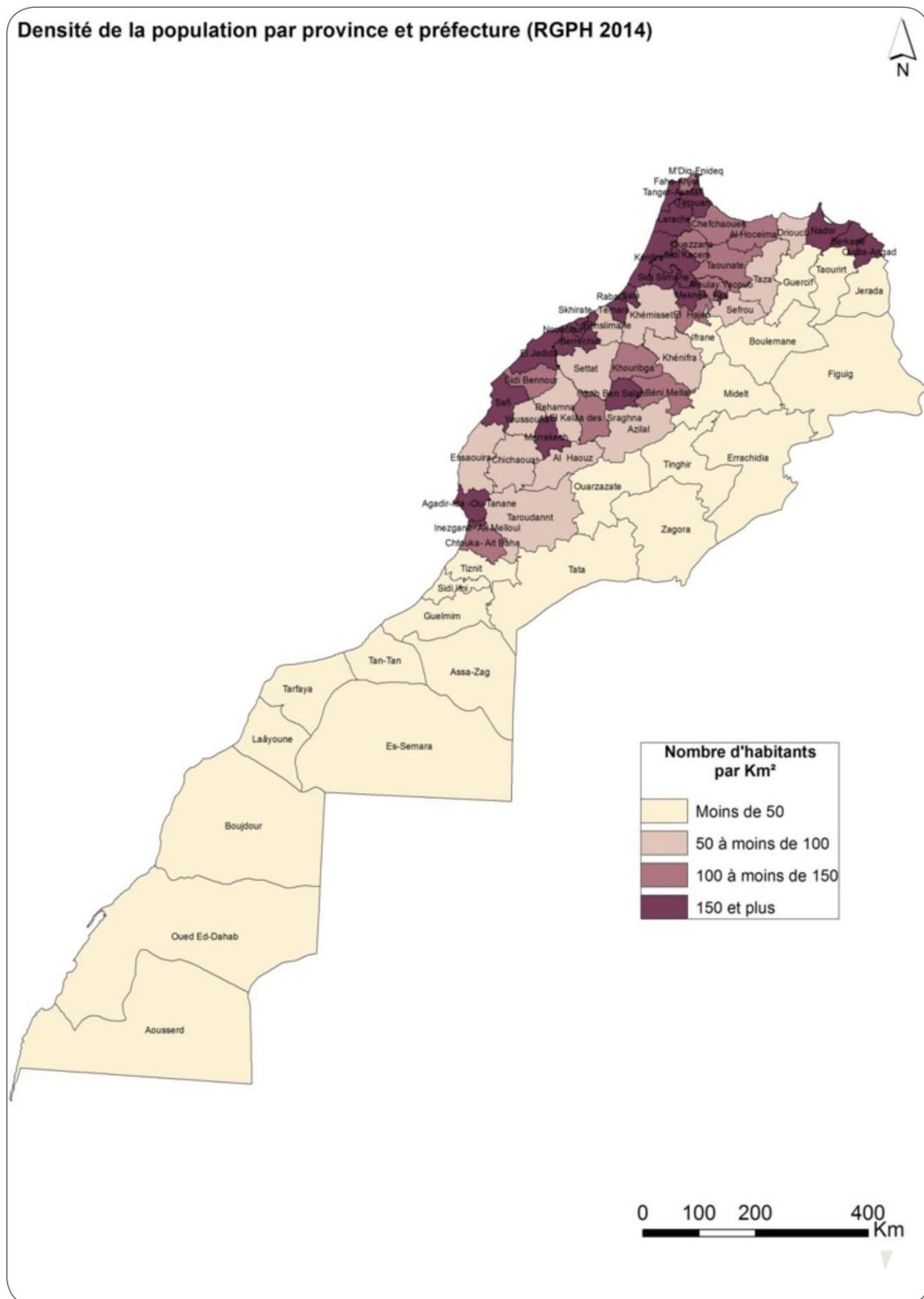


Figure 6 : Densité de la population par province et préfecture (HCP, RGPH 2014)

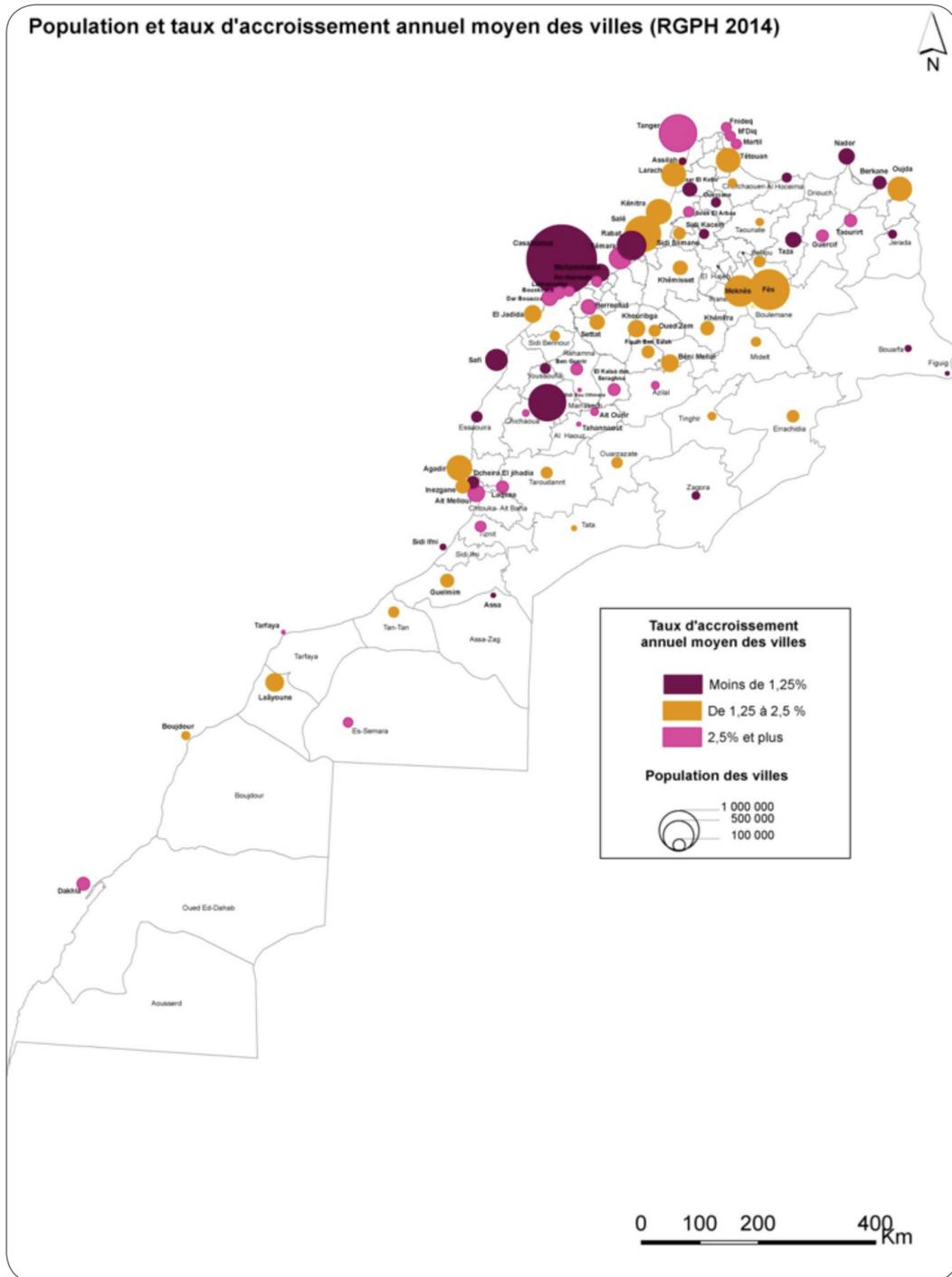


Figure 7 : Population et taux d'accroissement annuel moyen des villes (HCP, RGPH 2014)

## 1.4- PROFIL ÉCONOMIQUE

### 1.4.1- SITUATION ÉCONOMIQUE

Le Maroc a réalisé une croissance annuelle moyenne de 4,3% durant la période 2008-2013. Cette performance est le résultat de la hausse de 9,2% par an de la valeur ajoutée du secteur primaire et de la bonne tenue du secteur non agricole, grâce, notamment, aux performances du secteur tertiaire. Ce dernier a connu en effet une croissance significative de 4,2% en moyenne durant la même période, en raison d'une amélioration de la valeur ajoutée des postes et télécommunications (10,2%), de l'éducation, santé et action sociale (5,6%) et de l'administration publique générale et sécurité sociale (5,3%). Quant au secteur secondaire, il a enregistré un taux de croissance annuel moyen de 1,8%, entre 2008 et 2013, suite à une croissance moyenne de 3,8% de la valeur ajoutée de la branche du bâtiment et travaux publics et de 4,9% de celle de la branche électricité et eau.

L'analyse sectorielle de la structure du PIB fait apparaître une tertiarisation croissante du tissu productif national sur la période 2008-2013 : 54,9% contre 29,6% pour le secteur secondaire et 15,5% pour le secteur primaire. Recueillant ainsi le fruit d'un développement équilibré, l'économie marocaine a pu résister à la crise financière et économique systémique, déclenchée en 2008, malgré certaines faiblesses, notamment l'insuffisance de diversification des exportations en termes de produits et de débouchés, la nature du régime de change contraignant la compétitivité du pays et la dépendance aux conditions climatiques.

En termes de contribution à la croissance économique, le secteur primaire a progressé de 1,7 point entre les périodes 2000-2007 et 2008-

2013 pour se situer à une contribution moyenne de 2 points. De même, le secteur tertiaire a connu une amélioration de sa participation à la croissance économique de 0,7 point pour s'établir à 3,3 points durant la dernière période. Tandis que la contribution du secteur secondaire a enregistré une diminution de 0,4 point pour s'établir à 0,7 point durant la dernière période et ce, suite au ralentissement des industries manufacturières et au repli de l'activité minière.

### 1.4.2- ANALYSE ÉCONOMIQUE DURANT LES DEUX DERNIÈRES DÉCENNIES

Tirant profit des réformes démocratiques initiées, des acquis des grands mouvements de modernisation des institutions et de la vision consensuelle de développement mise en œuvre et déclinée en stratégies sectorielles, le modèle de développement économique du Maroc, fondé sur la consolidation de la croissance endogène et la diversification accrue de sa base productive, a réussi à maintenir une croissance soutenue tout au long de la dernière décennie. Ainsi, après deux décennies marquées par une croissance faible et erratique, la trajectoire du modèle de développement au Maroc s'est inscrite dans un schéma porteur d'une croissance soutenue et moins déséquilibrée. L'économie marocaine a enregistré une croissance de 4,5% en moyenne par an depuis le début des années 2000, contre 2,8% durant les sécheresses. La diversification de la base productive et la tertiarisation croissante de l'économie nationale ont favorisé une réduction significative de la volatilité de la croissance économique. Mesurée par l'écart-type, la volatilité du PIB a affiché une nette baisse, passant de 6,6 au titre des années 90 à 1,8 entre 2000 et 2013.

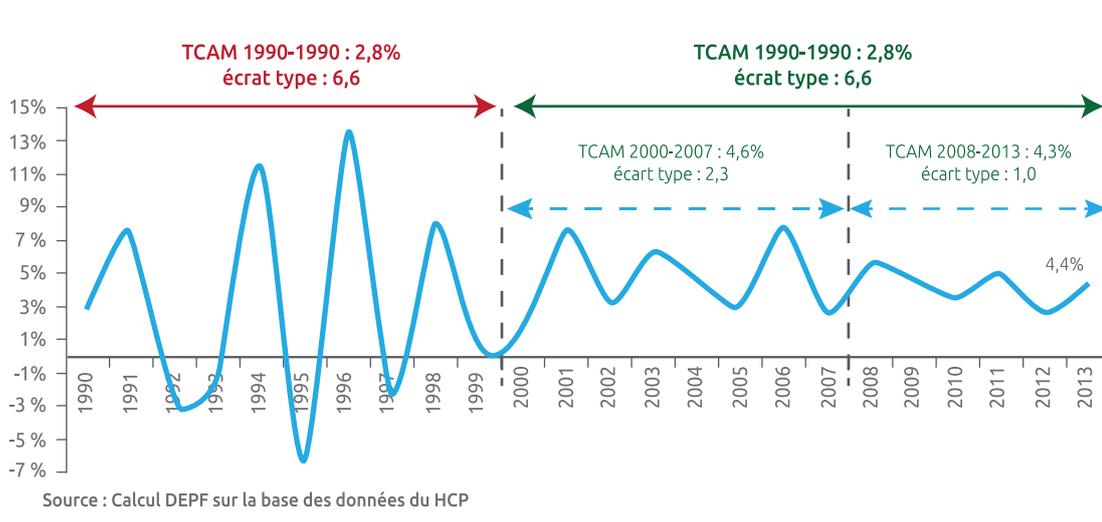


Figure 8 : Evolution du PIB aux prix constants (en%)

Comme montré sur la Figure 8, le Maroc a renoué avec la croissance économique depuis le début des années 2000, mais celle-ci reste corrélée au secteur agricole et à la conjoncture mondiale. Après une croissance ralentie en 2014 par des mauvaises performances du secteur agricole, les prévisions sont meilleures pour l'année 2015.

L'inflation reste contenue mais s'est accélérée pour atteindre 1,6% en 2014. Le Maroc conduit une politique du dirham fort afin de maîtriser l'inflation. Le dirham est indexé sur un panier de devises où prédomine l'euro (à 80%). Sur le plan des équilibres financiers, le déficit commercial est structurel et compte encore pour 17,6% du PIB en 2014. Hors phosphates et dérivés, les exportations ont cependant progressé de 6,7%, grâce au dynamisme des secteurs de l'automobile, de l'agro-alimentaire et de l'aéronautique. La baisse des importations s'explique par le recul des achats de produits énergétiques, imputable à la détente du cours du pétrole et à la morosité des affaires due à la faible demande extérieure. La balance courante, restée excédentaire grâce à la hausse continue des transferts financiers des Marocains résidents à l'étranger et des recettes touristiques depuis 2000, affiche depuis 2008 un solde négatif.

Le déficit budgétaire a été ramené à 4,9 points de PIB en 2014 (contre 5,4% en 2013), conformément à l'objectif gouvernemental de le ramener à 3,5% du PIB d'ici 2016. Le gouvernement a réintroduit une indexation partielle du prix de certains produits

pétroliers et supprimé la subvention à l'essence et au fuel industriel. Les produits sensibles tels que la farine, le sucre, le gaz butane et le fuel destiné à la production d'électricité restent toutefois exclus de ces mesures, mais une réflexion est en cours pour lever progressivement la subvention sur ces produits.

Par ailleurs, la dette publique marocaine apparaît maîtrisée : après un effort de réduction la dette se stabilise fin 2014 à 66,4%, l'impact du programme ambitieux d'investissements publics, accéléré pour tenter de limiter l'impact de la crise, restant modéré. La dette extérieure représente quant à elle 30,4% du PIB.

Malgré la dégradation de certains indicateurs au moment de la crise économique mondiale, la décennie 2000 et la première moitié de la décennie 2010 se caractérisent par la consolidation des équilibres macroéconomiques, ce qui s'est traduit par la progression de la notation risque pays du Maroc : en mars 2014, Standard & Poor's a maintenu ses notations sur la dette à court et long terme (« BBB »), permettant au Maroc de rester dans la catégorie « Investment Grade », et à améliorer ses perspectives, de « négatives » à « stables ».

#### 1.4.3- MARCHÉ DE L'EMPLOI ET DÉVELOPPEMENT SOCIAL

Au Maroc, la problématique du chômage, notamment des jeunes diplômés, s'impose avec acuité. Il s'agit du chômage d'inadéquation quantitative et

qualitative dû respectivement au faible contenu en emplois de la croissance économique et au manque de compétences appropriées pour répondre aux besoins des entreprises.

La vigueur de l'activité économique a joué un rôle catalyseur dans la génération de l'emploi. La période allant de 2002 à 2013 s'est caractérisée par une progression de l'emploi avec une moyenne annuelle de 1,4% en phase avec la dynamique de l'activité économique (4,6% l'an). De ce fait, près de 158 287 emplois nets ont été créés en moyenne annuelle et le taux de chômage s'est continuellement réduit pour se situer à 9,2% en 2013.

Une analyse de la relation entre la croissance et l'emploi au cours de la période 2002-2013 a fait ressortir un schéma volatil du contenu en emplois de la croissance économique. En moyenne sur la période, une augmentation de 1 point de la croissance économique s'est traduite par une hausse de 0,31 point de l'emploi. Ce contenu est passé de 0,24 point en 2008 à 0,20 point en 2009 après avoir été de 0,35 point sur la période 2000-2007, en lien avec les effets de la crise financière et économique internationale.

Au niveau sectoriel, les activités tertiaires et le secteur du BTP s'accaparent, à eux seuls, près de 87% des emplois créés entre 2002 et 2013. Le nombre d'emplois créés durant cette période se répartissent ainsi (source HCP):

- Services : 1 125 milliers,
- BTP : 434 milliers,
- Agriculture, forêt et pêche : 211 milliers,

- Industrie et artisanat : 123 milliers,
- Autres : 7 milliers.

Par ailleurs, le secteur privé est à l'origine de près de 90% des emplois créés. La consolidation de ce secteur par le soutien à l'investissement, l'encouragement de l'entrepreneuriat ou l'élaboration d'un cadre juridique pour l'auto-emploi sont autant de défis pour le développement socio-économique que pour la création d'un marché du travail plus performant et inclusif.

Le volume du chômage est évalué à 1,08 millions de personnes en 2013, contre 1,37 million de personnes en 2000. Pour l'année 2013, les femmes ont représenté 27,8% des chômeurs, en baisse de 1,3 point par rapport à 2012.

## 1.5- SYSTÈME D'ÉDUCATION ET DE RECHERCHE

### 1.5.1- ÉDUCATION ET FORMATION

Le Maroc figure parmi les pays qui réalisent des progrès significatifs dans le domaine de la scolarisation des enfants. Sur la période 2008-2013, le taux de scolarisation est passé de 91,2% à 99,6 % pour l'enseignement primaire et de 70,9% à 85,1% pour l'enseignement collégial.

Les effectifs scolarisés dans l'enseignement primaire et secondaire évoluent de manière régulière (voir Figure 9). Les élèves de sexe féminin représentent 46,9% du total, la différence étant due généralement au fait que les filles ont tendance à quitter le système scolaire plus tôt que les garçons

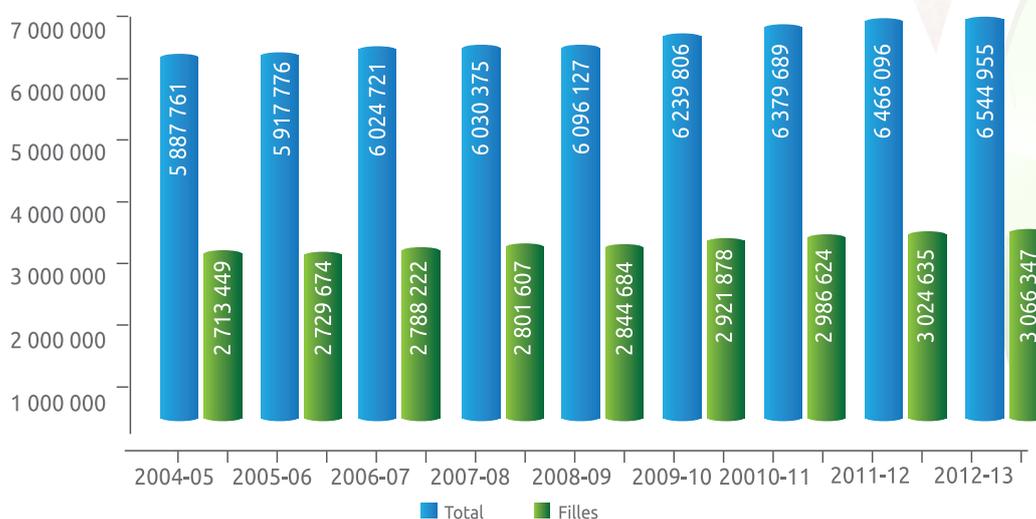


Figure 9 : Evolution des effectifs d'élèves de l'enseignement primaire et secondaire

Pour l'enseignement supérieur et en 2014, on dénombre 125 établissements d'enseignement supérieur publics répartis sur 13 universités à travers le territoire national, 58 établissements ne relevant pas des universités et 207 établissements privés. Ils accueillent un total de 665 991 étudiants inscrits, dont 5,4% au niveau du secteur privé. Les sections juridiques, économiques et commerciales occupent la première position en effectif d'étudiants, suivie par les filières littéraires et d'éducation.

Le secteur de la Formation Professionnelle (FP) constitue un levier déterminant pour répondre aux besoins en compétences des entreprises et améliorer l'employabilité de la population active. Au cours de ces dernières années, ce secteur s'est consolidé comme en témoigne l'évolution de l'effectif des stagiaires, au titre de l'année 2013/2014, qui a atteint 319 586, contre 301 463 en 2012/2013, soit une augmentation de 6%.

Pour ce qui est du dispositif de la FP, l'appareil de formation compte, au titre de l'année 2013/2014, près de 1934 établissements, dont 1417 relèvent du secteur privé et 517 établissements relèvent du secteur public. Ce renforcement du dispositif de la FP a concerné l'ensemble des secteurs émergents de l'économie, en donnant la priorité aux secteurs liés au Pacte National pour l'Emergence Industrielle par la création d'instituts spécialisés de formation dans les métiers de l'Automobile, l'Aéronautique, l'Agroalimentaire, l'Electronique, l'Offshoring et le Textile, ainsi que le secteur des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique.

Par ailleurs, la nouvelle stratégie adoptée pour le développement de la FP a pour objectif de mettre en place un système de FP flexible, ancré dans le milieu professionnel et capable de satisfaire les besoins de développement économique et social de notre pays et de disposer d'une plateforme de contractualisation avec les différents intervenants dans l'opération de la formation et de qualification du capital humain.

### 1.5.2- RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Le budget alloué à la R&D au Maroc est passé de 3 milliards de MAD en 2006 à 5 milliards de MAD en 2010, soit de 0,34% du PIB en 2006 à 0,73% en 2010 et 0,8% du PIB en 2013.

La vision stratégique de la réforme menée par le Conseil Supérieur de l'Education, de la Formation et

de la Recherche Scientifique (CSEFRS) pour 2015-2030 prévoit :

- l'augmentation progressive de la part du PIB affectée au financement de la recherche scientifique pour atteindre 1% à court terme, 1,5% en 2025 et 2% en 2030, tout en s'orientant vers la diversification des sources de financement dans les établissements de l'enseignement supérieur ciblant essentiellement la recherche-action ;
- Incitations fiscales pour les entreprises qui initient et pilotent des recherches ayant des retombées économiques ou sociales pour la Nation ;
- Renforcement du fonds national de soutien à la recherche, financé par l'Etat, le secteur privé et la coopération internationale (charte nationale d'éducation et de formation, art. 128).

La R&D au Maroc est financé par le secteur public à hauteur de 73% contre 22% pour le secteur privé, 1% pour le partenariat public-privé, 1% pour le partenariat public-public et 3% pour la coopération

En matière de brevet, 1118 demandes de brevets ont été déposées en 2013 à l'Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale (OMPIC) dont 315 d'origine marocaine. Concernant les exportations de haute technologie, le Maroc est classé en tête des pays arabes en 2012, soit 6,3% des biens manufacturés contre 5,6% pour la Tunisie et 0,13% pour l'Algérie. Relativement à l'innovation, le Maroc est classé 84ième sur 143 pays dans le Global Innovation Index de 2014, derrière la Jordanie (64ième rang) et la Tunisie (78ième rang), gagnant toutefois 8 places par rapport à l'édition précédente.

Le Maroc a multiplié les initiatives pour le développement de la R&D tant dans le cadre de la stratégie Maroc innovation que celui des différents plans sectoriels. Les mesures mises en œuvre dans le cadre de la stratégie Maroc innovation avaient fixé pour objectif de produire 1000 brevets marocains et de créer 200 start-up innovantes à l'horizon 2014. Cette stratégie s'est fixée comme objectifs de développer des programmes de financement de la R&D dans les technologies avancées, de mettre en place des cités de l'innovation à Fès, Rabat et Marrakech et de développer des instruments de financement, notamment, Intilak, prestation technologique réseau et Tatwir.

Des mesures ont été entreprises dans le cadre de divers plans sectoriels qui visent, entre autres, la création de technopoles régionales qui peuvent constituer de nombreuses opportunités pour le développement de la R&D, en multipliant, notamment, les interfaces entre la recherche et l'entreprise et en offrant un cadre approprié à des entreprises étrangères à forte valeur ajoutée.

Quant aux mesures d'ordre institutionnel, diverses actions ont été mises en place, notamment, la mise en place en 2001 du Fonds national de soutien à la recherche scientifique et au développement technologique, la création en 2002 d'un comité interministériel de la recherche scientifique et du développement technologique, la mise en place de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques en 2006 et du Centre Nationale de la Recherche Scientifique et Technique (CNRST) ainsi que la création, en juillet 2011, du Club Marocain de l'Innovation (CMI).

Le Maroc n'a cessé de fournir des efforts à même de soutenir la R&D et ce, à travers des plans fonctionnels et transversaux. Malgré ces efforts entrepris, certaines insuffisances subsistent. Ainsi, le problème de renouvellement du personnel enseignant, principal facteur dynamisant de la R&D, va se poser avec acuité. Par conséquent, il y a lieu d'encourager l'intérêt des jeunes pour la recherche dans les universités publiques, notamment, par l'amélioration du statut du chercheur.

Par ailleurs, la contribution du privé dans le financement de la recherche reste très faible (22% contre 73% pour l'Etat). Par conséquent, il y a lieu d'inciter les entreprises nationales à consacrer une part de leur chiffre d'affaires au financement de la R&D à l'instar des entreprises des télécommunications marocaines qui consacrent 0,25% de leur chiffre d'affaires à la R&D.

En outre, l'Etat cherche à accentuer le partenariat public-public pour la promotion de la recherche adaptée aux spécificités sectorielle et régionale et ce, à travers l'engagement citoyen des établissements publics à l'instar de l'OCP. Il s'agit de l'inauguration en 2012 d'une ville verte (coût global de 4,7 milliards de dirhams) qui se développera autour d'une Université Polytechnique fondée sur l'enseignement, la R&D, le transfert des technologies et l'incubation de projets innovants.

Le partenariat université-entreprise est par contre quasiment inexistant alors que cette collaboration permettrait la transmission du savoir et les résultats des travaux scientifiques des instituts de recherche vers l'entreprise. Aussi, il y a lieu d'encourager la collaboration public-privé à travers des laboratoires publics permettant aux PME d'accéder aux connaissances tacites et peu diffusées.

## 1.6- ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

### 1.6.1- UN ENVIRONNEMENT SOUS PRESSION

Les problèmes de l'environnement ne cessent de prendre de l'ampleur à diverses échelles territoriales et les analyses développées autour de l'évaluation de l'état de l'environnement soulignent la gravité de cet état. Cette situation est marquée par une dégradation intense des ressources naturelles et du cadre de vie des populations due à la pollution de l'air, des eaux continentales et marines, à la désertification des sols, à la dégradation des forêts, de la biodiversité, du littoral, aux nuisances des décharges sauvages,...

L'Eau est soumise à des pressions et devient encore plus rare et polluée. La biodiversité est, également, soumise à de très fortes pressions, à des dégradations, des prédatations et pertes sans précédent, sans que les programmes engagés n'atteignent leurs objectifs. La dynamique de pression sur les ressources naturelles s'est accentuée, affectant la résilience du secteur agricole et des écosystèmes forestiers à cause notamment de la raréfaction des ressources en eau dont la disponibilité est passée de 2 560 m<sup>3</sup>/habitant/an en 1960 à 730 m<sup>3</sup>/habitant/an aujourd'hui. L'énergie, importée, est de plus en plus chère et les variations de son coût entravent le développement économique.

En matière de diversité biologique, le Maroc occupe au niveau du bassin méditerranéen la seconde place après la Turquie, avec un taux d'endémisme global de 20%. Le Maroc compte 10 parcs nationaux, totalisant une superficie de 750 000 ha. Il compte 3 réserves de biosphères et une quatrième est envisagée dans le moyen Atlas. Le Maroc dispose d'une grande diversité écosystémique et paysagère, avec 40 types de grands écosystèmes naturels :

- 4 500 espèces de la flore vasculaire ;
- 550 espèces de vertébrés ;
- Des milliers d'espèces invertébrés.

L'inventaire de la flore et de la faune au Maroc a montré l'existence de 7 000 espèces au niveau de la flore et 24 661 au niveau de la faune. A 2005, 24 zones humides ont été classées zones RAMSAR.

Au niveau des espèces menacées de disparition, 25% de la faune marocaine (613 espèces) sont considérées comme rares ou menacées et 1641 espèces ou sous-espèces sur les 4 500 espèces de la flore vasculaire sont rares ou menacées.

L'état de l'environnement a des incidences négatives sur la santé des populations ainsi que sur le processus de développement économique, en raison de l'épuisement de certaines ressources naturelles nécessaires pour assurer le développement durable du pays.

Conscient de la l'importance de la problématique de l'environnement, le Maroc s'est engagé, depuis la Conférence de Rio en 1992, dans un processus de mise à niveau environnementale visant à concilier le développement socio-économique avec la préservation de l'environnement. Dans ce cadre, la Stratégie Nationale de Développement Durable vient impliquer et renforcer le rôle de tous les acteurs ayant un impact sur l'environnement (Gouvernement, ONG, secteur privé, société...) afin de construire un cadre réglementaire, stratégique et politique de préservation de l'environnement.

### **1.6.2- ENGAGEMENT DU MAROC EN MATIÈRE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**

Dans son discours du Trône 2010, sa Majesté le Roi a appelé le gouvernement à donner corps aux grandes orientations issues du dialogue et des concertations élargies autour de la Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable et ce, selon un plan d'action intégré ayant des objectifs précis et réalisables dans tous les secteurs

d'activité et à formaliser ce plan dans une Loi-cadre qui devra constituer une véritable référence pour les politiques publiques de notre pays en la matière. Pour ce faire, une étude a été menée pour mettre l'accent sur les actions à entreprendre en vue d'opérationnaliser ladite charte. Elle a permis de constater que l'opérationnalisation de la charte ne serait possible qu'à travers deux axes complémentaires : le premier est réglementaire et institutionnel régi par une Loi Cadre qui a été adoptée depuis (loi 99-12) et le deuxième est technique à travers la mise en œuvre de trois grandes étapes qui constituent le Système de Protection de l'Environnement.

Dans ce cadre, la Stratégie Nationale du Développement Durable (SNDD), pour la période 2015-2020, vise à fixer les grandes orientations et le cadre stratégique au sein duquel les politiques, les réformes, les plans et les programmes sectoriels, seront définis, harmonisés et révisés dans une perspective d'amélioration continue. Elle permettra, également, la mise en place d'un nouveau cadre législatif et réglementaire et la poursuite de la mise à niveau environnementale.

A cet égard, la SNDD et vu le caractère transversal du développement durable, entraîne nécessairement une prise en compte des stratégies sectorielles initiées, de leur mise en œuvre et de leurs déclinaisons régionales telles la stratégie nationale de l'eau, la stratégie d'énergie, le plan Maroc vert, l'Initiative Nationale pour le Développement Humain ou le pacte national sur l'émergence industrielle qui concourent, également, à la réalisation des objectifs de développement durable du Maroc.

Ainsi, la SNDD procédera à l'analyse sous un prisme «développement durable» des principales stratégies et leur mise en œuvre. Elle s'articule autour de trois axes à savoir l'engagement du Maroc en matière de développement durable, les enjeux et les axes stratégiques et les modalités de la mise en œuvre de la SNDD.

### ENCADRÉ 1

#### Stratégie Nationale de Développement Durable

La Stratégie Nationale de Développement Durable s'articule autour de 7 enjeux majeurs, chacun décliné en axes stratégiques. Pour atteindre les objectifs de chaque axe stratégique des mesures concrètes ont été identifiées. Pour chaque mesure identifiée des objectifs et des actions ont été définis afin de s'assurer de la bonne mise en place des mesures. Les enjeux et les axes stratégiques de la SNDD se présentent comme suit :

- La gouvernance du développement durable : Pour assurer la mise en œuvre d'une bonne gouvernance, quatre axes stratégiques ont été identifiés : faire de l'exemplarité de l'Etat un levier pour la mise en œuvre du développement durable, renforcer le cadre institutionnel et réglementaire et les mécanismes de contrôle, renforcer les instruments économiques et financiers et mettre en œuvre une politique fiscale environnementale.
- Réussir la transition vers une économie verte : Cette partie est consacrée aux principaux secteurs productifs, au sein desquels les gisements de création de valeur et d'emplois sont importants et présentent un fort potentiel d'atténuation des pressions sur les ressources.
- Améliorer la gestion et la valorisation des ressources naturelles et renforcer la conservation de la biodiversité : Pour atteindre l'objectif fixé par cet enjeu, quatre axes ont été identifiés :
  - sécuriser les besoins et mettre en application la gestion intégrée des ressources en eau,
  - améliorer la connaissance des pressions subies par les sols, la biodiversité,
  - renforcer les politiques de conservation,
  - développer un réseau d'aires marines protégées.
- Accélérer la mise en œuvre de la politique nationale de lutte contre le changement climatique: La Politique Nationale en matière de Changement Climatique constitue le cadre opérationnel au développement d'une stratégie à moyen et long terme permettant de répondre de manière proactive et ambitieuse aux défis que pose le changement climatique. Les axes stratégiques identifiés sont : l'amélioration de la gouvernance climat, la généralisation des plans territoriaux de lutte contre le réchauffement climatique et la saisie des opportunités de la finance climat.
- Accorder une vigilance particulière aux territoires sensibles : La SNDD propose de renforcer les actions en faveur des territoires les plus sensibles. Ainsi, trois axes ont été identifiés :
  - l'amélioration de la gestion et l'aménagement du littoral,
  - la préservation et la valorisation des zones oasiennes et les zones désertiques,
  - le renforcement des politiques DES GESTION des zones de montagne.
- Promouvoir le développement humain et réduire les inégalités sociales et territoriales : Cet enjeu vise à assurer le développement humain et la cohésion sociale en améliorant l'accès et la qualité des systèmes de santé, en renforçant la qualité des systèmes d'éducation, d'enseignement, de formation et leur adéquation au marché de l'emploi et en luttant contre la pauvreté.
- Renforcer les capacités et promouvoir une culture de développement durable : Afin de mettre en œuvre cet enjeu, quatre axes ont été identifiés : renforcer l'écocitoyenneté, à travers les programmes d'éducation de sensibilisation et de communication, faire de l'innovation et de la recherche et développement le levier de transition pour la concrétisation du développement durable de la formation et des métiers verts et promouvoir une société tolérante et créative.

### 1.6.3- CADRE RÉGLEMENTAIRE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Le Maroc, signataire de la convention de Rio de 1992, a œuvré pour honorer ses engagements en mettant en place un processus visant à sauvegarder l'environnement et instaurer le développement durable du pays à travers la mise en œuvre de

plusieurs réformes, stratégies et plans d'action en vue de consolider le cadre politique, institutionnel et réglementaire.

Dans cet objectif, il a signé et/ou a ratifié de nombreux protocoles, traités et conventions internationaux, dont quelques uns sont présentés dans l'encadré suivant :

#### ENCADRÉ 2

##### Protocoles, traités et conventions internationaux

- Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Menacées d'Extinction (CITES) (signature en 1973 et ratification en 1975) ;
- Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL, 1973) ;
- Convention de RAMSAR sur les zones humides (ratification en 1980) ;
- Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer (signature en 1982 et ratification en 2007) ;
- Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (signature en 1983 et ratification en 1993) ;
- Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre (signature en 1983 et ratification en 1993) ;
- Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone (signature en 1986 et ratification en 1995) ;
- Convention internationale sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures (signature en 1991 et ratification en 2003) ;
- Convention la biodiversité (signature en 1992 et ratification en 1995) ;
- Protocole de Carthage sur la prévention des risques biotechnologiques, ratifié le 25 avril 2011 ;
- Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation, ratifié le 17 juin 2013 ;
- Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (signature en 1992 et ratification en 1995) ;
- Protocole de Kyoto sur les Changements Climatiques (ratification 2002) ;
- Convention de lutte contre la désertification (signature en 1994 et ratification en 1996) ;
- Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée (signature en 1995 et ratification en 2009) ;
- Convention sur les polluants organiques persistants (convention de Stockholm) ;
- Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination (ratification en 1995) ;
- Convention sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international (convention de Rotterdam) ;
- Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution résultant de l'exploration et de l'exploitation du plateau continental, du fond de la mer et de son sous-sol (ratification en 1999) ;
- Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (signature en 2001 et ratification en 2004) ;
- Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (ratifiée en 2004) ;
- Protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières de la Méditerranée.

Le Maroc a par ailleurs décliné sa volonté en matière de protection de l'environnement en mettant en place un cadre réglementaire riche et varié. Ce

dernier porte sur la promulgation des lois qui sont présentées dans l'encadré suivant :

### ENCADRÉ 3

#### Cadre réglementaire

- Loi 10-95 sur l'eau promulguée par Dahir n°1-95-154 du 16 août 1995 ;
- Loi n°11-03 (2003) concernant la protection et la mise en valeur de l'environnement ;
- Loi n°12-03 (2003) relative aux études d'impact ;
- Loi 13-03 (2003) relative à la lutte contre la pollution de l'air ;
- Décret n°2-09-286 du 8 décembre 2009, fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air ;
- Décret n°2-09-631 du 6 juillet 2010, fixant les valeurs limites de dégagement d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle ;
- Loi n°28-00 (2006) relative à la gestion des déchets et à leur élimination ;
- Loi n°57-09 (2010) relative à la création de l'agence «Moroccan Agency for Solar Energy » ;
- Loi n° 22-07 (2010) relative aux aires protégées ;
- Loi n° 22-10 (2010) relative à l'utilisation des sacs et sachets en plastique dégradables ou biodégradables et son Décret d'application n° 2-11-98 publié au Bulletin Officiel Bulletin officiel n° 5962 du 19 Chaabane 1432 (21-7-2011) ;
- Loi n°16-09 (2010) relative à la transformation du CDER en Agence pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique (ADEREE) et son décret d'application portant Décret n°2-10-320 publié au Bulletin Officiel n° 5948 en date du 2 juin 2011 ;
- Loi 13-09 (2011) relative aux énergies renouvelables et son décret d'application portant n°2-10-578 promulgué le 11 Avril 2011 ;
- Loi 47-09 (2011) relative à l'efficacité énergétique ;
- Loi 58-15 (2015) modifiant et complétant la loi 13-09 relative aux énergies renouvelables, (27 août 2015) ;
- Loi 81-12 relative au littoral ;
- Loi - Cadre n° 99-12 portant Charte de l'Environnement et du Développement Durable ;
- Le projet de loi n°46-10 relative à la protection environnementale du sol ;
- Loi 27-13 relative à l'exploitation des carrières.

## 1.7- SECTEURS AYANT UNE INCIDENCE DIRECTE SUR LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

### 1.7.1- ENERGIE

La nouvelle stratégie énergétique du Maroc a permis d'enregistrer des avancées encourageantes dans le processus de transition énergétique nationale visant un ancrage plus prononcé des sources énergétiques vertes conjugué à une meilleure efficacité énergétique. Toutefois,

d'importants défis restent à relever afin de surmonter les contraintes et d'asseoir, au mieux, un modèle énergétique efficient, durable et créateur de nouvelles sources de croissance verte.

### ENERGIES RENOUVELABLES : DE GRANDES AVANCÉES

En vue de contenir la hausse continue de sa facture énergétique et conscient de la place prometteuse des sources d'énergie verte, le Maroc a hissé en priorité le développement des énergies

renouvelables sur l'ensemble de son territoire pour porter leur part à 42% de la capacité totale à l'horizon 2020. Cette capacité sera rehaussée à 52 % à l'horizon 2030 conformément aux hautes directives de sa Majesté le Roi Mohamed VI dans sa déclaration à l'occasion de la réunion des Chefs d'Etats du lundi 30 novembre à Paris lors de la COP 21.

L'année 2013 marque, dans cette perspective, un tournant dans ce processus de transition énergétique avec une contribution des sources d'énergie renouvelables (hydrique et éolienne) portée à 16,2% de la production électrique globale. Outre le poids de la production hydraulique (11,15% en 2013), force est de constater la forte percée de la production éolienne qui a plus que tripler entre 2009 et 2013 en relation avec les projets éoliens développés, notamment, dans le cadre de la loi 13-09.

Cet élan remarquable devrait se renforcer davantage avec le démarrage progressif des deux grands projets structurants et intégrés du solaire et de l'éolien. Ainsi et pour le programme éolien, piloté par l'ONEE et qui prévoit d'atteindre une capacité de 2000 MW à l'horizon 2020, 770 MW sont déjà opérationnels à fin 2014, dont 200 MW ont été réalisés par des entreprises privées dans le cadre de la loi 13-09 (100 MW à Ahkéfnir, 50 MW à Haouma et 50 MW à Fom El Wad). Les projets en cours de développement portent sur une capacité additionnelle de 450 MW dont 220 MW portés par le privé (120 MW à JbelKhalladi et 100 MW en extension du parc de Akhéfnir).

Dans le même sillage, l'ONEE a lancé, au courant de l'année 2013, un appel d'offres pour la réalisation d'une nouvelle capacité de 850 MW, à travers la construction de cinq parcs éoliens à Midelt (150 MW), Tarfaya (300 MW), Tanger II (100 MW), Essaouira (200 MW) et Boujdour (100 MW) pour un investissement estimé à 15,3 milliards de dirhams.

Concernant le plan solaire piloté par MASEN, les travaux de réalisation de la première phase du complexe Nour I à Ouarzazate, d'une capacité de 160 MW (sur une puissance attendue de 500 MW) sont achevés pour un investissement global estimé à 600 millions d'euros. En outre, un processus de qualification et de sélection pour des projets de production indépendante consistant

en la conception, le financement, la construction, l'exploitation et la maintenance d'une ou plusieurs centrales thermo-solaires d'une capacité totale d'environ trois cent cinquante mégawatts, a permis de sélectionner les consortiums chargés des complexes NOOR II (200 MW) et NOOR III (150 MW).

### **EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE : UN IMPORTANT GISEMENT À EXPLOITER**

Afin de parvenir à l'atteinte des objectifs arrêtés en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie, plusieurs actions ont été entreprises en particulier, l'avènement du code d'efficacité énergétique dans le bâtiment, l'installation des chauffe-eau solaires, la généralisation des audits énergétiques dans l'industrie, la promotion de l'utilisation des lampes à basse consommation (LBC), l'entrée en vigueur d'une tarification sociale et incitative de type «20-20» ainsi que l'instauration de l'horaire GMT+1. S'ajoutant à ces différentes actions, le décret approuvant le règlement thermique de construction applicable aux bâtiments et prévoyant la création d'un Comité National de l'Efficacité Énergétique dans le domaine de construction a été adopté en novembre 2014. En perspective à l'instauration des audits énergétiques obligatoires et périodiques dans les domaines énergivores, un projet de décret relatif à cet aspect a été élaboré et est en cours d'adoption.

### **PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE : UN SECTEUR À CONSOLIDER**

Le contrat programme signé entre l'Etat et l'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable (ONEE), couvrant la période 2014-2017, vise à assurer le redressement de la situation financière de l'ONEE et le financement de son plan d'équipement de 50 milliards de dirhams (non compris les investissements privés). Plusieurs objectifs sont assignés à ce contrat dont notamment une meilleure adaptation au contexte actuel marqué par une hausse soutenue de la demande électrique et des cours mondiaux des produits énergétiques. En vertu de ce contrat, l'ONEE s'est engagé à satisfaire la demande électrique évoluant de 5,3% par an durant la période du contrat à des prix compétitifs. De ce fait, l'Office devra réduire la part du fuel dans son mix énergétique de 14% en 2013 à 5% en 2017, augmenter sa marge de réserve de 11% à 18% sur la même période et renforcer son réseau de

transport. L'ONEE s'engage, également, à améliorer ses performances techniques, commerciales et DES GESTion, à travers l'amélioration du rendement de ses centrales, la réduction des pertes du transport et de distribution, la réduction des délais de paiement, le recouvrement avec l'appui de l'Etat des créances commerciales, etc.

### **DÉFIS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE MAROCAINE**

L'accompagnement de l'émergence d'un tissu industriel marocain innovant et spécialisé dans le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique s'impose avec acuité eu égard aux potentialités offertes aussi bien au niveau national que régional, voire africain. Pour ce faire, différentes formes d'appui sont nécessaires dont, notamment, la promotion de la recherche et développement, l'encouragement dans la mise en place des formations ciblées dans le domaine des EnR et de l'EE, notamment, à travers l'accélération de la réalisation des instituts de Formation dans les Métiers des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique dans une approche de partenariat public privé (PPP). Il s'agit, également, du développement des pôles de compétences et d'excellence dans le domaine, la facilitation d'accès au financement et le développement de partenariats avec les différentes parties prenantes (fédérations, entreprises publiques...).

Sur le plan législatif, il devient impératif d'accélérer la libéralisation du secteur et la création d'une instance de régulation énergétique, initialement prévue en 2014. De même la publication des décrets d'application de la loi 13-09 relatifs aux conditions de développement décentralisée au niveau des régions des projets des énergies renouvelables de petites et moyennes puissances (basse tension). La réussite de la mise en œuvre des programmes d'efficacité énergétique demeure, également, tributaire de l'intégration de l'approche efficacité énergétique dans l'ensemble des politiques publiques et de la mise en place de programmes de formation, de recherche et d'innovation. La publication des décrets d'application de la loi 47-09, notamment en ce qui concerne les aspects de normalisation en matière d'efficacité énergétique,

de généralisation de l'étiquetage énergétique des équipements résidentiels et de la normalisation de la consommation d'énergie d'origine fossile dans l'industrie, constitue également un facteur de réussite de ces programmes.

De même, l'harmonisation des législations et réglementations énergétiques entre le Maroc et l'Europe constitue une étape importante dans le processus de mise en œuvre d'une intégration énergétique régionale efficace et performante.

### **1.7.2- AGRICULTURE**

Le secteur de l'agriculture est le second secteur émetteur des émissions DES GES au Maroc (21,3% selon l'inventaire de 2012). Ce secteur est aussi très vulnérable aux impacts des changements climatiques et sera présenté dans le paragraphe (présentation des secteurs vulnérables aux impacts des changements climatiques).

### **1.7.3- TRANSPORT**

Le secteur des transports, tous modes confondus, représente environ 5% du PIB. Il emploie 10% de la population active urbaine et absorbe près de 38% de la consommation nationale d'énergie. Les différents plans de développement économique mis en place depuis 1973 ont réservé 15 à 20% du budget général d'investissement de l'État pour les équipements et les infrastructures de transport.

#### **TRANSPORT ROUTIER**

Le réseau routier totalise en 2015 un linéaire d'environ 59000 km dont 1 800 km constitués d'autoroutes et 41 500 km de routes nationales (RN), régionales (RR) ou provinciales (RP), soit 70,3% de la longueur total du réseau classé. Le réseau des voies express compte actuellement 727 km en service et atteindra, à fin 2016, 1300 km.

Le parc des véhicules en circulation augmente chaque année, encouragé par la libéralisation des importations et par une baisse relative des prix. En 2013, on dénombre 2,315 millions de véhicules légers et 933 000 véhicules utilitaires en circulation. Cela représente 1 véhicule pour 10 personnes en moyenne (voir Tableau 4).

Tableau 4 : Evolution du parc véhicules entre 2005 et 2013

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Variation 2013/2012
Motocycle	23 227	24 130	25 377	26 821	28 784	31 353	33 765	36 141	38 792	7%
Véhicules tourisme	1477330	1551527	1642348	1741224	1864805	1976172	2083710	2202743	2314826	5%
Véhicules utilitaires	535 772	570 964	616 335	668 159	731 269	783 479	836 598	885 518	932 803	5%
<b>TOTAL</b>	<b>2036329</b>	<b>2146621</b>	<b>2284060</b>	<b>2436204</b>	<b>2624858</b>	<b>2791004</b>	<b>2954073</b>	<b>3124402</b>	<b>3286421</b>	<b>5%</b>

Sur un total de 3,286 millions de véhicules, Casablanca accueille, à elle seule 1,134 millions, soit 34,5% ou encore une moyenne de 1 véhicule pour moins de 3 personnes.

La densité du parc automobile dans les grandes villes, génère une concentration des émissions sonores et de gaz polluants.

### TRANSPORT FERROVIAIRE

Le réseau ferroviaire est de 2109 km dont 600 km à voie double, 51% du linéaire étant électrifié, soit 1075 km et 900 km en traction diesel. Ce réseau permet d'atteindre jusqu'à 160 km/h sur les axes principaux. Il se présente sous forme d'un couloir reliant Marrakech au centre et Oujda à l'Est, avec des antennes desservant le port de Tanger au détroit, le nouveau port de Tanger Med, les ports de Safi et Jorf-Lasfar sur l'Atlantique ainsi que la ville et le port de Nador sur la méditerranée Est.

En 2013, le nombre de voyageurs transportés par voie ferroviaire a approché les 38,2 millions de passagers. Celui de trafic de marchandises diverses les 8,8 millions de tonnes et celui du trafic de phosphates les 27,6 millions de tonnes.

Les principaux projets en développement visant le renforcement du réseau ferroviaire marocain sont les suivants :

- Mise en service prochaine de la ligne à grande vitesse (LGV) Tanger- Casablanca et réalisation des études de la LGV Casablanca-Marrakech ;
- Réalisation de la 3<sup>ème</sup> voie sur la ligne Casablanca-Kénitra ;
- Doublement partiel de la ligne Settat-Marrakech ;
- Mise à niveau de la ligne Sidi Kacem-Tanger ;

- Electrification de la ligne Fès - Oujda (1<sup>ère</sup> tranche Fès-Taza) ;
- Réalisation des 1<sup>ères</sup> tranches des zones logistiques ferroviaires à Mita, Zenata, Fès, Marrakech et Tanger ;
- Mise en œuvre de plans spécifiques aux céréales et aux hydrocarbures ;
- Connexion ferroviaire de plusieurs zones et unités industrielles ;
- Contribution au développement des projets RER.

### TRANSPORT MARITIME

L'équipement portuaire comprend actuellement 38 ports qui constituent un véritable réseau portuaire réparti le long du littoral entre l'atlantique et la méditerranée. Le transport maritime constitue le moyen privilégié dans les échanges commerciaux entre le Maroc et le reste du monde avec 13 ports parmi les 38 qui sont dédiés au commerce extérieur assurant 98% des échanges commerciaux du pays.

A la suite de la libéralisation du secteur en 2007, la flotte sous pavillon marocain a décliné considérablement pour se situer à 15 navires opérationnels en 2013, alors qu'elle comportait 66 en 1989 et 40 en 2000. Le trafic maritime est désormais contrôlé par des opérateurs étrangers.

En matière de développement du secteur portuaire et après les grandes réalisations qu'a connu le Maroc, en particulier les résultats importants engendrés par la série de réformes de ce secteur et le changement qu'a connu le développement des infrastructures, et suite au succès du processus de création de Port Tanger-Med sur le plan international et régional, le Maroc a pu avoir une nouvelle vision basée sur la protection des acquis et le renforcement de la stratégie portuaire à

travers l'adoption d'une approche participative et constructive afin d'assurer un engagement intégral des différents acteurs opérant dans les secteurs public et privé. Cette stratégie nationale vise à :

- Améliorer la compétitivité de la chaîne logistique ;
- Participer à l'aménagement du territoire et au développement régional ;
- Suivre les changements économiques ;
- Donner à la composante portuaire la capacité de s'adapter avec les changements provinciaux et internationaux.

Une nouvelle approche a été adoptée, basée sur le concept de pôle portuaire qui permettra à chacune des régions du Royaume de promouvoir ses atouts, ses ressources et ses infrastructures et de bénéficier du dynamisme économique engendré par les ports.

Dans ce contexte, six grands pôles ont été identifiés: Pôle portuaire de l'Oriental, pôle portuaire Nord-Ouest, pôle portuaire de Kénitra-Casablanca, pôle portuaire de Doukkala Abda, pôle portuaire de Souss-Tensift et le pôle portuaire du Sud.

### TRANSPORT AÉRIEN

En matière de transport aérien, le Maroc possède un patrimoine aéronautique composé de 25 aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique, dont 18 de niveau international.

Les mouvements des avions se répartissent en deux types :

- Les vols commerciaux.
- Les vols non commerciaux, à savoir : vols de services, hélicoptères, avions privés, avions de l'État, avions militaires.

La capacité totale des aérogares desdits aéroports en 2013 est d'environ 23 millions de pax/an dont 11,4 millions pour l'aéroport de Casablanca, 3 millions pour l'aéroport d'Agadir et 2,5 pour l'aéroport de Marrakech. Le trafic global des passagers a atteint environ 16,5 millions de voyageurs en 2013 avec une croissance annuelle de 6,6% entre 2007 et 2013.

Si les ruptures de charge bi-modales (mer-route, mer-rail ou rail-route) ont fait l'objet d'améliorations ponctuelles dans les grands ports et au niveau des gares ONCF, il n'existe pas actuellement de plateforme multimodale intégrant les trois principaux modes (mer, rail et route), voire l'aérien. Ce besoin

se fait sentir, notamment avec le développement de la conteneurisation ; il est exprimé au niveau des chargeurs qui souhaitent bénéficier des complémentarités intermodales et élargir les possibilités offertes en matière de transport.

Afin de répondre aux besoins liés à la stratégie du secteur du Tourisme (vision 2020) et de renforcer la position de l'aéroport Mohammed V comme pôle aérien international leader de et vers l'Afrique centrale et l'Afrique de l'Ouest, le Maroc a mis en place une stratégie basée sur les principaux axes suivants :

- Positionnement de Casablanca comme l'aéroport de référence de l'Afrique du Nord ;
- Définition d'un schéma directeur de développement des aéroports à l'horizon 2035 ;
- Consolidation des dessertes aériennes du marché européen afin d'assurer les objectifs de Vision 2020 ;
- Promotion du transport aérien domestique ;
- Développement du Fret aérien au Maroc et étude d'opportunité pour le développement d'un hub fret.

### STRATÉGIE LOGISTIQUE

Le Maroc a défini une stratégie intégrée et cohérente pour le développement de la logistique du pays qui se fixe comme objectifs généraux :

- La réduction des coûts logistiques du Maroc de 20% actuellement à 15% à l'horizon 2016 au profit des consommateurs et de la compétitivité des opérateurs économiques et ce à travers une gestion optimisée, sécurisée et massifiée des flux de marchandises.
- L'accélération de la croissance du PIB par l'augmentation de la valeur ajoutée induite par la baisse des coûts logistiques à travers l'émergence d'un secteur logistique compétitif avec des acteurs logisticiens intégrés et des plateformes de services performants.
- La contribution du secteur logistique au développement durable du pays, à travers la réduction des nuisances (baisse du nombre de tonnes/kilomètres de 30% à l'horizon 2016, réduction des émissions CO<sub>2</sub> de 35% à l'horizon 2016, décongestion des routes et des villes).

La mise en œuvre de ladite stratégie et du plan d'action y afférent préconise les axes suivants :

- Développement d'un réseau national intégré de zones logistiques multi-flux (ZLMF) sur une superficie de 2080 ha en 2015 et 3300 ha en 2030;
- Mise en œuvre de mesures d'optimisation et de massification spécifiques à chaque flux de marchandises ;
- Incitation à l'émergence d'acteurs logistiques, publics et privés, intégrés et performants ;
- Développement des compétences à travers un plan national de formation dans les métiers de la logistique (cadres, techniciens, opérateurs spécialisés);
- Mise en place d'un cadre de gouvernance du secteur et de mesures de régulation adaptées.

Pour l'exécution de cette stratégie, l'Agence Marocaine pour le Développement de la Logistique (AMDL) a été créée avec comme rôle principal la coordination au niveau national entre les intervenants participant à l'amélioration de la compétitivité logistique et à la réalisation de projets bien définis tel que le développement des zones logistiques.

### CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DU SECTEUR TRANSPORT

Le Tableau 5 ci-après donne l'évolution de la consommation de combustible dans le secteur des transports entre 2005 et 2012 (inventaires GES/TCN) :

Tableau 5 : Evolution de la consommation de combustible (\*) dans le secteur du transport (en Tj)

Consommation du secteur de transport en TJ						Total	
Année	2005	2006	2008	2010	2012	Valeur	%
Transport aérien	2 461	2 787	3 234	3 746	3 382	15 609	1,8%
Transport routier	138 154	142 288	163 084	183 812	197 277	824 616	96,2%
Transport ferroviaire	520	520	390	390	390	2 210	0,3%
Transport maritime	2 809	2 811	3 018	3 086	2 949	14 673	1,7%
<b>Total (TJ)</b>	<b>143 944</b>	<b>148 405</b>	<b>169 726</b>	<b>191 034</b>	<b>203 998</b>	<b>857 107</b>	<b>100%</b>

(\*) hors électricité

En 2012, le transport routier a représenté 96,7% de la consommation d'énergie totale du secteur du transport. La part de la consommation de combustible fossile du transport ferroviaire est de 0,2% et celle du transport aérien est de 1,7%.

En moyenne sur la période 2005-2012, le transport routier a représenté 96,2% de la consommation d'énergie totale du secteur du transport. La part de la consommation de combustible fossile du transport ferroviaire est de 0,3% et celle du transport aérien est de 1,8%.

A noter que la consommation énergétique des engins agricoles (tracteur, moissonneuses batteuses) est prise en compte au niveau du secteur agricole.

## 1.7.4- INDUSTRIE

### PRÉSENTATION DU SECTEUR

Depuis l'indépendance, le Maroc s'est lancé dans d'importants investissements pour développer et doter le pays d'infrastructures industrielles de bases. Longtemps dominé par les industries agro-alimentaires, du textile et du cuir, le secteur industriel s'est diversifié rapidement grâce à l'essor des secteurs de chimie et parachimie, du papier et des cartons, de l'automobile, de services aux entreprises, de l'informatique, de l'électronique et de l'aéronautique.

Les différentes branches industrielles existantes au Maroc sont :

- L'industrie manufacturière : Le Maroc est un pays moyennement riche en matière de ressources énergétiques et minières avec toutefois des réserves importantes en phosphates.
- L'industrie textile : L'industrie textile est un des secteurs clef de l'économie marocaine, il représente 42 % de l'emploi et 34 % du secteur manufacturier
- L'industrie agroalimentaire : L'industrie agroalimentaire est très performante, le Maroc exporte une bonne partie de sa production vers l'étranger principalement biscuits, boissons, conserves, produits laitiers et ses dérivés, oléagineux, poissons et produits de mer, produits de transformation de légumes et fruits.
- L'industrie navale : Le Maroc produit des bateaux de pêche modernes principalement des chalutiers. la principale ville qui abrite cette industrie est Agadir.
- L'industrie pharmaceutique : L'industrie pharmaceutique marocaine est la troisième en termes de taille et de chiffre d'affaires au niveau du continent africain.
- L'industrie de l'automobile : Le Maroc produit et assemble depuis 1959 des voitures mais aussi des camions de transports à Casablanca. En 2007, Renault-Nissan a signé avec l'État marocain des contrats pour la construction d'une usine de production automobile près de Tanger pour une valeur d'un milliard d'euros . Un autre projet d'envergure dans ce domaine est en cours de montage avec le groupe PSA dans la région de Kénitra.
- L'industrie chimique et parachimique: L'industrie chimique marocaine a vu sa production augmenter de 10% depuis 1997. Elle est restée dominée par la valorisation des phosphates sur les sites de Safi et de JorfLasfar avec la production d'acide sulfurique, d'acide phosphorique et d'engrais chimiques. Mais l'industrie chimique est également florissante à Tanger et à Nador où la sidérurgie est assez développée. La raffinerie de pétrole de Mohammedia est considérée parmi les plus grandes raffineries d'Afrique.
- L'industrie électronique : L'industrie électronique connaît un véritable engouement pour les branches de montage de cartes électroniques, de circuits intégrés, de centraux téléphoniques et de fabrication de composants électroniques. Le Maroc compte plus de 30 unités industrielles qui réalisent des exportations pour un montant

global moyen de 940 millions de dirhams par an. La fabrication des composants électroniques dépend, de plus de 11 sociétés et réalise un chiffre d'affaires de plus de 1,2 milliard de dirhams;

- L'industrie aéronautique : Cette industrie porte aussi bien sur la branche d'aviation civile que celle d'aviation militaire. Le Maroc possède une certification ISO dans le domaine de l'entretien et de la réparation des engins d'avions notamment les réacteurs d'avions de tout type (Boeing, Airbus, Jets, avion à hélice). Le secteur aéronautique est parmi les secteurs ciblés par le plan émergence pour dynamiser l'économie du pays. Ce secteur est en plein boom et une cinquantaine d'entreprises sont installées dans les principales villes industrielles marocaines dont par ordre d'importance Casablanca, Tanger et Rabat.
- L'industrie artisanale : Une bonne partie du produit de cette industrie est exportée vers l'Europe, les principales villes marocaines réputées pour leurs industries artisanales sont Marrakech, Fès, Essaouira et Safi.

Les principales industries responsables des émissions DES GES au Maroc sont :

- L'industrie cimentière : L'industrie cimentière est une activité structurée et répartie sur l'ensemble du territoire national. La libéralisation du secteur ainsi que les investissements réalisés durant les années quatre-vingt-dix ont permis au Maroc de faire face aux besoins du marché qui atteignait, par le passé, le tiers de la consommation nationale. C'est également à cette époque que l'industrie cimentière marocaine a renforcé sa mise à niveau. Depuis, la profession mène une stratégie de développement durable, avec comme principaux objectifs : l'amélioration des performances, le renforcement de la compétitivité et l'optimisation de la consommation des ressources naturelles. Avec la première usine construite à Casablanca au début du XXe siècle, l'industrie cimentière nationale est l'une des plus anciennes industries implantées au pays. Celle-ci se caractérise par la modernité de ses centres de production, l'ouverture de son capital, une politique d'investissement soutenue et des capacités suffisantes pour répondre à la croissance du marché.

- L'industrie des métaux et acier : Le secteur des métaux et acier occupe une place importante au Maroc et couvre de nombreuses activités dont la fabrication des produits longs, des produits plats et des produits tréfilés, destinés aux BTP, à l'équipement routier, à l'agriculture, au mobilier métallique, à l'électroménager, etc. Le secteur compte environ 68 entreprises dont une vingtaine de taille importante et emploie près de 6 200 personnes et produit 13,5 Milliards de dh. L'industrie du fer et de l'acier a connu ces dernières années une augmentation annuelle de 10%. Les besoins du marché marocain ont atteint 2,2 millions de tonnes d'acier, dont 1,4 millions de tonnes de fer à béton. Le dynamisme associé aux grands projets d'infrastructure, le développement du secteur du BTP, notamment les projets relatifs au logement social, constituent une opportunité de développement pour l'ensemble de la filière, en particulier, le rond à béton et les produits plats.

#### **ANALYSE DES PERFORMANCES DU SECTEUR INDUSTRIEL**

Le secteur de l'industrie contribue à hauteur de 15,5% du total des valeurs ajoutées aux prix courants et 52,5% de celles relatives aux activités secondaires entre 2008 et 2013. Il emploie plus de 1,2 million de personnes, soit 11,4% de la population active occupée.

La modernisation progressive du tissu industriel national et son ancrage dans les chaînes de valeur mondiales observée au cours de ces dernières années est le fruit de l'émergence de nouvelles spécialisations à plus forte contribution à la valeur ajoutée, à l'emploi qualifié et aux exportations. Ces nouveaux secteurs ont permis de mieux positionner le Maroc tant que destination industrielle crédible et compétitive tels, l'automobile, l'aéronautique et l'offshoring.

En effet, le secteur automobile renforce progressivement son positionnement dans la chaîne de valeur mondiale avec une production permettant au Maroc de devenir le deuxième producteur de véhicules en Afrique après l'Afrique du Sud avec une part de marché de 26% en 2013 contre seulement 5% en 2003.

De même, le secteur aéronautique a enregistré un essor aussi remarquable comme en témoigne son chiffre d'affaires à l'export qui a atteint est

de plus de 7,2 milliards de DH en 2013 contre 3,6 milliards de DH en 2008, soit une croissance annuelle moyenne de 15%. Cette activité emploie près de 9 500 salariés hautement qualifiés contre 5 769 employés en 2008. Par ailleurs, les efforts déployés dans le secteur de l'offshoring ont permis de porter le chiffre d'affaires à 7,21 milliards de DH en 2013 contre 4,15 milliards de DH en 2008 et de générer une hausse importante des emplois créés qui ont atteint 57 000 postes en 2012 contre près de 27 400 postes en 2008. Pour l'industrie du textile-habillement, son poids dans la valeur ajoutée globale est passé de 4,5% à 2,7% entre 2000 et 2013. De même le nombre d'entreprises et d'emplois dans la filière ont connu une chute de 32% et 17% respectivement durant la dernière décennie. Les exportations et au gré des aléas de la conjoncture internationale et en particulier en Europe, ont connu une évolution erratique durant la même période. En outre, l'industrie agroalimentaire occupe une place importante dans l'industrie nationale en contribuant pour près de 30% à la valeur ajoutée industrielle, de 23% à l'emploi et de 12% aux exportations industrielles.

#### **VERS UNE ACCÉLÉRATION DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL**

Capitalisant sur les réalisations et les acquis du Pacte Emergence, le Gouvernement a lancé en avril 2014 un programme d'accélération industrielle 2014-2020 qui vise à donner une nouvelle impulsion à l'ensemble du secteur industriel en maintenant le cap des nouveaux Métiers Mondiaux du Maroc et d'intégrer les autres filières traditionnelles de notre tissu industriel. Le nouveau plan s'appuie sur un ensemble de mesures et d'actions portant, notamment, sur le développement de la logique d'écosystèmes autour de grands donneurs d'ordre et de la compensation industrielle qui vise à renforcer l'investissement, à monter en valeur dans les filières et à améliorer la balance des paiements en favorisant les achats de produits ou services auprès du tissu local. Ce plan vise, également, à renforcer l'accompagnement de l'informel vers le formel avec la mise en place d'un dispositif complet d'intégration de la TPE, qui inclut la création d'un statut de l'auto-entrepreneur, un volet fiscal adapté, une couverture sociale, un accompagnement et un financement dédiés. De même, la qualification des ressources humaines et l'amélioration de la compétitivité des PME constituent des axes

prioritaires à même de faire face à l'enjeu de l'adéquation des compétences avec les besoins réels des entreprises et l'émergence de PME novatrices et compétitives.

En matière d'instruments d'appui, le plan sera doté d'un fonds d'investissement industriel public (FDI) d'une enveloppe de 20 milliards de dirhams à l'horizon 2020 visant à permettre au tissu industriel de se consolider, de se moderniser et de développer sa capacité de production locale.

### 1.7.5- MINES

Le secteur des mines occupe une place privilégiée dans l'économie marocaine puisqu'il représente près de 22% des recettes d'exportation, 10% du PIB en plus de ses retombées bénéfiques pour le développement régional et rural (emploi environ 40 000 personnes).

Les phosphates représentent la principale ressource minière du pays. Avec les 3/4 des réserves connues, le Maroc est le premier exportateur et le 3<sup>ème</sup> producteur à l'échelle mondiale. En plus des sites de production des phosphates, la valorisation d'une partie de ce minerai se fait à travers la production d'acide phosphorique et d'engrais chimiques dans les complexes industriels de l'OCP situés à Safi et à JorfLasfar. Le transport de phosphate des mines de Khouribga vers le site industriel de JorfLasfar est assuré actuellement par mode minéraluc. Ce mode permet à l'OCP d'améliorer sa compétitivité par baisse des coûts de transport (-80%) et d'économiser environ 710 000 tonnes CO<sub>2</sub>/an par rapport au transport antérieur par voie ferrée.

Dans un contexte international en pleine mutation, le Groupe OCP entame une phase de déploiement accélérée de sa stratégie volontariste 2010-2020 dotée d'une enveloppe d'investissement de 188 milliards de dirhams à l'horizon 2025. Cette stratégie vise, en effet, à consolider le leadership du Groupe avec comme objectif d'atteindre 40% de la part de marché mondial des engrais contre 21% actuellement et qui s'inscrit dans le choix stratégique d'une meilleure valorisation du phosphate roche (la part des dérivés de phosphate est passée à 76% des exportations globales de l'OCP en valeur en 2013 contre moins de 65% en 1998). Ce repositionnement stratégique vise, également, à tirer profit du dynamisme de la demande mondiale (+3% par an à l'horizon 2020), tirée principalement par les grandes puissances émergentes.

Pour les autres minerais, l'État intervient par le biais de l'Office National des Hydrocarbures et des Mines (ONHYM-ex BRPM). Sa mission est notamment d'octroyer des permis de recherche de gîtes miniers (cuivre, argent, or, cobalt, manganèse, plomb, etc.) dont le développement et l'exploitation sont assurés essentiellement par des opérateurs privés. Par ailleurs, des exploitations minières artisanales de plomb, de zinc et de barytine existent dans les régions du Tafilalet et du Haut Atlas. L'activité minière reste toutefois fortement dépendante de l'extérieur, notamment des fluctuations des cours mondiaux des minerais.

Suite à la réalisation d'un diagnostic du secteur minier soulignant ses forces et ses faiblesses ainsi que les opportunités et menaces auxquelles il fait face, le Maroc a élaboré une stratégie de développement du secteur minier, arrêtée en concertation avec la profession et qui repose sur des objectifs ambitieux à l'horizon 2025 visant près du triplement du Chiffre d'affaires du secteur à plus de 15 Milliards de Dirham, la multiplication par 10 du volume d'investissement dans l'exploration et la recherche minière à près de 4 Milliards de Dirhams et le doublement des emplois générés par le secteur à plus de 30 000 emplois directs.

### 1.7.6- DÉCHETS

#### DÉCHETS SOLIDES

Le Maroc doit faire face à une augmentation continue du volume des déchets produits dans le pays. Cette augmentation est due non seulement à la croissance régulière du nombre d'habitants, mais aussi au changement des modes de production et de consommation, et en même temps, à l'amélioration du niveau de vie.

Il s'agit des déchets très divers : des déchets ménagers, de l'industrie, des commerces, des activités de soins, du bâtiment, des services du nettoyage, des espaces verts, etc.

La production croissante des déchets au Maroc a provoqué la multiplication de grandes décharges sauvages un peu partout, autour des grandes villes, sans compter celles qui naissent et grandissent d'elles-mêmes dans les terrains vagues à l'intérieur des villes, à force de déchets accumulés et délaissés.

Les répercussions néfastes de cette situation sur les ressources naturelles, la santé publique et sur

le budget des collectivités locales, ont été mises en évidence.

Pour pallier cette situation, le Programme National des Déchets Ménagers (PNDM), d'une durée de 15 ans, a été alors élaboré et vise notamment l'amélioration du cadre de vie de la population marocaine, la protection des ressources naturelles, la rationalisation des dépenses engagées dans le secteur des déchets, etc.

En 2014, ce programme a été révisé en introduisant des opérations d'urgence pour accélérer la réhabilitation des décharges sauvages et mettre en place des Centres d'Enfouissement et de Valorisation (CEV) avec des plateformes de Tri à la place de simples décharges contrôlées. Avec ces améliorations, le Maroc s'est engagé dans une ambitieuse réforme qui prône une approche intégrée visant à professionnaliser la gestion des déchets pour améliorer sa performance économique et sociale et garantir une meilleure qualité de service aux usagers, notamment à travers la valorisation des déchets et le développement des filières de recyclage qui sont regroupées dans le Programme National de Valorisation des Déchets (PNVD).

Le développement de ces filières est incontestablement un des piliers d'une gestion durable des déchets. Il contribue à réduire les impacts environnementaux du secteur en réduisant la quantité de déchets à éliminer ou à traiter et à économiser les matières premières.

Cependant leur gestion génère des coûts qui imposent la mobilisation de ressources financières additionnelles. Pour les déchets plastiques, le gouvernement a opté pour utiliser l'instrument parafiscal de l'écotaxe pour générer ces ressources. Ainsi, l'écotaxe a été introduite dans la loi de finance de 2013 et elle a commencé à alimenter en 2014 le Fonds National pour l'Environnement (FNE).

Le programme PNDM avec sa composante PNVD a pour objectifs :

- Assurer la collecte et le nettoyage des déchets ménagers pour atteindre un taux de collecte professionnalisée (gestion déléguée) de 85 % en 2016 et 90 % en 2020.
- Réaliser les centres d'enfouissement et de valorisation des déchets ménagers et assimilés au profit de tous les centres urbains (100%) en 2020.

- Réhabiliter ou fermer toutes les décharges existantes (100 %) en 2020.
- Généraliser les plans directeurs DES GESTION des déchets ménagers et assimilés pour toutes les préfectures et provinces de Royaume.
- Développer la filière de «tri-recyclage-valorisation», avec des actions pilotes de tri, pour atteindre un taux de 20 % du recyclage en 2020.
- Former et sensibiliser tous les acteurs concernés sur la problématique des déchets.

Le PNDM a bénéficié à ce jour d'un appui programmatique de la Banque Mondiale à travers quatre Prêts de Politique de Développement de 100 millions d'euros chacun, Au titre de ce Programme, 350 villes et centres urbains seront dotés de décharges contrôlées, 220 décharges non contrôlées seront réhabilitées et 300 communes bénéficieront de l'amélioration des services de collecte et de nettoyage à travers la délégation de la gestion de ces services à des opérateurs professionnels.

Depuis la mise en œuvre du PNDM, les activités de collecte et de nettoyage ont progressé de façon significative. Les taux de collecte ont augmenté de 44 à 85,2% et les taux d'enfouissement des déchets dans les décharges contrôlées ont évolué de 12% à 40,25% de la production urbaine de déchets entre 2007 et 2015.

Actuellement, le PNDM a d'ores et déjà permis d'aboutir à des résultats probants avec des conséquences positives sur l'environnement :

- Augmentation du taux de collecte professionnalisée à 85 % contre 44% avant 2008.
- Augmentation du taux de collecte professionnalisée à 85 % contre 44% avant 2008.
- Augmentation du taux de mise en Centre d'Enfouissement et de Valorisation (CEV) pour atteindre 40,25 % (2,24 MT) des déchets ménagers produits, contre 10 % avant 2008.
- 19 Centres d'Enfouissement et de Valorisation (CEV) sont déjà réalisés.
- 6 Centres d'Enfouissement et de Valorisation (CEV) en cours de construction.
- 9 Centres d'Enfouissement et de Valorisation (CEV) en cours de Lancement.
- 9 Centres d'Enfouissement et de Valorisation (CEV) programmés en 2016.

- 23 décharges non contrôlées réhabilitées.
- 11 décharges sauvages en cours de réhabilitation.
- 31 décharges sauvages en cours de lancement.
- 38 décharges sauvages programmées en 2016.
- 65 plans directeurs DES GESTION des déchets à différentes phases d'élaboration.

## DÉCHETS LIQUIDES

Les volumes annuels des eaux usées urbaines rejetées ont fortement augmenté au cours des dernières décennies. Ils sont passés de 48 Millions de m<sup>3</sup> en 1960, à environ 750 Millions de m<sup>3</sup> en 2010 dont 36% traitées. Le reste, soit environ 480 Millions de m<sup>3</sup> sont soit déversées directement dans le réseau hydrographique ou épandues sur le sol pour les rejets situés à l'intérieur du pays, soit rejetées en mer pour les rejets situés dans les zones littorales. Les rejets littoraux sont localisés au niveau des principales agglomérations de la côte atlantique marocaine. Les rejets intérieurs sont concentrés dans les bassins du Sebou et du Tensift.

Le Programme National d'Assainissement Liquide(PNA) a été revu en 2008 afin d'améliorer le rythme de son exécution et d'y intégrer l'épuration jusqu'au niveau tertiaire avec la réutilisation des eaux usées traitées.

Les principaux objectifs de ce programme visent à :

- atteindre un taux de raccordement global au réseau d'assainissement en milieu urbain de 75% en 2016, de 80% en 2020 et de 100% en 2030 ;
- rabattre la pollution domestique de 50% en 2016, de 60% en 2020 et de 100% en 2030 ;
- traiter jusqu'au niveau tertiaire les eaux usées et les réutiliser à 100% en 2030.

Les données sur la situation du secteur des déchets liquides peuvent se résumer ainsi :

- le taux de raccordement au réseau des eaux usées est de 75% en 2015 (contre 70% en 2005) ;
- le volume global des eaux usées générées en 2010 était d'environ 750 Mm<sup>3</sup> ;
- le volume des eaux usées traitées en 2015 était d'environ 313 Mm<sup>3</sup>, soit 41,8% du volume global ;
- le nombre de STEP était de 98 en 2010, dont 39 avec un traitement tertiaire.
- le nombre de STEP en cours de réalisation est de 65.

Le lagunage naturel est le système d'épuration le plus utilisé au Maroc. En 2012 il a représenté plus de 82% des STEP réalisées et 56% du volume des eaux résiduaires traitées (GIZ, 2012). Le lagunage aéré a représenté 2% des STEP, les boues activées 12%, les lits bactériens 2% et le chenal algal environ 2% des STEP.

Les STEP sont gérées majoritairement par l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable, mais également par les Régies autonomes de distribution d'eau et d'électricité, les concessionnaires privés et les communes

## 1.8- PRÉSENTATION DES SECTEURS VULNÉRABLES AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

### 1.8.1- RESSOURCES EN EAU

Le secteur de l'eau au Maroc fait l'objet d'enjeux majeurs, en relation, notamment, avec la rareté hydrique due à l'irrégularité pluviométrique spatiale et temporelle et une vulnérabilité aussi bien au changement climatique qu'aux effets négatifs des activités humaines. Ajoutés à cela, les coûts croissants de mobilisation et l'insuffisance des financements, la valorisation peu optimale des eaux mobilisées, ainsi que la faiblesse de la coordination. Pour relever ces défis, notre pays déploie davantage d'efforts, notamment dans le cadre de la stratégie nationale de l'eau lancée en 2009 et le Plan National de l'Eau (PNE) et ce, tout en focalisant les actions sur la gestion complémentaire de l'offre/demande dans une optique de développement durable et de plus d'équité entre le rural et l'urbain.

### ENJEUX IMPORTANTS DU SECTEUR DE L'EAU

Les ressources naturelles en eau au Maroc sont parmi les plus faibles au monde et le royaume fait partie des pays ayant le moins de ressources en eau par habitant. Le potentiel hydrique au Maroc est évalué à 22 milliards de m<sup>3</sup> par an, soit l'équivalent de 700 m<sup>3</sup>/habitant/an. Cette quantité d'eau pourrait chuter à 500 m<sup>3</sup> d'ici à 2030 sous la pression, notamment, du changement climatique et de la croissance démographique. Quant à la demande en eau potentielle, elle enregistre une tendance haussière : évaluée en 2010 à près de 13,5 milliards de m<sup>3</sup>, cette demande serait de 14,8 milliards de m<sup>3</sup> à l'horizon 2030.

En plus de la raréfaction hydrique, le secteur de l'eau reste confronté aux coûts de mobilisation, au caractère limité des financements, à la problématique de l'érosion des sols (23 millions d'ha touchés) ainsi qu'à la perte de capacité de stockage des barrages par envasement (près de 75 millions de m<sup>3</sup> perdus annuellement). De même, les besoins des différents secteurs usagers de l'eau sont en croissance continue, notamment le secteur agricole qui est fortement consommateur d'eau (à hauteur de 80% des eaux mobilisées) et dominé par l'irrigation de surface dont l'efficacité à la parcelle reste faible (près de 50%) et par une faible valorisation des eaux (notamment en ce qui concerne les ressources mobilisées au niveau du barrage Al Wahda).

D'un autre côté, les ressources hydriques du pays sont confrontées à une forte pression générée par la dégradation de leur qualité en raison de l'augmentation des rejets domestiques (atteignant 600 millions de m<sup>3</sup> en 2010 et pourraient atteindre 900 millions de m<sup>3</sup> en 2020 et 1 050 millions de m<sup>3</sup> à l'horizon 2030, en particulier au niveau des bassins les plus affectés à savoir Sebou, Loukkos, Souss et Oum Errbia), la surexploitation des eaux souterraines, ainsi que par les pertes d'eau dans les réseaux d'eau potable.

Par ailleurs, la gestion du secteur de l'eau au Maroc a besoin d'être optimisée à plusieurs niveaux. Sur le plan institutionnel, davantage de mise en cohérence des politiques et des réformes est requise à travers, notamment, la dynamisation des interventions des instances créées à cet effet (CSEC, CIE) en renforçant leurs prérogatives. Pour le volet financier, les niveaux de redevances sont à revaloriser eu égard à l'état de dégradation des ressources hydriques. Enfin, au niveau organisationnel et vu la diversité des intervenants dans le secteur, une gestion plus efficace du processus de définition et de mise en œuvre d'une politique cohérente demeure nécessaire.

### **POURSUITE DU DÉPLOIEMENT DES ACTIONS STRATÉGIQUES DE DÉVELOPPEMENT**

La mise en œuvre de la stratégie nationale du secteur de l'eau a connu une dynamisation à travers la concrétisation et le renforcement de plusieurs actions stratégiques relatives, notamment, à la diversification de l'offre hydrique, la gestion de

la demande ainsi que le développement de l'eau potable et l'assainissement.

En matière de développement de l'offre hydrique, le nombre de grands barrages dont dispose le royaume s'est élevé à 139 à fin 2015 avec une capacité de stockage évaluée à 17,6 milliards de m<sup>3</sup>, sachant que 12 grands barrages sont en cours de réalisation, avec une capacité de stockage additionnelle de 3 milliards m<sup>3</sup>. A noter, également, la réalisation de 13 systèmes de transfert d'eau superficielle.

En termes de développement des ressources en eau non conventionnelles, 25 projets de réutilisation des eaux usées épurées ont été réalisés à l'échelle nationale à fin 2015 dont 54% du volume d'eaux épurées est destiné à l'arrosage des golfs, 12% à des fins agricoles et 31% à usage industriel (lavage du minerai). Pour le dessalement de l'eau de mer, la capacité de production a atteint environ 30000 m<sup>3</sup>/j servant à l'alimentation en eau potable des villes de Laâyoune, de Boujdour et d'Akhfennir. De même, de nouvelles stations de dessalement sont programmées pour l'AEP des villes d'Agadir (100000 m<sup>3</sup>/j), de Sidi Ifni et de Tantan (10000 m<sup>3</sup>/j).

S'agissant de l'irrigation, l'aménagement hydro-agricole a concerné à fin 2013, près de 682 600 ha dans les grands périmètres d'irrigation et 334 130 ha d'irrigation pérenne dans la PMH et ce, sur des potentiels irrigables respectivement de 880 160 ha et de 480 000 ha. Quant à l'économie d'eau d'irrigation, l'accélération de la mise en œuvre du Programme National d'Economie d'Eau d'Irrigation (PNEEI), qui sera réalisé sur une période de 12 ans (2009-2020), a permis de porter à fin 2013 les superficies équipées en techniques économes en eau à près de 360 000 ha, 410 000 ha en 2014 pour atteindre l'objectif de 550 000 ha à l'horizon 2020. En outre, parmi les autres programmes, nous pouvons citer également le programme d'extension de l'irrigation et le projet de dessalement de l'eau de mer de Chtouka Ait Baha.

En ce qui concerne l'accès à l'eau potable, il est généralisé en milieu urbain avec une population desservie dépassant 18 millions d'habitants (94% alimentée par branchements individuels et 6% par bornes fontaines à fin 2013). En milieu rural, le taux d'accès a atteint à fin 2013 plus de 94% (dont 30% de branchement individuel) avant d'atteindre 96,5% prévu à l'horizon 2017. Quant à l'assainissement,

le taux de raccordement global urbain au réseau a atteint à fin 2013 environ 73% avec des niveaux prévus de 75% en 2016, de 80% en 2020 et de 90% à l'horizon 2030. En milieu rural, ce taux ne dépasse pas 40% sachant que l'utilisation des fosses septiques est en moyenne de 35 à 40%. Pour la part des eaux usées épurées, elle a atteint en 2013, 36% des eaux rejetées et il est prévu qu'elle atteigne près de 100% à l'horizon 2030.

Par ailleurs, il importe de noter que les actions engagées en termes, notamment, de promotion de la concertation autour de la gestion intégrée des ressources en eau, concernent la tenue de la première réunion du CIE (2 Février 2015) et la révision en cours de la loi 10-95 sur l'eau (projet de loi 36-15 adopté par le conseil de gouvernement en novembre 2015). Le nouveau Plan National de l'Eau est également en cours de finalisation et sera soumis prochainement à la 10ème session du CSEC pour examen et validation.

### 1.8.2- AGRICULTURE

L'agriculture a depuis toujours été considérée comme un secteur clé jouant un rôle central sur le plan économique et social du Maroc. Ce secteur, majoritairement traditionnel et de subsistance, est, dans une grande proportion, basé sur la céréaliculture et dépend des précipitations. En effet, les terres 'Bour' couvrent plus de 80 % de la SAU du pays et occupent environ 80 % de la population rurale. La modernisation de l'agriculture menée au fil des ans, a privilégié cependant le secteur irrigué au dépend des zones bour. La politique des barrages qui a visé la mobilisation et la valorisation des eaux superficielles, a concrétisé son objectif de desservir un million d'hectares de la SAU irrigable.

En contre partie, l'effort du Maroc pour l'adoption de techniques agricoles plus avancées et l'amélioration de la productivité agricole de ces terres en zone bour a été contrecarré par les sécheresses récurrentes et les aléas climatiques.

Sur une superficie totale de l'ordre de 71 085 millions d'ha, moins de 40 millions d'ha représentent des terres à vocation agricole, pastorale et forestière. La superficie agricole utile (SAU) couvre 8,7 millions d'ha, les forêts ; 5,8 millions, les nappes alfatières ; 3,2 millions et les parcours ; 21 millions d'ha.

La production agricole est encore dominée par les céréales qui couvrent une superficie de 52% de la SAU totale du pays en 2014. La jachère a occupé près de 20% de la SAU et les autres spéculations (plantations fruitières, légumineuses, cultures industrielles, maraîchères et fourragères) couvrent le reste. L'élevage constitue l'une des composantes importantes de l'économie agricole du Maroc. Le cheptel est relativement important, avec 24 millions de têtes dont 17,5 millions d'ovins, 5,5 millions de caprins, 2,7 millions de bovins, 180 000 de camélins, 160 000 de chevaux, ainsi qu'un secteur avicole extrêmement développé (Division des filières animales MAPM, 2012).

La part de l'agriculture dans le PIB national varie, selon la pluviométrie de l'année, entre 16 et 20%. La contribution du secteur à l'emploi couvre environ 80% des emplois en milieu rural et environ 40% au niveau national.

C'est en reconnaissance de cette place stratégique qu'occupe le secteur de l'agriculture sur les plans économique, social et environnemental et de la richesse des potentialités qu'il recèle, que le secteur avait régulièrement bénéficié d'un grand intérêt et d'un effort conséquents des pouvoirs publics pour promouvoir son développement et sa modernisation.

En ce qui concerne les résultats des politiques de développement agricole, les progrès accomplis par l'agriculture marocaine depuis l'indépendance ont été importants mais inégaux, opposant le secteur irrigué au pluvial, les plaines fertiles aux zones montagneuses et semi-arides et une agriculture moderne inégalement compétitive à une agriculture traditionnelle ayant peu évolué. L'accroissement de la production s'est fait davantage par extension que par intensification. Une partie importante de l'agriculture demeure encore trop du type minier et rentier.

Le progrès agricole demeure aussi entravé par le retard du développement rural, mesurable notamment à l'importance des taux d'analphabétisme et de pauvreté et par la faible diversification économique. Les évolutions agricoles ont été et demeurent largement conditionnées par les politiques publiques qui ont beaucoup évolué mais qui sont appelées à évoluer et à s'adapter davantage aux contextes actuels national et international.

Conscient de ces contextes et considérations, le royaume a élaboré le Plan Maroc Vert (PMV) qui est en cours d'exécution. Le PMV entend mettre en valeur l'ensemble du potentiel agricole territorial et compte rompre avec l'image simplifiée d'une agriculture duale opposant un secteur moderne performant à un secteur traditionnel marginalisé. Le PMV se veut une stratégie agricole inclusive qui prend en compte l'ensemble des territoires, exploitations et filières. En particulier, son Pilier II (consacré au développement solidaire de la petite agriculture) concerne principalement les zones les plus difficiles (montagnes, oasis, plaines et plateaux des zones semi-arides), lesquelles rassemblent la grande majorité des exploitations agricoles du pays et les plus pauvres d'entre elles.

Les enjeux sont à la fois de développement économique, de sortie de la pauvreté, de sécurité alimentaire et de stabilité, ce qui impose, en conséquence, une prise en compte de la gestion durable de l'environnement et des ressources naturelles, base du système productif du Maroc.

L'objectif stratégique de ce plan est de faire de l'agriculture (dans les 10 à 15 années à venir) la locomotive de la croissance économique au Maroc. Ceci, en adoptant l'agrégation comme modèle d'organisation, en généralisant les projets de reconversion, d'intensification et de diversification, en encourageant les investissements, en adoptant une approche contractuelle avec l'ensemble des acteurs, en développant une meilleure adaptation aux changements climatiques ainsi qu'en assurant l'accompagnement nécessaire notamment en matière d'amélioration de l'assiette foncière du secteur, de fiscalité, de suivi-évaluation, etc.

Le Fonds de Développement Agricole (FDA), instauré en 1986, est voulu comme outil de dynamisation du développement agricole. Il a pour objectif de promouvoir l'investissement privé par des subventions et primes ciblées. Sa réforme en 2010 a permis de renforcer les aides accordées aux agriculteurs en conformité avec les engagements pris par le gouvernement dans le cadre des contrats programmes. Elle a permis également une adaptation des aides aux spécificités économiques et sociales des filières ainsi que l'instauration des incitations bonifiées pour les projets d'agrégation.

Il est par ailleurs important de noter que l'intervention du PMV se déploie dans un contexte de dégradation poussée des ressources naturelles notamment la ressource en sol qui est le support de toute production agricole et le milieu nourricier indispensable à un développement de l'agriculture au niveau souhaité. Les scénarios et les perspectives étudiés en termes d'évolution du climat et de changement climatique se présentent comme une exacerbation des situations de sécheresses actuelles et une menace sérieuse pour le secteur agricole.

Au Maroc, les effets de l'augmentation de la température sur l'agriculture restent, à ce jour, peu perceptibles par rapport à ceux de la pluviométrie et de sa rareté de plus en plus marquée. Aussi on peut dire que l'agriculture marocaine est bel et bien vulnérable au changement climatique et ce tant au réchauffement apporté par ce changement qu'au manque d'eau que cela entraîne. Les effets du climat et de ses aléas ont eu une grande part dans les crises qu'a connues l'agriculture au Maroc ce dernier siècle.

### 1.8.3 PÊCHE MARITIME

Le secteur de la pêche maritime au Maroc contribue au PIB entre 2% et 3% par an, avec une production halieutique globale (flottes nationales et accords de pêche compris) environ de 1.6 millions de tonnes pour l'année 2015. Il participe à la balance commerciale avec un chiffre d'affaires de 16 MM DH en 2014 représentant 8% des exportations totales et 45% des exportations agroalimentaires. Il contribue aussi à l'emploi à 184 000 emplois directs, 470 000 emplois indirects et près de 3 millions de personnes vivent du secteur (Source MAPM-Tableau 1).

Il se compose de trois grandes flottes: a) la flotte artisanale avec 15 700 barques actives en 2015 b) la flotte côtière de 1.840 navires actifs en 2014 dont les chalutiers côtiers démersaux, les senneurs côtiers et les palangriers et c) la flotte hauturière composée de 300 navires congélateurs actifs en 2014 dont les chalutiers céphalopodes, les chalutiers crevettiers et les chalutiers pélagiques. La valorisation des produits de la pêche serait estimée à 18,6 milliards de dirhams à l'export en 2015 (Tableau 1-Source MAPM).

## Le secteur de la Pêche Maritime au Maroc (Source MAPM)

Zone Economique Exclusive	200 Milles Marins
Production halieutique globale (Flottes nationales + Accords)	1,6 millions de tonnes (2015) Chiffre d'affaires au débarquement de 10,6 milliards de dirhams (2015)
Contribution au PIB	Entre 2% et 3% par an
Contribution à la balance commerciale	Chiffre d'affaires à l'export de 16 MMds DH en 2014 représentant 8% des exportations totales et 45% des exportations agroalimentaires
Contribution à l'emploi	184.000 emplois directs 470.000 emplois indirects Près de 3 millions de personnes vivent du secteur
Consommation intérieure	10 à 12 kg par an et par habitant
Flotte artisanale	15.700 barques actives en 2015
Flotte côtière	1.840 navires actifs en 2014 dont les chalutiers côtiers démersaux, les senneurs côtiers et les palangriers
Flotte hauturière Valorisation	300 navires congélateurs actifs en 2014 dont les chalutiers céphalopodes, les chalutiers crevettiers et les chalutiers pélagiques 18,6 milliards de dirhams à l'export (2015)

## 1.8.4 FORÊT

La forêt Marocaine dans son ensemble est sous l'influence de plusieurs pressions qui peuvent être d'origine anthropiques ou liées au climat et à ses aléas dans notre région.

A ces pressions anthropiques sur la forêt s'ajoutent celles liées au changement climatique qui sont observables. Elles ont eu des conséquences visibles sur les massifs forestiers avec des mortalités massives d'arbres sur pied, et une régénération naturelle sporadique.

La flore vasculaire est massivement représentée au sein des écosystèmes forestiers où vivent près des deux tiers des espèces ; le tiers restant étant partagé surtout entre les formations steppiques et les biotopes humides qui font partie aussi du domaine forestier. Les champignons et les lichens sont également relativement bien représentés avec respectivement près de 820 et 700 espèces. Les régions montagneuses du Rif et des Atlas sont les secteurs les plus importants par rapport aux espèces d'endémiques.

La richesse biologique des forêts présente un intérêt socio-économique vital pour le pays et son rôle environnemental est prééminent, bien que ce

rôle reste encore bien loin d'être apprécié ou utilisé à sa juste valeur. En effet, on dénombre :

- des potentialités végétales : plantes médicinales, lichens, plantes aromatiques, caroube, glands, champignons comestibles, champignons ectomycorrhiziens, truffes, oignon sauvage, etc. ;
- des potentialités animales : apiculture, gibiers, escargots, tortues, oiseaux, pêche continentale, fertilisants organiques, etc.;
- un potentiel écotouristique : diversité écosystémique, paysagère, etc. ;
- des potentialités génétiques : espèces endémiques, variétés et races locales, espèces spontanées apparentées aux plantes cultivées, etc.

De même, le patrimoine forestier recèle une richesse appréciable en matière de plantes aromatiques et médicinales (PAM). Sur les 4 500 taxons de plantes vasculaires répertoriés au Maroc, 800 plantes sont à potentiel aromatique et médicinale.

Après avoir été longtemps considérés comme produits secondaires ou menus produits, les PAM ont pris un essor considérable ces dernières décennies. Cette évolution a engendré une forte pression sur ces ressources se traduisant

par une récolte excessive sans tenir compte des potentialités existantes.

En situation actuelle, de multiples pressions pèsent sur le patrimoine forestier marocain, parmi lesquelles la pression sur les habitats naturels menant parfois à leur dégradation, la surexploitation des espèces et des espaces, etc...

Le changement climatique accentue les stress des écosystèmes en général dans leurs composantes végétales et animales. Il se manifeste notamment par la raréfaction des ressources en eau qui provoque des déséquilibres écologiques des écosystèmes aquatiques continentaux et une disparition progressive des espèces végétales et animales sensibles. Tout en reconnaissant l'absence de données suffisantes et la nécessité d'un recul pour pouvoir aborder une évaluation assez précise et bien correcte de l'effet du réchauffement climatique sur les populations végétales, il devient de plus en plus évident que ce dernier provoquera la disparition de certaines espèces et le déplacement de certaines autres. En effet, on commence déjà à trouver des espèces originaires des zones arides ou semi-arides (situées au Sud et l'Est du pays) dans des zones géographiques dites tempérées situées plus au Nord.

Le contexte climatique actuel conjugué à la croissance démographique constituent de réels menaces aux espaces forestiers à travers des facteurs de pression pouvant se manifester par endroits sous forme de :

- défrichement localisé et mise en culture de l'espace forestier,
- surexploitation des parcours forestiers et steppiques,
- approvisionnement en bois-énergie,
- incendies de forêt,
- extensions urbaines et implantation de diverses infrastructures souvent abusives.

### 1.8.5 LITTORAL

#### UN LITTORAL FORTEMENT SOLlicitÉ PAR L'ACTIVITÉ ANTHROPIQUE ET EXPOSÉ À L'ÉLÉVATION ACCÉLÉRÉE DU NIVEAU DE LA MER

La zone côtière concentre les principales agglomérations du pays, les densités démographiques les plus élevées, les réseaux d'infrastructures et de communications les

plus denses ainsi que les principales activités économiques. La zone bénéficie également d'un important réseau hydrographique qui a permis le développement de plusieurs périmètres irrigués.

Long de 3500 kilomètres, le littoral marocain recèle en effet, sur sa double façade méditerranéenne et atlantique, un potentiel important de richesses halieutiques et biologiques, de sites naturels et de paysages écologiques. C'est un véritable patrimoine qui demeure, cependant, fragile et vulnérable faisant l'objet d'une intense dégradation due en particulier à la concentration de l'urbanisation (60%), aux différents rejets directs domestiques et industriels (70% des unités hôtelières et 90% des unités industrielles) et à la prolifération des opérations de destruction systématique du cordon dunaire.

Étant donné sa position stratégique et malgré l'exiguïté de son espace limité à 5 km, le littoral est particulièrement convoité. Il est assujéti à une pression socio-économique de plus en plus accrue : densification de l'urbanisation, tourisme, utilisation intensive des terres aux dépens des espaces naturels et des terres agricoles et activités industrielles. Ce qui n'est pas sans générer des nuisances résultant des différentes activités, se manifestant par différents types de rejets souvent directs, induisant une pollution diffuse et impactant le littoral et le milieu marin (destruction de l'écosystème marin, réduction de la biodiversité) et menaçant également la population riveraine par de nombreuses nuisances, tels que les bactéries pathogènes, les métaux lourds et les hydrocarbures.

L'avantage que tire le Maroc de sa position privilégiée et de son littoral, peut devenir un handicap du fait des risques de l'élévation du niveau de la mer. Ces risques sur les espaces côtiers sont nombreux et variés mais les plus significatifs sont généralement : la submersion des côtes basses, l'érosion côtière et la salinisation des estuaires et des aquifères côtiers.

L'élévation du niveau de la mer aura des conséquences sur l'environnement mais aussi sur différents secteurs de l'économie dont en particulier le tourisme et obligera à des interventions (protection, réhabilitation, ...) qui ne seront pas toujours faciles, ni même possibles parfois.

#### RENFORCEMENT DU CADRE RÉGLEMENTAIRE

Face à cette situation, le Maroc a préparé et adopté un texte législatif consacré de manière spécifique au

littoral, ayant pour finalité de concilier les impératifs fondamentaux de sa protection et de sa mise en valeur avec les exigences, non moins importantes, du développement économique, social et culturel que connaît actuellement le pays. La loi 81-12 relative au littoral ainsi adoptée comporte les principes et règles de base d'une gestion intégrée des zones côtières issue de préconisations internationales (CNUED, protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières (GIZC) de la Méditerranée,...).

### 1.8.6 SANTE

La vulnérabilité de la santé au changement climatique au Maroc peut être expliquée par la présence des foyers endémiques des maladies susceptibles d'être aggravées par le changement climatique, notamment, le paludisme, la bilharziose, la typhoïde et le choléra. Bien que des efforts en matière de lutte contre ces maladies soient déployés, le risque de leur réactivation sous l'effet du changement climatique est toujours possible.

Le secteur de la santé a enregistré des progrès significatifs. En effet, l'encadrement médical poursuit son amélioration avec un nombre d'habitants par médecin de l'ordre de 1630 en 2011 contre 2252 habitants par médecin en 2001.

Le taux d'encadrement paramédical connaît une relative stagnation et s'est établi à 1109 habitants par infirmier en 2011 contre 1105 en 2001, en progression de 0,4% seulement en une décennie. Les besoins en personnel médical et paramédical s'établiraient actuellement à 6000 médecins et 9000 infirmiers.

Pour ce qui est de l'offre de soins de santé de base, celle-ci a poursuivi sa progression pour atteindre 2759 Etablissements de Soins de Santé de Base (ESSB) en 2013, en hausse de 1,4% en moyenne annuelle sur la période 2001-2013. D'où la baisse régulière du nombre d'habitants par ESSB qui s'est établi à 11943 habitants par ESSB en 2013 contre 12400 en 2001.

Le nombre d'établissements hospitaliers a enregistré, quant à lui, une évolution positive, passant de 120 en 2001 à 143 en 2013 avec une capacité litière de 21490 lits. Si l'on ajoute l'offre litière des cliniques privées (7973 lits), la capacité totale atteint 29707 lits, en hausse annuelle moyenne de 1,5% depuis 2001. Les efforts importants engagés en matière d'infrastructures demeurent, néanmoins, insuffisants et la problématique d'accès des populations enclavées

aux services de soins reste toujours posée puisque 20% de la population se trouve à 10 kilomètres d'un établissement de santé le plus proche.

Face à cette situation, le Gouvernement a encouragé le développement de la couverture sanitaire mobile qui permet de dispenser périodiquement des soins de proximité aux populations des localités enclavées.

Globalement, une amélioration générale de l'état de santé de la population est à constater avec une hausse continue de l'espérance de vie à la naissance et une amélioration importante des indicateurs de mortalité.

L'amélioration des conditions de vie et les programmes de prévention contre les maladies, ont agi positivement sur l'espérance de vie à la naissance qui a enregistré une amélioration continue, pour atteindre 74,8 ans en 2010, soit un gain de près de 5 ans en une décennie. Des effets positifs ont été constatés, également, au niveau des indicateurs de mortalité. En effet, le taux de mortalité maternelle a baissé de plus de moitié par rapport à l'année 2003-2004 pour se situer à 112 pour 100 000 naissances vivantes en 2009-2010, soit un recul de 50,7%. Néanmoins, les disparités par milieu de résidence restent importantes avec des taux de mortalité maternelle nettement supérieurs en milieu rural, soit 148 pour 100 000 naissances contre 73 pour 100 000 naissances vivantes en milieu urbain.

L'amélioration des indicateurs de suivi de la grossesse et de l'accouchement, une meilleure prise en charge des soins obstétricaux d'urgence et la gratuité de l'accouchement dans les hôpitaux publics ont contribué de manière significative à la réalisation de ce résultat.

La mortalité infantile a, également, enregistré une baisse importante et a atteint 28,8 pour 1000 naissances vivantes pour les enfants de moins d'un an en 2011 (40 en 2003-2004) et 30,5 pour 1000 pour les enfants de moins de 5 ans (47 pour 1 000 en 2003-2004). A noter, qu'en dépit des baisses importantes enregistrées, les niveaux de mortalité maternelle et infantile demeurent élevés par rapport à des pays à niveau économique comparable.

Parallèlement, et dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie sectorielle de la santé 2012-2016, plusieurs actions importantes ont été concrétisées durant l'année 2014. Il s'agit de la poursuite des efforts de généralisation de la Couverture Médicale

de Base, la mise en œuvre effective de la baisse des prix des médicaments et l'adoption du projet de loi relatif à l'exercice de la médecine

### **1.8.7- TOURISME**

Le Maroc dispose d'un patrimoine touristique et culturel riche et diversifié qui offre un dépaysement à faible distance, une bonne infrastructure d'hébergement et une gastronomie renommée.

Il a érigé le tourisme en priorité économique nationale et a mis en place une stratégie de développement volontariste susceptible d'impulser l'économie du pays, notamment par le lancement de plusieurs projets d'envergure dans le domaine des infrastructures hôtelières.

En 2014, le secteur a réalisé une hausse des arrivés touristiques de 2% par rapport à 2013 avec 10,283 millions de touristes. Les recettes générées par les non-résidents ayant séjourné au Maroc (hors transport international) se chiffrent à 57,2 milliards de dirhams en 2014. Elles représentent 29% des exportations des biens et services.

Le secteur de tourisme contribue largement à la création de richesses et à la diminution du chômage et de la pauvreté avec une contribution d'environ 12% du PIB national. Le secteur est également un excellent pourvoyeur en emplois avec 505 000 emplois directs qui correspondent à près de 5% de l'emploi dans l'ensemble de l'économie.

Il importe de souligner l'importance du tourisme interne qui continue de consolider son poids et de confirmer son rôle de levier pour une croissance équilibrée de l'activité touristique au Maroc. En effet, ce segment représente un tiers des arrivées et un quart des nuitées enregistrées au Royaume, d'où la nécessité de multiplier les efforts pour accélérer son développement.

Pour garantir le développement durable de ce secteur d'activité, des mesures d'adaptation limitant l'impact du changement climatique devront toutefois rapidement être mises en place, notamment dans le domaine de l'économie d'eau et d'énergie.

# II- INITIATIVES MAROCAINES EN RELATION AVEC LES DISPOSITIONS DE LA CCNUCC

## 2.1- GOUVERNANCE CLIMATIQUE

Le Maroc dispose d'un dispositif institutionnel de gouvernance climatique nationale favorable à la concertation et à l'action. Il permet le suivi et la mise en œuvre des engagements internationaux souscrits par le pays en matière de lutte contre le réchauffement climatique. Il comprend un ensemble d'entités chargées des différents aspects de la politique climatique, selon un concept inspiré de la structure même de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) notamment:

- Le Ministère délégué chargé de l'Environnement en tant que Point Focal National de la CCNUCC est chargé de la coordination de la mise en œuvre nationale de la convention.
- Un Comité National sur le Changement Climatique (CNCC) regroupant les représentants des principaux acteurs publics impliqués dans la problématique du changement climatique au Maroc, en sus de représentants du secteur privé et de la société civile.
- Un Comité National Scientifique et Technique– Changement Climatique (CNST-CC) composé d'experts nationaux (établissements publics, universités, bureaux d'études) et couvrant les principales thématiques du changement climatique.
- Une Autorité Nationale Désignée MDP qui a la charge d'examiner et d'approuver les projets MDP nationaux dans le cadre du protocole de Kyoto.
- Un Comité National de suivi et de surveillance de la qualité de l'Air ainsi que des Comités Régionaux de suivi et de surveillance de la qualité de l'Air.
- Une Autorité Nationale Désignée chargée du Fonds Vert Climat pour l'examen des projets soumis au financement du FVC.
- Un Comité Interministériel de Suivi (CIS) chargé du suivi et de validation des études techniques réalisées par le Maroc dans le cadre du respect de ses engagements vis-à-vis de la CCNUCC (Communications Nationales, INDCs, NAMAs, etc.).

Ce dispositif s'appuie également sur d'autres institutions telles que la Direction de la Météorologie Nationale (DMN), Point Focal du Groupe Intergouvernemental des Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC).

Afin de mieux mettre en valeur ce dispositif et accompagner la politique du Maroc en matière de développement durable, le royaume a entrepris un important réaménagement structurel au niveau du Ministère délégué chargé de l'Environnement (MdE) en créant une direction centrale dédiée au changement climatique, à la diversité biologique et à l'économie verte (DCCDBEV) dont les attributions sont :

- Intégration des données du changement climatique et de protection de la biodiversité dans les politiques, stratégies et programmes gouvernementaux en concertation avec les départements ministériels concernés ;
- Veille pour le suivi et la mise en œuvre des engagements du Maroc en tant que pays partie aux conventions des Nations Unies sur le changement climatique et sur la biodiversité ;
- Mise en place et activation des instruments relatifs au système d'économie verte en concertation avec les départements concernés ;
- Œuvrer à la mise en place d'une gouvernance nationale dans les domaines du changement climatique et la biodiversité.

## 2.2- POLITIQUE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU MAROC

La Politique du Changement Climatique du Maroc (PCCM) vient accompagner la concrétisation de la vision nationale en matière de développement durable et se propose de capitaliser sur les mesures et actions déjà mises en œuvre pour dégager un maximum de synergies entre elles. La PCCM est établie à l'horizon 2040 et se veut un instrument flexible et dynamique, doté d'un mécanisme de suivi et d'évaluation qui permettra d'apporter les affinements nécessaires comme le montre la Figure 10 suivante :

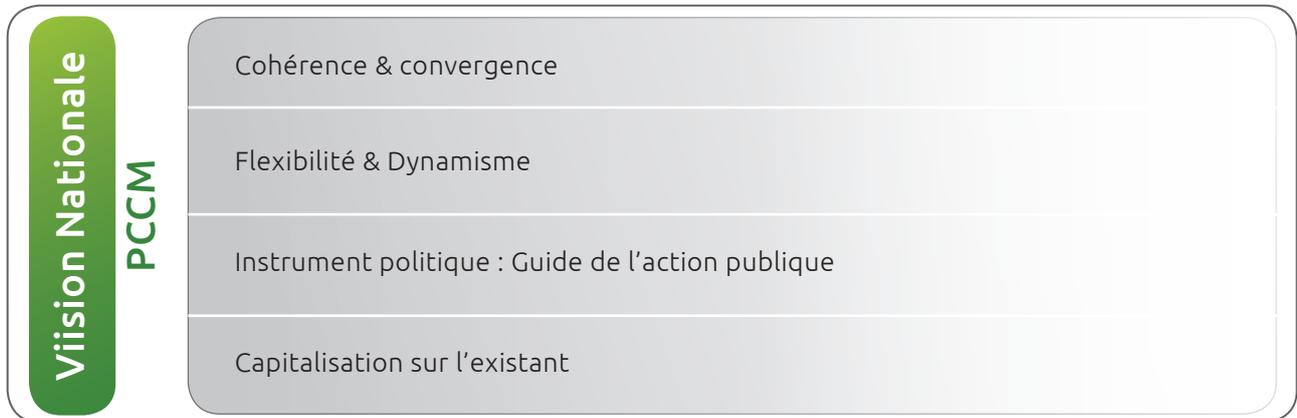


Figure 10 : Politique de lutte contre le Changement Climatique du Maroc

Le renforcement des capacités au sens large vise à combler le manque de coordination entre les politiques sectorielles observé avant la définition de la PCCM. Ceci appelle au développement de mesures transversales pour les secteurs concernés par le changement climatique couvrant tous les volets du renforcement des capacités qui seront présentées dans cette communication. Fort de ce constat, la vision nationale du Maroc a été développée en se basant sur six axes stratégiques transversaux de renforcement des capacités, présentés ci-dessous :

#### **RENFORCEMENT DU CADRE LÉGAL ET INSTITUTIONNEL**

Le cadre institutionnel existant, construit de manière progressive pour répondre aux exigences de la CCNUCC et du Protocole de Kyoto, n'est ni suffisant ni adapté pour une mise en œuvre effective de la PCCM (peu favorable à la coordination et l'arbitrage des politiques publiques). Il en est de même pour le cadre légal actuel. Il est donc nécessaire de renforcer le Cadre Institutionnel National du Changement Climatique par des mesures légales et réglementaires concrètes, notamment dans le cadre de la future loi-cadre de l'environnement et du développement durable.

#### **AMÉLIORATION DE LA CONNAISSANCE ET DE L'OBSERVATION**

Les nombreuses études réalisées à ce jour confirment l'importance des lacunes en matière d'acquisition, DES GESTion et de consolidation

des données (risques climatiques et vulnérabilité, sources et niveaux d'émissions, potentiel et opportunités de réduction de celles-ci, etc.). Il est donc nécessaire de développer davantage les connaissances sur le changement climatique et la science du climat et de renforcer les systèmes d'observation, de suivi et de prévision des impacts du changement climatique.

#### **DÉCLINAISON TERRITORIALE DE LA POLITIQUE DE LUTTE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE**

La prise en considération des spécificités territoriales et l'engagement actif des collectivités sont deux éléments primordiaux dans l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets. Dans un contexte de régionalisation, il conviendrait de décliner les objectifs nationaux en Plans Territoriaux de lutte contre le Réchauffement Climatique (PTRC).

#### **PRÉVENTION ET RÉDUCTION DES RISQUES CLIMATIQUES**

Le Maroc s'est fermement engagé dans des actions d'adaptation, pour de nombreux secteurs et domaines d'activités (Programme de lutte contre le Changement Climatique, Plan National de Protection Contre les Inondations, Plan Nationale de Lutte contre la Désertification, Plan Directeur de Reboisement...). De telles initiatives sont à consolider, certains aspects sont à approfondir ou à améliorer (vulnérabilité des infrastructures et des écosystèmes, connaissance des risques climatiques,...).

## **SENSIBILISATION, RESPONSABILISATION DES ACTEURS ET RENFORCEMENT DES CAPACITÉS**

La lutte contre le changement climatique dépend de tous : individus, collectivités, groupes d'intérêt, entreprises publiques et privées, décideurs locaux et nationaux. De ce fait, il est nécessaire d'intensifier les efforts de sensibilisation en facilitant l'accès à l'information, en organisant des ateliers de formation, en déployant une campagne de communication à grande échelle (médias de masse ou médias sociaux), entre autres, et de renforcer les capacités des différents acteurs pour assoir les compétences nécessaires à une meilleure adaptation au changement climatique et une atténuation plus efficace de ses impacts.

## **PROMOTION DE LA RECHERCHE, DE L'INNOVATION ET DU TRANSFERT TECHNOLOGIQUE**

Au niveau national, différents établissements mènent des travaux de recherche en relation avec les thèmes du changement climatique. Toutefois, pour une meilleure caractérisation des risques, des éventuels bénéfices associés à ce phénomène et de la vulnérabilité des différentes composantes, la recherche et l'innovation doivent être soutenues et renforcées. En outre, il conviendrait de promouvoir les partenariats et la coopération Nord-Sud et Sud-Sud en vue de la diffusion et du transfert des technologies qui constitue une pierre angulaire pour lutter efficacement contre le changement climatique.e.

## **2.3- MISE EN ŒUVRE DE LA CCNUCC**

Le Maroc, pays faiblement émetteur mais vulnérable aux effets du changement climatique, a pris très tôt ses responsabilités en dessinant progressivement les contours de sa propre vision, tout en se conformant aux mesures entreprises au niveau global. A cet effet, le Maroc s'aligne parfaitement aux obligations prévues par le cadre international sur le changement climatique en procédant à la signature de la Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique en 1992 à l'occasion du sommet de la terre de Rio et à sa ratification en 1995.

Le Maroc a signé aussi le Protocole de Kyoto en 1997 et l'a ratifié en 2002. Il a été l'un des premiers pays à mettre en place une Autorité Nationale Désignée pour les Mécanismes de Développement Propre, dans le cadre du Protocole de Kyoto.

Le Maroc a abrité la COP 7 de la CCNUCC en 2001 qui a connu l'adoption des Accords de Marrakech ayant permis de rendre opérationnel les mécanismes de flexibilité en l'occurrence le MDP. Il a également été retenu par le secrétariat de la CCNUCC pour abriter, en 2016, la COP 22 dont beaucoup d'espoirs sont fondés par la communauté internationale pour rendre opérationnels les nouveaux accords adoptés lors de la COP 21 à Paris en 2015.

### **2.3.1- COMMUNICATIONS NATIONALES**

En termes d'engagements vis-à-vis de la CCNUCC, le Maroc a présenté deux communications nationales : la CNI en 2001 lors de la COP 7 et la SCN en 2010. Le présent document constitue la troisième communication nationale (TCN) du pays à la communauté internationale dans le cadre de la convention.

De même, le Maroc compte parmi les pays dynamiques sur le plan des études et modélisations climatiques au sein de l'Organisation Mondiale de la Météorologie. Il compte aussi plusieurs membres au Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat.

Le Maroc a également soutenu l'Accord de Copenhague en notifiant au Secrétariat de CCNUCC (en janvier 2010), une liste de Mesures d'Atténuation Appropriées au niveau National (« NAMAs ») qu'il a développé et compte mettre en œuvre pour atténuer ses émissions DES GES à l'horizon 2020. Nonobstant, la mise en œuvre des différents projets et mesures planifiés dans ce cadre demeurent confrontés à l'insuffisance des ressources financières au niveau national. L'appui de la coopération internationale et la mobilisation des ressources additionnelles sont cruciales pour la mise en œuvre de la Politique du Changement Climatique au Maroc (PCCM).

### **2.3.2- CONTRIBUTION PRÉVUE DÉTERMINÉE AU NIVEAU NATIONAL (INDC)**

Le Maroc, engagé dans une transition vers une économie verte, souhaite aussi exprimer sa détermination à soutenir le processus multilatéral de négociation d'un nouveau régime sur le climat dans le cadre de la CCNUCC, et ce, pour parvenir à mettre les trajectoires d'émissions sur la bonne pente en vue d'atteindre l'objectif de limitation du réchauffement climatique à moins de 2°C par

rapport à l'ère préindustrielle. C'est dans ce cadre que le Maroc a soumis le 5 juin 2015 sa Contribution Prévues Déterminées au Niveau National (Intended Nationally Determined Contribution - INDC).

### 2.3.3- PROTOCOLE DE KYOTO : PORTEFEUILLE NATIONAL DES PROJETS MDP

Classé au 2<sup>ième</sup> rang à l'échelle de l'Afrique et pays leader des pays Arabes, le Maroc dispose d'un portefeuille de trente sept projets permettant une réduction des émissions DES GES de l'ordre 5 917 581 T Eq-CO<sub>2</sub>/an.

Le Maroc a enregistré le premier projet à l'échelle de l'Afrique, qui est le Parc Eolien de Lafarge (10 MW, 28 651 T Eq- CO<sub>2</sub>/an). Le Maroc a également enregistré le premier projet Biomasse au niveau de l'Afrique et des Pays du MENA, il s'agit du projet de la COSUMAR (31 653 T Eq-CO<sub>2</sub>/an).

Environ 60% des 17 projets enregistrés sont développés par le secteur publique et se déclinent par secteur comme suit :

- Projets Energie Renouvelable : 65%;
- Projets relatifs aux déchets (Liquide/solide) : 17,5% ;
- Projets de Biomasse Energie : 17,5%.

L'ensemble des projets se déclinent comme suit :

- 17 projets enregistrés dont 3 PoA (voir tableau 1 de l'annexe 2).
- 7 projets en cours de validation (voir tableau 2 de l'annexe 2).
- 13 projets à différents stades (voir tableau 3 de l'annexe 2).

### 2.3.4- PLAN D'INVESTISSEMENT VERT

Lors de la COP19 organisée à Varsovie en 2013, le Maroc a été choisi parmi 5 autres pays pour organiser une table ronde en marge du Forum Economique Mondial tenu à Davos en janvier 2014. Cette table ronde a été le démarrage d'un processus pour le renforcement de l'implication du secteur privé dans le financement de la lutte contre le réchauffement climatique.

C'est dans ce cadre que le Maroc a élaboré son plan d'investissement vert en restant convaincu que les ambitions globales pour assurer une croissance verte appellent à un financement climatique conséquent, pour soutenir un développement économique durable et sobre en carbone.

Les sept secteurs qui ont été retenus pour ledit plan concernent ceux qui disposent d'un réel potentiel pour permettre la transition du Maroc vers une croissance verte. Il s'agit des secteurs porteurs tels : l'eau, l'énergie (énergie renouvelable et efficacité énergétique), la forêt, l'agriculture, les villes, le transport et la gestion des déchets solides. Dans le cadre de ce plan, une trentaine de projets sont proposés en vue de mobiliser des financements additionnels provenant des fonds climat internationaux, mais aussi du secteur privé. Le plan d'investissement vert offre également une palette d'opportunités de partenariat public-privé à structurer.

Ce portefeuille de projets, qui avoisine 38 milliards USD en budget d'investissement sur une période de 15 ans, vise à inscrire le Maroc dans une économie sobre en carbone et plus résiliente aux impacts du changement climatique.

### 2.3.5- RAPPORT BIENNAL ACTUALISÉ (BUR)

En vue de permettre au Maroc d'honorer les accords de Cancun (décision 1/CP.16 : BURs tous les 2 ans pour les pays non annexe I), le Maroc met en place un système national d'inventaire des émissions DES GES qui a pour objectif la mise en place d'un schéma organisationnel à même de permettre au Maroc de réaliser son inventaire des émissions DES GES d'une manière périodique. Pour ce faire, le MdE a mené une concertation élargie avec l'ensemble des partenaires impliqués dans la réalisation des inventaires pour identifier les besoins et les actions pour la mise en place d'éléments structurants, techniques et institutionnels, pour la mise en place de ce système. Un projet de formation-accompagnement des parties prenantes en vue de les amener à prendre en charge la réalisation des inventaires des GES est en cours d'exécution et devrait aboutir au début de 2016 à la mise sur pied de ce système dans le cadre du centre 4C. En attendant cela, le Maroc a présenté son premier rapport biennal actualisé en 2015 sur la base des résultats de l'inventaire des émissions DES GES de 2012 et des mesures d'atténuation préconisées dans le cadre de la TCN.

# III- INVENTAIRE NATIONAL DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Le Maroc a déjà préparé et communiqué à la CCNUCC deux inventaires des émissions DES GES à l'occasion de la présentation de sa Communication Nationale Initiale (CNI) pour l'année de référence 1994 et de sa Seconde Communication Nationale (SCN) pour l'année de 2000. L'actuel inventaire s'inscrit dans le cadre de la préparation de la Troisième Communication Nationale (TCN) du Maroc à la CCNUCC et comporte en fait l'inventaire des émissions DES GES du pays pour les années 2005, 2006, 2008, 2010 et 2012.

Ces inventaires ont été réalisés selon les lignes directrices du GIEC, version révisée de 1996 et les recommandations de bonnes pratiques afférentes qui offrent des méthodologies reconnues au niveau international pour l'élaboration des estimations des émissions DES GES que les pays Parties présentent à la CCNUCC.

Les estimations de l'inventaire portent sur le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), le méthane ( $\text{CH}_4$ ) et l'oxyde nitreux ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ainsi que les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), le monoxyde de carbone ( $\text{CO}$ ), le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Les composés fluorés (HFC, PFC et  $\text{SF}_6$ ) n'ont pas été considérés dans les calculs des inventaires du fait que leurs émissions sont très négligeables. Les six modules émetteurs considérés sont ceux identifiés par le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) : énergie; procédés industriels; agriculture; déchets; affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (ATCATF). Le module utilisation de solvants et autres produits n'a pas été traité du fait que sa part dans les activités économiques du pays est encore faible.

Ce chapitre présente une synthèse des résultats des inventaires des émissions DES GES pour les années considérées. Il résume également les tendances des émissions anthropiques nettes DES GES au Maroc durant la période allant de 1994 à 2012. Il établit aussi des liens entre ces données et les indicateurs pertinents de l'économie marocaine et décrit enfin les principales tendances des émissions dans chacun des modules du GIEC.

## 3.1- SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS TOTALES DES GES

Avec les données d'activités de 2012, les plus récentes du présent document, les émissions annuelles totales DES GES du Maroc s'établissent à plus de 100,55 mégatonnes d'équivalent dioxyde de carbone (Mt Eq- $\text{CO}_2$ ). Le secteur de l'énergie (qui englobe les sources de combustion fixes, mobiles et les sources fugitives) a produit la majeure partie des émissions totales DES GES du Maroc en 2012, avec 56,855 Mt ou 56,5% des émissions totales (Figure 12). Les 43,5% restants proviennent largement de sources du module de l'agriculture (21,3%), de celui des procédés industriels (9,9%) et de celui des déchets (7,9%), avec une faible contribution du module de foresterie (4,4%).

Par type de gaz, le dioxyde de carbone est le premier GES au Maroc, avec près de 66,5 millions de tonnes émises en 2012. Il devance largement les autres GES à effet de serre direct :  $\text{CH}_4$  (783 kt) et  $\text{N}_2\text{O}$  (57 kt).

Les émissions globales des gaz à effet de serre au Maroc pour les années 2005, 2006, 2008, 2010 et 2012 sont présentées dans la Figure 11.

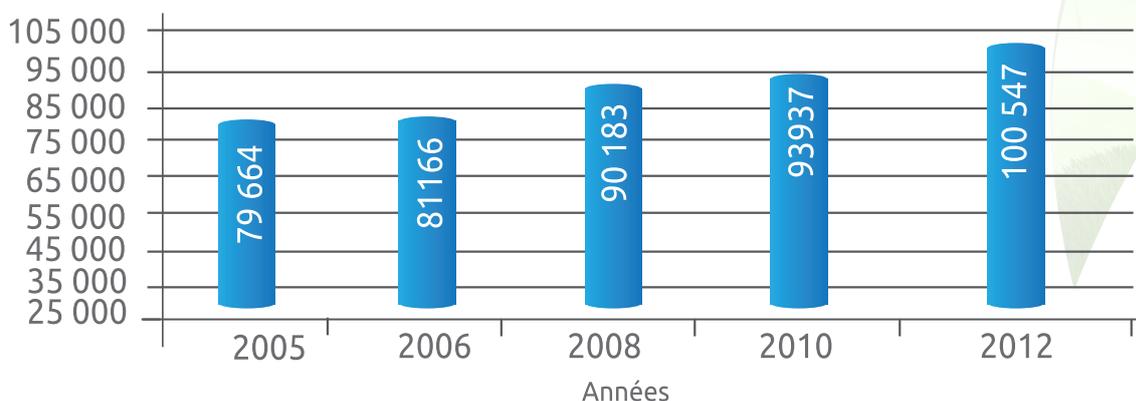


Figure 11 : Emissions globales DES GES au Maroc, inventaires 2005, 2006, 2008, 2010 et 2012

Le Tableau 6 présente la répartition des émissions DES GES en fonction des trois gaz à effet de serre direct (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) :

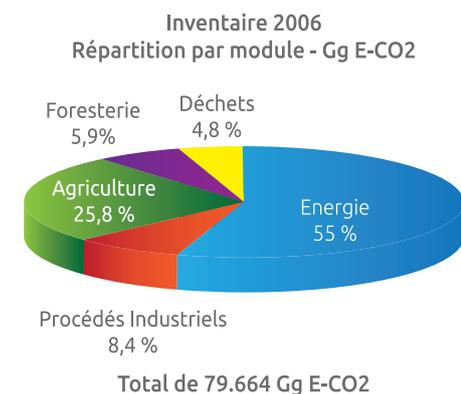
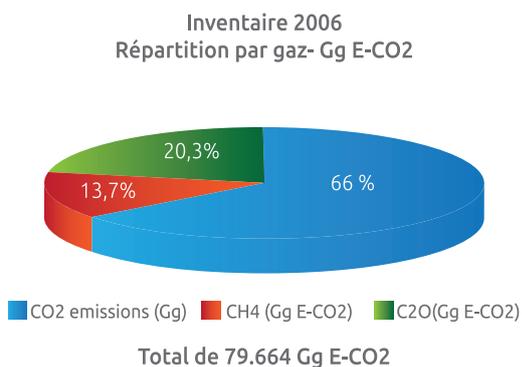
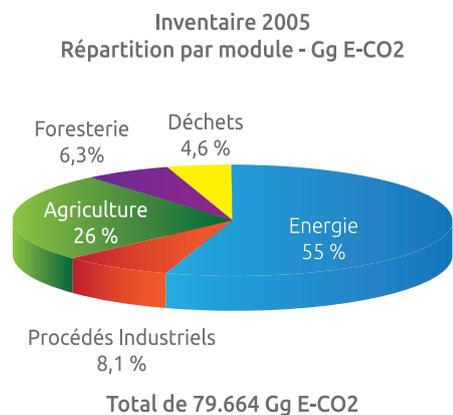
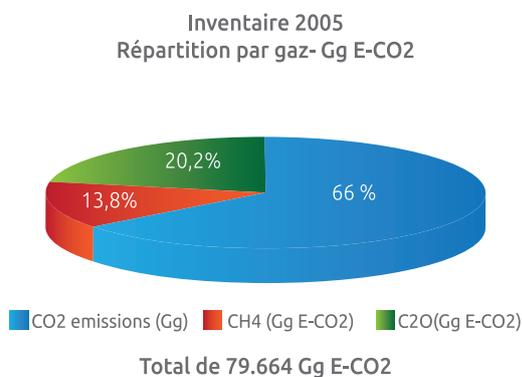
Tableau 6 : Répartition des émissions DES GES en fonction des types de gaz (en Gg)

	2005	2006	2008	2010	2012
CO <sub>2</sub>	51 011	51 956	57 294	60 327	66 539
CH <sub>4</sub>	552	560	659	721	783
N <sub>2</sub> O	55	56	61	60	57
Eq-CO <sub>2</sub>	79 664	81 166	90 183	93 937	100 547

Les graphiques suivants (Figure 12) montrent, pour chacune des années de l'inventaire, la répartition des émissions DES GES exprimées en Eq-CO<sub>2</sub> suivant le type DES GES (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) et suivant les modules émetteurs.

Il est à noter que l'année 2012 devient une année charnière dans la mesure où les émissions dépassent les 100 000 Gg. Eq-CO<sub>2</sub>. L'écart entre

2010 et 2012 est de 6 610 Gg. (7,0%) alors qu'il avait été de 11,1% entre 2006 et 2008. Ceci reflète tout à fait la période d'expansion économique qu'a connu le Maroc entre 2006 et 2008 et la période marquée par la crise mondiale entre 2008 et 2012 qui s'est répercuté sur le tissu économique national.



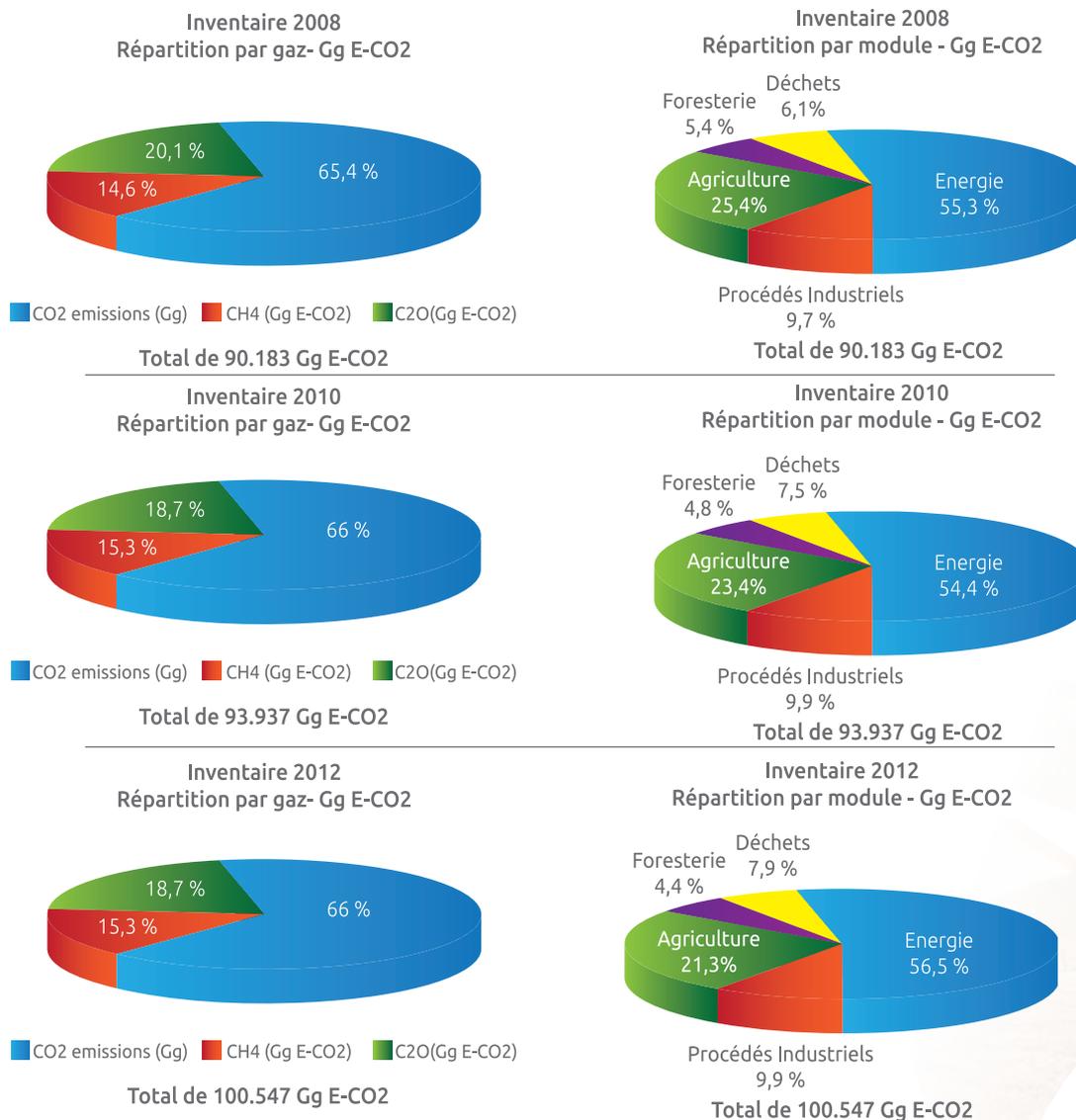


Figure 12 : répartition des émissions DES GES exprimées en E.-CO<sub>2</sub> suivant le type DES GES (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) et suivant les modules émetteurs

Rapporté à la population, le ratio d'émissions par capita a normalement augmenté, passant de 2,64 en 2005 à 3,10 T Eq-CO<sub>2</sub>/hab. en 2012 tels que présentés dans la Figure 13 suivante :

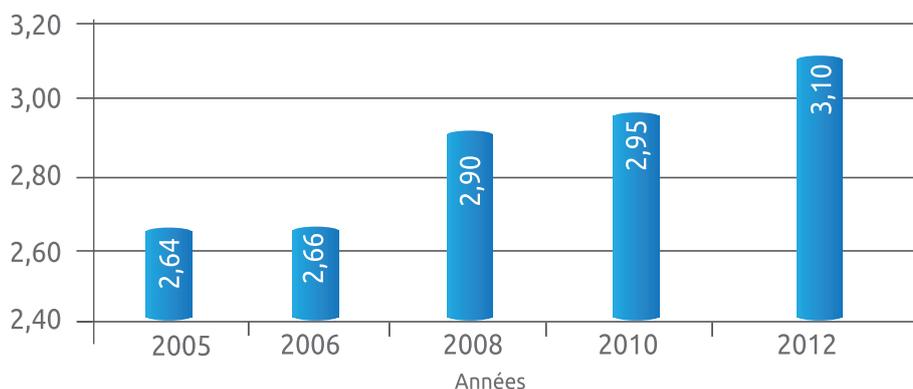


Figure 13 : Emissions DES GES per capita - T.Eq-CO<sub>2</sub>/Habitant

## 3.2- SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS SECTORIELLES

### 3.2.1-EMISSIONS DU MODULE ÉNERGIE

Les gaz à effet de serre émis par ce module proviennent de :

- L'utilisation des combustibles fossiles dans les différentes activités de l'économie, qui émet essentiellement du CO<sub>2</sub>, mais aussi de plus faibles quantités de CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NOx, CO, COVNM et SO<sub>2</sub> ;
- La production, le raffinage, le stockage et la distribution du charbon, du pétrole et du gaz naturel, responsables d'émissions fugitives de CH<sub>4</sub>, NOx, CO, COVNM et SO<sub>2</sub> .

#### EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DU MODULE ÉNERGIE

L'analyse du Tableau 7 donne l'évolution des émissions du CO<sub>2</sub> du module énergie pour les années 2010 (année de référence pour la définition

des scénarios de référence et d'atténuation) et 2012, année de dernier inventaire réalisé. Ce tableau montre que, sur le plan sectoriel, l'industrie de l'énergie est la première responsable des émissions de CO<sub>2</sub> de ce module suivie par le secteur du transport puis par le secteur de l'industrie manufacturière et de construction.

A titre d'exemple, la Figure 14 donne la répartition sectorielle des émissions du CO<sub>2</sub> du module Energie en 2010.

La répartition des émissions de CO<sub>2</sub> de ce module par type de combustible est présentée dans le Tableau 8.

En 2010, 66,5% des émissions de CO<sub>2</sub> proviennent des produits pétroliers, 33,3% des combustibles solides (Charbon importé et coke de pétrole) et 3,2% du gaz naturel. Cette répartition reflète les parts de consommation de ces types de combustibles dans la consommation énergétique nationale.

Tableau 7 : Émissions de CO<sub>2</sub> du module énergie par secteur (2010 – 2012)

Année	2010		2012	
	Gg CO <sub>2</sub>	%	Gg CO <sub>2</sub>	%
Secteur				
Industries énergétiques	18 171,5	39,0%	21 196,4	40,6%
Industries manufacturière et de construction	6 884,3	14,8%	7 369,0	14,1%
Auto-génération	431,6	0,9%	522,9	1,0%
Process heat	6 452,8	13,9%	6 846,1	13,1%
Transport	13 793,0	29,6%	14 744,9	28,3%
Secteur commercial/institutionnel	129,5	0,3%	352,6	0,7%
Secteur résidentiel	3 390,7	7,3%	5 800,7	11,1%
Agriculture/forêt/pêche	4 165,5	9,0%	2 725,2	5,2%
Mobile	2 015,0	4,3%	2 169,2	4,2%
Stationnaire	2 150,5	4,6%	555,9	1,1%
<b>Total</b>	<b>46 535</b>	<b>100%</b>	<b>52 189</b>	<b>100%</b>

### Répartition sectorielle des émissions de CO<sub>2</sub> du module énergie (année 2010)

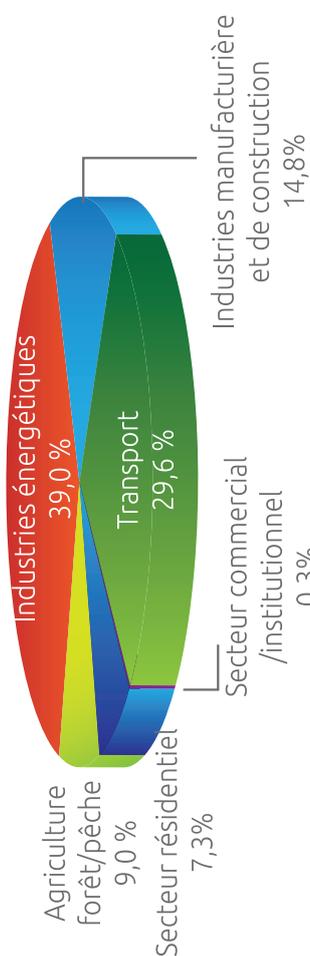


Figure 14 : Répartition des émissions de CO<sub>2</sub> du module énergie (année 2010)

Tableau 8 : Émissions de CO<sub>2</sub> du module énergie par type de combustible (2005-2012)

Année	2005			2006			2008			2010			2012		
	Combustible	TJ	Emissions CO <sub>2</sub> Gg %	TJ	Emissions CO <sub>2</sub> Gg %	TJ	Emissions CO <sub>2</sub> Gg %	TJ	Emissions CO <sub>2</sub> Gg %	TJ	Emissions CO <sub>2</sub> Gg %	TJ	Emissions CO <sub>2</sub> Gg %		
Essence	16 844,8	1 155,7	2,9%	17 382,4	1 192,6	3,0%	21 414,4	1 469,2	3,4%	24 595,2	1 687,4	3,6%	25 491,2	1 748,9	3,4%
Fuel lourd	85 625,5	6 558,3	16,6%	77 335,3	5 923,3	14,7%	92 745,8	7 103,7	16,3%	110 837,9	8 489,4	18,2%	124 868,5	9 564,1	18,3%
Gasoil	148 461,6	10 886,1	27,5%	152 881,2	11 210,2	27,8%	176 842,7	12 967,2	29,7%	195 610,4	14 343,3	30,8%	211 550,1	15 512,1	29,7%
Gaz de raffinerie	1 921,3	127,6	0,3%	1 604,2	106,5	0,3%	1 574,4	104,5	0,2%	2 998,4	199,1	0,4%	2 999,0	199,1	0,4%
GPL	70 823,1	4 442,0	11,2%	76 453,0	4 795,2	11,9%	88 895,5	5 575,7	12,8%	92 680,3	5 813,3	12,5%	102 095,0	6 406,2	12,3%
Jet Kérosène	2 460,9	174,2	0,4%	2 786,7	197,3	0,5%	3 233,9	228,9	0,5%	3 745,8	265,1	0,6%	3 381,6	239,4	0,5%
Lubrifiants	3 216,0	116,7	0,3%	3 218,4	116,8	0,3%	3 514,9	127,6	0,3%	3 611,1	131,1	0,3%	3 416,2	90,6	0,2%
Paraffine	482,3	35,0	0,1%	442,1	32,1	0,1%	361,7	26,3	0,1%	321,5	23,3	0,1%	241,1	17,5	0,0%
Pétrole Lampant	442,1	32,1	0,1%	241,1	17,5	0,0%	0,0	0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0%
<b>Total produits pétroliers</b>	<b>330 277,4</b>	<b>23 527,7</b>	<b>59,5%</b>	<b>332 344,4</b>	<b>23 591,4</b>	<b>58,5%</b>	<b>388 583,3</b>	<b>27 603,0</b>	<b>63,2%</b>	<b>434 400,6</b>	<b>30 952,1</b>	<b>66,5%</b>	<b>474 042,6</b>	<b>33 777,8</b>	<b>64,7%</b>
Charbon	131 574,1	12 198,0	30,8%	136 105,4	12 618,1	31,3%	123 285,1	11 429,5	26,2%	116 874,9	10 835,2	23,3%	126 600,7	11 736,9	22,5%
Coke de pétrole	29 636,0	2 958,4	7,5%	30 225,0	3 017,2	7,5%	33 790,0	3 373,1	7,7%	32 736,0	3 267,9	7,0%	39 091,0	3 902,3	7,5%
<b>Total combustibles solides</b>	<b>161 210,1</b>	<b>15 156,4</b>	<b>38,3%</b>	<b>166 330,4</b>	<b>15 635,3</b>	<b>38,8%</b>	<b>157 075,1</b>	<b>14 802,6</b>	<b>33,9%</b>	<b>149 610,9</b>	<b>14 103,1</b>	<b>30,3%</b>	<b>165 691,7</b>	<b>15 639,2</b>	<b>30,0%</b>
Gas naturel (Nm3)	16 161,0	869,4	2,2%	20 054,8	1 079,7	2,7%	22 357,5	1 248,0	2,9%	26 502,4	1 479,4	3,2%	49 655,4	2 771,7	5,3%
<b>Total</b>	<b>507 649</b>	<b>39 554</b>	<b>100%</b>	<b>518 730</b>	<b>40 306</b>	<b>100%</b>	<b>568 015,9</b>	<b>43 653,6</b>	<b>100%</b>	<b>610 513,9</b>	<b>46 534,6</b>	<b>100%</b>	<b>689 389,7</b>	<b>52 188,7</b>	<b>100%</b>

### ÉMISSIONS DE GAZ AUTRES QUE LE CO<sub>2</sub> PAR CATÉGORIES DE SOURCES

Le Tableau 9 et le Tableau 10 présentent respectivement les émissions de CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, CO, COVNM et SO<sub>2</sub> pour les années 2010 et 2012.

En 2010, le secteur résidentiel est le principal émetteur des quatre gaz à effet de serre issus de la combustion : le CH<sub>4</sub> (81,2%), le N<sub>2</sub>O (66%), le CO (68,5%) et le COVNM (56,8%).

Il faut signaler que, à part les émissions de CH<sub>4</sub> qui sont de l'ordre de 47,3 Gg, les émissions fugitives des autres gaz sont relativement faibles.

Tableau 9 : Émissions sectorielles des gaz autres que le CO<sub>2</sub> du module énergie (année 2010)

Secteur	2010											
	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		NO <sub>x</sub>		CO		NMVOC		SO <sub>2</sub>	
	Gg	%	Gg	%	Gg	%	Gg	%	Gg	%	Gg	%
<b>Combustion</b>												
Industries énergétiques	24,17	17,4	0,30	15,0	56,90	18,9	188,80	7,6	41,52	12,2	171,29	49,6
Industries manufacturière et de construction	0,23	0,2	0,06	2,7	16,65	5,5	7,33	0,3	0,51	0,1	165,66	48,0
Transport	1,30	0,9	0,12	5,9	148,48	49,2	355,44	14,3	68,80	20,3	6,37	1,8
Secteur commercial/institutionnel	9,69	7,0	0,13	6,4	3,41	1,1	161,14	6,5	19,34	5,7	1,68	0,5
Secteur résidentiel	103,46	74,3	1,39	68,3	39,92	13,2	1744,79	70,2	203,81	60,0	0,00	0,0
Agriculture/forêt/pêche	0,48	0,3	0,04	1,8	36,38	12,1	28,18	1,1	5,67	1,7	0,00	0,0
<b>S/Total</b>	<b>139,32</b>	<b>100</b>	<b>2,04</b>	<b>100</b>	<b>301,74</b>	<b>100</b>	<b>2485,67</b>	<b>100</b>	<b>339,65</b>	<b>100</b>	<b>345,01</b>	<b>100</b>
<b>Émissions fugitives</b>												
Pétrole et gaz naturel	47,33	100	0,0		0,33	100	0,49	100	3,38	100	5,07	100
<b>Total</b>	<b>186,65</b>		<b>2,04</b>		<b>302,07</b>		<b>2486,17</b>		<b>343,03</b>		<b>350,08</b>	

Tableau 10 : Émissions sectorielles des gaz autres que le CO<sub>2</sub> du module énergie (année 2012)

Secteur	2010											
	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		NO <sub>x</sub>		CO		NMVOC		SO <sub>2</sub>	
	Gg	%	Gg	%	Gg	%	Gg	%	Gg	%	Gg	%
<b>Combustion</b>												
Industries énergétiques	24,24	17,1	0,33	15,5	65,48	20,1	189,61	7,4	41,74	12,0	194,14	49,2
Industries manufacturière et de construction	0,23	0,2	0,06	2,7	17,32	5,3	6,50	0,3	0,51	0,1	192,22	48,7
Transport	1,38	1,0	0,13	6,0	158,74	48,7	375,63	14,7	72,73	20,9	6,75	1,7
Secteur commercial/institutionnel	10,00	7,0	0,14	6,4	3,85	1,2	165,86	6,5	19,92	5,7	1,57	0,4
Secteur résidentiel	105,90	74,6	1,44	68,3	44,48	13,6	1781,41	69,9	207,97	59,6	0,00	0,0
Agriculture/forêt/pêche	0,23	0,2	0,02	1,1	36,36	11,1	29,77	1,2	5,96	1,7	0,00	0,0
<b>S/Total</b>	<b>141,97</b>	<b>100</b>	<b>2,11</b>	<b>100</b>	<b>326,23</b>	<b>100</b>	<b>2548,78</b>	<b>100</b>	<b>348,83</b>	<b>100</b>	<b>394,69</b>	<b>100</b>
<b>Émissions fugitives</b>												
Pétrole et gaz naturel	49,07	100	0,00		0,33	100	0,50	100	3,43	100	5,15	100
<b>Total</b>	<b>191,04</b>		<b>2,11</b>		<b>326,56</b>		<b>2549,28</b>		<b>352,26</b>		<b>399,84</b>	

### ÉMISSIONS TOTALES DU MODULE ÉNERGIE

En 2010, les émissions totales du module énergies sont de l'ordre de 54 567 GgEq-CO<sub>2</sub> dont 98,2% proviennent de la combustion et le reste des émissions fugitives.

La Figure 15 présente la répartition sectorielle des émissions du secteur énergie en Eq-CO<sub>2</sub>. Sur le plan

contribution sectorielle des émissions DES GES du module Énergie, l'industrie de l'énergie occupe la première place avec 35,2%, suivie du secteur du transport avec 26,5%, du secteur résidentiel avec 14,6%, de l'industrie avec 13%, du secteur agriculture et pêche avec 4,7% environ alors que le secteur tertiaire et les émissions fugitives ne représentent que 3,1%.

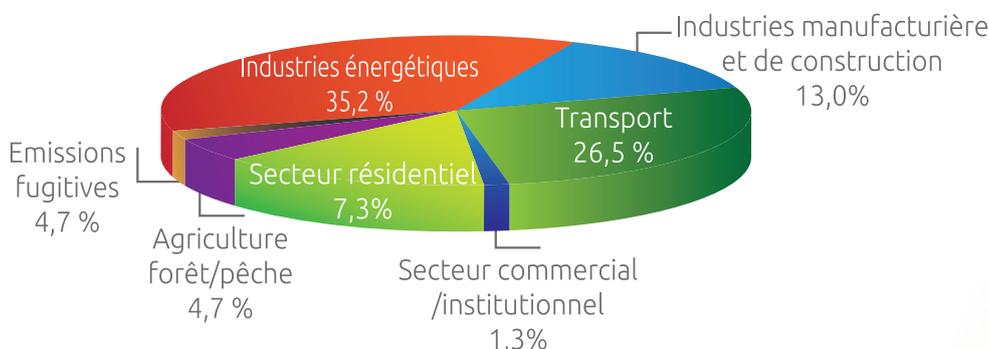


Figure 15 : Répartition sectorielle des émissions du secteur énergie année 2010 en Eq-CO<sub>2</sub>

Il est à signaler que, conformément à la méthodologie du GIEC, les émissions de CO<sub>2</sub> de la biomasse et des soutes internationales ne sont données ici qu'à titre indicatif et ne sont pas incluses dans les émissions du module Énergie. Par contre, les émissions des gaz autres que CO<sub>2</sub> provenant de

la biomasse sont comprises dans les émissions de ce module.

Le Tableau 11 et Tableau 12 présentent respectivement les émissions, exprimées en GgEq-CO<sub>2</sub> des différents gaz CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NOx, CO, COVMN et SO<sub>2</sub> pour les années 2010 et 2012

Tableau 11 : Emissions du module Energie exprimées en GgEq-CO<sub>2</sub> pour l'année 2010

Secteur	2 010							
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NOx	CO	NM VOC	SO <sub>2</sub>	Total ECO <sub>2</sub>
Combustion								
Industries énergétiques	18171,5	507,6	94,5	56,9	188,8	41,5	171,3	19232,1
Industries manufacturière et de construction	6884,3	4,7	17,2	16,7	7,3	0,5	165,7	7096,5
Transport	13793,0	27,3	37,2	148,5	355,4	68,8	6,4	14436,5
Secteur commercial/ institutionnel	129,5	203,4	40,3	3,4	161,1	19,3	1,7	558,8
Secteur résidentiel	3390,7	2172,7	431,4	39,9	1744,8	203,8	0,0	7983,3
Agriculture/forêt/pêche	4165,5	10,0	11,4	36,4	28,2	5,7	0,0	4257,1
<b>S/Total</b>	<b>46 535</b>	<b>2 926</b>	<b>632</b>	<b>302</b>	<b>2 486</b>	<b>340</b>	<b>345</b>	<b>53 564</b>
Émissions fugitives								
Pétrole et gaz naturel	0,0	993,9	0,0	0,3	0,5	3,4	5,1	1 003,1
<b>Total</b>	<b>46 535</b>	<b>3 920</b>	<b>632</b>	<b>302</b>	<b>2 486</b>	<b>343</b>	<b>350</b>	<b>54 567</b>
TOTAL Biomasse	19 559	3 920	632	302	2 486	343	350	54 567
Soutes internationales	1 884							

Tableau 12 : Emissions du module Energie exprimées en GgEq-CO<sub>2</sub> pour l'année 2012

Secteur	2 010							
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NOx	CO	NMVOc	SO <sub>2</sub>	Total ECO <sub>2</sub>
Combustion								
Industries énergétiques	21196,4	509,0	101,7	65,5	189,6	41,7	194,1	22298,0
Industries manufacturière et de construction	7369,0	4,8	17,4	17,3	6,5	0,5	192,2	7607,7
Transport	14744,9	29,0	39,4	158,7	375,6	72,7	6,8	15427,2
Secteur commercial/institutionnel	352,6	210,0	42,1	3,8	165,9	19,9	1,6	795,9
Secteur résidentiel	5800,7	2223,9	446,8	44,5	1781,4	208,0	0,0	10505,3
Agriculture/forêt/pêche	2725,2	4,9	7,1	36,4	29,8	6,0	0,0	2809,2
<b>S/Total</b>	<b>52 189</b>	<b>2 981</b>	<b>655</b>	<b>326</b>	<b>2 549</b>	<b>349</b>	<b>395</b>	<b>59 443</b>
Émissions fugitives								
Pétrole et gaz naturel	0,0	1 030,4	0,0	0,3	0,5	3,4	5,2	1 039,8
<b>Total</b>	<b>52 189</b>	<b>4 012</b>	<b>655</b>	<b>327</b>	<b>2 549</b>	<b>352</b>	<b>400</b>	<b>60 483</b>
TOTAL Biomasse	19 559	3 920	632	302	2 486	343	350	54 567
TOTAL Biomasse	19 929							
Soutes internationales	19 929							

### 3.2.2- MODULE PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Le secteur des procédés industriels comprend les émissions DES GES dérivées directement des procédés, notamment la production de minéraux, l'industrie chimique, la production de métaux, la consommation d'halocarbures et la catégorie des autres procédés et procédés indifférenciés. Les émissions DES GES du secteur des procédés industriels représentent 9,91 Mt en 2012,

contre 6,47 Mt en 2005. La Figure 16 illustre les changements survenus au cours de la période 2005-2012. Le Tableau 13 et le

Tableau 14 ventilent respectivement les émissions par catégorie pour les années 2010 et 2012.

Entre 2005 et 2012, les émissions globales ont augmenté d'environ 3,43 Mt (53,0%). Ce changement peut s'expliquer par des augmentations marquées des émissions de production de ciment et d'acier.

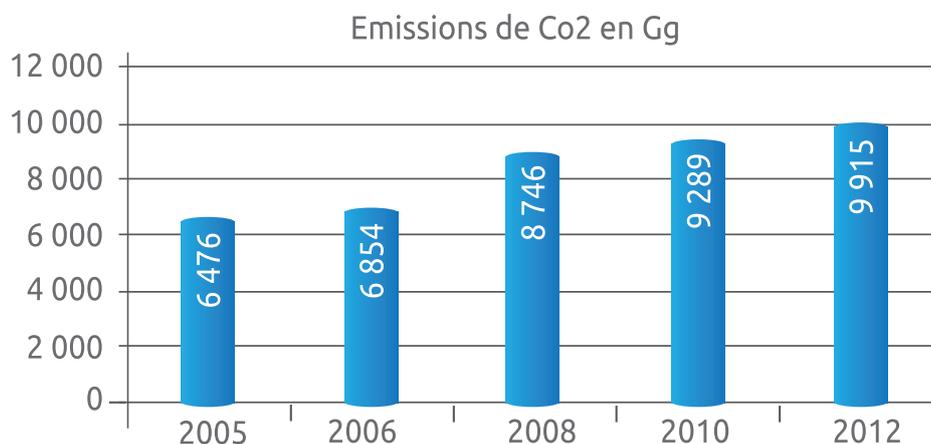


Figure 16 : Emissions du module Procédés Industriels pour les années 2005, 2006, 2008, 2010 et 2012

La part des émissions des produits minéraux (essentiellement production de ciment) dans les émissions totales de ce module est très importante (79,85% en 2010 et 80,7% en 2012), le reste provient des activités liées à la production d'acier

(20,15% en 2010 et 19,3% en 2012). Cette part a toutefois baissé par rapport aux années antérieures où l'industrie de ciment représentait l'essentiel des émissions de ce module.

Tableau 13 : Emissions DES GES du module Procédés Industriels pour l'année 2010

Source de gaz à effet de serre (2010)	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	COVNM	SO <sub>2</sub>
<b>Total procédés industriels</b>	9 289	0	0	0	1	86	227
<b>A Produits minéraux</b>	7 417	0	0	0	0	77	4
Production de ciment	7 264						4,4
Production de chaux	114						
Production et utilisation de soude	39,1						
Bitume oxydés						0,1	
Bitume routier						77,1	
<b>B Industrie chimique</b>	0	0	0	0	0	1	222
Production acide sulfurique et PVC						0,5	221,5
<b>C Métal Production</b>	1 872	0	0	0	0	0	0
Production d'acier	1 872,4						
<b>D Autre production</b>	0	0	0	0	1	8	1
Pâte à papier					1	1	1
Alimentation et boissons						8	0
<b>E Consommation d'halocarbones</b>	0	0	0	0	0	0	0
Réfrigération et conditionnement d'air							
Mousses							

Tableau 14 : Emissions DES GES du module Procédés Industriels pour l'année 2012

Source de gaz à effet de serre (2012)	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NOx	CO	COVNM	SO <sub>2</sub>
Total procédés industriels	9 915	0	0	0	1	82	236
A Produits minéraux	8 004	0	0	0	0	77	5
Production de ciment	7 912						4,4
Production de chaux	46						
Production et utilisation de soude	45,5						
Bitume oxydés						0,1	
Bitume routier						77,1	
B Industrie chimique	0	0	0	0	0	0	230
Production acide sulfurique et PVC						0,4	230,3
C Métal Production	1 911	0	0	0	0	0	0
Production d'acier	1 911,1						
D Autre production	0	0	0	0	1	4	1
Pâte à papier					1	1	1
Alimentation et boissons						4	0
E Consommation d'halocarbones	0	0	0	0	0	0	0
Réfrigération et conditionnement d'air							
Mousses							

### 3.2.3- MODULE AGRICULTURE

Les émissions DES GES de ce module proviennent des sources suivantes :

- Fermentation entérique et fumier des animaux d'élevage, qui émettent du CH<sub>4</sub> et du N<sub>2</sub>O ;
- Riziculture qui émet du CH<sub>4</sub> ;
- Sols agricoles qui émettent du N<sub>2</sub>O.

Le brûlage des résidus agricoles sur les champs et les incendies de savane sont des pratiques qui n'existent pas au Maroc.

Nous présentons ici les émissions du module agriculture pour les années 2010 et 2012, le Tableau 15 suivant :

Tableau 15 : Récapitulatif des émissions du module Agriculture pour les inventaires 2010 et 2012

Année	CO <sub>2</sub> (Gg)	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		Gg Eq-CO <sub>2</sub>
	Emissions	(Gg)	Gg. Eq-CO <sub>2</sub>	(Gg)	Gg. Eq-CO <sub>2</sub>	
2010	0	238	4 988	55	17 036	22 024
2012	0	256	5 370	52	16 077	21 447

Avec environ 22 millions de tonnes équivalent-CO<sub>2</sub> émis en 2010, l'agriculture est la seconde source d'émissions DES GES responsable de 23,4% des émissions du pays en Eq-CO<sub>2</sub>. Les émissions indirectes de ce modules (NOx, CO et NMVOC) sont comptabilisées dans le sous module

« agriculture/forêt/pêche » du module énergie, voir Tableau 11.

Le Tableau 16 et la Figure 17 qui suivent présentent la répartition des émissions du module Agriculture en fonction des sources pour l'année 2010 :

Tableau 16 : Détail des émissions du module Agriculture - Année 2010

Secteur d'activités	CH <sub>4</sub>			N <sub>2</sub> O			TOTAL	
	(Gg)	(Gg Eq-CO <sub>2</sub> )	%	(Gg)	(Gg Eq-CO <sub>2</sub> )	%	Gg. Eq-CO <sub>2</sub>	%
A. Fermentation entérique	224,5	4 714	94,5%	0,0	0	0,0%	4 713,6	21,4%
B. Gestion du fumier	11,9	249	5,0%	10,3	3 204	18,8%	3 453,7	15,7%
C. Riziculture	1,2	25	0,5%	0,0	0	0,0%	24,9	0,1%
D. Sols agricoles	0,0	0	0,0%	44,6	13 832	81,2%	13 832,0	62,8%
<b>TOTAL</b>	<b>238</b>			<b>55</b>			<b>22 024</b>	

**Inventaire 2010**  
**Répartition par source émettrice module Agriculture - Gg E-CO<sub>2</sub>**  
**Total de 22.024 Gg E-CO<sub>2</sub>**

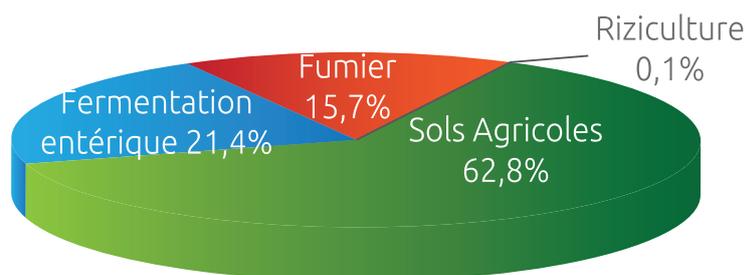


Figure 17 : Répartition des émissions du module Agriculture par source (2010)

Si on analyse l'année 2010, on note que :

- Les émissions de N<sub>2</sub>O sont de 55 Gg, soit 17.036 Gg Eq-CO<sub>2</sub> ou encore 77,4% des émissions de ce module.
- Les sols agricoles sont à l'origine de plus de 81,2% des émissions de N<sub>2</sub>O alors que la part du fumier n'est que de l'ordre de 18,8%.
- Les émissions de CH<sub>4</sub> de ce module sont de 238 Gg dont 94,5% proviennent de la fermentation entérique, environ 5% du fumier et 0,5% de la riziculture.
- Les émissions de CO<sub>2</sub> de ce module sont pratiquement nulles.

### 3.2.4- MODULE CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES ET FORESTERIE

Les calculs des émissions DES GES dues aux activités humaines affectant les stocks de biomasse tiennent compte de l'absorption de carbone lors de la croissance de la matière végétale

et de l'émission de CO<sub>2</sub> lors de l'exploitation des stocks de biomasse (bois de feu, bois d'œuvre, bois d'industrie, défrichements).

Au niveau des émissions, le calcul des émissions DES GES a tenu compte du bois de feu de la forêt, bois de feu des vergers, incendies des forêts, défrichement et autres utilisations du bois alors que les absorptions DES GES retenues sont celles des forêts naturelles, du reboisement et de l'arboriculture.

Il est à rappeler ici que la biomasse issue de l'agriculture et utilisée comme combustible n'a pas été considérée dans les émissions de ce module car elle ne correspond pas à un prélèvement dans les stocks de la forêt et des arbres fruitiers, qui ont mis des années à se constituer, mais correspond à une production de biomasse du même cycle annuelle.

Le Tableau 17 récapitule les émissions nettes DES GES pour les années d'inventaire 2010 et 2012.

Tableau 17 : Récapitulatif des émissions du module CATF pour les inventaires 2010 et 2012

Année	CO <sub>2</sub> émissions (Gg)	CO <sub>2</sub> puits (Gg)	CO <sub>2</sub> nettes (Gg)
2010	9 446	4 943	4 505
2012	9 539	5 103	4 437

Pour l'année 2010, les émissions DES GES de ce module sont de 4 505 Gg Eq-CO<sub>2</sub> dont des émissions nettes de CO<sub>2</sub> provenant de l'évolution du patrimoine forestier et changement de stocks de 4 187 Gg. Ces dernières correspondent à des émissions brutes de 9 130 Gg de CO<sub>2</sub> et des absorptions de 4 942 Gg de CO<sub>2</sub>.

Le bois de feu de la forêt et des vergers représente plus de 94% des émissions du

module Changement d'Affectation des Terres et Foresterie alors que les forêts naturelles et le reboisement sont responsables essentiellement des absorptions de ce module.

Les principales rubriques des émissions de l'inventaire 2010 sont présentées dans le Tableau 18 et la Figure 18 qui suivent :

Tableau 18 : Détail des émissions du module CATF - Année 2010

Activités du secteur	CO <sub>2</sub> (Gg)			%
	Emissions	Puits	Emissions nettes	
A. Evolution du patrimoine forestier et autres stocks de biomasse ligneuse	9 129,94	4 942,62	4 187,33	92,9%
B. Conversion de forêts et prairies	316,4	0,0	317,7	7,1%
C. Abandon de terres exploitées	0,0	0,0	0,0	0%
D. Emissions/séquestration de CO <sub>2</sub> dues au CAT & gestion	0,0	0,0	0,0	0%

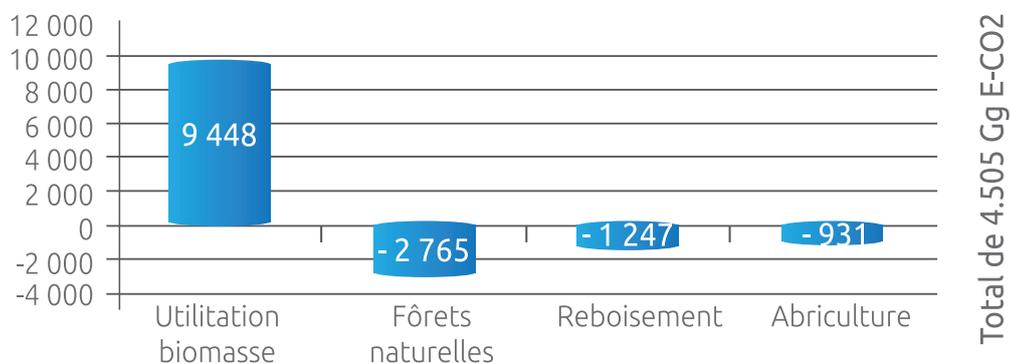


Figure 18 : Répartition des émissions du module CATF entre source et puits (inventaire 2010)

### 3.2.5- MODULE DÉCHETS

Les déchets solides municipaux et les eaux usées émettent du méthane CH<sub>4</sub> quand ils sont placés dans des conditions d'anaérobie. Les émissions de CO<sub>2</sub> à partir des déchets ne sont pas prises en compte car on considère qu'elles sont compensées par l'absorption de CO<sub>2</sub> réalisée durant la croissance de la matière végétale organique à l'origine de ces déchets.

En 2010, les déchets solides municipaux générés au Maroc ont été à l'origine de l'émission de

273,46 kt de CH<sub>4</sub> alors que les eaux usées ont émis 23 kt de CH<sub>4</sub>. Il est à rappeler qu'en 1994, les eaux usées n'ont émis que 1 kt de CH<sub>4</sub> à cause du faible nombre de stations d'épuration.

Quant aux émissions de N<sub>2</sub>O dues aux déjections humaines, elles atteignent 2,6 kt en 2010 contre 1,44 kt en 1994.

Le Tableau 19 récapitule les émissions nettes DES GES pour les années d'inventaire 2010 et 2012.

Tableau 19 : Récapitulatif des émissions du module Déchets pour les inventaires 2010 et 2012

Année	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		TOTAL
	Gg	Gg. Eq-CO <sub>2</sub>	Gg	Gg. Eq-CO <sub>2</sub>	Gg. Eq-CO <sub>2</sub>
2010	296,5	6 226	2,6	806	7 033
2012	336,7	7 071	2,7	823	7 894

Pour l'année 2010, les émissions de ce module sont de 7 033 Gg Eq-CO<sub>2</sub> dont environ 81,7% proviennent des déchets solides.

Les émissions sectorielles du module déchets de l'inventaire 2010 sont présentées dans le Tableau 20 qui suit.

Tableau 20 : Détail des émissions du module Déchets - Année 2010

Activités du secteur	Eq-CO <sub>2</sub> (Gg)			%
	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	
A. Décharges de déchets solides	5 742,6	0,0	5 742,6	81,7%
B. Eaux usées & déjections humaines	483,6	806,5	1 290,1	18,3%

## 3.3- ANALYSE DES TENDANCES DES ÉMISSIONS DES GES AU MAROC SUR LA PÉRIODE 1994-2012

### 3.3.1- TENDANCES D'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS NETTES GLOBALES

Les émissions globales DES GES sont passées de 47 937 Gg Eq-CO<sub>2</sub> en 1994 à 100 547 Gg Eq-CO<sub>2</sub> en 2012 enregistrant ainsi un taux de croissance

moyen annuel de 4,2%. Ces émissions étaient de 75 078 Gg Eq-CO<sub>2</sub> en 2004, soit un taux de croissance moyen annuel de 3,7% entre 2004 (dernier inventaire SCN) et 2012. Par contre, ce taux était de 4,6% entre 1994 et 2004. On remarque donc une tendance de fléchissement des émissions entre les périodes 1994-2004 et 2004-2012 dû certainement au ralentissement de l'activité économique comme le montre la Figure 19.

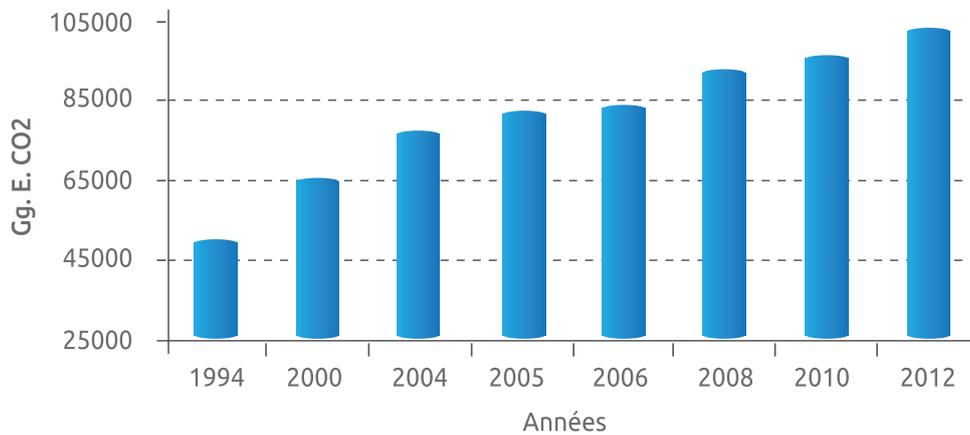


Figure 19 : Evolution des émissions globales DES GES (1994-2012)

### 3.3.2- TENDANCES D'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS PER CAPITA

La Figure 20 présente l'évolution du ratio d'émissions DES GES par habitant tel que calculé par les inventaires réalisés par le Maroc. Ce ratio

est passé de 1,84 T Eq-CO<sub>2</sub>/hab en 1994 à 3,10 T Eq-CO<sub>2</sub>/hab en 2012 en corrélation avec le développement socio-économique qu'a connu le Maroc durant cette période.

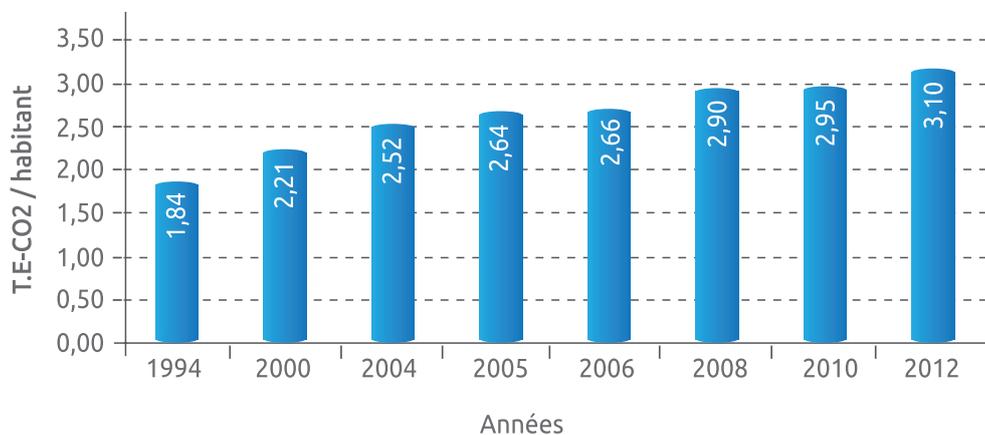


Figure 20 : Evolution des émissions DES GES per capita (1994-2012)

Le taux de croissance des émissions par capita a été de 3,1% entre 1994 et 2000, de 3,3% entre 2000 et 2004, de 2,6% entre 2004 et 2012 et de 2,9% entre 1994 et 2012. Ces taux dépassent ainsi le taux de croissance de la population estimé, pour la période 1994-2012, à 1,24%. La croissance des émissions s'explique par l'augmentation de niveau de vie et de consommation des populations ainsi que par le développement des secteurs économiques productifs. La mise en place d'une stratégie de développement à faible émissions

de carbone (genre LEDS) permettrait au pays de décorrélérer le développement socio-économique et les émissions DES GES.

### 3.3.3- TENDANCES D'ÉVOLUTION DE L'INTENSITÉ DES ÉMISSIONS

La Figure 21 présente l'évolution de l'intensité des émissions DES GES au cours de la période 1994-2012. Cette intensité, exprimée en T Eq-CO<sub>2</sub>/PIB (x1000 MAD), traduit la quantité DES GES émise pour produire une unité de PIB. Le taux

de croissance moyen annuel de l'intensité des émissions DES GES durant la période 1994-2012 est de -1,80%. On note une diminution de 27% de cette intensité qui passe de 0,168 en 1994 à

0,121 en 2012 et qui traduit une tendance assez prononcée d'aller vers un développement plus sobre en émission DES GES.

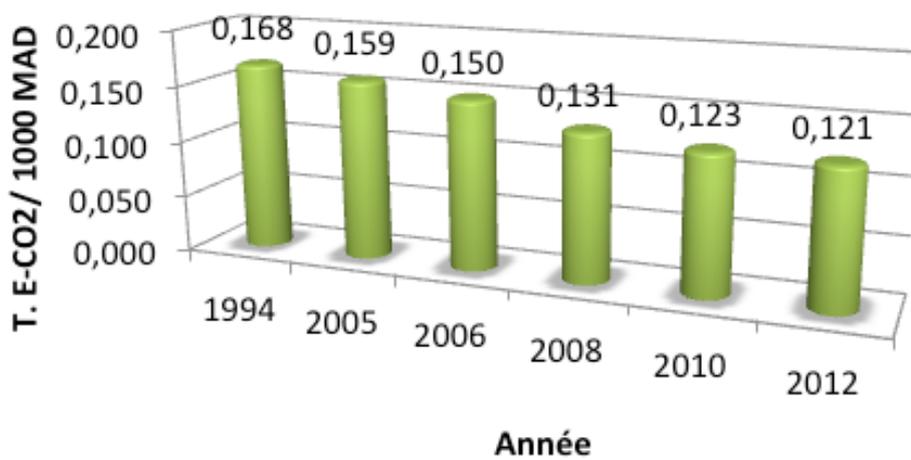


Figure 21: Evolution de l'intensité DES GES (1994-2012)

### 3.3.4- TENDANCES D'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS SECTORIELLES ENTRE 1994 ET 2012

#### TENDANCES D'ÉVOLUTION DU MODULE ENERGIE

Le module Energie représente le premier secteur émetteur des GES au Maroc avec une part variant entre 50,8% en 2004 et 56,5% en 2012. Le taux de croissance moyen annuel des émissions de ce secteur entre 1994 et 2012 est de 4,3%, il a même atteint 5,1% entre 2004 et 2012 traduisant la forte croissance économique qu'a connue le pays au milieu des années 2000. Les sous secteurs énergétiques qui ont le plus contribué à ces croissances sont la génération d'électricité, le transport et les ménages avec respectivement des taux de 5,2%, 5,3% et 4,9%.

Par type de gaz émis, l'évolution du CO<sub>2</sub> présente un taux de croissance moyen annuel allant de 2,8% pour la période 1994-2000 à 4,8% pour la période 2004-2012. Celle du CH<sub>4</sub> montre un taux entre 7,1% et 8,6% pour les mêmes périodes alors que l'évolution du N<sub>2</sub>O ressort avec des taux

de croissance de -0,7% à 8,7% toujours pour les mêmes périodes

#### TENDANCES D'ÉVOLUTION DU MODULE PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Le module Procédés Industriels participe dans les émissions globales DES GES au Maroc avec une part variant entre 6% en 2000 et 9,9% en 2012. Le taux de croissance moyen annuel des émissions de ce secteur entre 1994 et 2012 est de 6,6%, il a même atteint 10,5% entre 2000 et 2004 traduisant la forte croissance économique qu'a connue le secteur de ciment au cours des années 2000. Les sous secteurs de ce module qui ont le plus contribué à ces croissances sont l'industrie du ciment et récemment celle des métaux et aciers avec un taux de croissance de 56% au cours de la période 2004-2012.

Le seul type de gaz émis pour ce secteur est le CO<sub>2</sub> dont l'évolution présente un taux de croissance moyen annuel allant de 3% pour la période 1994-2000 à 10,5% pour la période 2000-2004. Sur la période 1994-2012, ce taux ressort à 6,6%.

### **TENDANCES D'ÉVOLUTION DU MODULE AGRICULTURE**

Le module Agriculture représente le deuxième secteur émetteur des GES au Maroc avec une part variant entre 21,3% en 2012 et 33% en 2000. Le taux de croissance moyen annuel des émissions de ce secteur entre 2000 et 2012 est de 0,2%. Les sous-secteurs de ce module qui ont le plus contribué à ces croissances sont les sols agricoles et la fermentation entérique avec respectivement des taux de 3,8% et 1,5%.

Par type de gaz émis, l'évolution du CH<sub>4</sub> présente un taux de croissance moyen annuel allant de 1,1% pour la période 2000-2012 à 2,4% pour la période 1994-2000. Celle du N<sub>2</sub>O montre un taux entre -1,8% et 12,4% pour les mêmes périodes.

### **TENDANCES D'ÉVOLUTION DU MODULE FORESTERIE**

Le module Foresterie contribue dans les émissions globales DES GES avec des pourcentages variant entre 4,4% en 2012 et 7,4% en 1994. Le taux de croissance moyen annuel des émissions de ce secteur entre 1994 et 2012 est de 1,3%. Le sous-secteur de ce module qui a le plus contribué à l'atténuation des émissions est celui de l'arboriculture qui a connu un essor important avec la mise en place du programme Maroc vert (taux de croissance moyen annuel de 6,9% entre 2004 et 2012).

Par type de gaz émis, le principal gaz émis est le CO<sub>2</sub> qui présente un taux de croissance moyen annuel allant de 0,3% pour la période 2000-2004 à 2,4% pour la période 2004-2012. Sur la période totale 1994-2012, ce taux ressort à 1,3%.

### **TENDANCES D'ÉVOLUTION DU MODULE DÉCHETS**

Les émissions du module Déchets représentent une part variant entre 4,6% en 2000 et 7,9% en 2012. Le taux de croissance moyen annuel des émissions de ce secteur, entre 1994 et 2012, est de 7,1%. Le sous-secteur de ce module qui a le plus contribué aux émissions du module est celui des déchets solides dont les taux de croissance ont variés entre 3,2% en 1994-2000 et 10,6% en 2004-2012.

Par type de gaz émis, l'évolution du CH<sub>4</sub> présente un taux de croissance moyen annuel allant de 3,3% pour la période 1994-2000 à 10,9% pour la période 2000-2004. Celle du N<sub>2</sub>O montre un taux de 5,6% sur la période totale 1994-2012.

# IV- PROGRAMMES ET MESURES VISANT À ATTÉNUER LES ÉMISSIONS DES GES

## 4.1- MÉTHODOLOGIE

Les stratégies d'atténuations qui sont proposées dans le cadre de la TCN ont pour objectif de contribuer aux efforts de la communauté internationale pour lutter contre le changement climatique dans un contexte de développement durable.

La méthodologie retenue pour mener à bien cette étude a porté sur les investigations préliminaires relatives à l'étendue des prestations, sur la définition de l'horizon des projections, sur l'identification des différents partenaires pertinents pour la faisabilité des projets identifiés et sur la démarche suivie pour l'évaluation des mesures d'atténuation.

Le scénario de référence est celui selon lequel les émissions DES GES sont produites dans un système où aucune politique de maîtrise des émissions n'est menée. Cette référence a permis d'estimer l'efficacité des politiques et mesures menées pour lutter contre les émissions DES GES. Pour ce faire, l'étude s'est basée sur les tendances du passé et où aucune politique nouvelle n'est adoptée.

L'estimation des atténuations des GES pour le module énergie s'est basée sur les modèles ascendants qui sont très utiles pour étudier des options qui ont des implications sectorielles et technologiques spécifiques. Les données technologiques désagrégées, sont progressivement agrégées pour traduire les choix énergétiques de chaque catégorie. Le logiciel utilisé dans cette étude est le LEAP qui est basé sur une comptabilité simple et une modélisation/simulation des approches.

L'évaluation des émissions des GES et l'analyse des mesures et programmes d'atténuation des émissions de Gaz à Effet de Serre au Maroc ayant un impact direct ou indirect sur la génération de ces émissions a été faite selon une approche sectorielle.

Par ailleurs, l'établissement du scénario d'évolution des émissions des GES à l'horizon 2040 nécessite, de par la nature des activités concernées, l'analyse préalable de pratiquement l'ensemble des programmes, des politiques et des stratégies de développement socio-économique du pays. Pour mieux focaliser l'analyse sur les facteurs pertinents de génération des GES, une approche dictée par la détermination des paramètres requis par les

modèles d'évaluation des GES a été adoptée. Les analyses faites ont ciblé ainsi principalement les politiques et mesures, ainsi que les programmes et les stratégies susceptibles d'avoir un impact sur l'évolution de ces paramètres.

La démarche des études prospectives a privilégié l'utilisation des données officielles de projection des activités sectorielles fournies par les différents départements concernés. Des approximations et des extrapolations ont été faites pour les données manquantes sur la base d'hypothèses clairement définies dans le rapport de l'étude. De même, des modèles d'évolution ont été proposés pour les paramètres qui s'y prêtent. Les options retenues et les données prospectives ainsi définies ont été utilisées pour l'établissement du scénario de référence d'évolution des émissions des GES à l'horizon 2040.

Suite à l'établissement de ce scénario, les options d'atténuation possibles des émissions des secteurs contribuant aux GES ont été analysées. Un long processus de concertation avec les départements ministériels concernés, les établissements publics et le secteur privé a été engagé en vue de l'identification de projets d'atténuation pertinents et conformes aux objectifs et aux priorités de développement économique et social du pays.

Globalement, quarante neuf (49) projets ont été retenus dans le cadre du plan d'action national d'atténuation et ont fait l'objet d'études préliminaires permettant d'évaluer les émissions évitées, d'estimer l'investissement requis et de faire une première analyse comparative coût/avantages. La consolidation des émissions évitées des projets a permis d'établir le scénario probable d'atténuation des émissions à l'horizon 2040.

## 4.2- CADRE GÉNÉRAL D'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DES GES

L'analyse des résultats des inventaires des émissions DES GES, durant la période 1994 à 2012, permet d'identifier les principaux facteurs responsables de la croissance des émissions DES GES :

- la croissance démographique ;
- le développement socio-économique des populations, qui conditionne leurs habitudes de consommation ;

- la consommation énergétique des secteurs productifs, liée au développement de l'activité économique ;
- l'aménagement du territoire et l'affectation des sols.

Le scénario de référence de l'évolution des émissions DES GES à l'horizon 2040 a été établi sur la base des hypothèses d'évolution des différents secteurs concernés. Le calcul des émissions a été réalisé en utilisant la méthodologie GIEC/OCDE/AIE (version 1996 révisée en 1997) qui a été utilisée pour les inventaires de la TCN (2005, 2006, 2008, 2010 et 2012).

Les données d'activité nécessaires aux calculs ont été validées par les départements concernés lors de sessions de renforcement de capacités.

Dans certains cas, des méthodes d'extrapolation ont été utilisées pour déterminer les données manquantes. Un résumé des principales hypothèses

retenues pour les données d'activité et des indicateurs de leur évolution est présenté ci-après. L'annexe 12 présente de manière détaillée et sous forme de tableaux les hypothèses d'évolution retenues pour les données d'activité de chaque secteur émetteur DES GES.

#### 4.2.1- POPULATION

L'analyse prospective telle que élaborée par le Centre de Recherche et des Etudes Démographiques (CERED) montre qu'en dépit du ralentissement de son rythme de croissance au cours des dernières années, la population continuera à augmenter sensiblement avec un taux d'accroissement moyen annuel de la population (TAMA) entre 2010 et 2040 de 0,82%. Selon ses estimations, la population marocaine serait de 40,082 millions à l'horizon 2040. Le Tableau 21 ci-dessous présente l'évolution démographique de la population en milliers au Maroc de 2004 à 2040.

Tableau 21 : Evolution démographique de 2004 à 2040 (milliers d'habitants)

Année	2004	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Urbain	16 464	16 755	18 446	20 223	21 943	23 530	24 905	26 059	27 004
Rural	13 428	13 417	13 448	13 433	13 418	13 380	13 270	13 149	13 078
Total	29 892	30 172	31 894	33 656	35 361	36 910	38 175	39 208	40 082
T.A.M.A		0,94%	1,09%	1,08%	1,06%	1,01%	0,95%	0,88%	0,82%

La population urbaine continuerait à augmenter à un rythme moins soutenu alors que la population rurale se stabiliserait autour de 13 millions. La population urbaine qui représentait ainsi 50% de la population en 1994, atteindrait la part de 67,4% en 2040. Ces augmentations seraient dues principalement à l'exode rural et à l'extension des centres urbains.

#### 4.2.2- ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

La performance de l'économie marocaine, appréhendée à travers le PIB par habitant qui est un indicateur du niveau de vie de la population, reste insuffisante comparée aux potentialités réelles du pays. La diversification de la production et la productivité sectorielle sont des éléments fondamentaux pour la réalisation d'une croissance économique forte et durable.

Selon l'analyse prospective du HCP, un taux annuel de croissance du PIB de 5 à 6 % par an serait plausible d'ici à l'horizon 2040.

#### 4.2.3- INDICATEURS D'ÉVOLUTIONS DES ACTIVITÉS DES MODULES ÉMETTEURS DES GES

##### MODULE ENERGIE

Pour estimer l'évolution des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2040, nous avons examiné un certain nombre d'indicateurs qui portent sur les taux d'évolutions des activités liées à la demande énergétique des différents secteurs de l'économie et aux industries de transformation d'énergie.

## INDICATEURS DU MODULE PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Les indicateurs d'évolution de la ligne de base du module procédés industriels portent sur les taux d'évolution de l'industrie de ciment et ceux des autres industries principalement celles de l'acier et métaux.

## INDICATEURS DU MODULE AGRICULTURE

Les indicateurs d'évolution de la ligne de base du module agriculture concernent le taux d'accroissement du nombre du bétail pour les aspects de fermentation entérique et DES GESTION du fumier, des sols agricoles et de la superficie de la riziculture.

## INDICATEURS DU MODULE FORESTERIE

Les indicateurs d'évolution de la ligne de base du module foresterie portent sur les taux de variation des superficies des forêts naturelles, de l'arboriculture, du reboisement, de la déforestation et des incendies de forêts.

## INDICATEURS DU MODULE DÉCHETS

Les indicateurs d'évolution de la ligne de base du module déchets portent sur les taux d'accroissement des décharges contrôlées et des stations de traitement des eaux usées.

## 4.3- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE DES ÉMISSIONS DES GES À L'HORIZON 2040

### 4.3.1- SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS ET DES ABSORPTIONS DES GES

Avec les hypothèses retenues en concertation avec les parties prenantes, l'évolution des émissions des trois principaux gaz contribuant à l'effet de serre direct à savoir le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O et des émissions globales est présentée dans le Tableau 22 et la Figure 22 ci-après.

Tableau 22 : Projections des émissions totales nettes DES GES à l'horizon 2040

UNITÉS : GIGA GRAMMES EQ-CO<sub>2</sub>

	2010	%	2015	%	2020	%	2025	%	2030	%	2035	%	2040	%	
Modules Demande d'énergie	Ligne de base Energie Ménages	5 979,77	6,4%	8 683,38	7,9%	10 246,85	8,4%	11 939,48	8,4%	13 935,75	8,4%	16 032,56	7,9%	18 524,22	7,3%
	Ligne de base Energie Industrie	6 868,00	7,3%	7 773,70	7,0%	8 454,63	7,0%	9 150,36	6,4%	10 046,30	6,1%	11 089,36	5,5%	12 442,92	4,9%
	Ligne de base Energie Transport	13 856,99	14,8%	18 246,98	16,5%	23 876,79	19,6%	30 386,65	21,3%	38 686,37	23,4%	49 269,25	24,3%	62 764,74	24,7%
	Ligne de base Energie Tertiaire	375,08	0,4%	463,84	0,4%	579,60	0,5%	722,28	0,5%	904,38	0,5%	1 154,24	0,6%	1 473,11	0,6%
	Ligne de base Energie Agri. & Pêches	4 160,64	4,4%	4 858,55	4,4%	5 665,27	4,7%	6 567,60	4,6%	7 613,65	4,6%	8 826,30	4,4%	10 232,10	4,0%
	<b>Total Ligne de base Demande d'énergie</b>	<b>31 240</b>	<b>33%</b>	<b>40 026</b>	<b>36,2%</b>	<b>48 823</b>	<b>40%</b>	<b>58 766</b>	<b>41%</b>	<b>71 186</b>	<b>43%</b>	<b>86 372</b>	<b>43%</b>	<b>105 437</b>	<b>41%</b>
	2010		2015		2020		2025		2030		2035		2040		
Modules Non Energie	Ligne de base Transformation d'énergie	19 859	21%	23 872	22%	22 426	18%	26 248	18%	25 521	15%	29 720	15%	33 443	13%
		2010		2015		2020		2025		2030		2035		2040	
	Ligne de base Non-Energie - Procédés Industriels	9 289,10	9,9%	10 455,83	9,5%	11 420,29	9,4%	12 415,21	8,7%	13 603,85	8,2%	14 980,36	7,4%	16 678,40	6,6%
	Ligne de base Non-Energie - Agriculture	22 018,04	23,4%	22 602,42	20,5%	23 365,60	19,2%	27 830,57	19,5%	36 550,91	22,1%	52 192,56	25,7%	79 287,02	31,2%
	Ligne de base Non-Energie - Foresterie	4 505,05	4,8%	4 340,09	9,3%	4 252,28	3,5%	3 848,04	2,7%	3 070,62	1,9%	1 824,23	0,9%	-37,19	0,0%
	Ligne de base Non-Energie - Déchets	7 032,54	7,5%	9 130,54	8,3%	11 344,33	9,3%	13 606,86	9,5%	15 635,95	9,4%	17 644,99	8,7%	19 658,58	7,7%
<b>Total Ligne de base Non-Energie</b>	<b>42 845</b>	<b>46%</b>	<b>45 529</b>	<b>42,1%</b>	<b>50 382</b>	<b>41%</b>	<b>57 701</b>	<b>40%</b>	<b>68 861</b>	<b>42%</b>	<b>86 642</b>	<b>43%</b>	<b>115 587</b>	<b>45%</b>	
	2010		2015		2020		2025		2030		2035		2040		
<b>GRAND TOTAL LIGNE DE BASE</b>	<b>93 944</b>		<b>110 428</b>		<b>121 631</b>		<b>142 715</b>		<b>165 568</b>		<b>202 734</b>		<b>254 467</b>		
<b>Population (en milliers)</b>	<b>31 894</b>		<b>33 656</b>		<b>35 361</b>		<b>36 910</b>		<b>38 175</b>		<b>39 208</b>		<b>40 082</b>		
<b>Tonne E-CO<sub>2</sub> per capita</b>	<b>2,95</b>		<b>3,28</b>		<b>3,44</b>		<b>3,87</b>		<b>4,34</b>		<b>5,17</b>		<b>6,35</b>		

Le taux annuel moyen de croissance des émissions des GES au Maroc prévu pour la période 2010-2040 est évalué à 3,38%.

Les émissions nettes par habitant ont été évaluées à 2,95 tonnes Eq-CO<sub>2</sub> per capita en 2010. Elles devraient progresser à un rythme annuel moyen de 2,59% pour atteindre 6,35 tonnes Eq-CO<sub>2</sub> par capita à l'horizon 2040. Le rythme de croissance des émissions durant cette période dépasserait

ainsi le taux de croissance de la population estimé à cette date à 0,76%. La croissance des émissions s'explique donc en partie par l'augmentation de niveau de vie et de consommations des populations et par le développement des secteurs économiques productifs.

La figure suivante présente la ligne de base du scénario de référence des émissions DES GES pour la période 2010-2040.

**Evolution des émissions de GES 2010-2040**  
Ligne de base : par module

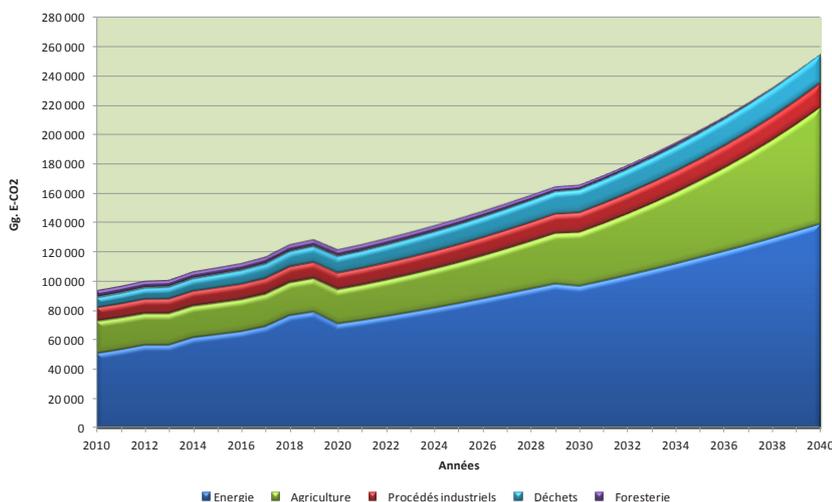


Figure 22 : Evolution des émissions DES GES - 2010 – 2040

### 4.3.2- ANALYSE DES ÉMISSIONS PAR MODULE

#### MODULE ÉNERGIE

Avec des émissions de l'ordre de 138,831 millions de tonnes Eq-CO<sub>2</sub> en 2040, le module de l'énergie reste le premier responsable des émissions des GES au Maroc. Sa part serait pratiquement constante dans la mesure où elle évoluerait de 54,4% en 2010, à 54,6% en 2040.

Le taux annuel moyen de croissance des émissions de ce module sur la période 2010-2040 serait de 3,39% contre 3,38% pour les émissions globales.

#### MODULE AGRICULTURE

Le module de l'Agriculture constitue, avec des émissions évaluées à 79,287 millions de tonnes Eq-CO<sub>2</sub> en 2040, la deuxième source d'émissions

des GES au Maroc. Sa part dans le bilan national passerait de 23,4% en 2010 à 31,2% en 2040. Sur la période 2010-2040, les émissions de ce module évolueraient à un taux de croissance annuel moyen de 4,36%.

#### MODULE PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Les émissions associées au module Procédés Industriels devraient atteindre 16,678 millions de tonnes Eq-CO<sub>2</sub> DES GES en 2040. La part de ce module dans les émissions globales des GES au Maroc passerait de 9,9% en 2010 à 6,6% en 2040, traduisant la stagnation de l'activité cimentière au Maroc. Le taux de croissance annuel moyen durant la période 2010-2040 enregistrerait une augmentation de 1,97%.

## MODULE DÉCHETS

Enfin, le module Déchets responsable de 7,49% des émissions globales en 2010, maintiendrait sa contribution à 7,73% en 2040 correspondant à un taux de croissance annuel moyen de 3,49%. Ce taux, dans la moyenne supérieure des autres modules, reflète le progrès qui serait réalisé dans la collecte des déchets solides, leur valorisation ou enfouissement et l'assainissement liquide.

## MODULE FORESTERIE

Les émissions nettes du module foresterie (émissions moins absorptions) ont été évaluées à -37,2 Gg Eq-CO<sub>2</sub> à l'horizon 2040. Sa part dans le bilan national passerait de 4,8% en 2010 à -0,01% en 2040. Le taux de croissance annuel moyen durant la période 2010-2040 enregistrerait une régression de 7,81%, reflétant les efforts consentis par le Maroc

en matière de politique de développement de l'arboriculture (Plan Maroc Vert) et des différents programmes de reboisement.

### 4.3.3- ANALYSE DES ÉMISSIONS PAR TYPE DE GAZ

La part du dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> dans le total des émissions (Gg Eq-CO<sub>2</sub>) reste prépondérante avec une tendance à l'augmentation jusqu'en 2020 (68,3% du total des émissions en 2010, 73% en 2019), voir Figure 23. Ensuite, on observe une diminution de cette part à l'horizon 2040 avec 60,5% du total des émissions due à la pénétration progressive des énergies renouvelables dans le mix de production d'énergie.

La part du méthane CH<sub>4</sub> reste relativement stable (12,5% en 2010 et 12,3% en 2040), alors que celle de l'oxyde nitreux N<sub>2</sub>O présente une tendance haussière (19,3% en 2010 et 27,1% en 2040).

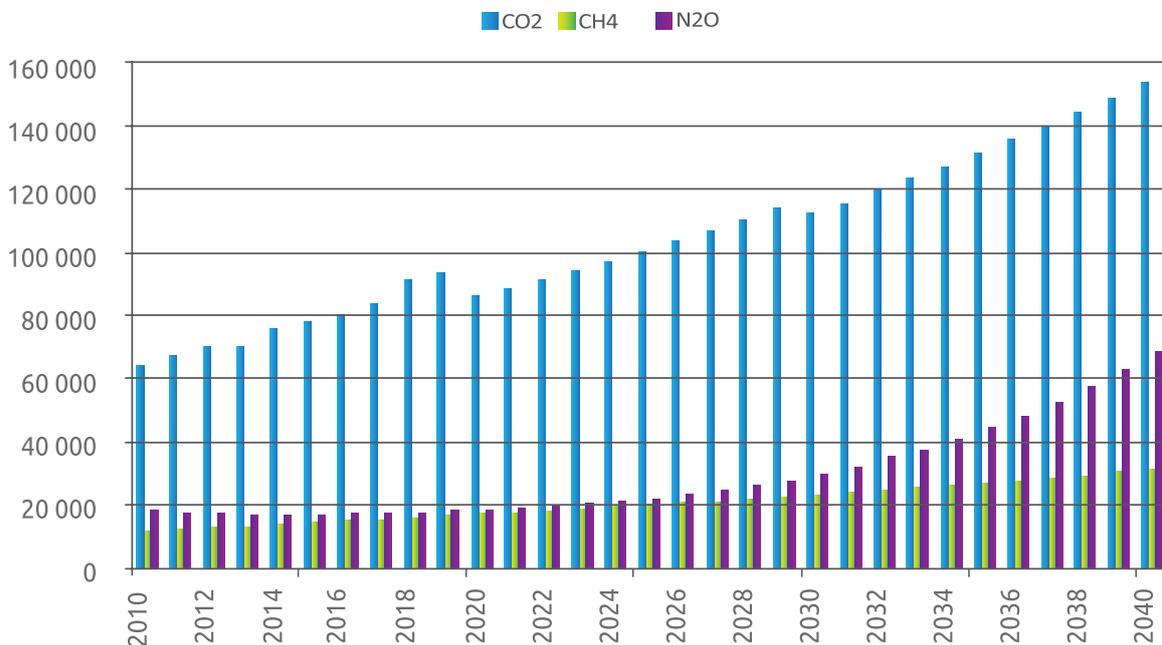


Figure 23 : Evolutions des émissions nettes DES GES au Maroc : Scénario de référence (milliers de tonnes Eq-CO<sub>2</sub>)

## 4.4- MESURES D'ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS DES GES PRÉCONISÉES

### 4.4.1- MÉTHODOLOGIE ADOPTÉE POUR LA DÉFINITION DES MESURES D'ATTÉNUATION

L'accent a été mis sur des mesures susceptibles d'atténuer les émissions DES GES tout en permettant au Maroc de faire face à ses défis de croissance économique et de développement social. Le principal objectif des mesures d'atténuation identifiées est d'assurer l'intégration d'impératifs de réduction DES GES à tous les programmes de développement du Maroc.

Les mesures suggérées s'appuient aussi bien sur les programmes en cours dans le pays revitalisés dans le contexte de la mise en œuvre de la présente communication, que sur des nouveaux projets issus de concertation avec les différents opérateurs.

L'établissement des Plans d'Action qui découleraient des mesures préconisées a distingué deux types d'actions :

- Sensibilisation des décideurs privés et publics et des consommateurs.
- Réduction allant même jusqu'à l'élimination de la génération d'émissions DES GES.

La démarche d'élaboration de ces plans d'action visant à réduire les émissions DES GES s'appuie sur une prise de conscience collective des enjeux au niveau des différents intervenants.

### 4.4.2- PROGRAMMES ET MESURES D'ATTÉNUATION GLOBALES DES ÉMISSIONS DES GES

Tous les projets d'atténuation sectoriels identifiés et évalués sont donnés dans le Tableau 23 ci-après :

Tableau 23 : Récapitulatif des mesures d'atténuation préconisées

N°	Mesures d'atténuation	Investissement de base (\$US x 10 <sup>6</sup> )	Potentiel d'atténuation (kT. Eq-CO <sub>2</sub> /an)	Coûts/ Bénéfices Nets directs (\$/T. Eq-CO <sub>2</sub> )	Coûts totaux directs annualisés (\$US x 10 <sup>6</sup> )
1	Parc éolien national - extension à 2 000 MW à l'horizon de 2020	3 492,94	5 753,09	13,68	78,68
2	Parcs solaire et éolien nationaux : ajouts de 2 000 MW solaire et 2 000 MW éolien	12492,94	9685,81	6,95	67,36
3	Energie solaire de puissance (CSP) de capacité de 2 000 MW	9 000,00	3 932,72	-2,88	-11,32
4	Programme de centrales photovoltaïques en bout de ligne de capacité totale de 1 000 MW	2 000,00	2 408,80	33,83	81,50
5	Centrales hydroélectriques : 775 MW	1 550,00	1 625,52	-157,06	-255,32
6	Micro-centrales hydroélectriques de capacité totale : 100 MW	250,00	272,66	-438,86	-119,66
7	Centrales à cycle combiné - Extension de la capacité de 836 à 3 550 MW à l'horizon 2020 et ajout de 1 200 MW à l'horizon 2025	3 705,00	16 461,43	-78,30	-1 288,95
8	Implantation d'une Centrale nucléaire d'une capacité de 1 300 MW.	4 940,00	9 383,01	19,59	183,82

9	Importation et distribution du gaz naturel dans les principales villes industrielles du Royaume	650,00	2 219,41	-458,89	-1 018,46
10	Programme national de Développement des chauffe-eau solaires "SHEMSI"- Objectif de 1 700 000 m2 à l'horizon de 2025	945,00	189,66	87,35	16,57
11	Programme de lampes basses consommation dans les Ménages et le Tertiaire en deux phases (15 et 22 millions respectivement)	23,40	477,27	-24,31	-11,60
12	Etiquetage énergétique des appareils domestiques (réfrigérateurs efficaces)	100,57	348,88	-162,69	-56,76
13	Programme d'efficacité énergétique dans l'enveloppe du bâtiment (Ménages et tertiaire)	17,62	577,83	-333,33	-192,61
14	Programme national de promotion des Panneaux photovoltaïques (PV) basse tension pour une capacité totale de 1 000 MWc	2 020,00	753,66	243,73	183,69
15	Programme d'efficacité énergétique dans l'éclairage public	311,06	73,29	385,38	28,25
16	Ville nouvelle de Chrafate à faible émission de carbone - projet-pilote - population à terme de 150 000 habitants.	165,25	142,27	64,88	9,23
17	Généralisation du Programme "Villes Vertes" à faible émission de carbone - population à 2040 de 1 000 000 habitants.	1 108,35	957,38	79,71	76,32
18	Parcs éoliens privés - extension à 150 MW à l'horizon de 2040	11,02	177,56	-135,20	-24,01
19	Programme d'Efficacité énergétique dans l'industrie - excluant les Industries Grandes Consommatrices d'énergie	200,00	171,37	298,35	51,13
20	Programme d'implantation de système DES GESTion de l'énergie et de la productivité (SGEP) et de la norme ISO 50001 dans l'industrie	51,48	27,98	75,48	2,11
21	Projet de récupération d'énergie par les compresseurs - Pilote de 250 entreprises industrielles à l'horizon de 2020.	5,50	72,64	-265,74	-19,30
22	Projet-pilote d'implantation de production centralisée des utilités pour un parc industriel intégré	71,87	61,42	-77,03	-4,73
23	Programme Biomasse - Inventaire, organisation et valorisation de la filière	564,71	973,22	-99,78	-97,11

24	Sensibilisation - communication pour changement des comportements de conduite // entretien	2,75	31,77	-493,30	-15,67
25	Rajeunissement du parc automobile par incitations fiscales et mise en place d'un système "Bonus-Malus" lié aux émissions de CO <sub>2</sub> des véhicules	6 231,41	355,71	-546,46	-194,38
26	Programme de remplacement des grands taxis par des véhicules 7 places à faible facteur d'émission (g.CO <sub>2</sub> /km).	1 100,00	404,83	-14,11	-5,71
27	Programme de modernisation du parc automobile de l'état vers véhicules électriques.	540,01	150,16	17,79	2,67
28	Plans de déplacement urbains	300,00	77,18	-4,27	-0,33
29	Plans de déplacement d'entreprises et d'administration	100,00	25,52	-0,15	0,00
30	Plans de déplacement des établissements scolaires	40,00	10,18	1,23	0,01
31	Tramway – Marrakech	687,78	162,73	-183,43	-29,85
32	Tramway – Fès	458,52	130,91	-255,66	-33,47
33	Tramway – Tanger	458,52	86,04	-72,94	-6,28
34	Tramway – Agadir	343,89	131,93	-345,11	-45,53
35	Tramway - Extension Rabat	458,52	220,86	-398,28	-87,96
36	Tramway - Extension Casablanca	1 882,35	534,81	-263,03	-140,67
37	Limitation de vitesse sur autoroutes et routes nationales	15,00	178,78	-466,95	-83,48
38	Promotion du pompage solaire à grande échelle en substitution de l'électricité, du gaz butane et du gasoil	289,36	75,42	28,47	2,15
39	Valorisation des cendres volantes dans l'industrie des matériaux de construction	0,00	270,30	0,00	0,00
40	Augmentation du recyclage de PVC	0,20	10,67	2,47	0,03
41	Programme d'arboriculture fruitière hors agrumes et oliviers: plantation de 55 300 ha/an sur une période de 12 ans	1 685,54	922,59	268,13	247,38
42	Projet-pilote de récupération du méthane du fumier & déchets agricoles et valorisation en combustible alternatif - Cas de COPAG	4,70	7,50	218,42	1,64
43	Reforestation - reboisement de 60 000 ha/an sur une période de 10 ans.	300,30	816,75	59,84	48,87

44	Reforestation - reboisement privé de 1 000 ha/an sur une période de 5 ans (forêt énergétique)	12,80	8,25	174,17	1,44
45	Renforcement du programme oléicole - Plantation de 44 700 ha par année sur une durée du programme de 12 ans.	1 044,63	745,75	205,58	153,31
46	Programme de Plantation de 3 000 000 palmiers-dattiers à l'horizon de 2020	900,10	40,84	-12,56	-0,51
47	Traitement des margines issues de la trituration des olives	0,75	15,19	13,02	0,20
48	Valorisation des émanations DES GES en provenance des décharges contrôlées	1 066,13	15 637,10	-13,56	-212,09
49	Valorisation des émanations DES GES en provenance des stations de traitement des eaux usées	70,37	983,23	-13,19	-12,97
<b>TOTAL</b>		<b>61 670,34</b>	<b>78 781,88</b>	<b>-34,68</b>	<b>-2 732,37</b>

On estime nécessaire donc, un investissement de base de l'ordre de 61 670 millions \$US pour réaliser le potentiel d'atténuation maximal établi à près de 78 782 ktonnes Eq-CO<sub>2</sub>/an.

Il est important de noter que les coûts nets globaux sont en fait des bénéfiques nets évalués à 2 732,37 x 10<sup>6</sup> \$US pour un coût unitaire négatif de 34,7 \$US/T Eq-CO<sub>2</sub>.

#### 4.4.3- MESURES D'ATTÉNUATION POUR LE MODULE ÉNERGIE

Ce module est scindé en sous-secteurs selon le modèle du GIEC. Ainsi, il a été identifié et évalué des projets d'atténuation pour :

- Production d'énergie.
- Énergie renouvelable et efficacité énergétique.
- Secteur ménages et Tertiaire.
- Secteur industrie.
- Secteur agriculture.
- Secteur urbanisme.
- Secteur transport.

Globalement, les projets présentés en matière énergétique demandent la favorisation :

- De l'éco-efficacité énergétique.
- Du transport en commun.
- De l'intégration de l'homme au centre du développement urbain.
- Du remplacement des énergies fossiles par des énergies renouvelables.

On estime le potentiel maximal de réduction des émissions DES GES par les mesures énergétiques d'atténuation à 59 324 Milliers de Tonnes Eq-CO<sub>2</sub> annuelles évitables pour un investissement de 56 585 Millions \$US, soit un coût total direct annualisé négatif de 2 960 x 10<sup>6</sup> \$US, donnant ainsi un gain unitaire de base (sans tenir compte des autres coûts directs) de -49,89 \$US/tonnes Eq-CO<sub>2</sub>.

#### PRODUCTION D'ÉNERGIE : RENEUVELABLES, GAZ NATUREL ET NUCLÉAIRE

Pour le secteur de production d'énergie, neuf (9) projets ont été élaborés :

- Parc éolien national - extension à 2 008 MW à l'horizon de 2020.
- Énergie solaire de puissance (CSP+PV) de capacité de 2 000 MW.
- Parcs solaire et éolien nationaux - ajout de 4 000 MW à l'horizon de 2030 (2 000 MW solaire et 2 000 MW éolien).
- Programme de centrales photovoltaïques en bout de ligne de capacité totale de 1000 MW.
- Centrales hydroélectriques : 775 MW.
- Micro-centrales hydroélectriques de capacité totale : 100 MW.
- Centrales à cycle combiné ww Extension de la capacité de 836 à 4 750 MW à l'horizon 2030.

- Implantation d'une centrale nucléaire d'une capacité de 1 300 MW.
- Importation et distribution du gaz naturel dans les principales villes industrielles du Royaume.

### ÉNERGIES RENOUVELABLES ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Pour la rubrique des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, trois (3) projets ont été élaborés, s'inscrivant dans la ligne de pensée de la loi-cadre sur l'Efficacité énergétique et les Énergies Renouvelables (EEER) :

- Programme national de développement des chauffe-eau solaires "SHEMSI"- Objectif de 1 700 000 m<sup>2</sup> à l'horizon de 2025.
- Programme national de promotion des Panneaux photovoltaïques (PV) basse tension pour une capacité totale de 1 000 MWc.
- Programme d'efficacité énergétique dans l'éclairage public..

### SECTEUR MÉNAGES ET TERTIAIRE

S'inscrivant en ligne droite dans la nouvelle stratégie nationale en matière d'énergie, cinq (5) projets ont été élaborés. Il s'agit de :

- Programme d'efficacité énergétique dans le bâtiment (Ménages et tertiaire).
- Programme de lampes basses consommation dans les Ménages et le Tertiaire en deux phases (15 et 22 millions de lampes).
- Etiquetage énergétique des appareils domestiques (réfrigérateurs efficaces).
- Ville nouvelle de Chrafate à faible émission de carbone - projet-pilote - population à terme de 150 000 habitants.
- Généralisation du Programme "Villes Vertes" à faible émission de carbone - population à 2040 de 1 000 000 habitants.

### SECTEUR INDUSTRIE

Concernant la consommation énergétique du secteur Industrie, six (6) projets ont été élaborés, allant essentiellement vers des volets d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique.

Il est clair que d'autres projets pourraient voir le

jour dans les prochaines années en fonction de la réglementation qui se mettra en place en matière de facilité de production d'énergie électrique (éolien, cogénération, etc.) :

- Parcs éoliens privés - extension à 150 MW à l'horizon de 2040.
- Programme d'Efficacité énergétique dans l'industrie - excluant les Industries Grandes Consommatrices d'énergie.
- Programme d'implantation de système DES GESTion de l'énergie et de la productivité (SGEP) et de la norme ISO 50001 dans l'industrie.
- Projet de récupération d'énergie par les compresseurs - Pilote de 250 entreprises industrielles à l'horizon de 2020.
- Projet-pilote d'implantation de production centralisée des utilités pour un parc industriel intégré.
- Programme Biomasse - Inventaire, organisation et valorisation de la filière.

### SECTEUR TRANSPORT

Spécifiquement pour le secteur Transport, neuf (9) projets ont été élaborés :

- Sensibilisation - communication pour changement des comportements de conduite // entretien.
- Rajeunissement du parc automobile par incitations fiscales et mise en place d'un système «Bonus-Malus» lié aux émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules.
- Programme de remplacement des grands taxis par des véhicules 7 places à faible facteur d'émission (g.CO<sub>2</sub>/km).
- Programme de modernisation du parc automobile de l'état vers véhicules électriques.
- Plans de déplacement urbains.
- Plans de déplacement d'entreprises et d'administration et des établissements scolaires.
- Mise en place de Tramways dans les grandes villes du royaume (Marrakech, Fès, Tanger, Agadir).
- Extension des Tramways existants (Rabat et Casablanca).
- Limitation de vitesse sur autoroutes et routes nationales.

## SECTEUR AGRICULTURE

Pour ce secteur, un seul projet a été retenu, proposant essentiellement la promotion du pompage solaire :

- Promotion du pompage solaire à grande échelle en substitution de l'électricité, du gaz butane et du gasoil.

### 4.4.4- MESURES D'ATTÉNUATION POUR LES MODULES NON ENERGIE

On retrouve dans ce grand module tous les autres secteurs ayant des activités génératrices DES GES sous forme de CO<sub>2</sub> mais aussi sous forme de méthane (CH<sub>4</sub>) et d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), à savoir les procédés industriels, l'agriculture, la foresterie et les déchets. Les procédés industriels sont divisés en Industrie du Ciment et Autres Industries. L'Agriculture comprend la fermentation entérique, la gestion du fumier et des engrais, la riziculture et les sols agricoles. La Foresterie englobe les secteurs d'utilisation de la biomasse et les incendies, les forêts naturelles, le reboisement et l'arboriculture. Enfin, les Déchets touchent les déchets solides, les eaux usées et les déjections humaines.

On estime ainsi le potentiel maximal de réduction des émissions DES GES, pour les mesures préconisées des modules non-énergie, à 19,458 Millions Tonnes Eq-CO<sub>2</sub> annuelles évitable pour un investissement de 5 085 Millions \$US, soit, pour des coûts totaux directs annualisés de 227,30 Millions \$US, un coût unitaire net de 11,68 \$US/TEq-CO<sub>2</sub>.

### MODULE PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Les procédés industriels sont générateurs de gaz à effet de serre, dont le plus prépondérant est le gaz carbonique. En 2010, la part des procédés industriels était de 9,9% de l'ensemble des émissions émises. L'industrie du ciment représente à elle seule 80% de ces émissions.

Parmi les projets porteurs d'une réduction signification des GES des procédés, la TCN a retenu :

- Valorisation des cendres volantes dans l'industrie des matériaux de construction ;
- Augmentation du recyclage de PVC.

## MODULES AGRICULTURE ET FORÊTS

### • AGRICULTURE

En agriculture, les principales composantes productrices DES GES au Maroc sont :

- la fermentation entérique des déchets agricoles.
- la fermentation du lisier et fumier provenant de l'élevage.
- la riziculture.
- la gestion des sols agricoles.

Deux de ces facteurs se distinguent par leur importance au niveau des émissions du secteur, ce sont les sols agricoles (14,7%) et la fermentation entérique (5,0%). Les GES produits par la décomposition du fumier viennent en troisième position avec 3,7% de la part des émissions de l'agriculture.

Partant de ces constats, les projets pertinents dans l'atténuation des GES devraient concerner les facteurs les plus significatifs, à savoir :

- Projet-pilote de récupération du méthane du fumier & déchets agricoles et valorisation en combustible alternatif - Cas de COPAG.
- Renforcement du programme oléicole - Plantation de 44 700 ha par année sur une durée du programme de 12 ans.
- Renforcement du programme d'arboriculture fruitière hors agrumes et oliviers avec la plantation de 55 300 ha par année sur une durée du programme de 12 ans.
- Programme de Plantation de 3 000 000 palmiers-dattiers à l'horizon de 2020.

La trituration des olives, qui produit près de 80 000 m<sup>3</sup>/an de margines, contribue à l'émanation des GES par la biodégradation, même lente, des margines. Cette activité, qui ne semble pas avoir été prise en compte dans l'inventaire des GES, en 2004, mérite d'être approfondie du point de vue possibilité de traitement des margines, surtout qu'il y a des projets pilotes en cours de réalisation pour la récupération de leur biogaz

### • SECTEUR FORESTERIE

Le secteur de la forêt, pour sa part, présente une part d'émission relativement faible (4,8% en 2010), mais un potentiel inestimable, en tant que puits de carbone. Les actions à mener doivent être accentuées dans le sens de l'afforestation pour augmenter le potentiel de capture du CO<sub>2</sub> émis par ailleurs et la rationalisation de l'emploi du bois de feu et de la biomasse en général. Ainsi, les axes d'investigations, sont :

- Reforestation - reboisement de 60 000 ha/an sur une période de 10 ans.
- Reforestation - reboisement privé de 1 000 ha/an sur une période de 5 ans (forêt énergétique).

Les actions prévisibles dans le cadre de ces axes sont tout à fait réalisables, le plan de boisement du territoire national est régulièrement assuré par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et Lutte contre la Désertification.

### MODULE DÉCHETS

Les déchets solides et liquides sont générateurs de gaz à effet de serre, dont le plus prépondérant est le biogaz émis par les décharges et par les stations d'épuration des eaux usées. En 2010, la part des déchets était de 7,5% de l'ensemble des émissions

émises. Les émissions issues des décharges représentent environ 81,7% du module déchets.

Les principaux projets permettant d'atténuer ces émissions portent sur :

- Valorisation des émanations DES GES en provenance des décharges contrôlées ;
- Valorisation des émanations DES GES en provenance des stations de traitement des eaux usées ;
- Traitement des margines issues de la trituration des olives.

### 4.5- PROJECTION DES ÉMISSIONS DES GES SELON LE SCÉNARIO D'ATTÉNUATION

En reprenant les émissions de la ligne de base selon le scénario de référence, on peut déterminer le niveau de réduction, année par année, des émissions DES GES dues à la mise en œuvre des différentes mesures proposées. Les résultats du Tableau 24 donnent, à titre d'exemple, les réductions d'émissions DES GES en 2030 et 2040:

La Figure 24 présente les résultats globaux de l'atténuation proposée pour le Maroc.

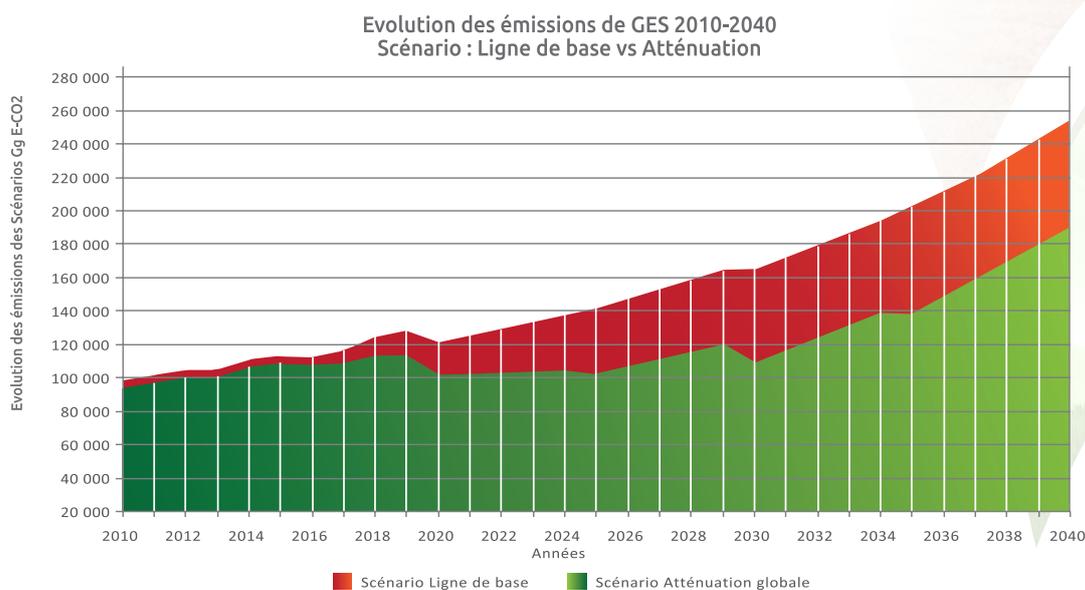


Figure 24 : Evolution des émissions DES GES Ligne de base vs Atténuation

Les figures 25, 26, 27 et 28 données présentent respectivement :

- L'évolution des émissions DES GES par grand groupe (Demande d'énergie – Transformation d'énergie - Modules non-énergie) selon le scénario « Ligne de base ».
- L'évolution des émissions DES GES par grand groupe (Demande d'énergie – Transformation

d'énergie - Modules non-énergie) selon le scénario « Atténuation globale ».

- L'évolution des émissions DES GES par type de gaz émetteurs (les trois principaux) selon le scénario «Ligne de base».
- L'évolution des émissions DES GES par type de gaz émetteurs (les trois principaux) selon le scénario «Atténuation globale».

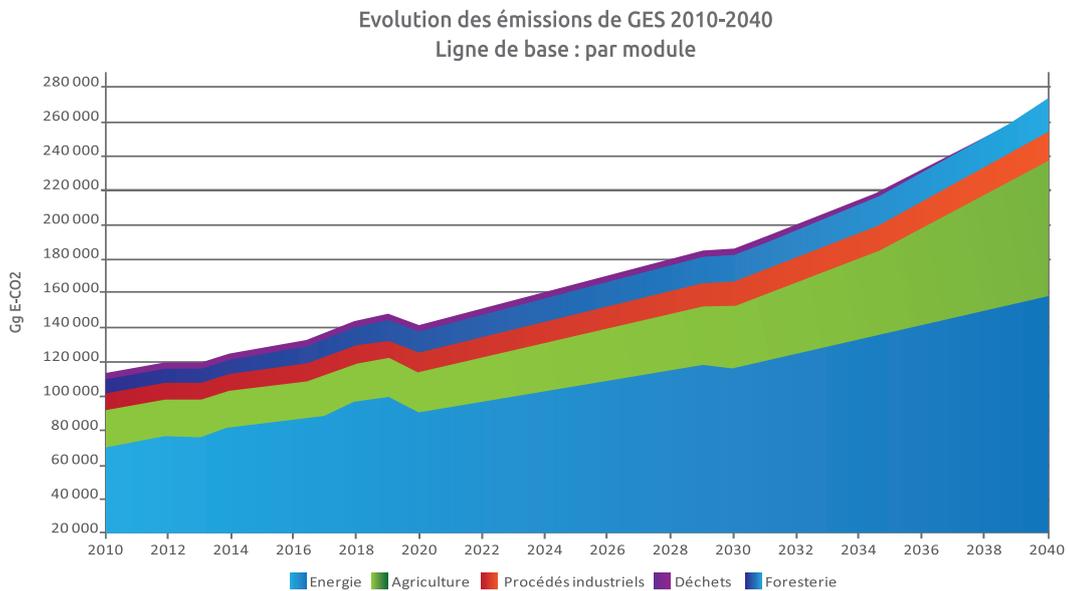


Figure 25 : Evolution des émissions par groupe de module – Scénario Ligne de Base

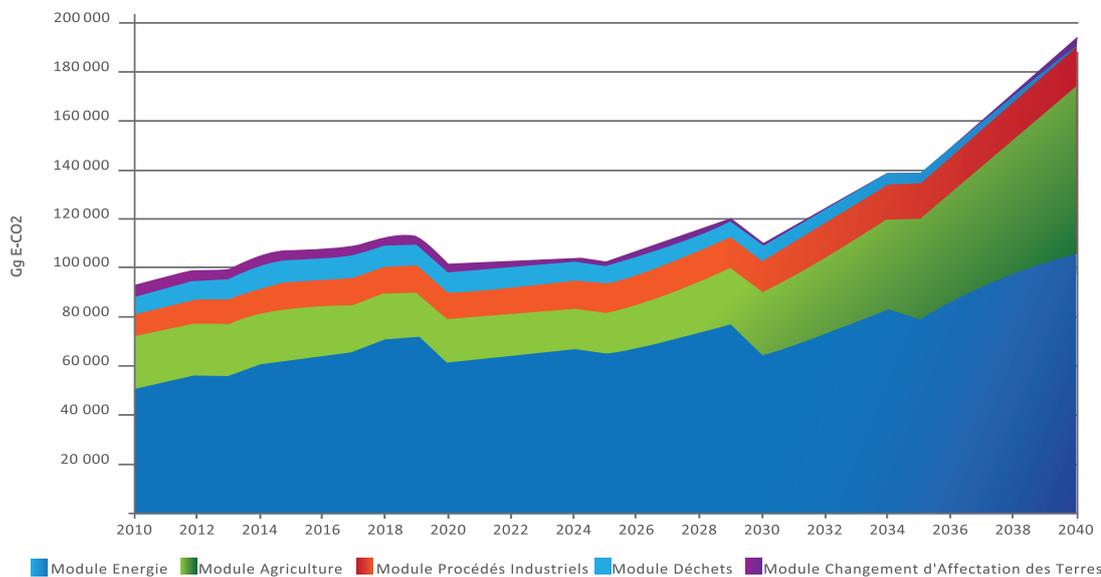


Figure 26 : Evolution des émissions par groupe de module – Scénario Atténuation globale

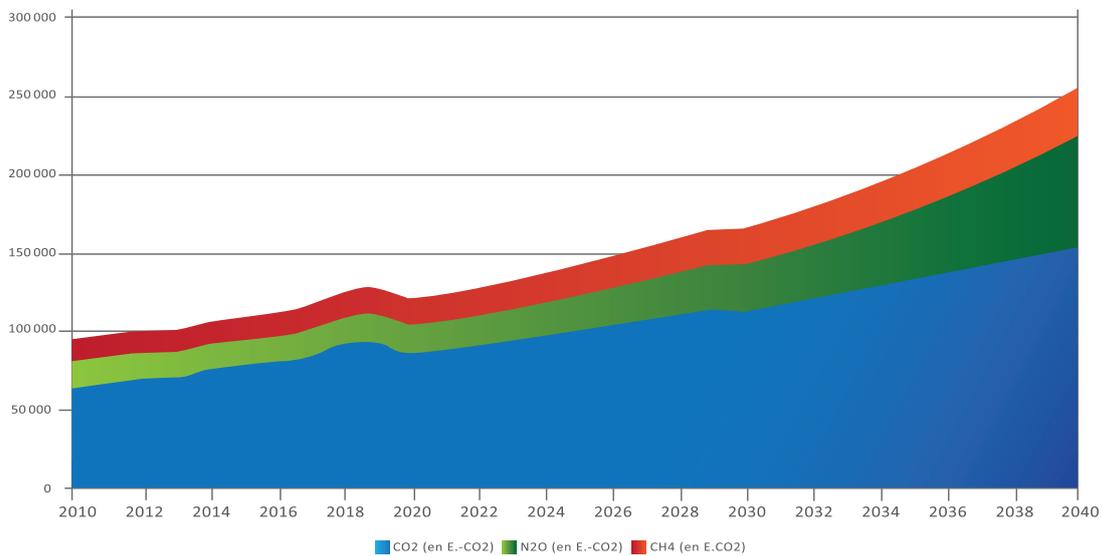


Figure 27 : Evolution des émissions DES GES par type de gaz émetteur – Ligne de base

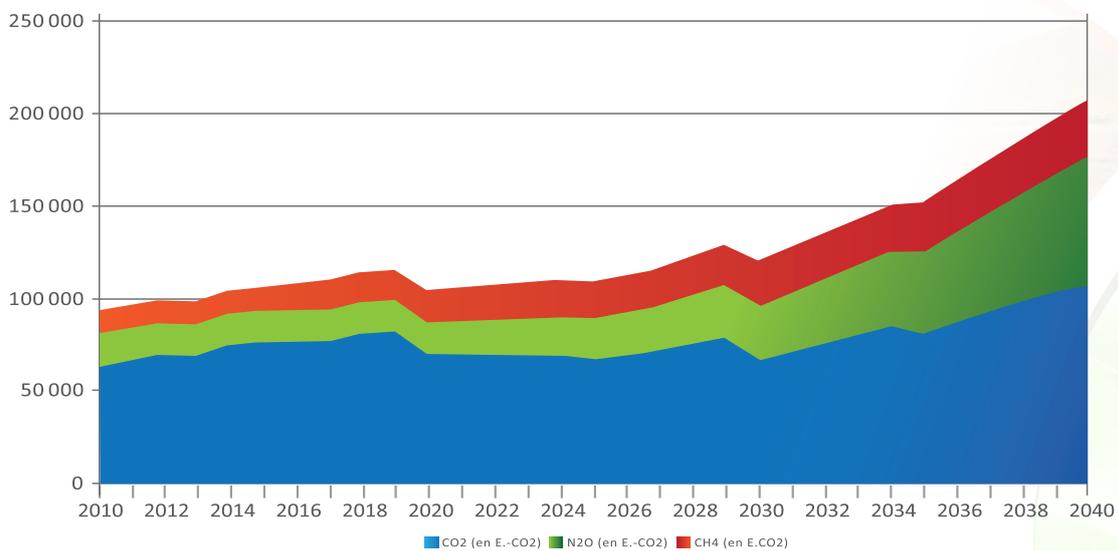


Figure 28 : Evolution des émissions par groupe de module – Scénario Atténuation globale

## 4.6- RÉSUMÉ DES ÉVOLUTIONS DES ÉMISSIONS DES GES SUR LA PÉRIODE 2010-2040

### 4.6.1- EVOLUTION DES ÉMISSIONS DES GES PER CAPITA

A partir des résultats des émissions selon la ligne de base et le scénario d'atténuation, il a été déterminé les émissions en fonction de la population. La Figure 29 qui suit donne ces dites évolutions :

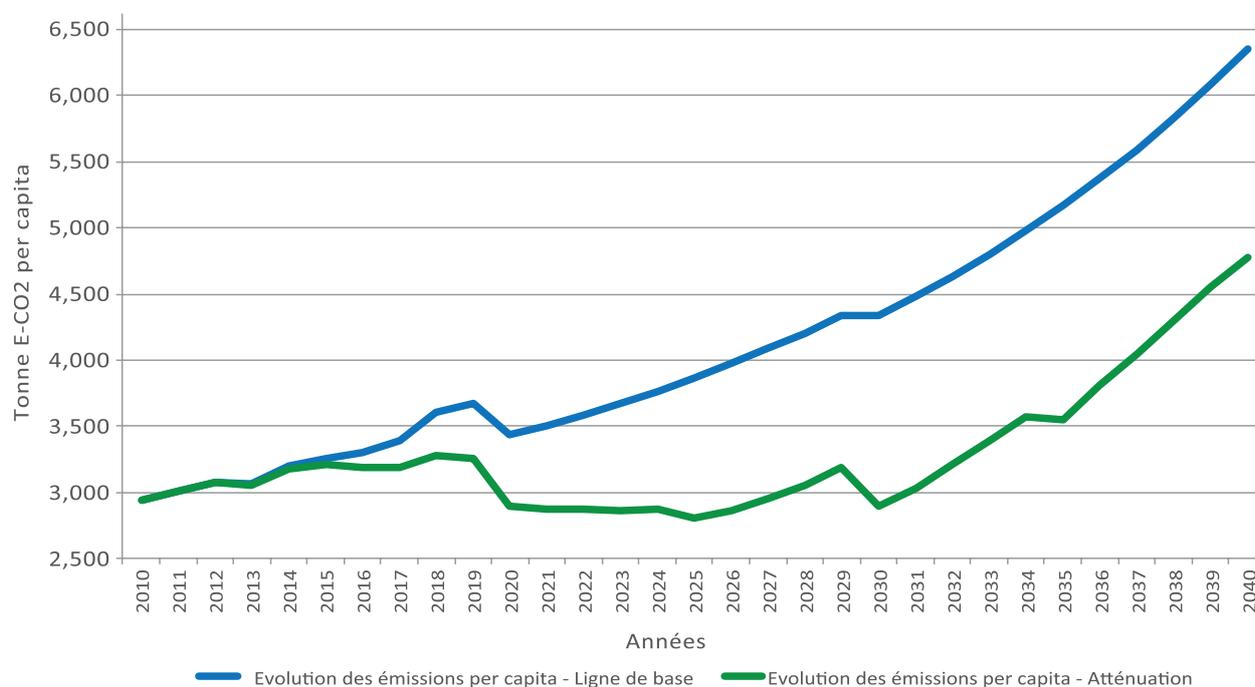


Figure 29 : Evolution des émissions DES GES per capita – ligne de base et atténuation

### 4.6.2- EVOLUTION DES ÉMISSIONS DES GES PAR MODULE ET PAR SCÉNARIO

Le Tableau 24 donné en page suivante reprend chaque module et secteur de l'inventaire en y donnant pour l'année 2040 la réduction DES GES prévue ainsi que son pourcentage de réduction par rapport à la ligne de base.

Tableau 24 : Résultats du Scénario d'atténuation vs Scénario de référence

	2010	%	2015	%	2020	%	2025	%	2030	%	Ecart / %	2035	%	2040	%	Ecart / %
Atténuation Energie Ménages	5 979,77		8 683,40		9 499,31		8 950,85		8 417,91		5 517,84	10 875,24		14 512,60		4 011,63
Ligne de base Energie Ménages	5 979,77	6,4%	8 683,38	7,9%	10 246,85	8,4%	11 939,48	8,4%	13 935,75	8,4%	39,59%	16 032,56	7,9%	18 524,22	7,3%	21,66%
Atténuation Energie Industrie	6 868,00		7 773,70		8 414,34		8 683,20		8 992,45		1 053,84	9 792,92		10 949,01		1 493,91
Ligne de base Energie Industrie	6 868,00	7,3%	7 773,70	7,0%	8 454,63	7,0%	9 150,36	6,4%	10 046,30	6,1%	10,49%	11 089,36	5,5%	12 442,92	4,9%	12,01%
Atténuation Energie Transport	13 856,99		18 246,98		23 143,31		27 735,02		35 220,96		3 465,41	45 647,22		58 988,66		3 776,08
Ligne de base Energie Transport	13 856,99	14,8%	18 246,98	16,5%	23 876,79	19,6%	30 386,65	21,3%	38 686,37	23,4%	8,96%	49 269,25	24,3%	62 764,74	24,7%	6,02%
Atténuation Energie Tertiaire	375,08		463,84		541,49		638,11		792,96		111,42	1 066,81		1 423,54		49,57
Ligne de base Energie Tertiaire	375,08	0,4%	463,84	0,4%	579,60	0,5%	722,28	0,5%	904,38	0,5%	12,32%	1 154,24	0,6%	1 473,11	0,6%	3,37%
Atténuation Energie Agri. & Pêches	4 160,64		4 858,55		5 635,74		6 489,70		7 490,10		123,54	8 662,36		10 037,25		194,85
Ligne de base Energie Agri. & Pêches	4 160,64	4,4%	4 858,55	4,4%	5 665,27	4,7%	6 567,60	4,6%	7 613,65	4,6%	1,62%	8 826,30	4,4%	10 232,10	4,0%	1,90%
<b>TOTAL Demande d'énergie</b>	<b>31 240</b>		<b>40 026</b>		<b>47 234</b>		<b>52 497</b>		<b>60 914</b>		<b>10 272,06</b>	<b>76 045</b>		<b>95 911</b>		<b>9 526,04</b>
<b>Total Ligne de base Demande d'énergie</b>	<b>31 240</b>	33%	<b>40 026</b>	36,2%	<b>48 823</b>	40%	<b>58 766</b>	41%	<b>71 186</b>	43%	<b>14,43%</b>	<b>86 372</b>	43%	<b>105 437</b>	41%	<b>9,03%</b>
<b>Atténuation Transformation Energie</b>	<b>19 859</b>		<b>22 694</b>		<b>14 959</b>		<b>13 010</b>		<b>4 103</b>		<b>21 417,43</b>	<b>3 494</b>		<b>10 520</b>		<b>22 923,00</b>
<b>Ligne de base Transformation d'énergie</b>	<b>19 859</b>	21%	<b>23 872</b>	22%	<b>22 426</b>	18%	<b>26 248</b>	18%	<b>25 521</b>	15%	<b>83,92%</b>	<b>29 720</b>	15%	<b>33 443</b>	13%	<b>68,54%</b>
<b>Atténuation Non-Energie - Procédés Industriels</b>	<b>9 289,10</b>		<b>10 455,83</b>		<b>11 143,33</b>		<b>12 131,58</b>		<b>13 313,55</b>		<b>290,30</b>	<b>14 690,06</b>		<b>16 388,10</b>		<b>290,30</b>
<b>Ligne de base Non-Energie - Procédés Industriels</b>	<b>9 289,10</b>	9,9%	<b>10 455,83</b>	9,5%	<b>11 420,29</b>	9,4%	<b>12 415,21</b>	8,7%	<b>13 603,85</b>	8,2%	<b>2,13%</b>	<b>14 980,36</b>	7,4%	<b>16 678,40</b>	6,6%	<b>1,74%</b>
<b>Atténuation Non-Energie - Agriculture</b>	<b>22 018,04</b>		<b>22 602,42</b>		<b>17 872,36</b>		<b>16 851,07</b>		<b>25 571,41</b>		<b>10 979,49</b>	<b>41 213,06</b>		<b>68 307,53</b>		<b>10 979,49</b>
<b>Ligne de base Non-Energie - Agriculture</b>	<b>22 018,04</b>	23,4%	<b>22 602,42</b>	20,5%	<b>23 365,60</b>	19,2%	<b>27 830,57</b>	19,5%	<b>36 550,91</b>	22,1%	<b>30,04%</b>	<b>52 192,56</b>	25,7%	<b>79 287,02</b>	31,2%	<b>13,85%</b>
<b>Atténuation Non-Energie - Forêtierie</b>	<b>4 505,05</b>		<b>4 340,09</b>		<b>3 270,84</b>		<b>1 898,90</b>		<b>1 121,49</b>		<b>1 949,13</b>	<b>-124,90</b>		<b>-1 986,32</b>		<b>1 949,13</b>
<b>Ligne de base Non-Energie - Forêtierie</b>	<b>4 505,05</b>	4,8%	<b>4 340,09</b>	3,9%	<b>4 252,28</b>	3,5%	<b>3 848,04</b>	2,7%	<b>3 070,62</b>	1,9%	<b>63,48%</b>	<b>1 824,23</b>	0,9%	<b>-37,19</b>	0,0%	<b>-5241,65%</b>
<b>Atténuation Non-Energie - Déchets</b>	<b>7 032,54</b>		<b>9 130,54</b>		<b>8 034,23</b>		<b>6 987,85</b>		<b>5 579,56</b>		<b>10 056,39</b>	<b>3 761,90</b>		<b>2 368,05</b>		<b>17 290,53</b>
<b>Ligne de base Non-Energie - Déchets</b>	<b>7 032,54</b>	7,5%	<b>9 130,54</b>	8,3%	<b>11 344,33</b>	9,3%	<b>13 606,86</b>	9,5%	<b>15 635,95</b>	9,4%	<b>64,32%</b>	<b>17 644,99</b>	8,7%	<b>19 658,58</b>	7,7%	<b>87,95%</b>
<b>TOTAL Non-Energie</b>	<b>42 845</b>		<b>45 529</b>		<b>40 321</b>		<b>37 869</b>		<b>45 586</b>		<b>23 275,31</b>	<b>59 540</b>		<b>85 077</b>		<b>30 509,46</b>
<b>Total Ligne de base Non-Energie</b>	<b>42 845</b>	46%	<b>46 529</b>	42,1%	<b>50 382</b>	41%	<b>57 701</b>	40%	<b>68 861</b>	42%	<b>33,80%</b>	<b>86 642</b>	43%	<b>115 587</b>	45%	<b>26,40%</b>
<b>Scénario Atténuation</b>	<b>93 944,0</b>		<b>109 249,4</b>		<b>102 514,3</b>		<b>103 376,1</b>		<b>110 603,5</b>		<b>93 944,0</b>	<b>54 964,80</b>		<b>191 508,9</b>		<b>62 958,49</b>
<b>GRAND TOTAL LIGNE DE BASE</b>	<b>93 944</b>		<b>110 428</b>		<b>121 631</b>		<b>142 715</b>		<b>165 568</b>		<b>93 944</b>	<b>33,20%</b>		<b>254 467</b>		<b>24,74%</b>

## 4.7- PLAN D' ACTIONS PRÉCONISÉ

### 4.7.1- COURBE DES COÛTS DE LA TONNE ÉVITÉE

Parmi toutes les mesures et programmes d'atténuation préconisées, nous avons établi une liste de mesures potentiellement réalisables pour le Maroc à l'horizon 2040.

Ainsi, pour déterminer de manière plus efficace les mesures à réaliser suivant un calendrier prioritaire, nous avons effectué une analyse multicritère qui permet d'annoter chaque projet suivant un certain nombre de critères de développement durable et de rentabilité.

Il est à noter que les mesures et programmes d'atténuation des émissions DES GES, vu dans leur globalité comme un seul projet ou un seul programme, permettraient d'atteindre un potentiel d'atténuation annuel maximal de 78 782 Tonnes Eq-CO<sub>2</sub> au coût net annualisé négatif de -2 732,37 Millions de \$US, soit un coût à la tonne évitée négatif de -34,68 \$US/T Eq-CO<sub>2</sub>.

Ainsi dans la Figure 30, nous avons fait un tri des mesures et programmes en fonction du coût (en US\$) de la tonne Eq-CO<sub>2</sub>. Les projets sont présentés dans un ordre croissant de coûts à la tonne évitée (\$US/T Eq-CO<sub>2</sub>).

### 4.7.2- RAPPORT COÛTS BÉNÉFICES

#### OPTION 1 : MESURES «SANS REGRET»

Si on pousse l'analyse en se limitant aux seules mesures dites « sans regret », c'est-à-dire dont le coût de la tonne évitée est négatif ou égal à zéro, ces mesures, au nombre de 27, doivent être jugées prioritaires au point de vue de leur rentabilité.

Le total annuel de réduction des émissions DES GES pour cette option serait de 46 203 Millions de Tonnes Eq-CO<sub>2</sub> pour un investissement initial de près de 30 025 Millions de \$US. Le coût net d'investissement annualisé serait négatif de -3 969 millions de \$US, soit un coût à la tonne évitée négatif de -85,90 \$US/T Eq-CO<sub>2</sub>

Cette première option permet la réalisation de plus de 58,6% du potentiel pour un investissement initial de 48,7% de l'ensemble.

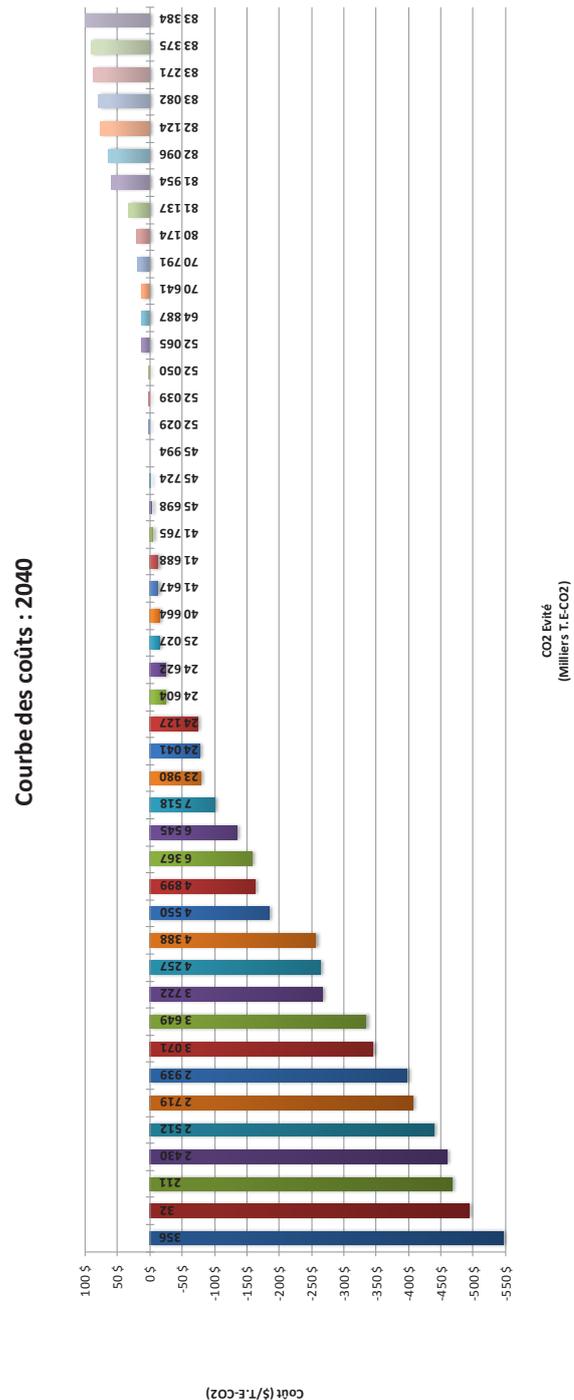


Figure 30 : Courbe des coûts de CO<sub>2</sub> évités : horizon 2040

## OPTION 2 : PROJETS À FAIBLE COÛT D'INVESTISSEMENT INITIAL

Une nouvelle sélection des mesures est réalisée pour faire apparaître les projets dont l'investissement initial est inférieur à 500 Millions de \$US.

Ces mesures, au nombre de 28, totalisent un potentiel de réduction annuelle des émissions DES GES de 5,48 Millions de Tonnes Eq-CO<sub>2</sub> pour un investissement annualisé négatif de -569,30 Millions \$US, soit un coût à la tonne évité négatif de -103,82 \$/T Eq-CO<sub>2</sub>, pour une réalisation de seulement 7% du potentiel pour 6,6% des investissements requis.

Certes l'ensemble de ces mesures requiert un investissement moindre avec un coût à la tonne Eq-CO<sub>2</sub> très intéressant, mais l'handicap majeur est qu'il ne couvre que 7% du potentiel identifié.

## OPTION 3 : PROJETS À FAIBLE COÛT D'INVESTISSEMENT ANNUALISÉ

Dans cette option, on fixe le montant d'investissement annualisé à un maximum de 10 Millions \$US. Il en ressort un ensemble de projets, au nombre de 37, totalisant une atténuation des émissions DES GES de 46,92 Millions de T Eq-CO<sub>2</sub> pour un investissement annualisé total négatif de -3 949,25 Millions \$US, soit un coût à la tonne évité négatif de -84,17 \$US/T Eq-CO<sub>2</sub>.

Ces mesures couvrent donc 59,6% du potentiel identifié pour 50,5% de l'investissement initial nécessaire.

### 4.7.3- RÉSUMÉ DES TROIS OPTIONS

Le Tableau 25 qui suit présente une comparaison des options proposées :

Tableau 25 : Comparaison des options de plan d'action proposé

Option / N°		Nbre de mesures	Investissement de base	Potentiel d'atténuation	Coûts/ Bénéfices Nets directs	Coûts totaux directs annualisés	% du potentiel	% de l'invest. Initial
Sans regret	1	27	30 025,03	46 202,80	-85,90	-3 968,73	58,6%	48,7%
Investissement initial < 500.000.000 \$US	2	28	4 063,45	5 483,65	-103,82	-569,30	7,0%	6,6%
Investissement annualisé < 10.000.000 \$US	3	37	31 129,58	46 920,72	-84,17	-3 949,25	59,6%	50,5%
Ensemble des mesures		49	61670,34	78781,88	-34,68	-2732,37	100,0%	100,0%

On peut en conclure que, l'option la plus avantageuse en termes de réponse au potentiel de réduction des émissions des GES par rapport aux investissements nets annualisés est de réaliser toutes les mesures préconisées. Ceci est toutefois conditionné par la disponibilité du financement et du transfert des technologies.

## 4.8- HIÉRARCHISATION DES PROJETS

### 4.8.1- CRITÈRES D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION DES PLANS D' ACTIONS

Pour définir une structure et une base de comparaison communes aux différentes mesures

proposées, nous avons effectué une analyse multicritère basée sur les trois critères suivants :

- Changement climatique : évalué l'ampleur possible de la réduction des émissions DES GES ;
- Considérations d'ordre économique et social: ce critère permet d'évaluer le rapport coût-efficacité en déterminant les coûts moyens et marginaux, les dépenses d'investissement et frais d'exploitation, coûts d'opportunité et coûts supplémentaires. Les aspects macroéconomiques sont pris en compte PIB, nombre d'emplois créés ou perdus, incidences sur les taux d'inflation ou d'intérêt, répercussions sur le développement

à long terme, changes et commerce extérieur, autres avantages ou inconvénients économiques ;

- Considérations d'ordre administratif, institutionnel et politique : ici la charge administrative est évaluée par les capacités institutionnelles de mener à bien les opérations nécessaires en matière de collecte des informations, de surveillance, de mise à exécution, d'autorisation, etc. Mais également, la capacité d'endurer les procédures politiques et bureaucratiques et de maintenir un appui politique cohérent avec les autres mesures d'intérêt public.

#### 4.8.2- CLASSEMENT

Aucun projet n'atteint la note maximale possible qui est de 24 points. Les projets n°9-23 et 42 ont la meilleure note avec 19 points, suivis des projets n°5-49 et 10 avec 18 points, les projets n°46-16-44-17 et 14 avec 17 points. Enfin, on trouve les projets n°18 et 4 avec 16 points, et ainsi de suite. Les projets avec les notes les plus basses sont respectivement les n°8 avec 3 points, n°50 avec 7 points, n°7-26 et 48 avec 9 points et les n°24 et 25 avec 10 points.

En effet, le projet n°8 – Implantation d'une centrale nucléaire d'une capacité de 1300 MW – obtient la note maximale en termes de réduction DES GES, de création d'emplois ou sur le plan macro-économique, par contre il est noté au minimum pour les aspects coûts, autonomie technologique et développement durable.

### 4.9- GRANDES ORIENTATIONS ÉNERGÉTIQUES EN MATIÈRE D'ATTÉNUATION

Le Maroc a mis en place une stratégie énergétique volontariste qui accompagne la transition du pays vers les énergies renouvelables et qui généralise l'efficacité énergétique à travers les principaux secteurs consommateurs d'énergie de l'économie (habitat, transport, industrie). Pour accompagner cette stratégie énergétique, des mécanismes financiers ont été créés pour stimuler l'implication du secteur privé et pour faciliter la mise en place des partenariats publics privés. L'engagement du gouvernement et des institutions publiques qui ont été créés pour accompagner la vision énergétique du Maroc, est d'impulser l'émergence de projets dans les domaines prioritaires de l'énergie

renouvelable et de l'efficacité énergétique. Ces institutions sont :

- ADEREE: l'Agence du Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique ;
- ONEE: Office National de l'Eau et de l'Electricité ;
- MASEN: Moroccan Agency for Solar Energy ;
- IRESEN: Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles ;
- SIE: Société d'Investissement Énergétique.

L'investissement global estimé pour la réalisation du programme énergétique ambitieux du Maroc avoisine les 15 Milliards \$US dont 9 Milliards \$US sont dédiés aux grands projets de parcs solaires à l'horizon 2020 de MASEN. L'investissement dans les énergies éoliennes correspond à 3,5 Milliards \$US et le reste pour l'énergie hydro-électrique et les programmes d'interconnexion.

La stratégie énergétique nationale apporte une grande partie des réponses aux problématiques environnementales posées en particulier par les activités du secteur. Elle place le Maroc comme parmi les pays leaders en matière de développement des énergies renouvelables. En effet, elle est fondée sur la mobilisation des ressources nationales propres, la montée en puissance des énergies renouvelables dans le mix énergétique et l'instauration de l'efficacité énergétique comme priorité nationale. Sa mise en œuvre permettra ainsi la mise en place d'un mix énergétique diversifié et optimisé autour de choix technologiques propres, fiables et compétitifs.

Cette stratégie énergétique nationale se traduit par la mise en œuvre de plans d'action à court, moyen et long terme. Les objectifs à moyen et long termes assignés à cette stratégie sont présentés ci-dessous :

- Réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments, l'industrie et le transport de 12% à l'horizon 2020 et 15% en 2030. La répartition des économies escomptées par secteur est de 48% pour l'industrie, 23% pour le transport, 19% pour le résidentiel et 10% pour le tertiaire.
- Amener la capacité installée des énergies renouvelables à 42% (14% solaire, 14% éolienne et 14 % hydraulique) de la capacité électrique totale à l'horizon 2020.

Tenant compte des objectifs annoncés, le parc des centrales de production électrique au Maroc devrait connaître une mutation profonde vers des sources renouvelables propres. Ainsi, ces dernières devraient atteindre à l'horizon 2020, une capacité totale installée de 6100 MW toutes sources renouvelables confondues.

#### **4.9.1- PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES**

Le Maroc est doté d'importantes ressources énergétiques renouvelables éoliennes et solaires qui peuvent être mises à contribution, d'une part pour réduire l'impact du secteur sur les

émissions des GES, et d'autre part pour assurer au Royaume une autonomie plus importante en matière d'approvisionnement énergétique. Le développement à grande échelle de ces ressources nationales renouvelables permettra de réduire d'une manière substantielle, le fardeau de la facture énergétique et ses retombées négatives sur la balance des paiements et les finances publics. C'est ainsi que la stratégie énergétique nationale a pour objectif principal d'amener la contribution des énergies renouvelables à 42% de la capacité nationale de génération de l'électricité à l'horizon 2020. Cette stratégie est articulée sur deux programmes ambitieux de développement des énergies solaires et éoliennes.

#### **ENCADRÉ 4**

##### **Plan solaire Marocain**

Le Programme Solaire Marocain vise l'installation d'une capacité de 2 000 MW d'énergie solaire (CSP et PV) à l'horizon 2020. Son coût total est estimé à 9 Milliards \$US. Ce Programme produira environ 4 500 GWh par an à partir de 2020 et évitera environ 3,2 Mt Eq-CO<sub>2</sub> par an.

Le Programme Solaire Marocain se veut un programme intégré dans le sens où il œuvre également au développement d'une filière industrielle solaire nationale. L'objectif étant de maximiser les externalités socio-économiques positives, à travers l'intégration locale de la plus grande partie de la chaîne de valeurs, à la fois au niveau de la fabrication des équipements, des travaux d'installation et enfin l'exploitation.

Pour mettre en œuvre ce programme, l'Etat Marocain a créé en mars 2010 une société dédiée dénommée MASEN qui est dotée d'un capital initial de 70 Million \$US détenu à parts égales par l'Etat, le Fonds Hassan II et l'ONEE. Dans le cadre de l'opérationnalisation du Programme, cinq sites ont été déjà identifiés, qui sont Ain Beni Mathar (400 MW), Ouarzazat (500 MW), Sebkhah Tah (500 MW), Fom El Oud (500 MW) et Boujdour (100 MW).

Les travaux de réalisation de la première phase du complexe Nour I à Ouarzazate, d'une capacité de 160 MW sont entamés pour un investissement global estimé à 600 millions d'euros et une entrée en service prévue en octobre 2015. En outre, un processus de qualification et de sélection pour des projets de production indépendante consistant en la conception, le financement, la construction, l'exploitation et la maintenance d'une ou plusieurs centrales thermo-solaires d'une capacité totale d'environ trois cent cinquante mégawatts, a permis de sélectionner les consortiums chargés des complexes NOOR II (200 MW) et NOOR III (150 MW).

## ENCADRÉ 5

### Plan Éolien

Le Plan Éolien Marocain vise l'installation de 2000 MW à l'horizon 2020. Il constitue un pilier fondamental de la stratégie de diversification du mix électrique marocain par le développement des énergies renouvelables. Le Maroc recèle d'importantes ressources éoliennes dans la mesure où les vitesses moyennes annuelles du vent varient de 6 m/s à 11 m/s dans plusieurs sites, en particulier sur les côtes méditerranéennes et atlantiques (voir la carte du gisement éolien au Maroc).

Le potentiel global éolien du Royaume est ainsi estimé à près de 25 000 MW, avec une bonne répartition sur l'ensemble du territoire qui permet, 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.

Ainsi et pour le programme éolien, piloté par l'ONEE et qui prévoit d'atteindre une capacité de 2 000 MW à l'horizon 2020, 770 MW sont déjà opérationnels à fin 2014, dont 200 MW ont été réalisés par des entreprises privées dans le cadre de la loi 13-09 (100 MW à Akhéfdir, 50 MW à Haouma et 50 MW à Foum El Wad). Les projets en cours de développement portent sur une capacité additionnelle de 450 MW dont 220 MW portés par le privé (120 MW à Jbel Khalladi et 100 MW en extension du parc de Akhéfdir).

Dans le même sillage, l'ONEE a lancé, au courant de l'année 2013, un appel d'offres pour la réalisation d'une nouvelle capacité de 850 MW, à travers la construction de cinq parcs éoliens à Midelt (150 MW), Tarfaya (300 MW), Tanger II (100 MW), Essaouira (200 MW) et Boujdour (100 MW) pour un investissement estimé à 15,3 milliards de dirhams.

Dans l'optique de préparer les conditions d'une meilleure intégration de la production éolienne par le réseau, l'ONEE a déjà engagé un certain nombre de mesures d'accompagnement, telles que :

- La Construction d'une Station de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP) avec une capacité de 750 MW de station de pompage / Turbinage (STEP Abdelmoumen 350 MW et STEP Ihafssa 400 MW) ;
- La construction d'une ligne haute tension d'environ 650 km entre Agadir et Laâyoune ;
- Le renouvellement de son système de dispatching ;
- L'exigence aux développeurs éoliens d'adopter des systèmes de prévision de production éolienne à court terme afin de faciliter la planification du fonctionnement du parc de production par l'ONEE.

## 4.9.2- PROGRAMME POUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

### ENCADRÉ 6

#### Programme pour l'efficacité énergétique

L'efficacité énergétique englobe l'ensemble des techniques, technologies et pratiques qui permettent d'utiliser moins d'énergie pour assurer la même qualité et niveau de service et de confort.

L'efficacité énergétique est considérée désormais comme l'un des moyens des plus efficaces d'utilisation rationnelle de l'énergie et de réduction des émissions des Gaz à Effet de Serre (GES) et d'autres polluants. En absence de ressources énergétiques fossiles, l'efficacité énergétique peut être considérée d'une certaine manière, comme une des ressources énergétiques importantes du pays.

Conscients des avantages et des bénéfices certains de l'efficacité énergétique, le Maroc a fixé dans le cadre de la nouvelle stratégie énergétique, un objectif de réduction de la demande en énergie primaire de 12% à l'horizon 2020 et de 15% à l'horizon 2030. La répartition des économies escomptées par secteur est de 48% pour l'industrie, 23% pour le transport, 19% pour le résidentiel et 10% pour le tertiaire.

L'efficacité énergétique est donc une composante fondamentale de la nouvelle stratégie énergétique du Maroc et plusieurs mesures d'accompagnement ont été mises en œuvre pour assurer le cadre favorable à la réalisation des objectifs ambitieux de l'EE au Maroc :

- L'adoption de la loi n°16-09 relative à l'Agence nationale pour le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Cette nouvelle loi permet à l'Agence de concevoir et réaliser des programmes de développement sectoriel d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique et de mobiliser les ressources financières d'appui aux projets de développement des énergies renouvelables et la promotion de l'efficacité énergétique au Maroc ;
- L'adoption de la loi N°47-09 relative à l'efficacité énergétique qui a pour objectifs d'augmenter les performances énergétiques des secteurs productifs et des ménages, d'éviter le gaspillage de l'énergie, de réduire la facture énergétique nationale et d'atténuer l'impact du secteur sur l'environnement ;
- La création d'un Fonds de Développement Énergétique doté d'une enveloppe de 120 Million \$US pour le soutien aux programmes de développement des énergies renouvelables et de promotion de l'EE ;
- La création de la Société d'Investissement Énergétique (SIE) pour la prise de participation dans des projets de partenariat public/privé en vue de développement des investissements privés dans les projets des Énergies Renouvelables et de l'EE ;

Malgré ces avancées, certains freins doivent être levés pour assurer la durabilité du secteur. En particulier, par rapport à la gouvernance. Le cadre réglementaire demande à être achevé et notamment, les lois 13-09 et 58-15 pour permettre la production électrique d'origine renouvelable en Basse Tension en mode décentralisé ; ainsi que le code de réglementation thermique dans le bâtiment pour la partie active afin d'opérationnaliser la loi 47-09.

De plus, les dispositifs financiers et fiscaux incitatifs existants sont encore insuffisants et ne permettent à ce stade pas le décollage des filières énergies renouvelables. Ajoutant à cela, la caisse de compensation ne favorise pas la compétitivité du kWh d'origine renouvelable.

La transition vers les énergies renouvelables est le seul moyen de faire face aux besoins en énergie suivent un trend haussier très important (+8%/an jusque 2030), ce qui a un impact sur la balance des paiements compte tenu de la dépendance énergétique du Royaume. De ce fait, la mise en œuvre de la stratégie énergétique devrait réduire le poids de la facture énergétique malgré la hausse de la demande. Enfin, la structuration des filières efficacité énergétique et d'énergies renouvelables devrait créer des bassins d'emploi nouveaux et permettrait de donner au Royaume une position de leader régional.

Cette transition permet d'améliorer l'empreinte environnementale. En effet, l'atteinte des objectifs de 42% d'énergie d'origine renouvelable dans le mix énergétique en 2020, rehaussés à 52% à l'horizon 2030 et la mise en œuvre de la politique d'efficacité énergétique représentent le premier levier d'atténuation en matière d'émissions de Gaz à Effet de Serre.

D'une part, en favorisant l'utilisation des énergies renouvelables, le Maroc cherche à se positionner comme leader régional. Plusieurs mesures ont été identifiées ou réalisées pour augmenter le taux de pénétration des énergies renouvelables pour atteindre 52% dans le mix énergétique à l'horizon 2030, à savoir :

- Revoir les subventions de la Caisse de Compensation sur les produits d'origine pétroliers et sur le butane qui concurrencent la compétitivité du kWh d'origine renouvelable ;

- Parachever des mesures réglementaires (Loi 13-09) pour les raccordements en Basse Tension ;
- Mettre en place une agence de régulation de l'énergie (électricité, gaz naturel, produits pétroliers) dont le projet de loi relatif à la composante électrique est déjà élaboré ;
- Favoriser l'émergence de filières nationales, notamment pour le photovoltaïque dans le secteur agricole ;
- Evaluer les opportunités que représenteraient les nouvelles formes de valorisation de la biomasse (biogaz, biofuel).

D'autre part, l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments, l'industrie et les transports permettra, non seulement, de réduire la facture énergétique de 12% à l'horizon 2020, mais aussi de réduire les émissions DES GES de 35% dans le secteur des transports. Les actions qui seront entreprises dans ce sens se rapportent principalement aux textes d'application pour la réglementation des bâtiments, ainsi que les règles de l'urbanisme ; et l'accélération de la stratégie nationale qui vise la réduction de la pollution due aux transports.

#### 4.10- CONTRIBUTION DES NAMAS À L'ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS DES GES

En dépit du niveau relativement faible des émissions par habitant et par unité de PIB, le Maroc dispose d'un potentiel important d'atténuation des émissions DES GES qui peut être exploité par les NAMAs. A ce jour, cinq documents NAMAs ont été élaborés avec l'appui de la coopération internationale . Ces NAMAs prioritaires ont été identifiées sur la base des critères suivants :

- La volonté des pouvoirs publics pour surmonter les obstacles de mise en œuvre,
- L'état d'avancement et la maturité du point de vue mise en œuvre de la NAMA,
- L'identification des sources de financement et les possibilités de mettre en place un mécanisme d'atténuation,
- L'impact des NAMAs sur les indicateurs du développement durable,

- L'importance du potentiel de réduction des émissions DES GES,
- Les possibilités de mettre en place un système MRV qui permet de vérifier les émissions évitées.

Trois NAMAs ont été développés dans le cadre du projet Low Emission Capacity Building (LECB) dans les secteurs Agricole, Habitat et Déchets. Il s'agit d'une initiative conjointe du PNUD et de l'UE avec une contribution du Ministère Allemand de l'Environnement, de Conservation de la Nature

et de Sécurité Nucléaire et du Gouvernement Australien. Deux autres NAMAs dans le secteur de l'énergie ont été élaboré dans le cadre du projet Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation (FIRM) avec le soutien du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Les NAMAs du secteur énergie concernent le pompage solaire et les toits solaires PV raccordés au réseau électrique basse tension dans le secteur résidentiel.

La Figure 31 suivante présente les NAMAs développées par le Maroc :

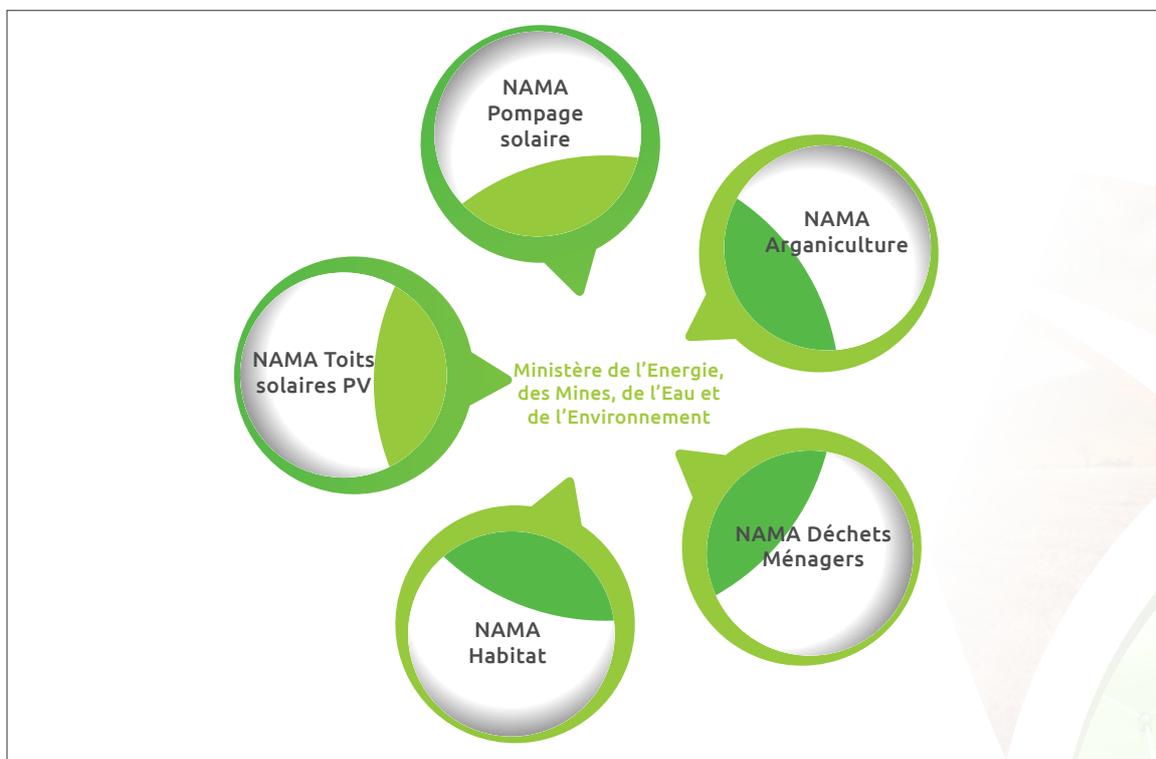


Figure 31: NAMAs développées au Maroc

Pour chaque secteur, le diagnostic de la situation actuelle a été réalisé et des NAMAs potentielles ont été sélectionnées et sont en cours de validation avec leurs systèmes MRV.

Le potentiel d'atténuation des émissions DES GES qui peut être exploité par les NAMAs est présenté en détail dans l'annexe 3. Ce potentiel correspond à :

- NAMA habitat : 39 180 ktEq-CO<sub>2</sub> entre 2015 et 2030.

- NAMA pompage solaire : 1 384 ktEq-CO<sub>2</sub> entre 2015 et 2030.
- NAMA toits solaires PV raccordés au réseau BT dans le secteur résidentiel : 18 900 ktEq-CO<sub>2</sub> entre 2015 et 2030.
- NAMA promotion de l'arganiculture dans le cadre du Plan Maroc Vert : 2 091,2 ktEq-CO<sub>2</sub> séquestrées entre 2015 et 2030.
- NAMA Déchets ménagers : 4 050 ktEq-CO<sub>2</sub> entre 2015 et 2030.

#### 4.11- RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DES GES LIÉE À L'APPLICATION DU RÈGLEMENT THERMIQUE DE CONSTRUCTION AU MAROC

L'Agence Nationale de Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique (ADEREE), en partenariat avec le Fonds de l'Environnement Mondial (FEM) et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), a lancé le programme de Code d'Efficacité Energétique dans le Bâtiment (CEEB). L'objectif général de ce programme est de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à la consommation de l'énergie fossile par la maîtrise de la demande d'énergie dans le secteur du bâtiment.

Ce code est axé sur deux volets, un volet passif relatif aux exigences de performance énergétique de l'enveloppe (isolation thermique des parois, orientation, matériaux de construction), et un volet actif (éclairage, climatisation, chauffage, ventilation et équipements électroménagers).

Les dispositions réglementaires au Maroc focalisent dans un premier temps sur le Règlement Thermique de Construction au Maroc (RTCM), mais seront élargies dans un deuxième temps à d'autres composantes importantes, telles que les équipements énergétiques, la gestion des services d'énergie, l'aménagement urbain, etc.

Le Règlement Thermique de Construction au Maroc (RTCM) fixant les règles de performance énergétique des constructions a pour objet de fixer les caractéristiques thermiques que doivent respecter les bâtiments par zone climatique, afin d'atteindre les résultats suivants :

- réduire les besoins en chauffage et en climatisation des bâtiments.
- améliorer le confort thermique au sein des bâtiments ;
- participer à la baisse de la facture énergétique nationale ;
- réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Le dit règlement s'appliquera aux bâtiments résidentiels et tertiaires à édifier, à l'exception de l'habitat individuel rural, et permettra de produire une nouvelle génération de constructions plus respectueuses de l'environnement, avec une

meilleure utilisation des techniques de l'efficacité énergétique dans le bâtiment.

Les émissions de CO<sub>2</sub> évitées liées à la mise en place de la RTCM au niveau de tous les bâtiments résidentiels et tertiaires à édifier dans les secteurs de l'habitat, le tourisme et la santé ont été évaluées globalement à 2 426 362 T Eq-CO<sub>2</sub> entre 2016 et 2035.

L'annexe 4 présente le détail des réductions des émissions DES GES pour les trois secteurs analysés à savoir : secteur de l'habitat, du tourisme et de la santé.

#### 4.12- EVALUATION DU POTENTIEL D'ATTÉNUATION DES GES DU PLAN MAROC VERT

Le Plan Maroc Vert (PMV) est une nouvelle stratégie lancée par le Ministère de l'Agriculture et des pêches maritimes (MAPM) en 2009 qui vise à rendre ce secteur le principal moteur de croissance de l'économie nationale dans les 10 à 15 prochaines années. Des retombées importantes en termes de croissance du PIB, de création d'emplois, d'exportation et de lutte contre la pauvreté sont attendues. Le Plan Maroc Vert a adopté deux piliers :

- le Pilier I qui est destiné à l'agriculture moderne, il porte sur le développement d'une agriculture qui répond aux règles du marché et s'appuie sur les investissements privés, dans l'objectif de développer les filières de production à haute valeur ajoutée (agrumes, olivier, fruits et légumes) et celles à haute productivité (lait, viandes rouges et blanches et les céréales en Bour favorables).
- le Pilier II qui concerne l'accompagnement solidaire de la petite agriculture, à travers l'amélioration des revenus des agriculteurs les plus précaires, notamment dans les zones enclavées.

Le PMV s'appuie, par ailleurs, sur la refonte du cadre sectoriel et l'amélioration des facteurs transversaux, notamment en ce qui concerne les politiques de l'eau, le foncier et l'organisation interprofessionnelle.

L'approche projet par filière a été adoptée pour la mise en œuvre du PMV pour ces deux Piliers. Le Pilier I prévoit la réalisation de 961 projets filières avec un investissement global de 75 Milliards de dirhams,

alors que le Pilier II envisage la réalisation de 545 projets à caractère social pour un investissement de 20 milliards de dirhams.

La dimension du changement climatique fait l'objet du sixième fondement du PMV. Plusieurs programmes et projets du PMV sont susceptibles de contribuer à l'atténuation des émissions DES GES. En effet, dans le secteur agricole la plupart des mesures d'adaptation au changement climatique contribuent de manière directe à l'atténuation des GES du fait qu'elles permettent une meilleure production en environnements arides ou en conditions de ressources naturelles limitées. Ces mesures concernent : (1) la gestion des terres de parcours ; (2) l'extension et la réhabilitation des plantations; (3) l'utilisation rationnelle des terres agricoles ; (4) l'utilisation rationnelle des engrais ; (5) l'utilisation rationnelle de l'eau d'irrigation et l'utilisation des eaux non conventionnelles ; (6) le développement rural intégré ; (7) l'utilisation des semences à haute productivité ; et (8) l'intégration de d'adaptation au changement climatique dans la mise en œuvre du PMV.

Une étude commandée par l'ADA en 2012, intitulée « Potentiel d'atténuation du changement climatique dans le secteur de l'agriculture au Maroc », a été réalisée à l'aide de la version 3 du logiciel EX-ACT de la FAO. Cette étude a évalué l'impact du PMV sur les émissions DES GES pour les 16 régions du Maroc en se basant sur les Plans Agricoles Régionaux (PAR). Les catégories concernées par cette évaluation sont :

- le changement d'utilisation des terres,
- les cultures annuelles,
- les cultures pérennes,
- les bétails
- les intrants.

La contribution des terres de parcours (superficie de près de 53 millions ha) dans l'évaluation des réductions des émissions DES GES n'a pas été considérée dans cette étude.

Selon les résultats de cette étude, le PMV contribue à l'atténuation de 61,7 millions de T Eq-CO<sub>2</sub> à l'horizon 2020. La Figure 32 suivante présente les réductions des émissions DES GES par région :

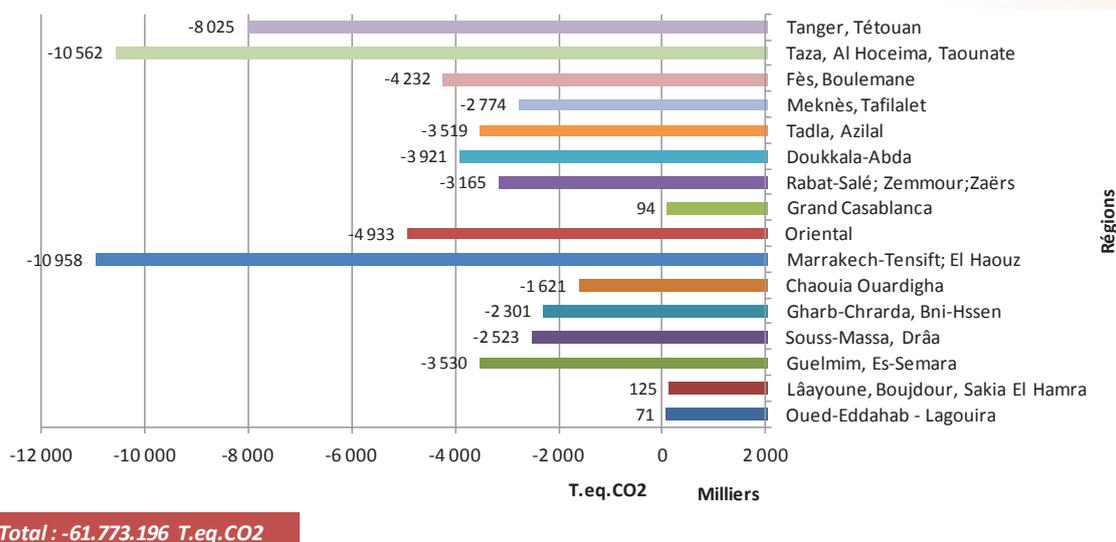


Figure 32 : Réduction des émissions DES GES par région du PMV

Les régions qui se démarquent par leur potentiel d'atténuation DES GES sont : Marrakech-Tensif-Al Haouz (10,9 millions T Eq-CO<sub>2</sub>), Taza-Al Hoceima-

Taounate (10,5 millions TEq-CO<sub>2</sub>) et Tanger-Tétouan (8,0 millions TEq-CO<sub>2</sub>).

# V- VULNÉRABILITÉ ET ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU NIVEAU NATIONAL

Comparativement aux pays industrialisés, le Maroc est peu émetteur de gaz à effet de serre, mais il est hautement vulnérable aux impacts du réchauffement global.

Le 5ème rapport du GIEC qui traite des aspects scientifiques du changement climatique (GIEC 2013) confirme sans équivoque le phénomène du réchauffement global et le lien avec les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine. Il prévoit notamment des tendances à la hausse de la température, du niveau des mers et des océans, de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes. Ceci affecte déjà et affectera encore davantage de nombreux secteurs économiques vitaux et une frange importante de la population du Maroc.

La Vulnérabilité aux impacts du changement climatique sera traitée pour les secteurs importants de l'économie (ressources en eau, agriculture, forêts, ...) à l'échelle nationale et au niveau de deux zones cibles choisies au centre et au sud du pays : le bassin de Souss-Massa et la zone des oasis.

## 5.1-EVOLUTION CLIMATIQUE OBSERVÉE DURANT LES DERNIÈRES DÉCENNIES ET PROJECTIONS EN RELATION AVEC LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

### 5.1.1- EVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS ET DES TEMPÉRATURES

L'analyse de l'indice des précipitations enregistré durant la période 1900-1901 à 2006-2007, dans trois régions du Maroc (Knippertz P. et al, 2003), fait ressortir les éléments d'information suivants (Figure 33) :

- dans la région méditerranéenne (MED), les précipitations sont passées en dessous de la

valeur moyenne (de la période 1900-2007) depuis la fin des années 1970 ;

- dans la région atlantique (ATL), les précipitations ont diminué de la fin des années 1970 au début des années 1990. Les années pluvieuses ont réapparu à la fin des années 1990 ;
- dans la région du sud de l'Atlas (SOA), les précipitations ont généralement été au-dessus de la valeur moyenne dès le milieu des années 1980.

Cette situation pourrait être expliquée par l'impact du réchauffement climatique. Dans la zone atlantique (ATL), le décalage vers l'est de l'anticyclone des Açores induit par le réchauffement fait obstacle aux épisodes pluvieux. Dans la zone du sud de l'Atlas (SOA), ce sont les interactions tropicales et subtropicales qui donnent lieu à des précipitations intenses et plus fréquentes.

L'analyse des précipitations dans la région atlantique ATL (notamment au Nord de Safi), pendant la période 1961-2008, montre une tendance à la baisse, comprise entre -0,1 et -0,2mm/jour par décennie, ce qui revient à des baisses décennales de 5% (à Tanger) et de 17% (à Midelt) par rapport à la moyenne des précipitations de la période 1961-1990 (Driouech F., 2010).

L'analyse des températures moyennes annuelles observées durant la période 1961-2008 montre un réchauffement sur tout le territoire du Maroc (Ait Brahim Yassine et al, 2011). Le réchauffement varie entre +0,1°C par décennie sur l'extrême Nord, de 0,3°C par décennie sur la région atlantique (ATL), à l'exception d'Essaouira (un microclimat influencé par les courants océaniques froids de la région) et 0,4°C par décennie en montagne (Ifrane et Midelt) sur la région du sud de l'Atlas SOA.

En moyenne, le réchauffement a varié entre 1 et 3°C selon la région pendant la période 1998-2007 par rapport à 1971-1980 (Figure 34).

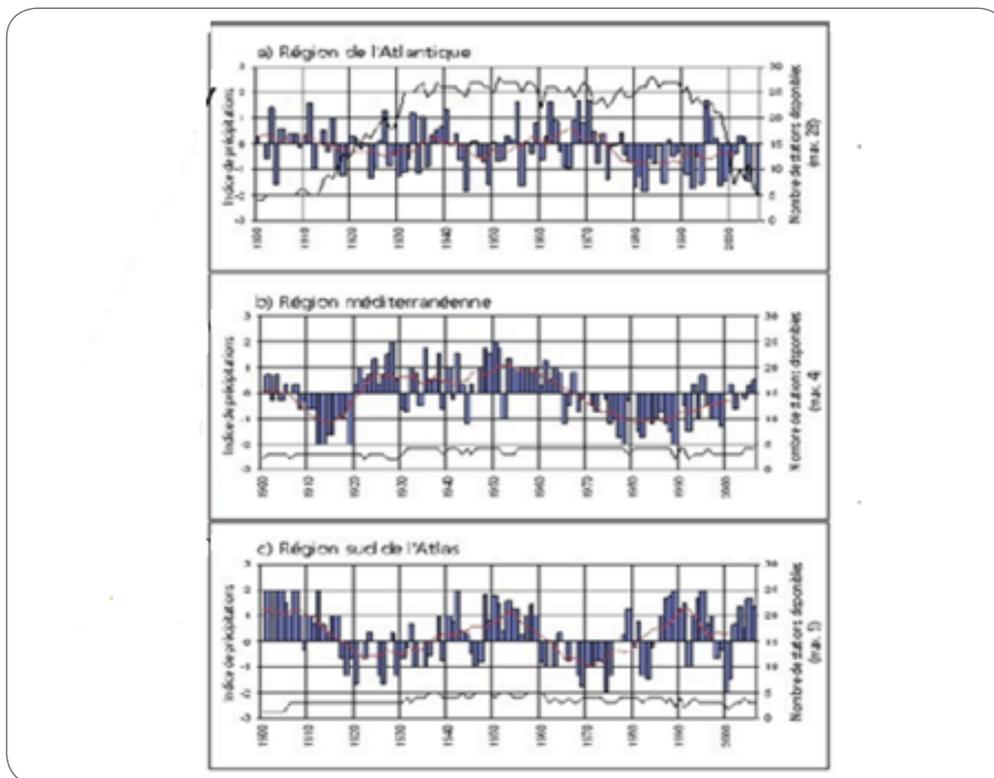


Figure 33 : Indice des précipitations entre 1900 et 2006 (septembre-août. 1900/01-2006/07) pour les trois régions Atlantique(I ATL), Méditerranéenne (II MED) et Sud de l'Atlas (III SOA) (Knippertz et al, 2003)

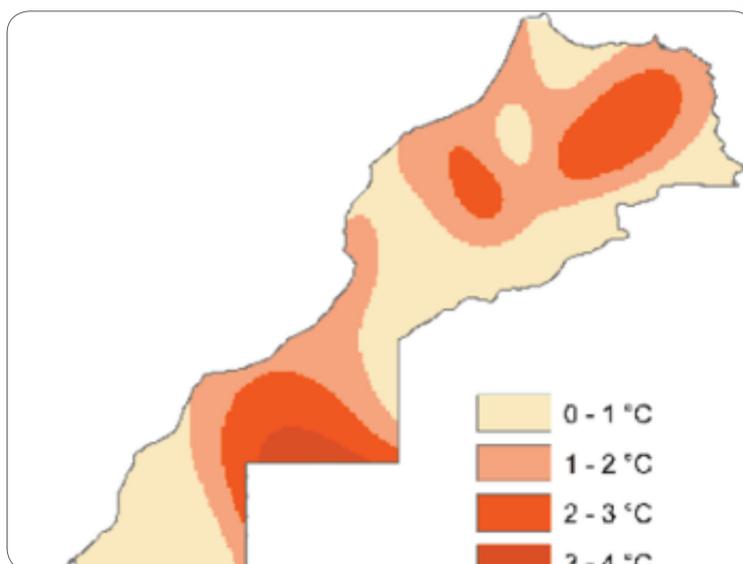


Figure 34 : Variation spatiale du réchauffement moyen sur la période 1998-2007 par rapport à 1971-1980 (Ait Brahim Yassine et al, 2011)

### 5.1.2- PROJECTION DU CLIMAT

Dans le cadre de cette étude, les projections climatiques porteront notamment sur les

précipitations annuelles et les températures moyennes annuelles pour deux scénarios du GIEC, RCP 2.6 (Tableau 26) et RCP 8.5) et pour les échéances fixées par le GIEC dans son 5<sup>ème</sup> rapport.

Tableau 26 : Scénario d'émission RCP 2.6 (Scénario dit 'optimiste')

Période	Région du Maroc	Tendances des variations des cumuls annuels des précipitations	Région du Maroc	Tendances des variations des températures moyennes annuelles
2016-2035	Ensemble du pays Excepté la moitié sud des régions sahariennes et oasis du sud	-10% à -20% 0% à +10%	Ensemble du pays Excepté Quart sud ouest (région Figuig, Quarzazate et Tata).	+0.5°C à +1.0°C +1.0°C à +1.5°C
2046-2065	Nord de la chaîne de l'Atlas	-10% à -20%	Ensemble du pays Excepté Littoral des provinces sahariennes	+1.0°C à +1.5°C +0.5°C à +1.0°C
2081-2100	Nord de la chaîne du Haut et l'Anti-Atlas Régions sahariennes	-10% à -20% -20% à -30%	Ensemble du pays	+1.0°C à +1.5°C

Pour tous les horizons temporels, on observe une tendance à la baisse des cumuls annuels des précipitations qui varie entre 10 et 20 % pour atteindre 30% sur les provinces sahariennes à l'horizon 2100 (Figure 35).

Pour les températures moyennes annuelles, une tendance à la hausse de 0,5 à 1°C est projetée à l'horizon 2020 et de 1 à 1,5 °C aux horizons 2050 et 2080, sur l'ensemble du pays (Figure 36).

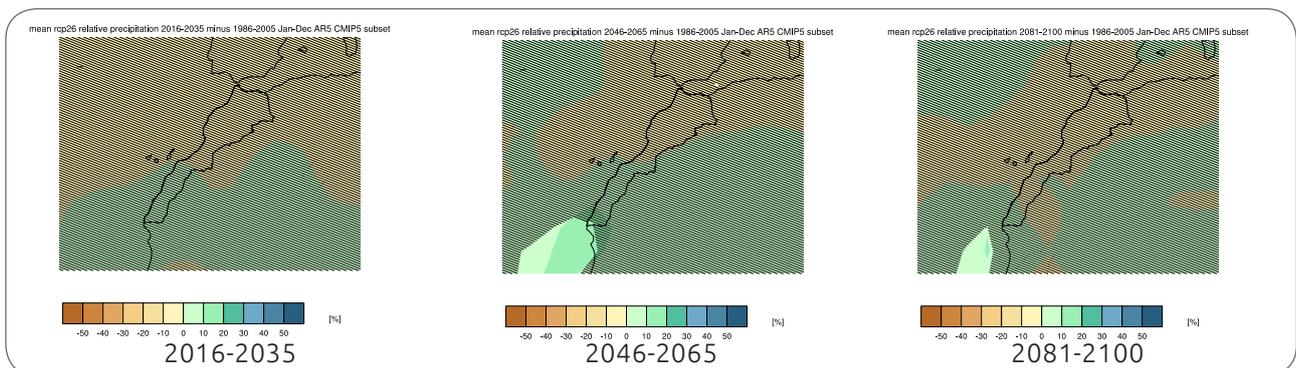


Figure 35 : Variations des précipitations moyennes annuelles, des périodes 2016-2035, 2046-2065 et 2081-2100, par rapport à la période 1986-2005 (Scénario optimiste RCP2.6)

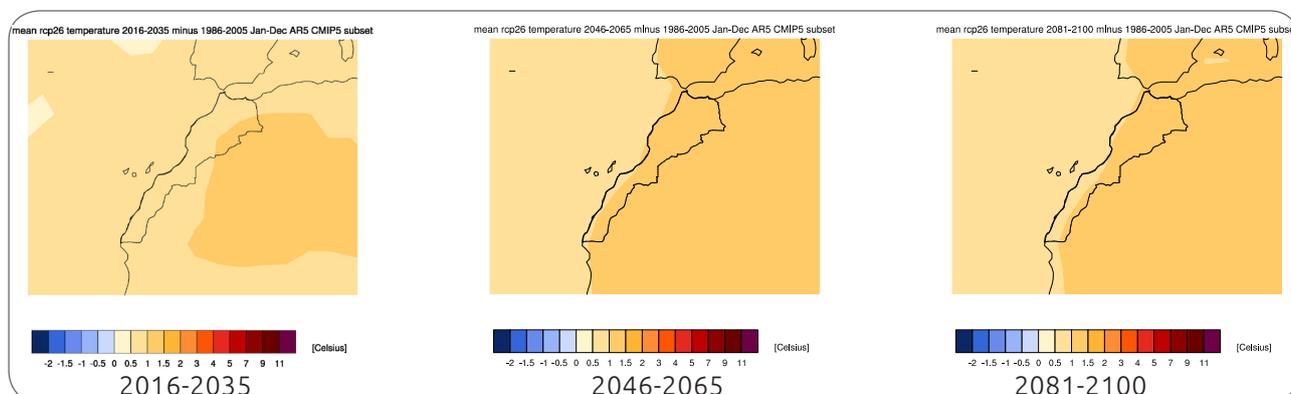


Figure 36 : Variations des températures moyennes annuelles des périodes 2016-2035, 2046-2065 et 2081-2100, par rapport à la période 1986-2005. (Scénario optimiste RCP2.6)

Les projections prévoient une tendance à la baisse de 0 à 20% des cumuls annuels des précipitations pour les périodes 2016-2035 sur l'ensemble du pays, à l'exception des régions sahariennes (0% à +10%). Pour la période 2046-2065 on retrouve

les mêmes résultats avec une distribution spatiale différente. Enfin la période 2081-2100 se distingue par un record de baisse prévu de 40% à l'Ouest des chaînes de l'Atlas et du Rif (Plaines du Saïss, du Loukkos, du Ghrab et de la Chaouïa).

Tableau 27 : Scénario d'émission RCP 8.5 (Scénario dit «pessimiste»)

Période	Région du Maroc	Tendances des variations des cumuls annuels des précipitations	Région du Maroc	Tendances des variations des températures moyennes annuelles
2016-2035	Ensemble du pays Excepté l'extrême sud des régions sahariennes	0 % à -10% 0% à +10%	Ensemble du pays Excepté Quart sud ouest (région Figuig, Ouarzazate et Tata)	+0.5°C à +1.0°C 1.0°C à +1.5°C
2046-2065	Nord de la chaîne de l'Atlas régions Nord des provinces sahariennes les régions du Sud	-10% à -20% 0% à -10% 0% à +10%	Ensemble du pays Excepté Littoral des provinces sahariennes	+1.5°C à +2.0°C +1.0°C à +1.5°C
2081-2100	Ouest des chaînes de l'Atlas et du Rif Est de la chaîne de l'Atlas et les régions méditerranéennes	-40% 20 à 30%	Régions du Sud-Est de l'Atlas Régions méditerranéennes, atlantiques et centre du pays Régions des provinces sahariennes	5 à 7°C 4 à 5°C 3 à 4 °C

Ces résultats concordent avec les travaux de Hübener H. et Kerschgens M. (2007 a.&b.) qui prévoient une diminution des précipitations variant entre 25 et 100mm/an pendant la période 2046-2065 pouvant atteindre jusqu'à 255 mm/an pendant la période 2081-2100 (Figure 37).

Quant aux températures moyennes annuelles, on assisterait à une tendance générale à leur hausse

sur l'ensemble du pays, à l'horizon 2100. Cette hausse oscillerait (Figure 38):

- entre 5 et 7°C dans les régions du Sud-est de la chaîne de l'Atlas,
- entre 4 et 5°C dans les régions méditerranéennes, les régions Atlantiques ainsi que le centre du pays et
- entre 3 et 4°C dans les provinces sahariennes.

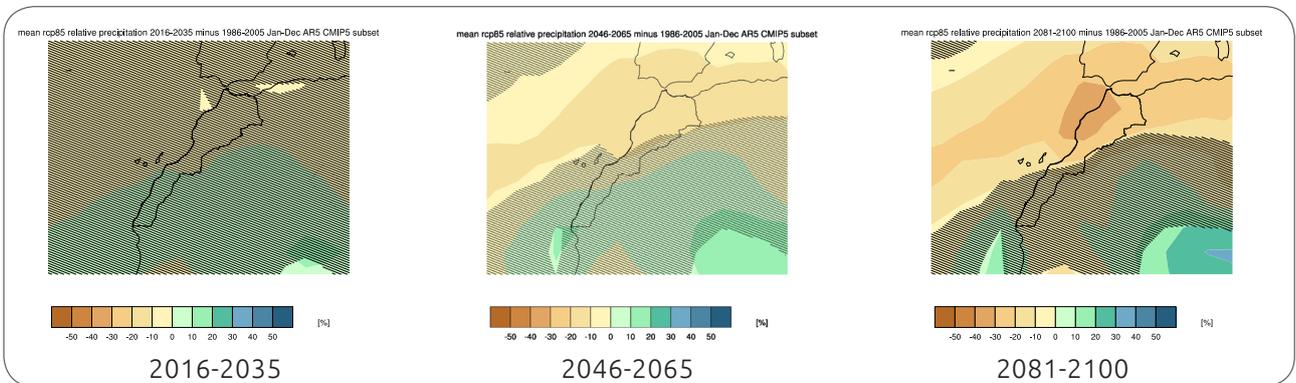


Figure 37 : Variations des précipitations moyennes annuelles, des périodes 2016-2035, 2046-2065 et 2081-2100, par rapport à la période 1986-2005 (Scénario pessimiste RCP 8.5)

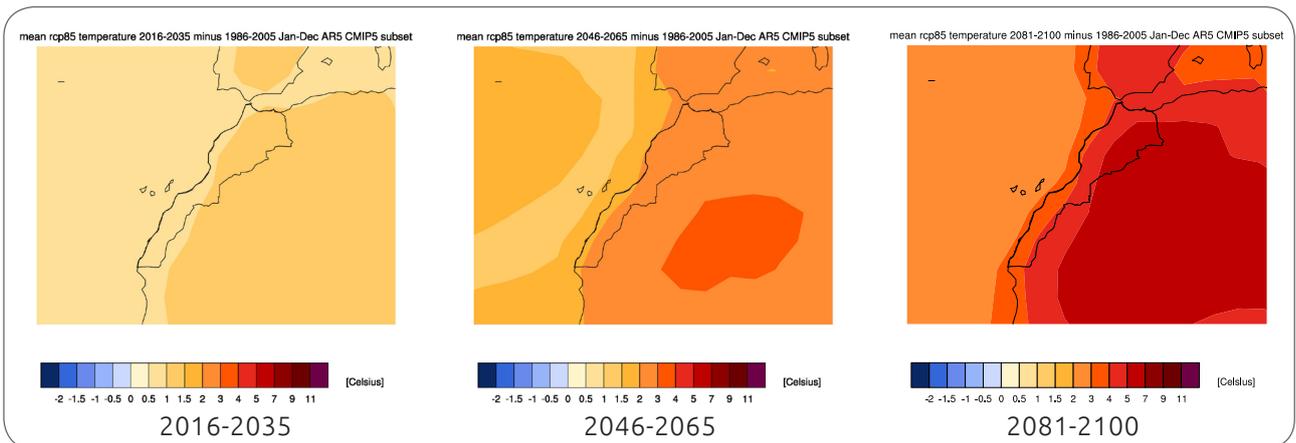


Figure 38 : Variations des températures moyennes annuelles des périodes 2016-2035, 2046-2065 et 2081-2100, par rapport à la période 1986-2005. (Scénario pessimiste RCP 8.5)

Le changement climatique est déjà en cours au Maroc au vu des tendances climatiques observées entre 1960 et 2005. Les températures moyennes annuelles ont augmenté de 1,0 à plus de 1,8°C et les précipitations ont subi un déclin qui varie entre 3 et 30% avec une baisse de 26% dans la région Nord-Ouest du pays considérée comme la zone la plus humide du Maroc.

Comme l'ont confirmé les simulations climatiques du GIEC pour la région englobant le Maroc, le changement climatique a tendance à se poursuivre pour le scénario RCP 2.6 pour se stabiliser vers 2100 et à s'aggraver davantage pour les autres scénarios intermédiaires (RCP 4.5 et RCP 6.0). Cette aggravation atteint le maximum pour le scénario RCP 8.5.

D'autre part, comme les simulations climatiques pour les différents horizons temporels sont faites par rapport à la période 1986-2005, il ne faut pas perdre de vue qu'il faudrait ajouter 0,7°C aux estimations du GIEC pour tenir compte de la hausse des températures qui a eu lieu durant la période 1850-1986.

## 5.2- RESSOURCES EN EAU

### 5.2.1- IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU AU NIVEAU DES BASSINS VERSANTS DE DEUX BARRAGES: HASSAN ADDAKHIL ET IDRIS 1<sup>ER</sup>

Au Maroc, les écoulements d'eau superficiels sont fortement tributaires des précipitations. Les crues, généralement violentes et rapides, constituent l'essentiel des apports dans les cours d'eau. En moyenne, les crues sont enregistrées sur des périodes de 15 à 20 jours pour les cours d'eau des bassins du Nord et de 5 à 15 jours pour ceux des bassins du Sud.

La figure 39 et la figure 40 présentent l'historique des apports en eau dans les barrages Hassan Addakhil (par l'oued Ziz) et Idriss 1<sup>er</sup> (par l'oued Inaouene, bassin du Sebou) sur la période 1950-2002 (Sinan and al., 2009). Elles montrent une nette tendance à la baisse de ces apports. Ces deux bassins ont été choisis dans deux zones climatiques différentes (Climat aride pour le premier et climat humide pour le second), notamment depuis le début de la décennie des années 1980 (soit depuis plus de 30 ans), conséquence évidente des effets négatifs du changement climatique. Les apports en eau moyens pendant cette période (1950-2002) étaient respectivement de 122 Mm<sup>3</sup>/an et de 516 Mm<sup>3</sup>/an pour les barrages Hassan Addakhil et Idriss 1<sup>er</sup>.

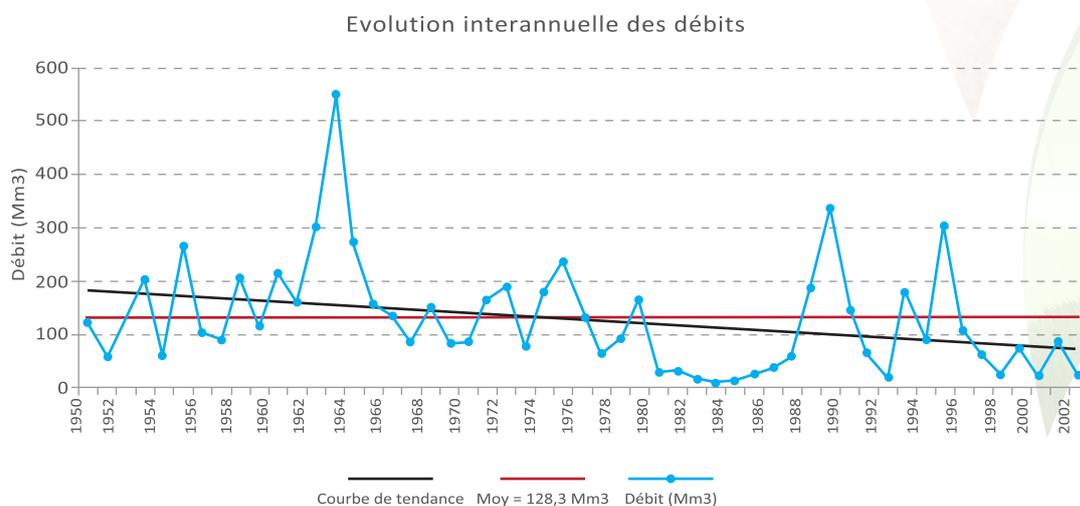


Figure 39 : Historique des apports en eau dans le barrage Hassan Addakhil par l'oued Ziz (Sinan and al., 2009)

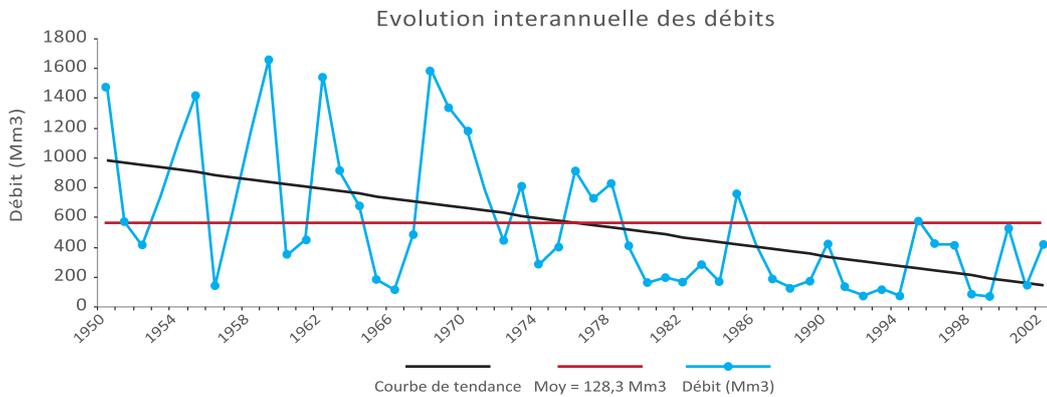


Figure 40 : Historique des apports en eau dans le barrage Idriss 1er par l’oued Inaouene (bassin du Sebou). (Sinan and al., 2009)

La méthode adoptée est identique à celle utilisée dans la première (CNI) et la Seconde Communication Nationale (SCN) du Maroc à la CCNUCC. Elle consiste à établir des régressions statistiques entre les précipitations alimentant les bassins versants et les apports en eau dans les barrages alimentés par les cours d’eau de ces bassins.

La figure 41 présente un exemple de droite de régression établie entre les écarts à la moyenne des apports d’eau superficiels et ceux des précipitations (cas du bassin de l’oued Inaouen, affluent de l’oued Sebou). Cette régression statistique indique clairement l’impact de la variation des précipitations (DP) sur les apports d’eau (DQ) au barrage Idriss 1er.

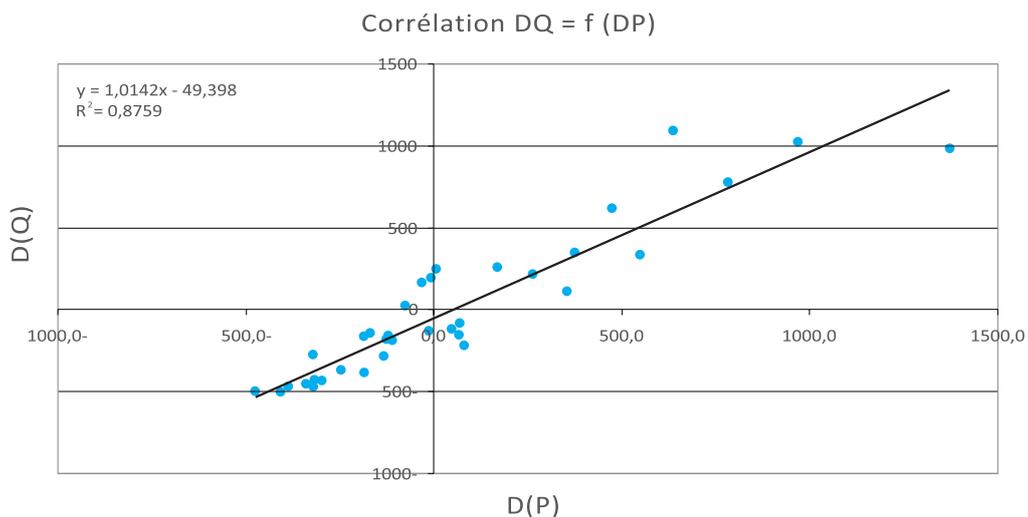


Figure 41 : Droite de régression entre les écarts à la moyenne des apports d’eau au barrage Idriss Idriss 1er et ceux des précipitations du bassin versant de l’oued Inaouene (bassin de Sebou) (Sinan and al., 2009)

Les tableaux 26, 27 et 28 suivants récapitulent les baisses projetées des ressources en eau aux horizons 2020, 2050 et 2080 au niveau des bassins versants des deux barrages étudiés et indiquent

que les ressources en eau subiraient une baisse comprise entre 7,6 % (scénario optimiste) et environ 40 % (scénario pessimiste) à l'horizon 2080.

Tableau 28 : Projection des ressources en eau Scénario optimiste (Sinan M. et Belhouji A., 2015)

Bassin du	Potentiel de référence des ressources en eau Mm <sup>3</sup> /an	2020		2050		2080	
		Variation	%	Variation	%	Variation	%
Barrage Hassan Addakhil	122,0	98,6 à 122,0	-19,2% à 0%	107,2 à 124,6	-12,3% à +2,0%	98,6 à 122,0	-19,2% à 0%
Barrage Idriss 1 <sup>er</sup>	515,9	519,9 à 458,0	-11,2% à +0,8%	486,9 à 544,9	-5,6% à +5,3%	519,89 à 457,9	-11,2% à +0,8%
Intervalle moyen (%)			-15,2% à 0%		-8,9% à +3,6%		-15,2% à 0%
Valeur moyenne (%)			-7,6%		-2,6%		-7,6%

Tableau 29 : Projection des ressources en eau Scénario pessimiste (Sinan M. et Belhouji A., 2015)

Bassin du	Potentiel de référence des ressources en eau Mm <sup>3</sup> /an	2020		2050		2080	
		Variation	%	Variation	%	Variation	%
Barrage Hassan Addakhil	122,0	98,6 à 122	-19,2 % 0%	89,8 à 107,2	-21,1% à -7,9%	98,6 à 122,0	-54,8% à -40,6%
Barrage Idriss 1 <sup>er</sup>	515,9	519,8 à 456,0	-15,3% à 0%	429 à 487,0	-16,8% à -5,6%	313,25 à 371,2	-39,2% à +28,0%
Intervalle moyen (%)			-17,2% à 0%		-18,9% à -6,7%		-47,0% à -34,3%
Valeur moyenne (%)			-8,6%		-12,8%		-40,6%

Tableau 30 : Récapitulatif des projections des baisses des ressources en eau des deux barrages étudiés

%	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
2020	-7,6	-8,6
2050	-2,6	-12,8
2080	-7,6	-40,6

### 5.2.2- IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU AU NIVEAU NATIONAL

Les projections effectuées au niveau des bassins des deux barrages étudiés ont été extrapolées au niveau national et indiquent que le capital eau

(en m<sup>3</sup>/habitant/an) subirait une baisse importante dès l'horizon 2020, devant engendrer une situation de pénurie d'eau entre les horizons 2020 et 2050 et ce quelque soit le scénario d'émission des GES considéré (Tab. 31 et Fig. 42, 43 et 44).

Tableau 31 : Projection du capital Eau (m<sup>3</sup>/habitant/an)  
(Sinan M. et Belhouji A., 2015)

Année	Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Moyenne des scénarios optimiste et pessimiste
1960	2560	2560	2560
2000	775	775	775
2020	575	569	572
2050	518	464	491
2080	342	217	279

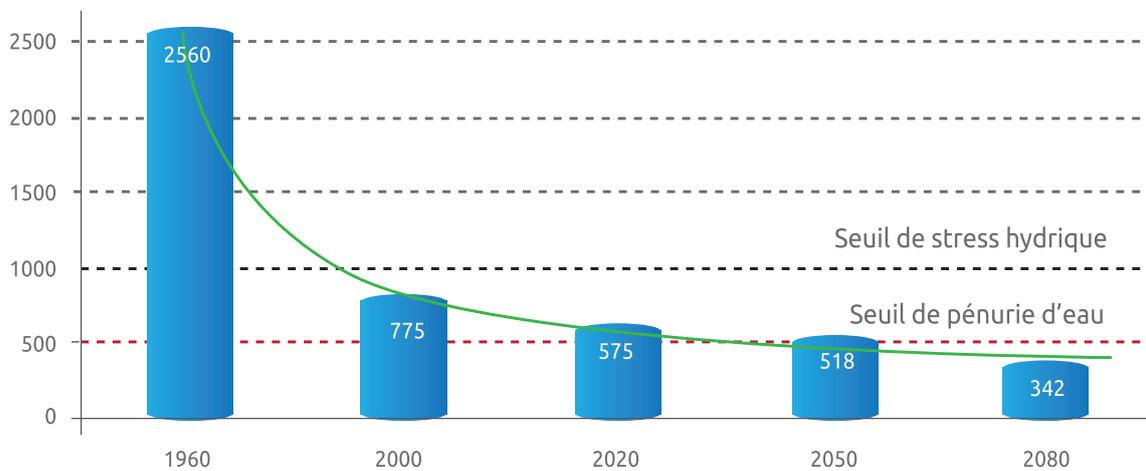


Figure 42 : Projection du Capital Eau (m<sup>3</sup>/habitant/an) Scénario optimiste  
(Sinan M. et Belhouji A., 2015)

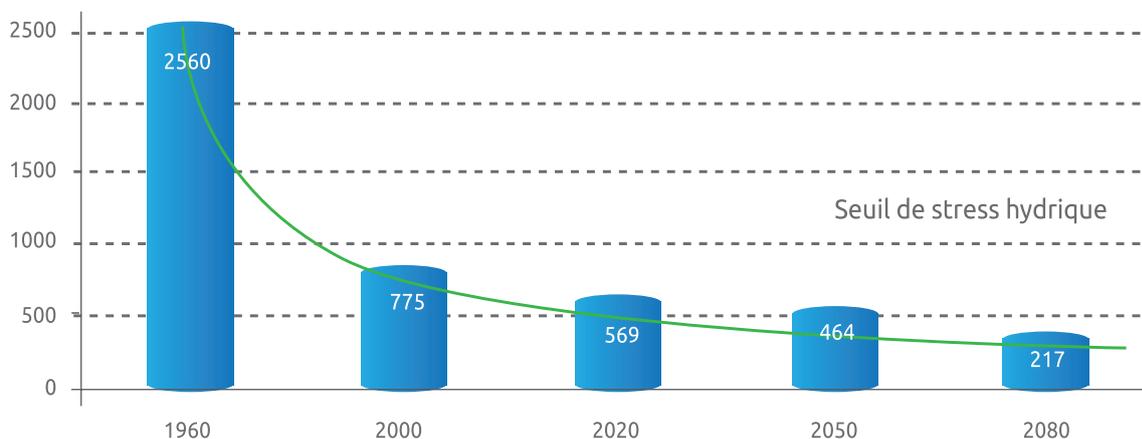


Figure 43 : Projection du Capital Eau (m³/habitant/an) Scénario pessimiste (Sinan M. et Belhouji A., 2015)



Figure 44 : Projection du Capital Eau (m³/habitant/an) Moyenne des scénarios optimiste et pessimiste (Sinan M. et Belhouji A., 2015)

Toutefois, ces estimations restent partielles et devront nécessairement d'être approfondies et complétées par des études spécifiques à effectuer sur l'ensemble des autres bassins hydrauliques du pays.

Le changement climatique peut également induire les impacts suivants :

- une augmentation de la demande en eau (notamment pour l'irrigation), en raison de l'augmentation des températures et de l'évapotranspiration saisonnières ;
- un dérèglement des régimes naturels (saisonniers) des cours d'eau (oueds) ;
- une réduction de la capacité de stockage des barrages (en raison d'un envasement accéléré de leurs retenues par une érosion accentuée des sols des bassins versants engendrée par les pluies de forte intensité) ;
- une aggravation du déficit actuel des bilans de la plupart des nappes d'eau souterraine et de leur surexploitation ;
- une augmentation de la profondeur des niveaux des nappes d'eau souterraine ;

- une aggravation de la baisse des débits des sources ;
- une augmentation de la salinité des nappes côtières en raison d'une invasion plus importante des eaux marines ;
- une dégradation de la qualité des eaux superficielles en raison d'une baisse de la dilution des polluants, notamment au niveau des oueds recevant des rejets d'eaux usées non traitées (domestiques et industrielles).

### 5.2.3- ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU

De par leur variabilité et leur extrême vulnérabilité au climat, les ressources en eau font partie des secteurs prioritaires qui nécessitent de véritables politiques d'adaptation aux effets très négatifs attendus du changement climatique au Maroc.

La rareté et la raréfaction des ressources en eau, la croissance continue de la demande, la dégradation de la qualité des eaux et les impacts négatifs du changement climatique sont parmi les défis majeurs que doivent affronter les générations actuelles et futures. Pour s'adapter à ces contraintes majeures, une loi sur l'eau a été mise en place en 1995 (loi 10-95) et actualisée en novembre 2015 (projet de loi 10-36), une stratégie de l'eau a été mise en place, un plan national est en cours de finalisation et plusieurs plans d'actions sont en cours de mise en œuvre ou programmés.

#### PLAN NATIONAL DE L'EAU

Pour consolider les acquis et relever les défis du secteur, le Département de l'Eau a élaboré Un Plan National de l'Eau qui constitue le prolongement de la Stratégie Nationale de l'Eau adoptée en 2009. Le PNE a pour objectifs de :

- mettre à disposition les ressources en eau nécessaires au développement du pays ;
- assurer une gestion intégrée et durable des ressources en eau (offre et demande) ;
- promouvoir la gestion intégrée, décentralisée et participative des ressources en eau ;
- prendre en considération la dimension environnementale.

Le PNE , repose sur trois axes principaux à savoir :

#### GESTION DE LA DEMANDE ET VALORISATION DES RESSOURCES EN EAU

Dans le domaine agricole, le potentiel d'économie d'eau en irrigation est important moyennant la reconversion à l'irrigation localisée (550 000 ha à l'horizon 2020). Pour une meilleure valorisation des ressources en eau mobilisées, 157 580 ha desservis par les barrages seront aménagés selon le mode d'irrigation localisée.

Dans le domaine de l'eau potable, industrielle et touristique, le potentiel d'économie d'eau a été évalué à environ 200 Mm<sup>3</sup>/an, moyennant l'amélioration du rendement des réseaux de distribution (qui devrait atteindre 80% en moyenne à l'horizon 2025).

Une série d'actions est programmée pour une meilleure gestion de la demande (incitations financières à l'économie d'eau, mise en place de contrats de nappes entre l'Etat et les utilisateurs, maîtrise des prélèvements, etc.).

#### GESTION ET DEVELOPPEMENT DE L'OFFRE

Les efforts de mobilisation des ressources en eau seront poursuivis par la mobilisation de nouvelles ressources à travers la réalisation de grands barrages, l'aménagement des petits et moyens barrages pour le développement local, le transfert de l'eau entre les bassins excédentaires (au nord) et déficitaires (au centre), le dessalement de l'eau de mer et la réutilisation des eaux usées épurées (390 Mm<sup>3</sup>/an).

La production d'eau potable par dessalement d'eau de mer, dont la capacité actuelle est de 30880 m<sup>3</sup>/jour, est destinée à la satisfaction des besoins des villes de Laâyoune, Boujdour et Akhfennir et de certains villages de pêcheurs. Il est prévu une production supplémentaire de 160000 m<sup>3</sup>/jour d'eau dessalée, dans les prochaines années, pour le renforcement de l'approvisionnement en eau potable des villes d'Agadir, Laâyoune, Boujdour, Sidi Ifni et Tarfaya. A l'horizon 2030, cette production atteindrait 285 Mm<sup>3</sup>/an pour l'alimentation en eau potable de différents centres et villes du Maroc.

Cependant, le coût du dessalement de l'eau de mer demeure encore très élevé à cause du coût de l'énergie. L'utilisation des énergies renouvelables (solaire et éolien) permettrait de rendre ce procédé plus compétitif à l'avenir.

Un potentiel de réutilisation de 325 Mm<sup>3</sup>/an d'eaux usées épurées a été évalué par la stratégie de l'eau à l'horizon 2030, notamment dans l'irrigation et pour l'arrosage des espaces verts. En plus de l'utilisation d'une ressource en eau non conventionnelle, la réutilisation des eaux usées répond aussi à un souci de santé publique. L'exploitation de ce potentiel nécessite cependant la réalisation de nouvelles stations d'épuration des eaux usées. En effet, en 2015, le Maroc dispose seulement de trois stations d'épuration dans les villes d'Agadir, Marrakech et Fès. Il dispose également de trois stations de prétraitement à Casablanca, Rabat et Tétouan ; leurs eaux sont rejetées en mer par des émissaires.

Enfin le captage des eaux de pluie fait partie des mesures d'adaptation envisagées par la Stratégie Nationale de l'Eau, dans un premier temps à travers des projets pilotes.

#### **PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU ET DU MILIEU NATUREL ET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

La protection des ressources en eau constitue un objectif primordial de la nouvelle stratégie de l'eau. Elle fait partie des objectifs de nombreux programmes d'assainissement et de dépollution.

Pour la protection du milieu naturel, les programmes suivants sont mis en œuvre dans de nombreuses régions du Maroc :

- Programme de Protection Contre l'Erosion des Bassins Versants à l'amont des barrages ;
- Programme de Sauvegarde des Sources ;
- Programme de Protection des Zones Humides et des Lacs Naturels ;
- Programme de Préservation des Oasis et de Lutte Contre la Désertification ;

Pour réduire la vulnérabilité aux risques de catastrophes naturelles liées à l'eau, plusieurs actions sont programmées ou en cours de mise en œuvre. On peut citer notamment :

- l'amélioration de la connaissance dans le domaine de la prévision météorologique et de l'hydrologie urbaine ;
- le développement de l'annonce de crues et des plans de secours ;

- le développement de modèles numériques de prévision hydrologique pour les bassins vulnérables ;
- la mise en place de réseaux et de systèmes de télémesure pour la gestion prévisionnelle des ressources en eau (suivi des bilans, aide à la décision pour l'optimisation des procédures DES GESTion des retenues des barrages, suivi des crues et de la sécheresse, ...) ;
- l'intégration du risque d'inondation dans les plans d'aménagement du territoire, d'urbanisme et d'aménagement des bassins versants ;
- le développement de mécanismes financiers, tels que les assurances et les fonds de catastrophes naturelles, pouvant aider les victimes à faire face à ces événements.

### **5.3- AGRICULTURE**

La caractérisation et l'évaluation de la vulnérabilité de l'agriculture aux impacts du changement climatique ont été abordées dans cette communication essentiellement à travers les rendements de cultures largement pratiquées en agriculture pluviale et irriguée. Les données et informations utilisées sont celles de la seconde communication nationale (SCN), du 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC et de la documentation produite sur le changement climatique et l'agriculture depuis 2010. Il s'agit essentiellement d'une mise à jour du même chapitre dans la SCN.

Une étude récente (MAPM/ADA, 2012) a permis de quantifier les impacts du changement climatique sur l'agriculture marocaine d'ici à la fin du 21<sup>ème</sup> siècle, notamment en termes de rendements de certaines cultures.

Dans cette étude il a été procédé à une réduction de l'échelle spatiale des projections climatiques établies par le GIEC (réduction des mailles à 10 km\*10 km). Cette échelle est compatible avec les six zones agro-écologiques définies par le Ministère de l'Agriculture.

Le calcul des rendements des cultures a été fait sur la base des projections climatiques établies dans chacune des six zones agro-écologiques. Une cinquantaine de cultures pluviales et irriguées, deux scénarios climatiques A2 et B2 et trois horizons temporels (2030, 2050 et 2080) ont été étudiés.

### 5.3.1- IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE

Depuis près de trois décennies, les variations climatiques se manifestent par une plus grande irrégularité des précipitations, parallèlement à une extension significative des zones agricoles fragilisées. Cet état de fait, aggravé par la pression démographique, aboutit dans de grands espaces d'économie rurale traditionnelle, à une évolution régressive des paysages et à une grave dégradation du milieu physique et des formations végétales naturelles.

L'aléa climatique a toujours représenté une menace sérieuse et une contrainte permanente pour le développement du secteur agricole. Le changement climatique accentue cette vulnérabilité.

L'agriculture pluviale (secteur BOUR) est très sensible aux aléas climatiques et notamment aux épisodes de sécheresses. On peut rappeler, pour illustrer ce propos, l'exemple de deux campagnes agricoles contrastées qui ont marqué les esprits: la production céréalière est passée de 18 millions de quintaux en 1994/1995, année de sécheresse à 100 millions de quintaux en 1995/96, année de bonne pluviosité; cela a correspondu à une variation record du rendement céréalier qui est passé de 4 quintaux à 17 quintaux à l'hectare. La vulnérabilité du secteur BOUR est accentuée par les caractéristiques propres de ce système d'exploitation (traditionnel et vivrier, de faible productivité, etc.).

L'impact du changement climatique se solderait par une réduction des rendements céréaliers de 50% à 75% en année sèche et de 10% en année normale (MAPM/ADA, 2012).

L'agriculture irriguée n'échappe pas non plus aux effets du changement climatique. Bien que le concept de "périmètre irrigué" ait été fondé sur l'objectif de création d'un sous-secteur qui échappe aux caprices du climat et notamment des aléas pluviométriques, l'intensité et la durée des épisodes de sécheresse de ces dernières décennies ont montré les limites de ce concept.

Par ailleurs, une gestion peu efficace de l'eau utilisée dans les périmètres irrigués constitue un facteur supplémentaire qui accentue la vulnérabilité de ce secteur face aux aléas climatiques. On prévoit que le changement climatique se traduirait par un accroissement des besoins en eau des cultures irriguées compris entre 7 et 12% en raison de l'augmentation prévisible des températures et de l'évapotranspiration (MAPM/ADA, 2012).

Au-delà des différents scénarios envisageables, l'impact du changement climatique sur l'agriculture marocaine se manifesterait en premier lieu par la diminution de la disponibilité en eau pour l'irrigation et par une baisse de la productivité agricole, notamment celle des cultures pluviales. Les sols perdraient de leur fertilité à cause de la baisse de leur teneur en matière organique et sous l'effet de l'érosion hydrique et éolienne. La production animale connaîtrait des situations de détérioration corrélativement aux impacts négatifs sur la production végétale.

Les projections climatiques réalisées indiquent que l'aridité augmenterait progressivement en raison de la diminution de la pluviométrie et de l'augmentation de la température. Cette augmentation de l'aridité aurait des répercussions négatives sur les rendements agricoles surtout à partir de 2030. La Figure 45 ci-dessous montre bien que les cultures pluviales (non irriguées) seront particulièrement affectées par le changement climatique. Sur ces graphes, les cultures sont rassemblées en six "groupes d'impacts" :

- A, légumineuses et fourrages irrigués,
- B, arboriculture fruitière et cultures légumières irriguées,
- C, fourrages et cultures légumières pluviales,
- D, céréales et légumineuses pluviales,
- E, céréales d'automne pluviales et
- F, autres cultures pluviales.

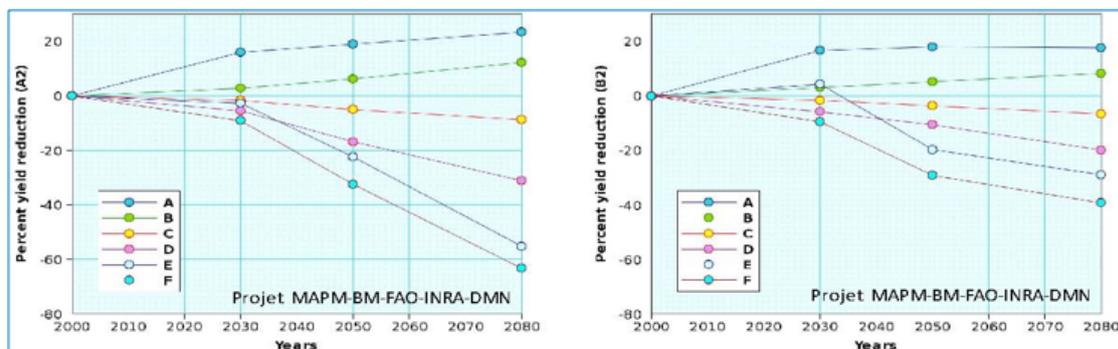


Figure 45 : Evolution de la variation des rendements agricoles pour les scénarios A2 (graphe de gauche) et B2 (graphe de droite) sur la période 2000-2080  
 Références : El Hairech T., Rosillon D., Balaghi R. 2009. Impact of climate change on agricultural yields in Morocco. World Bank - Morocco study on the impact of climate change on the agricultural sector. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Roma, Italy.105p.)

Dans l'hypothèse où l'eau d'irrigation continuerait à être disponible en quantités suffisantes, la plupart des cultures irriguées verraient leurs rendements augmenter malgré le réchauffement. On suppose que l'augmentation de température, couplée à une irrigation qui assure les besoins des cultures, favoriserait la croissance des plantes cultivées et des récoltes. De manière générale, les rendements agricoles resteraient plus ou moins stables jusqu'à l'horizon 2030, puis baisseraient assez rapidement au-delà de cette date, de façon plus marquée dans le cas du scénario A2 que dans celui du scénario B2. Toutes les zones agro-écologiques ne seraient pas affectées de la même manière par les impacts du changement climatique. Les cultures pluviales (C, D, E, F) subiraient les impacts les plus importants.

Ces nouveaux résultats vont dans le même sens que ceux présentés dans la seconde communication nationale (SCN, 2010). Les variations des rendements simulés pour l'orge et le blé, considérés comme les céréales les plus vulnérables en conditions pluviales, sont rappelées sur les graphiques de la Figure 46. Le Tableau 32 donne un aperçu sur les impacts attendus du changement climatique sur les rendements des deux céréales (orge et blé) en conditions pluviales, aux horizons 2020, 2050 et 2080.

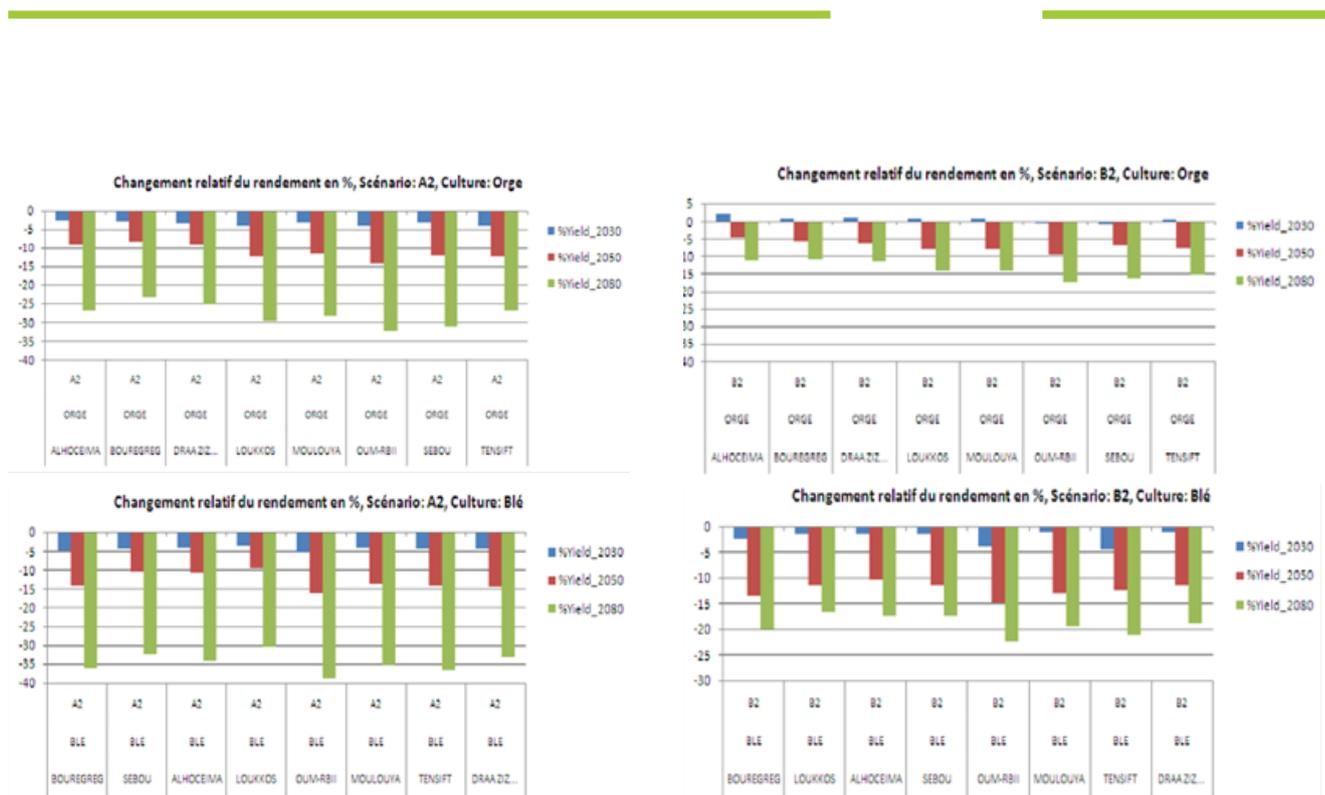


Figure 46 : Variations des rendements des cultures d’orge et de blé en bour, aux horizons 2030, 2050 et 2080, pour deux scénarios du GIEC, A2 et B2. (SCN, 2010)

Tableau 32 : Aperçu sur les impacts du changement climatique sur les cultures de blé et d'orge aux horizons 2020, 2050 et 2080 (SCN, 2010, sur la base de la même référence d'origine citée ci-dessus)

	2020	2050	2080
Blé	Les rendements enregistreraient une légère baisse ne dépassant pas 5% selon A2 et 4% selon B2. Les besoins en eau d'irrigation: les modèles annoncent des stress bien marqués au niveau des Bassins Versants (BV) de Oum Errabia, Moulouya, Tensift et Draa. Cependant, par rapports aux apports actuels, les besoins futurs restent stationnaires.	Le rendement du blé enregistrerait une tendance à la baisse : le BV d'Oum Errabia subirait la plus importante réduction avec -15% par rapport au rendement actuel. Les autres BV enregistreraient une baisse de l'ordre de 10%. Le blé nécessiterait un complément en eau d'irrigation au niveau des BV de Oum Errabia, Bouregreg, Moulouya, Draa-Ziz et Tensift. Pour les BV de Al Hoceima, Loukkos et Sebou, les déficits hydriques demeurent stationnaires durant le cycle du blé.	Le bilan hydrique du blé présenterait un déficit qui toucherait les BV du Sebou et du Tensift. La pratique du blé en irrigué nécessiterait une mobilisation de +19 mm/an dans le Sebou et de +58 mm/an dans le Tensift selon le scénario A2. Le scénario B2 donne +3 mm/an pour le Sebou et une quantité supplémentaire de 45 mm pour le Tensift.
Orge	L'orge connaîtrait une légère variation des rendements : une baisse ne dépassant pas 4% selon le scénario A2 et une stagnation à une légère augmentation selon le scénario B2	Le scénario A2 prévoit une chute des rendements dépassant 10% sur les BV d'Oum Errabia, Loukkos, Moulouya, Sebou et Tensift et un peu moins pour les autres BV. Le scénario B2 annonce une baisse moins sévère : Oum Errabia présente la projection la plus défavorable avec une diminution de l'ordre de 10%.	Pour le scénario A2, on a à l'échelle nationale une baisse de 28% dans les rendements, avec un maximum pour Oum Errabia. B2 prévoit une diminution de moitié des taux de A2.

### 5.3.2- ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE

Depuis le début des années 1970, les différents plans de développement de l'agriculture ont intégré, sans la nommer, une composante adaptation aux variations climatiques observées. Cette composante se reflétait aussi bien au niveau de l'exploitation (vulgarisation des techniques, des semences, etc.) qu'à celui de la recherche agronomique. La mise en œuvre de ces plans a bénéficié de l'impulsion donnée par le Code des investissements agricoles de 1969.

La politique des barrages, menée depuis 1967, était déjà une politique d'adaptation aux sécheresses et inondations qui se succédaient à une fréquence inhabituelle, prélude au changement climatique

qui s'installait. La création des périmètres irrigués, les programmes d'aménagement des bassins versants, de boisement/reboisement, de défense et de restauration des sols, de promotion d'une agriculture pluviale plus performante ont ensuite pris le relais pour l'adaptation de l'agriculture aux nouvelles conditions climatiques. Les résultats de cette politique des barrages sont résumés en annexe 7.

Le "Plan Maroc Vert" (PMV), adopté en 2008 et couvrant la période 2008-2020, inclut une série de programmes et de dispositions qui prennent en considération les défis majeurs du secteur de l'agriculture, dont notamment :

- la préservation et la valorisation de l'eau;
- la diversification des systèmes de mise en valeur agricole ;

- l'économie d'énergie en agriculture ; et
- le changement climatique.

Par rapport à la question de l'eau, le Plan Maroc Vert a défini quatre grandes orientations :

- développement des moyens de mobilisation des ressources en eau conventionnelles et non conventionnelles ;
- valorisation des ressources en eau allouées à l'irrigation ;
- mise en place d'une tarification fortement incitative à l'économie et à la valorisation de l'eau ;
- politique DES GESTion volontariste de la demande (généralisation des techniques d'irrigation économes en eau, focalisation sur les cultures maximisant la valeur de l'eau utilisée, etc.).

Concrètement, cela s'est traduit dans le secteur de l'irrigation et de l'aménagement hydro-agricole par la mise en œuvre de trois programmes :

- le Programme National d'Economie d'Eau en Irrigation (PNEEI) ;
- le Programme d'Extension de l'Irrigation (PEI) et ;
- le Programme de Partenariat Public-Privé en Irrigation (PPPI).

S'agissant DES GESTion rationnelle et durable de l'eau, l'opération phare est la mise en œuvre du "programme de reconversion du système gravitaire d'irrigation en irrigation localisée". Ce programme vise à accroître la superficie sous irrigation localisée de 154000 ha, à la mise en place du Plan Maroc Vert, à 555 000 ha à l'horizon 2020, pendant la durée du plan.

En ce qui concerne la diversification de l'occupation des sols et la restructuration des filières agricoles, les perspectives à l'horizon 2020, par rapport à 2011, sont établies sur la base d'une réduction de 22% de la filière céréalière au profit de systèmes arboricoles, avec association de dispositifs antiérosifs. Il en résulterait un accroissement des superficies des cultures maraîchères, des fruits et légumes de 40%, et un accroissement des surfaces plantées de 52% pour les agrumes et de 76% pour les oliviers. De ce réaménagement des assolements, il est attendu une amélioration de la qualité des sols, de leur fertilité et de leur durabilité.

D'autres dispositions sont progressivement introduites dans le secteur, telles que :

- l'intégration de la dimension changement climatique dès la conception des projets prévus dans le Plan Maroc Vert ;
- l'introduction de la pratique du semis direct ;
- l'incitation à l'utilisation des énergies renouvelables dans le secteur agricole (solaire, éolien, et biogaz).

L'intégration explicite du CC dans le secteur agricole se fait progressivement par le biais de la mise en œuvre du "programme d'intégration du CC dans le plan Maroc vert" (PICC PMV). Ce programme a été mis en place en 2011 pour une durée de cinq ans dans le cadre d'une coopération entre l'Agence de Développement Agricole, le FEM et la Banque Mondiale. L'objectif global de ce programme (PICCPMV) est de promouvoir une série d'actions de développement agricole considérées comme mesures d'adaptation au changement climatique. Les projets de ce programme devaient cibler les petits agriculteurs dans cinq régions du pays .

La pratique du semis direct à l'échelle pilote pendant les quatre dernières campagnes agricoles (2011/2012-2014/2015) adonné des résultats remarquables, particulièrement en situation de sécheresse, comme ce fut le cas de la campagne 2013/2014. La pratique du semis-direct a donné des rendements supérieurs à celle du semis en labour classique. Les agriculteurs ont manifesté un intérêt grandissant à ce type de semis.

L'utilisation des énergies renouvelables est également un axe développé conjointement par le Ministère de l'Agriculture et celui de l'Energie. Le programme national de pompage solaire lancé en 2013 a pour objectif l'installation de 3 000 systèmes photovoltaïques de pompage, dont la puissance totale installée serait de 15 MW.

Il est à noter que la plupart des projets du "programme d'intégration du CC dans le Plan Maroc Vert" (PICC PMV) combinent à la fois l'adaptation et l'atténuation des émissions DES GES (voir encadré 7).

### ENCADRÉ 7

#### Programme de l'Intégration du Changement Climatique dans le Plan Maroc Vert (PICCPMV)

Le PICCPMV a été lancé en 2011 par l'Agence de Développement Agricole (ADA). Il a été financé par un don de 4,35 millions de dollars du FEM et son pilotage a été assuré par l'agence, à travers l'intégration des composantes et mesures d'adaptation au changement climatique dans dix projets Pilier II, lancés dans le cadre du Plan Maroc Vert. Ces projets ont été identifiés au niveau de cinq régions du Maroc à fort potentiel agricole, considérées par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) comme particulièrement vulnérables au changement climatique.

Les dix projets en question concernent l'extension et la valorisation de la production oléicole dans la région du Gharb, l'intensification des céréales (blé tendre), la reconversion des céréales en olivier et l'intensification des céréales à Sidi Yahya Zaër dans la région de Rabat-Salé, le développement de l'élevage bovin, l'intensification des cultures céréalières centrée sur le semis direct et la reconversion des céréales en olivier dans la région de Chaouia, l'extension et l'intensification de la production oléicole et l'extension et la valorisation de la production du figuier à Doukkala et Abda, et enfin, le développement de la filière des amandiers dans la région de Tadla et d'Azilal. Selon l'ADA, l'une des préoccupations majeures du Plan Maroc Vert réside dans la gestion durable de l'environnement et des ressources naturelles et l'intégration des considérations liées au changement climatique. Le PMV vise, à l'horizon 2020, la plantation de près de 130 millions d'arbres fruitiers. Ces plantations joueront un rôle d'atténuation, à travers la séquestration du carbone, et d'adaptation, à travers l'amélioration des revenus des agriculteurs et le renforcement de leur résilience au changement climatique.

Le PICCPMV consiste en l'adoption de mesures d'adaptation au changement climatique, issues des résultats de la recherche agronomique nationale. Les mesures en question sont essentiellement liées au progrès génétique, aux techniques de collecte des eaux pluviales et aux bonnes pratiques agricoles. Ces mesures d'adaptation ont été adoptées par plus de 2 500 agriculteurs ciblés au niveau de leurs parcelles. C'est ainsi que 1 400 ha ont été semés avec des semences céréalières certifiées selon le mode de semis direct, 1 500 ha ont bénéficié d'irrigation d'appoint et de techniques de collecte des eaux pluviales et 660 ha de techniques agronomiques améliorées. Ces résultats, ont permis au PICCPMV de jouer le rôle de catalyseur pour le développement de l'intégration des considérations liées à l'adaptation au changement climatique dans le montage et la conception des projets Pilier II du PMV. Les résultats obtenus sont également le fruit d'une série de sessions de formation sur l'agriculture de conservation et les techniques d'adaptation au changement climatique.

### ENCADRÉ 8

#### Adaptation au changement climatique de l'agriculture du Maghreb (Maroc et Tunisie) Projet ACCAGRIMAG

Les objectifs du projet sont :

- améliorer et diffuser les connaissances sur les impacts du changement climatique en agriculture : renforcer les capacités des acteurs agricoles (petits exploitants, organisations professionnelles agricoles, services techniques, agro-industriels, assureurs, etc.), évaluer les risques et intégrer des mesures d'adaptation dans leurs stratégies et leurs pratiques,
- accroître les capacités de résilience des systèmes de cultures pluviales en expérimentant et en diffusant des technologies innovantes d'adaptation au changement climatique,
- définir des modèles DES GESTion efficace du risque de sécheresse par l'assurance dans un contexte de changement climatique.

Descriptif du projet :

Le projet développe des outils de sécurisation du revenu des agriculteurs et d'incitation à l'adaptation des pratiques culturales face au changement climatique, à partir d'instruments de couverture du risque. Il est mis en œuvre selon quatre composantes :

## 5-4 PECHE MARITIME

### 5.4.1 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA PECHE MARITIME

Le secteur de la pêche est un secteur vulnérable et fortement impacté par le changement climatique. Selon une étude comparative globale de vulnérabilité des économies nationales menée par Allison et al. (2009), ces derniers rapportent que, parmi 133 pays, le Maroc est situé au 11<sup>ème</sup> rang des pays les plus vulnérables aux changements climatiques dans le secteur de la pêche. Selon ces auteurs, les résultats de l'analyse montrent que le Maroc est hautement vulnérable, avec un niveau de capacité d'adaptation faible.

#### PERCEPTION DE L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE CHEZ LES PÊCHEURS

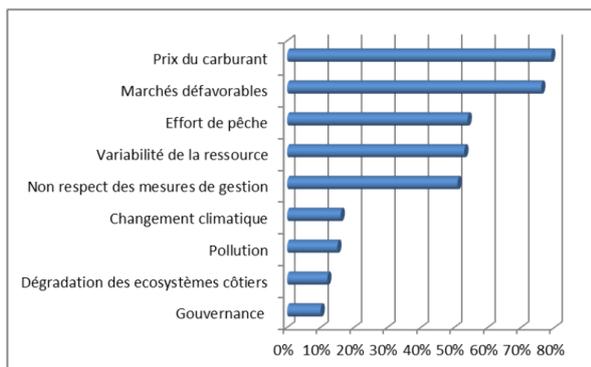
Sur le terrain, la perception du changement climatique et de la capacité d'adaptation des pêcheurs marocains diffère d'une catégorie de pêcheurs à une autre (artisans, côtiers ou hauturiers), en fonction de leurs activités quotidiennes en mer. Ci-joint un exemple de perception du changement climatique par les pêcheurs artisans d'après une enquête menée en 2013 par la Banque Mondiale auprès de ces pêcheurs (Figure 47).

En général, 61 % des pêcheurs de cette catégorie de pêcheurs de la pêche artisanale assimilent le changement climatique à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des intempéries (hauteur des vagues et de la houle, inondations, vents violents), 31 % aux changements des courants marins, et 51 % au réchauffement global. La perception du changement du climat est une notion hautement subjective, dépendant à la fois du niveau d'éducation des pêcheurs, des régions maritimes, du degré de vulnérabilité des pêcheurs et même des catégories de ressources ciblées. Leur perception du changement climatique est liée concrètement aux contraintes de la météo. Par contre, ces acteurs de la pêche ont montré un faible niveau de connaissance sur l'élévation du niveau de mer et sur l'acidification des eaux (Source Rapport Banque Mondiale, 2013).

#### IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'ÉCOSYSTÈME MARIN ET LES RESSOURCES HALIEUTIQUES

Nous mettrons l'accent dans cette étude sur l'écosystème marin du courant des Canaries (CCLME) dont fait partie la façade atlantique marocaine. La mer Méditerranée marocaine n'est pas en marge car elle subit elle aussi les impacts du changement climatique: réchauffement de ses eaux

a)



b)

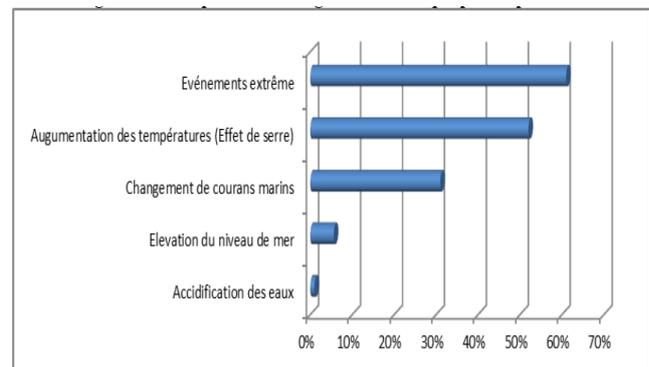


Figure 47: a) Principaux problèmes des pêcheurs artisans du Maroc et b) Perception du changement climatique (d'après rapport Banque Mondiale, 2013)

en particulier ses eaux profondes qui ressortent du détroit de Gibraltar, modifications dans les caractéristiques physico-chimiques de ses masses d'eau, modification de la densité de ses eaux, modifications dans les courants, modifications de la biodiversité marine, acidification, ...

La particularité des écosystèmes d'upwelling côtier à travers le monde («EUBE ou Ecosystèmes d'Upwelling des Bordures Est») qu'ils fournissent plus de 20 % des captures des pêcheries mondiales alors qu'ils représentent moins de 1 % de la surface de l'océan.

Sous l'action des vents issus des centres de haute pression (anticyclones) localisés aux latitudes moyennes sur les océans, les résurgences de surface

d'eaux froides profondes et riches en sels nutritifs se développent sur les plateaux continentaux. Ces résurgences d'eaux sont ainsi à l'origine d'une forte production biologique et soumises à d'importantes fluctuations inter-annuelles et inter-décennales. La Figure illustre un exemple de variation des biomasses des petits pélagiques de Saadia à Lagouira sur la période 2000-2014 où l'on constate, certaines années, des diminutions de biomasse qui seraient attribuables à des changements de conditions hydroclimatiques liés à la variabilité spatiotemporelle du phénomène d'upwelling, forçant la dynamique des communautés planctoniques et des stocks halieutiques (INRH, 2015).

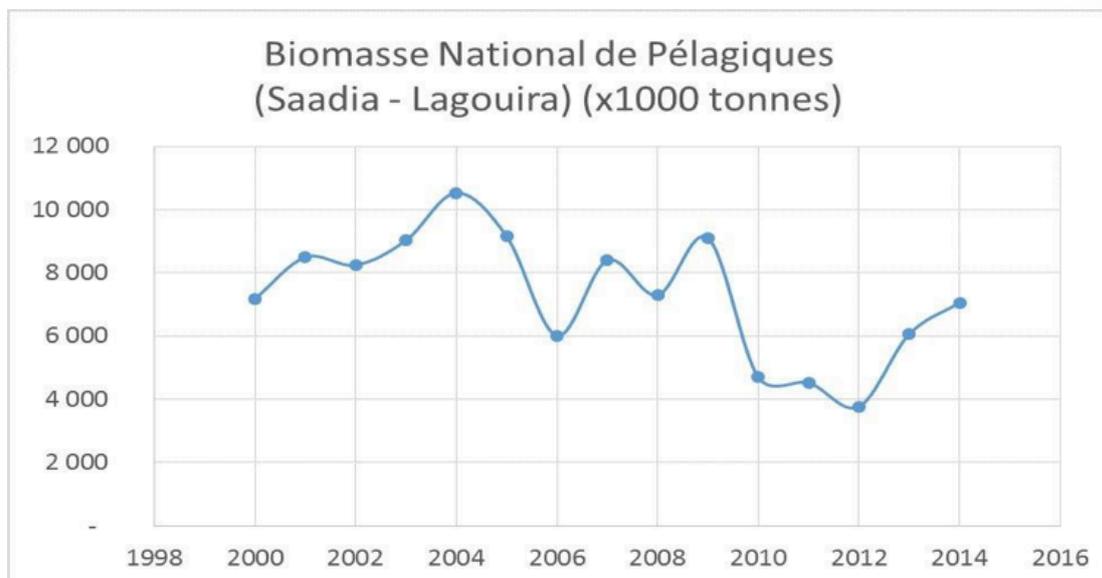


Figure 48: Exemple de biomasses des petits pélagiques de Saadia à Lagouira sur la période 2000-2014 (INRH, 2015).

A l'échelle du globe, Le changement climatique menace les pêches (et l'aquaculture) par la hausse des températures de l'eau, la montée du niveau des mers, les modifications de la salinité et de stratification, l'augmentation de l'acidité des océans, les modifications de la circulation océanique, les modifications des courants ascendants (ou upwellings), la recrudescence des phénomènes extrêmes telles les tempêtes, les inondations,

l'érosion côtière, la submersion marine,..., les changements de répartition et d'abondance des stocks ichtyologiques et halieutiques. Le tableau 33 résume les changements et impacts potentiels pour la pêche maritime et l'aquaculture marine dans la zone du Courant des Canaries et/ou Maroc.

Tableau 33 : Changements et impacts potentiels pour la pêche maritime et l'aquaculture marine au Maroc ou dans la zone du courant des Canaries (Source INRH-2015)  
 –Adapté et modifié de Allison et al. (2009)):

Types de changement	Changements physiques	Processus	Impacts potentiels pour la pêche	Observation de cas au Maroc ou dans la région du Courant des Canaries (CCLME)
Sur l'environnement physique (impacts écologiques indirects)	Augmentation du niveau de CO <sub>2</sub> et acidification	Impacts sur les espèces calcifères (crustacés, coraux, échinodermes, ...)	Diminution de la production et de la productivité de ces espèces, y compris pour les espèces associées	Eaux marines devenant plus «acides» : observation d'une diminution du pH d'un taux de -0.0019 (± 0.0003) unités depuis 1995 à la station ESTOC (Iles Canaries) (Source IOC /UNESCO, 2015)
	Réchauffement des couches supérieures	Les espèces d'eaux tempérées remplacent les espèces d'eaux froides	Espèces de planctons, poissons, invertébrés et oiseaux migrent vers les pôles, diversité réduite pour les espèces tropicales	*une tendance de 0.28°C/décade des températures de surface sur la période 1982-2013 dans la région CCLME (Source IOC/Unesco, 2015), * Apparitions épisodiques de sardinelles (espèces à affinité tropicale censée » se retrouver dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises) dans les eaux marocaines (au Nord de Dakhla) (Source INRH)
		Espèces de plancton migrent vers des latitudes plus élevées	Déconnexion entre les espèces de plancton proie et prédation	Changements observés dans la composition de certaines espèces du phytoplancton/zooplancton (Source INRH)
		Changements dans la composition et l'éclosion d'espèces de plancton	Déconnexion entre les espèces de plancton proie et prédation	Changements observés dans la composition de certaines espèces du phytoplancton/zooplancton (Source INRH)
Sur l'environnement physique (impacts écologiques indirects)	Montée des eaux	Perte d'habitats de ponte et de frayères importants	Production et productivités réduites pour les espèces cibles de la pêche côtière	*Une tendance de 0.94 (± 0.11) mm/an pour la station de Las Palmas en Atlantique (Las Palmas GLOSS station) sur la période 1949-2013 (Source IEO) *Une tendance de 0.64 (± 0.22) mm/an pour la station de Sebta en Méditerranée (Ceuta GLOSS station) sur la période 1945-2014 (Source PSMSL) Zones littorales plus sensibles et fragilisées (lagunes, baies et estuaires) impactées (Source INRH) Risques d'intrusion marine Zones côtières impactées

Sur les stocks de poissons (impacts écologiques indirects)	Température accrue des eaux	Changement des rations sexuels Calendrier différé pour les périodes de ponte, de migration et d'abondance	Productivité réduite et calendrier de reproduction modifié pour les espèces marines	Cas constatés sur espèces petits pélagiques (Source INRH)
	Changement dans les courants océanographiques	Abondance accrue des espèces invasives et maladies	Productivité Réduite pour les espèces marines	Apparitions fréquentes de marées rouges et proliférations de phytoplancton toxique pour les espèces de coquillages surtout en Méditerranée marocaine (Source INRH)
		Chances de recrutement amoindries	Impacts sur les juvéniles et, donc, sur la productivité	Exemple de cas constatés en Atlantique près du Cap Ghir - Région Agadir (transport par dérive des larves de poisson de la côte vers le large à travers le filament du Cap Ghir (Source INRH)
Sur les écosystèmes (impacts écologiques indirects)	Circulation des flots réduits et augmentation des sécheresses	Niveau d'eau affecté pour les estuaires	Productivité réduite pour les estuaires	Pas d'observation
	Fréquence accrue des phénomènes ENSO	Modifications du calendrier et du positionnement des upwellings	Variation dans la distribution des stocks pélagiques	Phénomènes très constatés au niveau de la côte atlantique marocaine Variabilité spatio-temporelle du phénomène d'upwelling impactant l'abondance et la distribution des espèces des petits pélagiques (Source INRH) ENSO 1995 ayant impacté très fortement et négativement le secteur le pêche en 1996
		Blanchiment et mort des coraux	Productivité réduite pour les espèces récifaires	Habitats très fragiles et sensibles au changement des conditions du milieu et risques accrus de perte de biodiversité marine Habitats aussi très sensibles à l'acidification (source INRH)
Perturbation dans les infrastructures côtières et opérations de pêche	Montée du niveau de la mer	Changement des profils côtiers, pertes de ports et d'habitations	Vulnérabilité accrue des communautés et infrastructures côtières	Forts impacts sur les trois segments de la pêche (artisanale, côtière et hauturière) et de l'aquaculture marine (Forts impacts sur les trois segments de la pêche (artisanale, côtière et hauturière) et de l'aquaculture marine (Source DPM)
		Augmentation des risques des dommages dus aux orages/ tempêtes	Coûts de mesures d'adaptation et de réduction de la production attenante	Forts impacts sur les trois segments de la pêche (artisanale, côtière et hauturière) et de l'aquaculture marine (Source DPM)

Perturbation dans les infrastructures côtières et opérations de pêche	Intensité accrue des orages et tempêtes	Pertes de jours en mer, risques accrus d'accidents	Augmentation des risques de la pêche et, donc, des coûts	Forts impacts sur les trois segments de la pêche (artisanale, côtière et hauturière) et de l'aquaculture marine (Source DPM)
		Risques de dommage aux structures d'aquaculture	Coûts d'adaptation et de productivité réduite	Forts impacts sur les investissements en mer et à terre en aquaculture marine (Source ANDA)
Pêche maritime (impacts socio-économiques)	Variations des précipitations	Impacts sur la pêche et l'aquaculture	Réduction des sources de revenus et augmentation de la pauvreté	Lien étroit avec l'Oscillation Nord Atlantique (NAO) qui régule le climat (précipitations) du Maroc (Source DMN) Impacts sur les activités de la pêche maritime
	Augmentation des sécheresses	Impacts sur les outils de production et des investissements	Vulnérabilité accrue pour les communautés côtières	Lien étroit entre l'Oscillation Nord Atlantique (NAO) qui régule le climat (précipitations) du Maroc (Source DMN) Impacts sur les activités de la pêche maritime
	Prévisibilité des saisons de pluie	Difficultés de planification pour activités génératrices de revenus	Vulnérabilité accrue pour les communautés côtières	Bulletins d'alerte météo disponibles aux pêcheurs à travers les délégations des pêches maritimes du Royaume pour les informer sur l'état de la mer en prévision des sorties en mer (Source DMN-DPM) Prévisions météorologiques du Royaume consultables sur site web DMN (Source DMN)

## 5.5- FORÊT

### 5.5.1- INDICATEURS DE VULNÉRABILITÉ DE LA FORÊT

Les principales manifestations de la vulnérabilité de la forêt aux impacts du changement climatique sont souvent évoquées en termes de :

- dégradation, dysfonctionnement et transformation des écosystèmes forestiers,
- santé et dépérissement des écosystèmes forestiers,
- incendies de forêt.

**DÉGRADATION, DYSFONCTIONNEMENT ET TRANSFORMATION DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS** : Par ces dégradations, on entend des changements de structure, de consistance, voire de composition des peuplements forestiers en particulier et de l'écosystème en général. La dégradation provient généralement de la pression anthropique, des sécheresses prolongées ou

d'attaques parasitaires. La dégradation se fait selon un processus progressif induisant une diminution de la productivité et de la valeur du capital forestier dans son rôle de production, de biens et de services, de régulateur écologique et de patrimoine génétique.

**SANTÉ ET DÉPÉRISSEMENT DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS** : La vulnérabilité de l'écosystème forestier est inhérente aux conditions écologiques souvent défavorables (sécheresses, sol fragile, etc.), accentuées par la pression anthropique (surpâturage, prélèvements, ...). Il en résulte des dysfonctionnements physiologiques et écologiques traduisant une grande fragilité de l'écosystème forestier et sa vulnérabilité aux attaques de différents agents pathogènes, notamment. Cela représente un danger pour la santé des forêts et pour leur capacité à assurer leurs fonctions essentielles (production et services environnementaux). Les attaques parasitaires et phytopathologiques touchent principalement les pins, le cèdre, le chêne-liège et les eucalyptus qui sont les espèces

les plus productives et économiquement les plus intéressantes de la forêt marocaine.

Les bilans de santé des forêts établis par le Haut commissariat aux Eaux et Forêts (HCEFLCD), dont le premier a été réalisé en 2000 et les dispositifs de suivi-évaluation permettent de suivre l'évolution des dépérissements des espèces forestières. Ainsi, entre 2000 et 2003, des points de dépérissements ponctuels (touchant des individus de peuplements) ont été observés sur une superficie de 25 884 ha; notamment au niveau du Moyen-Atlas et du Haut-Atlas (et de la Maamora).

**INCENDIES DE FORÊT :** La vulnérabilité des forêts aux incendies et la gravité de ces incendies varient selon les régions. Ils sont directement liés au type de végétation et notamment du type de sous-bois. Le Rif est la région la plus touchée ; elle perd environ 1 185 ha/an, soit 43% de la superficie globale incendiée au niveau national. La région orientale vient en deuxième position avec 500 ha/an, soit 18% du total général (PDPCI, 2001).

La Figure 48 donne l'évolution du nombre d'incendies et des surfaces affectées de 1960 à 2008.

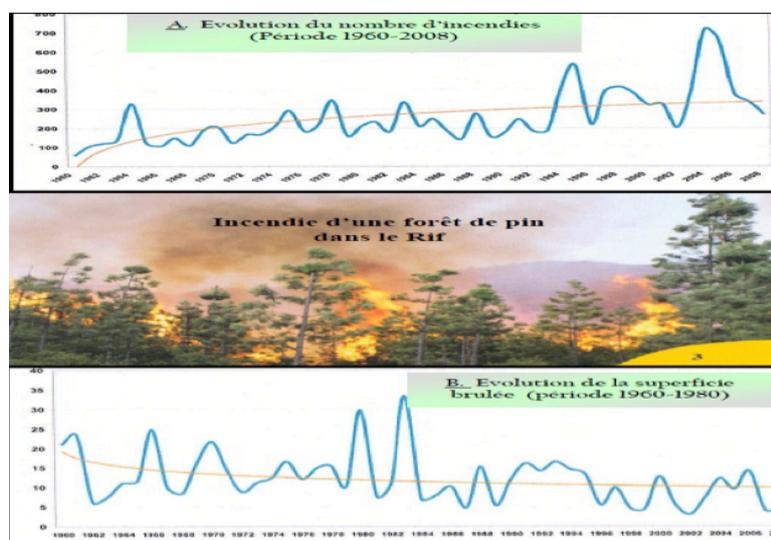


Figure 49 : Evolution des incendies de forêts de 1960 à 2008 (IRES, 2009)

avant-2005, la superficie moyenne incendiée par incendie était de 13 ha, ce même indicateur a évolué entre 2005 et 2013 vers une superficie de 5 ha, soit une réduction sensible de la superficie incendiée par incendie.

### 5.5.2- IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'ÉCOSYSTÈME FORESTIER

Le changement climatique a un impact certain sur les écosystèmes forestiers qui jouent un rôle important pour l'économie du pays et pour les populations riveraines.

Dans des bioclimats sahariens, semi-arides et arides, cela se traduit par un stress hydrique sur la végétation, ce qui favorisera l'extension de la désertification, et par conséquent, des déplacements progressifs de peuplements vers le Nord, à la recherche de fraîcheur et d'humidité.

Dans les bioclimats humides et subhumides, la tendance est une évolution vers des bioclimats plus secs et la disparition de certaines espèces forestières telles que, le Sapin de Talasemtante, le cèdre de Tizilfri, le chêne liège de la nappe numidienne, le cèdre de Ketama au Rif, le genévrier thurifère du Haut Atlas. A ces disparitions, succèderaient des espèces plus adaptées au stress hydrique comme le thuya, le caroubier, le genévrier rouge, le pin d'Alep, le pistachier et le genévrier rouge.

La pêche dans les eaux continentales et l'aquaculture relevant du domaine forestier seraient également touchées (GIEC/IPCC, 2007).

Les impacts découlant de la dégradation et de la déperdition du tissu végétal forestier auraient des conséquences sur la biodiversité, sur la productivité forestière et sur le bien-être des populations riveraines.

### **IMPACTS POTENTIELS SUR LA BIODIVERSITÉ**

Les effets des différentes formes de dégradation et de déperdition qui affectent les écosystèmes forestiers, sont particulièrement importants dans les zones montagneuses. Or, ce sont ces zones qui concentrent la plus grande biodiversité, raison pour laquelle elles sont, dans leur majorité, classées "réserves naturelles". Au-delà de l'intérêt de biodiversité et de son rôle dans la préservation du capital génétique, plusieurs activités humaines en sont dépendantes.

Dans les milieux particulièrement vulnérables au changement climatique (littoral, zones humides, oasis et montagnes), la surexploitation des ressources naturelles doublée des impacts des sécheresses récurrentes, la biodiversité est réduite de façon significative (REEM, 1999).

### **IMPACTS SUR LA PRODUCTIVITÉ FORESTIÈRE**

L'analyse bioclimatique et dendro-chronologique du cèdre de l'Atlas a permis de retracer l'évolution de la croissance du cèdre depuis 1940 ainsi que l'évolution des paramètres bioclimatiques dans les cédraies du Moyen Atlas. Cette évolution conjointe se traduit par une concordance des chronologies d'épaisseurs de cernes et des variations dans les paramètres climatiques (bilan hydrique), mais aussi avec les classes de dépérissement ou degré de stress des arbres. L'action combinée des conditions édapho-climatiques et anthropiques se traduit par un impact négatif sur la croissance du cèdre. sur la période 1940-2006.

### **5.5.3- ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DE LA FORÊT**

La revue des plans et programmes menés par le Maroc depuis des décennies en faveur de la protection de la forêt permet de constater leur pertinence en termes de protection de l'environnement, de préservation des ressources naturelles et d'adaptation au changement climatique. Trois grands programmes peuvent être cités : le Programme National de Lutte Contre la Désertification (PAN-LCD), le Plan National d'Aménagement des Bassins Versants (PNABV) et le Programme Forestier National (PFN).

#### **PROGRAMME D'ACTION NATIONAL DE LUTTE CONTRE LA DÉSSERTIFICATION**

Ce Programme (PAN-LCD) a été adopté en 2001 par

Département de l'Agriculture et actualisé en 2011 par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à Lutte contre la Désertification (HCEFLCD).

Dans sa configuration actuelle, le programme est éployé au niveau territorial, dans huit zones homogènes, avec des interventions concrètes de terrain et des perspectives à court et moyen termes arrêtées. La mise en œuvre du programme PAN-LCD comporte l'évaluation des projets et des mécanismes, l'utilisation d'indices de sensibilité à la désertification et à la dégradation des terres et un dispositif de suivi-évaluation.

#### **PLAN NATIONAL D'AMÉNAGEMENT DES BASSINS VERSANTS**

Le Plan National d'Aménagement des Bassins Versants (PNABV) a été élaboré par le Haut Commissariat aux eaux et Forêts (HCEFLCD) en 1996 dans un souci de préservation des zones vulnérables, soumises notamment à l'érosion hydrique. Le Plan (PNABV) a adopté une démarche intégrée, fondée sur l'approche participative, en vue de créer les conditions favorables à la responsabilisation des populations et afin d'assurer leur appropriation des techniques promues par le Plan. Bien que sa mise en place date de 1997, le Plan (PNABV) reste d'une grande actualité et pertinence par rapport à l'adaptation au changement climatique.

A l'horizon 2030, le principal objectif du plan est le traitement d'une superficie de 1500000 ha, au rythme de 75000 ha/an, par des opérations antiérosives, dans 22 bassins versants prioritaires.

#### **PLAN FORESTIER NATIONAL (PFN)**

Le Plan forestier (PFN) a été élaboré par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts (HCEFLCD) en 1998 et constitue le cadre stratégique de développement durable du secteur forestier à l'horizon 2020. Il a été précédé par le Plan de Reboisement (PDR) en 1996 qui a fixé les principes DES GESTION, réalisé un inventaire exhaustif des forêts et défini les besoins de reboisement du pays. Les objectifs du Plan forestier (PFN) ont été déclinés en termes de productivité des espaces forestiers, de développement socioéconomique des populations rurales et d'impacts sur l'environnement. Ils portent sur la sauvegarde et la conservation du patrimoine forestier, l'aménagement et la valorisation des ressources productives (reboisement de 50000 ha/an), la conservation des sols, la lutte contre

l'érosion, la préservation et la valorisation de la biodiversité des milieux naturels et la promotion du développement des zones forestières et péri forestières.

Le Plan forestier (PFN), actualisé en 2005 et opérationnalisé à travers le "Plan Décennal Territorialisé"(PDT) est actuellement mis en œuvre, dans le cadre de contrats programmes, sous forme de projets décennaux (2005-2014). Ce plan (PDT), qui consacre la multifonctionnalité des écosystèmes forestiers, repose sur trois objectifs stratégiques principaux : (i) la lutte contre la désertification, (ii) la conservation et le développement des ressources forestières et (iii) le développement humain dans les espaces forestiers et péri forestiers. Il vise à restaurer et à régénérer 200000 ha ou à reboiser l'équivalent de 40000 ha par an, avec une requalification de l'espace donnant la priorité aux espèces autochtones (thuya, chêne liège, cèdre, arganier).

L'impact de la mise en œuvre de ce programme décennal 2005-2014 a permis d'inverser la tendance de dégradation qui a passé de -1% avant 2005 à une progression du couvert végétal de 2% sur la période 2005-2014

Le tableau de l'annexe 8 donne, à titre d'exemple, la liste des programmes contribuant à l'adaptation aux impacts du CC dans les secteurs de l'agriculture et de la forêt.

#### **AUTRES INITIATIVES D'INTÉGRATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES PROGRAMMES POUR LA FORÊT**

En complément et en renforcement de ces plans, le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts (HCEFLCD) a lancé des actions et mesures, avec l'appui de la coopération régionale et internationale, en vue d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans la stratégie DES GESTion des écosystèmes forestiers. Parmi ces mesures on peut citer :

- la mise en place du Réseau National d'Aires Protégées, constitué de 154 sites d'intérêt biologique et environnemental (SIBE) ;
- la surveillance environnementale à moyen et long terme : Les observatoires en cours de mise en place, prévus par le PANLCD actualisé correspondant aux situations représentatives des principales formes d'utilisation des terres dans les zones arides, permettront d'assurer une

surveillance écologique au travers de tout le territoire national ;

- la révision et adaptation des plans DES GESTion des cédraies dépérissantes : cas des forêts de cèdre du Moyen Atlas. Un certain nombre d'outils (typologie de l'état phytosanitaire du cèdre, carte des densités, carte de sensibilité des cédraies dépérissantes, etc.) sont élaborés et déclinés en plans opérationnels et en guides de sylviculture pour les gestionnaires ;
- la mise en place d'un dispositif de prévention, d'alerte et de lutte contre les feux de forêts : à travers la mise au point de modèles de prévention et d'alerte des incendies de forêts, l'élaboration de cartes de risque statique et dynamique d'incendie ;
- l'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie nationale de surveillance continue de la santé des forêts : traduite 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.

## **5.6- LITTORAL**

### **5.6.1- IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE LITTORAL**

Au Maroc, le littoral subit de plein fouet les impacts du changement climatique. Sa vulnérabilité se manifeste par un certain nombre de phénomènes, dont l'inondation, l'érosion des côtes sableuses et la submersion marine. Elle est accentuée par le phénomène de littoralisation, d'urbanisation côtière, et autres activités humaines.

Les rares études sur cette vulnérabilité du littoral marocain étaient essentiellement qualitatives et ont concerné peu de zones sur la Méditerranée (Tanger et Saïdia ; MATEE-PNUE, 2005) et sur l'Atlantique (Casablanca et Mohamadia ; Banque Mondiale, 2011).

Ces études partielles sur la vulnérabilité du littoral marocain font ressortir que les éléments les plus vulnérables sont (Figure 49) :

- la lagune de Nador, la lagune de Oualidia-Sidi Moussa et l'estuaire du Sebou (comme écosystèmes paraliques),
- les grandes villes littorales de Tanger, Casablanca, Mohammedia et Agadir

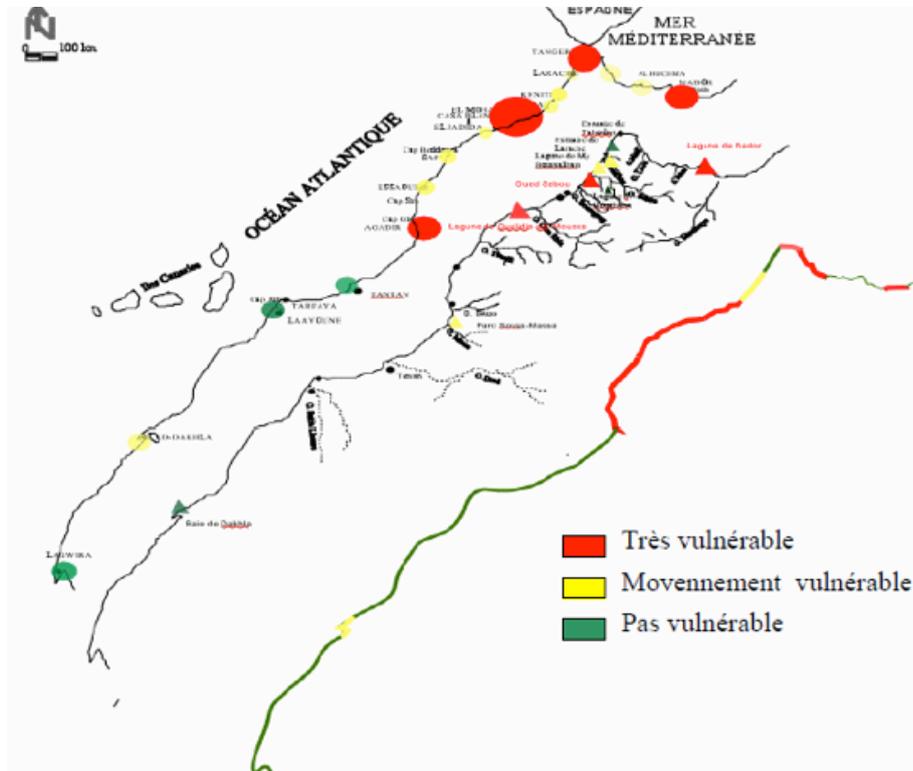


Figure 50 : Cartes de vulnérabilité du littoral marocain (MATEE- PNUE, 2005)

Selon un rapport de la Banque Mondiale (BM, 2011), la fréquence annuelle des catastrophes naturelles (inondations, érosions et submersions marines) a augmenté régulièrement entre 1980 et 2006 (plus de 15 en 2006). Cette augmentation se confirme avec le temps.

Le Tableau 31 donne un aperçu de la fréquence de ces phénomènes marins qui affectent le littoral marocain, pour la ville de Casablanca et la vallée de Bouregreg.

Tableau 34 : Risques liés au littoral à Casablanca et dans la vallée du Bouregreg (BM, 2011)

Risques	Casablanca		Vallée du Bouregreg	
	Actuel	2030	Actuel	2030
Inondations				
Érosion côtière				
Tsunamis/ submersion marine				

■ Très élevé ■ Elevé ■ Faible ■ Très faible

### INONDATION DES ZONES CÔTIÈRES

Par rapport à ce qui est prévu, l'élévation du niveau marin reste encore faible au Maroc. Les villes côtières connaissent de temps à autre des

inondations dramatiques au niveau de leurs parties basses en raison l'apport en eaux de ruissèlement (crues). La Figure 50 donne un aperçu sur les risques d'inondation de la ville de Casablanca (Banque Mondiale, 2011).

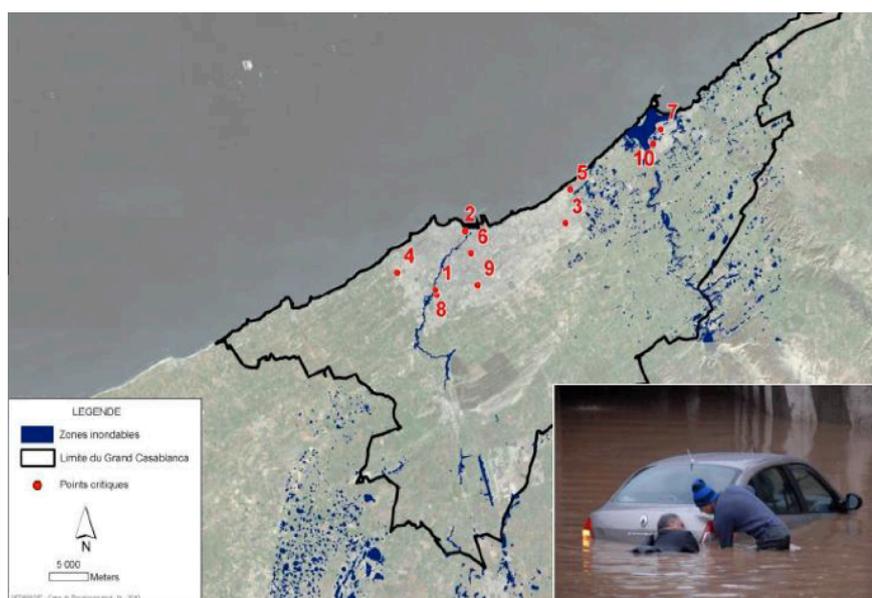


Figure 51 : Risques d'inondation de la ville de Casablanca (BM, 2011)

Sur la côte méditerranéenne, le littoral de Saïdia semble globalement plus vulnérable que d'autres zones aux phénomènes d'inondation et d'érosion côtière engendrés par l'élévation du niveau marin. La basse altitude de la frange littorale et l'étendue des plages sableuses favorisent ces phénomènes.

Les impacts sur le littoral de la baie de Tanger semblent relativement moins importants, du fait probablement de la configuration morphologique de la baie. Une estimation des pertes physiques en terre, très différentes entre Saïdia et Tanger, est donnée dans le Tableau 34.

Tableau 35 : (MATEE-PNUE, 2005)

	Saïdia		Tanger	
	2050	2100	2050	2100
Pertes en terre par Inondation (%)	24	59	10	24

### EROSION DES CÔTES SABLEUSES

L'érosion du littoral résulte des activités socio-économiques installées sur la côte (habitations, tourisme, activités balnéaires, industries, infrastructures routières, etc.). Elle est exacerbée par le changement climatique. Le risque d'érosion côtière sera intensifié avec le retrait prévu des plages qui pourrait atteindre 15 mètres d'ici 2030. Le risque d'érosion est considéré comme risque élevé à l'horizon 2030 (Banque Mondiale, 2011).

Une enquête sur l'érosion des plages par le Ministère de l'Équipement indique qu'entre 1993 et 1994, sur 47 plages étudiées, 7 avaient disparu et 16 étaient en état d'érosion intensive (IRES, 2010).

Ce phénomène touche d'autres plages et s'accroît, malgré la mise en œuvre de mesures pour l'endiguer. Deux tiers des plages seraient en érosion. (IRES, 2010). Le Tableau 35 donne le taux d'érosion annuel des plages de Tanger et de Tétouan.

Tableau 36 : Comparaison de taux d'érosion côtière en méditerranéenne

Sites de la zone côtière	Taux moyen d'érosion (m/an)	Source
Tanger	2 à 3	Snoussi Long (2002)
Tétouan	1 à 1,8	Niazi et Snoussi (2006)

Actuellement, de nombreuses plages souffrent de l'érosion, aussi bien sur la côte Atlantique que sur la côte Méditerranéenne : plages de la baie de Tanger et des basses vallées du détroit, certains tronçons de la plage de Moulay Boussalham, plage



Figure 52 : Exemple d'érosion la plage de Bouznika due aux fortes houles, Janvier et Février 2014

de Kariat Arkmane et plage Monica au Nord de Mohammedia, la bande côtière de dix kilomètres allant de l'extrémité Nord-Est de Casablanca jusqu'à la centrale électrique de Mohammedia.



Figure 53 : Forte érosion du secteur côtier Habitation en péril

Les premières études entreprises dans le cadre du projet 'Adaptation au changement climatique au Maroc' (ACCMA/ACCA ) et déployé dans le littoral méditerranéen oriental confirment cette évolution sur les sites étudiés (Khattabi&Taberkant, 2010). Par exemple, pour la Lagune de Nador, l'érosion induite par l'élévation du niveau de la mer (ENM) touche les 2/3 du littoral du site (érosion d'environ 1 ha/an entre 1986 et 2006). Les projections en 2050 et 2100 des pertes en terre par érosion à Saïdia et à Tanger sont données dans le Tableau 36.

Tableau 37 : Pertes en terre par érosion (MATEE-PNUE, 2005)

	Saïdia		Tanger	
	2050	2100	2050	2100
Pertes en terre par érosion	51%	66%	22%	49%

Le trait de côte du littoral de Saïdia-Ras El Maa subi un retrait de 56 cm/an en moyenne durant la période 1986-2003 ; à l'embouchure de la Moulouya, l'érosion a atteint un maximum d'environ 11 m/an. A ce rythme, la plage de l'embouchure disparaîtrait en 10 ans.

Les pertes économiques dues à l'érosion et aux inondations à Tanger et Saïdia sont évaluées à plusieurs milliards de dirhams comme le montre le Tableau 37.

Tableau 38 : Pertes économiques (MATEE-PNUE, 2005)

	Saïdia		Tanger	
	2050	2100	2050	2100
Pertes économiques (Milliards de DH)	1,2	391	24	68,6

### SUBMERSION MARINE

La submersion marine survient de manière épisodique. En 1956, 1967 et 1963 les villes de M'diq et de Martil ont été inondées par des marées tempêtes. En 1966 et 2010 Agadir a connu de fortes tempêtes qui ont causé de grands dégâts. Tout le long de la zone côtière de Casablanca les zones basses, comme la ville de Mohammedia, sont sujettes à des risques élevés de submersion

marine. Ce phénomène devrait s'aggraver dans les zones basses, avec un risque de submersions accru. Récemment, la côte marocaine a connu des mini-tsunamis, comme c'était le cas à Casablanca en 2014.

La Figure 53 et la Figure 54 représentent les zones actuellement vulnérables à la submersion, et celles qui le seraient en 2030 (Banque Mondiale, 2011).



Figure 54 : Simulation d'une submersion actuelle et future (2030) de la ville de Mohamadia pour une tempête de fréquence de 50 ans (Banque Mondiale, 2011)



Figure 55 : Simulation d'une Submersion actuelle et future (2030) de la vallée de Bouregreg pour une tempête de fréquence de 100 ans (Banque Mondiale, 2011)

Ces phénomènes font peser de lourdes menaces sur l'économie et sur la population qui vit sur le littoral. Parmi les risques encourus,

- la submersion marine et l'érosion de la ligne de rivage (notamment pour le littoral meuble ou pourvu de côtes sableuses de faible altitude) ;
- la détérioration des ressources naturelles et des infrastructures (équipements portuaires, réduction de la surface des plages, réduction de la biodiversité, des zones humides en arrière plage et des écosystèmes des estuaires fluviaux, salinisation,...).

Les quelques études réalisées, bien que menées sur des zones réduites, illustrent l'importance de l'impact du CC sur le littoral. Elles montrent également qu'il est urgent, pour protéger le littoral marocain :

- de mener des études permettant d'appréhender avec plus de précision, les effets possibles sur les différentes franges littorales du Maroc, notamment sur la côte atlantique,
- d'entreprendre des actions pour en limiter les impacts négatifs,
- d'élaborer des politiques et mesures pour adapter la gestion et l'aménagement de ce littoral aux situations climatiques futures

pouvant se présenter, notamment par la gestion intégrée des zones côtières (GIZC).

#### 5.6.2- ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU LITTORAL

La partie continentale du littoral marocain regroupe près de 190 communes, dont un grand nombre de villes importantes, et plus du tiers de la population. Elle concentre une part importante de l'activité économique du pays (ports maritimes, industries de raffinage du pétrole, industries chimiques et agro-alimentaires, centrales thermiques, pêche maritime, aquaculture marine, tourisme balnéaire et ports de plaisance...). Le développement durable du littoral nécessite une coexistence équilibrée entre les trois éléments qui le composent et l'élément humain. Or, cet équilibre menace à tout moment d'être rompu, suite au dérèglement climatique et à la pression humaine. Les interactions des deux phénomènes risquent d'avoir des impacts négatifs majeures, dans un espace territorial limité et fragile. Il faut donc protéger ce territoire vital pour le pays et renforcer sa résilience par rapport aux menaces qui le guettent.

Sur le plan institutionnel, une 'Cellule du Littoral' a été créée en 2005 au sein du Département de l'Environnement. Elle a été chargée de définir une stratégie de "Gestion Intégrée des

Zones Côtières” (GIZC) et de suivre la mise en œuvre des traités internationaux que le Maroc a ratifié. La cellule regroupe les représentants des Départements ministériels concernés par la problématique du littoral.

En l’absence d’une réglementation suffisante et face à l’intervention de plusieurs acteurs administratifs, aux objectifs parfois divergents, la gestion du littoral s’avère délicate et conduit à des situations antagonistes. En vue d’harmoniser les actions des différents acteurs et de les mettre en synergie, une politique nationale des zones côtières a été mise en place, comme le stipulent les dispositions du chapitre 17 de l’Agenda 21 (Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC)).

La stratégie GIZC a permis l’initiation d’actions pour une meilleure gestion de l’environnement côtier et pour son adaptation aux impacts du changement climatique. Parmi ces actions, on peut citer :

- le réseau de Surveillance de la Salubrité du Littoral (RSSL) ;
- le réseau de Surveillance des Plages (RSP) ;
- les projets pilotes au niveau de l’estuaire de la Moulouya (GIZC/SMAP III).

Une loi sur le littoral a été adoptée en 2013 (Loi 81-12) ; elle constitue un cadre juridique pour la gestion du littoral selon le concept de développement durable. Elle a pour objectif de protéger l’écosystème du littoral, de le mettre

en valeur et d’assurer son développement socio-économique, à travers un “Plan National DES GESTion Intégrée du Littoral” et des ‘Schémas Régionaux’ (Schéma Régional de Protection et DES GESTion Intégrée du Littoral, SRPGIL). Par ailleurs, cette loi prévoit la création d’une “Agence Nationale du Littoral” qui serait l’instrument d’exécution et de mise en œuvre des projets du littoral. Elle prévoit également l’élaboration d’un certain nombre de schémas d’aménagement régionaux pour la gestion du littoral.

Le Tableau 38 donne des exemples de stratégies, plans, programmes et projets, spécialement élaborés pour le littoral marin et qui peuvent être considérés comme contribuant à l’adaptation aux impacts du CC sur le littoral. D’autres stratégies et plans sectoriels s’appliquent également au littoral sans lui être spécifiquement dédiés (Stratégie du Tourisme Vison 2030, Stratégie de l’eau ou Plan directeur des aires protégées) et dont certaines composantes peuvent être identifiées comme composantes d’adaptation.

Cependant beaucoup reste à faire pour protéger le littoral et ses habitants contre les événements climatiques qui les menacent. Les enjeux sociaux et économiques sont considérables pour le pays. L’adaptation à l’évolution du climat nécessite des actions urgentes d’information et de sensibilisation, de renforcement des capacités et d’investissements appropriés.

Tableau 39 : Exemples de stratégies, plans, programmes et projets dédiés au littoral et son adaptation au CC

Exemples d'instruments de politique du littoral	Intitulé
Stratégies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stratégie Portuaire Nationale.</li> <li>• Stratégie DES GESTion Intégrée des Zones Côtières.</li> </ul>
Plans	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan d'Aménagement Côtier.</li> <li>• Plan d'Aménagement Stratégique de la Biodiversité en Méditerranée.</li> <li>• Plan d'Action Stratégique pour la Conservation de la Biodiversité Marine et Côtière dans la Méditerranée "PASBIO".</li> <li>• Plan Halieutis.</li> <li>• Plan d'Action GIZC local.</li> </ul>
Programmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme National de Lutte contre la Pollution Marine Accidentelle.</li> <li>• Programme d'Aménagement Côtier du Rif Central (PAC-Maroc).</li> </ul>
Projets	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservation des espaces littoraux dans le bassin méditerranéen.</li> <li>• Evaluation de l'Impact et de l'Adaptation au Changement Climatique (AIACC) dans les zones côtières du Maroc.</li> <li>• Projet ACCMA : Adaptation à l'élévation du niveau de la mer et aux événements climatiques extrêmes dans le littoral méditerranéen oriental. Renforcer les capacités d'évaluation de la vulnérabilité au changement climatique de différents secteurs socioéconomiques au Maroc.</li> </ul>

## 5.7- BIODIVERSITÉ

### 5.7.1- IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITÉ

Le dernier rapport national sur la biodiversité (2014) cite le changement climatique parmi les principales menaces et causes d'appauvrissement de la diversité biologique (le coût économique de ces impacts reste cependant difficile à estimer).

L'enquête nationale sur l'état de conservation des zones humides entre 2000 et 2010, montre que dans 51% des cas étudiés, les évolutions observées sur les sites sont liées au changement climatique. Selon le même rapport, la moyenne annuelle des coûts économiques additionnels de la perte de biodiversité due au changement climatique est estimée à 300 millions de dollars US pour l'année 2010. À l'horizon 2030, selon un modèle intensif en carbone, couplé avec le changement climatique, l'inaction fera passer ce chiffre à deux milliards de dollars (DARA, 2012). La perte et l'érosion de la diversité génétique, en particulier en ce qui concerne les agriculteurs pauvres, est associée à la réduction de la sécurité

alimentaire, à une incertitude économique accrue, à une plus grande vulnérabilité aux parasites et aux maladies, à la réduction des possibilités d'adaptation et à une accélération de la perte de connaissances locales sur diversité pour les générations futures.

### 5.7.2- ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITÉ

Le Maroc a ratifié de nombreux accords, conventions et protocoles internationaux destinés à protéger l'environnement et limiter les pertes de biodiversité. Pour la mise en œuvre de ces accords, les Départements qui en ont la charge, ont mis en place des institutions et des mécanismes appropriés.

Sur le plan interne, le Ministère Délégué auprès du Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Environnement encourage les autres Départements à intégrer le volet changement climatique dans leurs stratégies et plans de développement, tant sur le plan national que sur le plan régional et communal.

L'objectif de ce processus étant de parvenir à un développement à faible intensité en carbone et résilient aux impacts du changement climatique. Ainsi, plusieurs Départements ministériels ont commencé à s'impliquer dans ce processus et à intégrer les contraintes climatiques dans leurs plans de développement.

Parmi les stratégies qui contribuent à l'adaptation aux impacts du changement climatique sur l'environnement et la biodiversité, on peut citer :

- la Stratégie Nationale pour la Protection de l'Environnement (SNPE),
- la Stratégie nationale pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique,
- la Stratégie Nationale des Zones Humides,
- la Stratégie Nationale de Sauvegarde des Oasis,
- la Stratégie Nationale d'Éducation et de Sensibilisation à l'Environnement et au Développement Durable,
- la Stratégie nationale pour la surveillance et le suivi de la santé des forêts,
- la Stratégie nationale de développement du secteur des plantes aromatiques et médicinales,
- la Stratégie de Conservation et de Valorisation des Ressources Génétiques des Plantes Cultivées.

Des plans ont également été établis pour mettre en œuvre ces stratégies, parmi lesquels, on peut citer :

- Plan d'Action National pour l'Environnement (PANE),
- Plan Directeur des Aires Protégées,
- Plan Directeur de Lutte Contre les Incendies de Forêts,
- Plan Directeur de Reboisement.

Afin de concrétiser ces stratégies et plans qui concourent à restaurer l'environnement et la biodiversité, des programmes et des projets sont mis en œuvre dans les régions par différents départements sectoriels, souvent dans le cadre de la coopération internationale ou bilatérale (FEM, PNUD, coopérations bilatérales). Parmi ces projets on peut citer :

- le projet de conservation et gestion concertée de la forêt de cèdre du Moyen Atlas,
- le projet de lutte contre la dégradation des terres, la désertification et la déforestation dans les oasis du sud ;
- le projet de la station d'épuration des eaux résiduaires de la ville de Fès ;
- le projet de dépollution et de protection de la lagune de Nador ;
- le Projet d'Adaptation au changement climatique au Maroc pour des Oasis Résilientes.

## VI- VULNÉRABILITÉ ET ADAPTATION AU NIVEAU DE DEUX ZONES GÉOGRAPHIQUES : SOUSS-MASSA ET LES OASIS

Cette approche régionale a été analysée au niveau du bassin de Sous-Massa et de la zone des oasis. Le choix de ces zones est a été basé à la fois sur l'importance socio-économique, le degré de vulnérabilité au changement climatique et les mesures d'adaptation au changement climatique préconisées ou mises en œuvre, ainsi que sur la richesse en données disponibles.

Le bassin de Souss-Massa s'étend sur une superficie d'environ 27 800 Km<sup>2</sup> (Figure 55) et englobe une population d'environ 2 400 000 habitants (PDAIRE Sous-Massa, 2013).

La zone des oasis s'étend sur une superficie d'environ 115 563 km<sup>2</sup> (Figure 56) et englobe une population d'environ 1,733 millions d'habitants (ANDOZA).

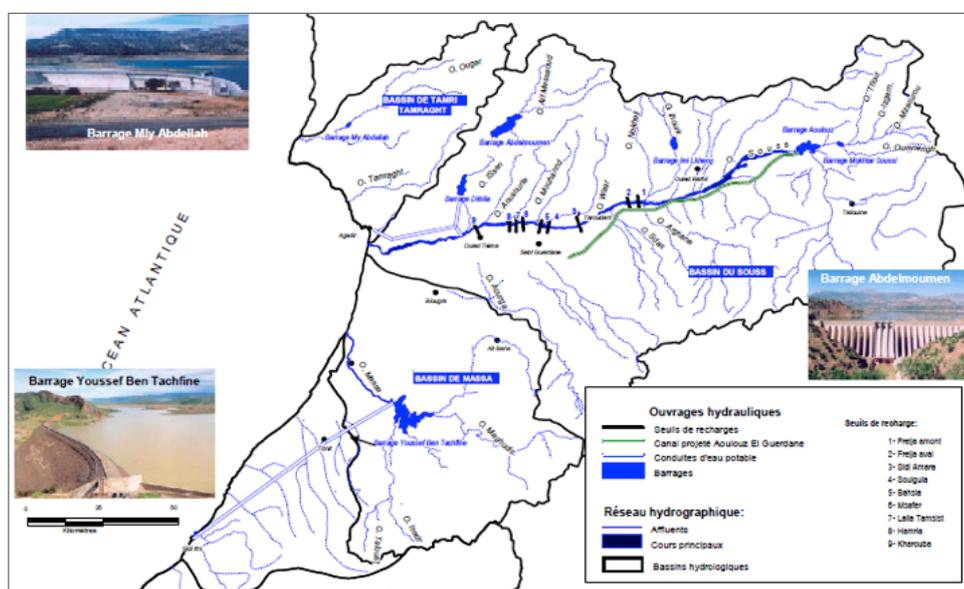


Figure 56 : Limites du bassin de Souss-Massa (Source : Débat Nationale sur l'Eau, 2006)

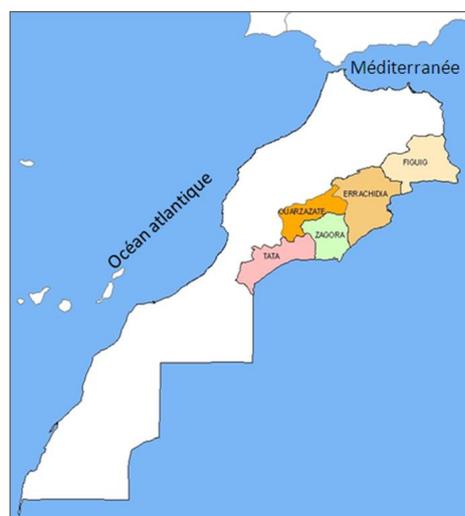


Figure 57 : Situation des oasis et de l'arganier du Maroc

## 6.1- RESSOURCES EN EAU

### 6.1.1- IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU

#### BASSIN DE SOUS-MASSA

En considérant les mêmes taux d'accroissement de la population et de variation des ressources en eau qu'au niveau national, les projections effectuées sur les ressources en eau du bassin de Souss-Massa donnent les résultats rapportés dans le Tableau 39 et le Tableau 40.

Tableau 40 : Projection des ressources en eau dans le bassin de Souss- Massa

Mm <sup>3</sup> /an	2010	2020	2050	2080
Scénario optimiste	1065	984	1040	984
Scénario pessimiste	1065	973	929	633

Tableau 41 : Projections du capital eau (m<sup>3</sup>/habitant/an) dans le bassin de Souss- Massa

Mm <sup>3</sup> /an	2010	2020	2050	2080
Scénario optimiste	447	370	282	192
Scénario pessimiste	447	366	252	123

Le bassin de Sous-Massa connaît déjà une situation de pénurie d'eau qui s'aggraverait continuellement.

#### ZONE DES OASIS

L'étude, réalisée par le Département de l'Environnement en 2012, montre que les zones oasiennes connaîtront une nette diminution des disponibilités en eau à l'horizon 2050, en raison d'une augmentation des températures moyennes de 1 à 2,2 °C et d'une augmentation de la pluviométrie de +5 à +20% (compensée par une augmentation de l'évapo-transpiration), selon le scénario IPCC-A1B (GIEC, 2007).

L'indice de stress hydrique (WSI), qui permet de quantifier le niveau de ressources en eau disponibles par habitant, va diminuer (en raison d'une faible augmentation de la précipitation et

d'une forte augmentation de la température). En 2030, cet indice serait de 1 112 m<sup>3</sup>/hab/an et atteindrait 960m<sup>3</sup>/hab/an (seuil de stress hydrique) en 2050 dans la province de Zagora.

Pour la province de Ouarzazate, l'impact conjugué du changement climatique et de la pression démographique affectera forcément la disponibilité en eau par habitant. En effet, l'indice de stress hydrique serait de l'ordre de 583 m<sup>3</sup>/hab/an en 2030 et de 451m<sup>3</sup>/hab/an (seuil de pénurie d'eau) en 2050.

L'indicateur de disponibilité en eau (rapport demande en eau/ressource disponible), augmentera pour atteindre 89% pour la province de Zagora et 78% pour la province de Ouarzazate à l'horizon 2030.

Ces résultats permettent de conclure que le changement climatique va fortement impacter les ressources en eau dans les zones oasiennes. En effet, à Zagora, le seuil de stress hydrique serait atteint entre les horizons 2040 et 2050 et à Ouarzazate, le seuil de pénurie d'eau serait atteint entre les horizons 2030 et 2050. L'indicateur de

disponibilité en eau va continuer à croître, ce qui traduit un niveau de stress hydrique élevé.

Comme le montre le Tableau 41, les besoins en eau potable dans la zone des oasis augmenteraient de 50 à près de 130% en 2030 et de 67% à près de 380% en 2050, du fait de la croissance de la population.

Tableau 42 : Projection de deux indicateurs de situation hydrique dans les provinces de Zagora et Ouarzazate en 2030 et 2050 (Département de l'Environnement, 2012)

Province	Indicateur	2010	2030	2050
Zagora	Indice de stress hydrique : m <sup>3</sup> /hab/an	-	1 112	960
	indicateur de disponibilité en eau	-	89 %	-
Ouarzazate	Indice de stress hydrique : m <sup>3</sup> /hab/an	-	583	451
	indicateur de disponibilité en eau	-	78 %	-

Ces résultats permettent de conclure que le changement climatique va fortement impacter les ressources en eau dans les zones oasiennes. En effet, à Zagora, le seuil de stress hydrique serait atteint entre les horizons 2040 et 2050 et à Ouarzazate, le seuil de pénurie d'eau serait atteint entre les horizons 2030 et 2050. L'indicateur de

disponibilité en eau va continuer à croître, ce qui traduit un niveau de stress hydrique élevé.

Comme le montre le Tableau 42, les besoins en eau potable dans la zone des oasis augmenteraient de 50 à près de 130% en 2030 et de 67% à près de 380% en 2050, du fait de la croissance de la population.

Tableau 43 : Augmentation attendue des besoins en eau potable dans la zone des oasis en 2030 et 2050 par rapport à 2010

Province	2030	2050
Zagora	98%	197%
Ouarzazate	127%	378%
Guelmim	111%	202%
Errachidia	50%	117%
Tata	50%	67%

Le changement climatique accentuerait la détérioration de la situation hydrique dans les oasis. Cela induirait une course au fonçage des forages et des puits, de leur approfondissement et de leur équipement en moto-pompes ; il en résulterait une surexploitation des nappes, une baisse de leurs niveaux piézométriques, une augmentation des coûts et une chute des débits des sources et des khetaras, voire même de leur tarissement.

Avec un tel tarissement, on s'acheminerait vers une disparition des oasis à plus ou moins long terme. Cette disparition d'un des patrimoines les plus importants du Maroc, si elle est confirmée, aurait de lourdes conséquences sociales, économiques et environnementales.

## 6.1.2- ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU

### BASSIN DE SOUSS-MASSA

Comme cela a été montré dans la partie Vulnérabilité de cette communication, le bassin du Souss-Massa continuerait à subir en cas d'absence de mesures appropriées d'adaptation au changement

climatique une situation de pénurie de plus en plus sévère, en cas d'absence de mesures appropriées d'adaptation au changement climatique.

Le bilan global Offre-Demande en eau montre un déficit de 167 Mm<sup>3</sup> en 2007. Il atteindrait 132 Mm<sup>3</sup> en 2020 et 175 Mm<sup>3</sup> en 2030, en absence de mesures d'adaptation au changement climatique (voir tableau 43).

Tableau 44 : Bilan offre-demande en eau dans le bassin de Souss-Massa (PDAIRE du bassin de Souss-Massa, 2013)

Ressources existantes	2007	2012	2020	2030
Barrages existants	364	364	364	364
Prélèvements au fil de l'eau	112	112	112	112
Eaux souterraines, part renouvelable	425	425	425	425
Total Offre	901	901	901	901
Demande	1 068	1037	1033	1076
Ecart	-167	-136	-132	-175

Le nouveau Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau (PDAIRE) du bassin du Souss-Massa apporte une réponse à cette situation. En effet, sa mise en œuvre devrait permettre d'inverser la tendance entre 2012 et 2030 à travers un ensemble de mesures relatives aussi bien à l'offre qu'à la demande en eau.

Les mesures relatives à la gestion de l'offre de l'eau consistent essentiellement à :

- La mobilisation des eaux de surface ;
- La recharge artificielle des nappes ;
- Le dessalement de l'eau de mer (ONEE, 2015) ;

- Le maintien et la sauvegarde du patrimoine hydraulique ;
- La dépollution et la réutilisation des eaux usées épurées ;
- La déminéralisation des eaux saumâtres ;
- La collecte des eaux pluviales.

Les mesures relatives à la gestion de la demande, privilégiées par le Plan directeur (PDAIRE du S-M) comme levier prioritaire, sont essentiellement des mesures d'économie d'eau dans tous les usages: eau potable, industrielle et d'irrigation. Cette économie atteindrait 163 Mm<sup>3</sup> en 2030, soit 15% de la demande totale en eau (voir Tableau 44).

Tableau 45 : Mesures d'économie d'eau considérées dans le cadre de la gestion de la demande du bassin de Souss-Massa (PDAIRE du bassin de Souss-Massa, 2013)

Secteur	Cible	Volume en Mm <sup>3</sup>				
		2012	2015	2020	2025	2030
AEPI	Economie d'eau sur la demande en EPI	2	4	7	12	18
Irrigation	Irrigation / Conversion à la micro-irrigation	45	72	132	132	132
	Irrigation / autres paramètres	41	31	4	8	12
	Total Irrigation	86	103	136	140	144

L'ensemble des mesures du Plan directeur (PDAIRE) du Souss-Massa présente une évolution positive du bilan hydraulique. Ces mesures permettraient de faire passer l'offre en eau de 901 Mm<sup>3</sup> en 2007 à 1 071 Mm<sup>3</sup> en 2030. L'offre équilibrerait la demande à partir de 2016/2017. Cette gestion de l'offre et de la demande en eau permettrait de passer d'une situation de déficit à une situation excédentaire

dès 2017/2018, avec un excédent de l'ordre de 100 Mm<sup>3</sup> par an entre 2025 et 2030 (voir Figure 57).

Cette politique constitue un bel exemple de mesures d'adaptation au changement climatique qui parviendraient, si elles réussissaient, à inverser la courbe de vulnérabilité du bassin du Souss-Massa vis-à-vis des ressources en eau.

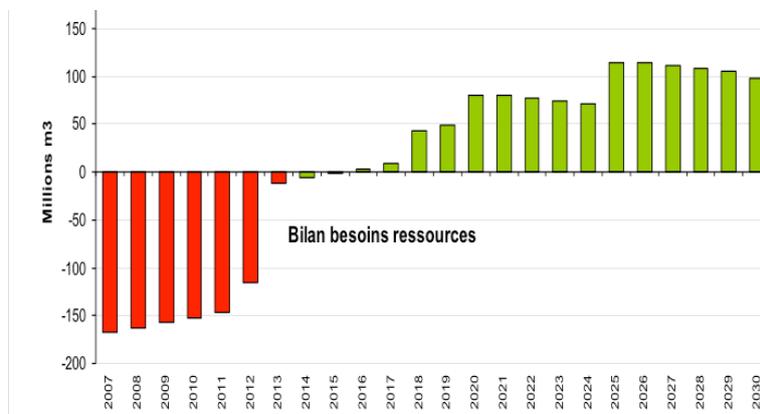


Figure 58 : Evolution prévisionnelle du bilan offre-demande en eau dans le Bassin du Souss-Massa (PDAIRE du bassin de Souss-Massa, 2013)

## ZONE DES OASIS

L'espace oasien est un milieu où la surexploitation des ressources débouche sur un processus de dégradation. La protection des oasis devient une question d'intérêt national, voire continental et constitue de ce fait une priorité.

La question de l'eau est centrale pour la réhabilitation des oasis. Elle se trouve au cœur des préoccupations du Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT) qui fait de l'eau sa problématique majeure. Elle constitue un enjeu stratégique de dimension sociale, économique et écologique où la composante territoriale est fondamentale.

Les espaces oasiens correspondent aux bassins-versants des oueds Ziz, Gheriss et Drâa ainsi que les régions intermédiaires, qui comptent environ 8 millions d'hectares (constituant la plupart des oasis du pays), avec près de 90% du patrimoine phoénicicole.

La sauvegarde des oasis suppose, en effet, la mobilisation de l'ensemble des forces vives de ces espaces dans le cadre d'un projet national des oasis. C'est dans cette perspective que le Département de

l'Aménagement du Territoire a engagé une étude pour la définition d'une stratégie d'aménagement et de développement des oasis.

Cette stratégie de développement durable des oasis met en œuvre des mesures pour l'aménagement et la réhabilitation de ces espaces. Les axes stratégiques du secteur de l'eau dans les zones des oasis peuvent être résumés comme suit :

- lutte contre toutes les formes de gaspillage de l'eau ;
- accroissement de l'offre en eau d'un milliard de m<sup>3</sup> supplémentaire par an ;
- augmentation du taux d'accès à l'eau potable, pour atteindre 91 % en 2016 et 95% en 2020 ;
- réduction de la pression démographique au niveau des palmeraies ;
- sensibilisation de la population à l'économie de l'eau.

Les mesures institutionnelles d'accompagnement prévues par cette stratégie sont :

- le renforcement de la cohérence et de la complémentarité des programmes de développement ;

- la décentralisation et le renforcement des capacités DES GESTION de ces programmes;
- la mise en place d'une planification socio-économique et d'aménagement du territoire.

Les actions envisagées dans le cadre du Plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau (PDAIRE) du bassin du Drâa vont dans le sens de cette stratégie. Elles portent sur la mobilisation maximale des ressources en eau (conventionnelles et non conventionnelles) et sur la réduction de la demande en eau (potable et d'irrigation). Le résultat de ces actions permettrait de passer d'un bilan hydraulique déficitaire de 167 Mm<sup>3</sup>/an à l'équilibre offre-demande en fin de plan (horizon 2030), dans le bassin de Draa.

C'est également encore un autre exemple de mesures d'adaptation, coûteuses mais nécessaires, pour réduire la vulnérabilité des zones oasiennes de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau, élément vital pour la survie des oasis et pour l'amélioration des conditions socio-économiques de la vie de la population qui vit dans ces territoires fragiles.

## 6.2- AGRICULTURE

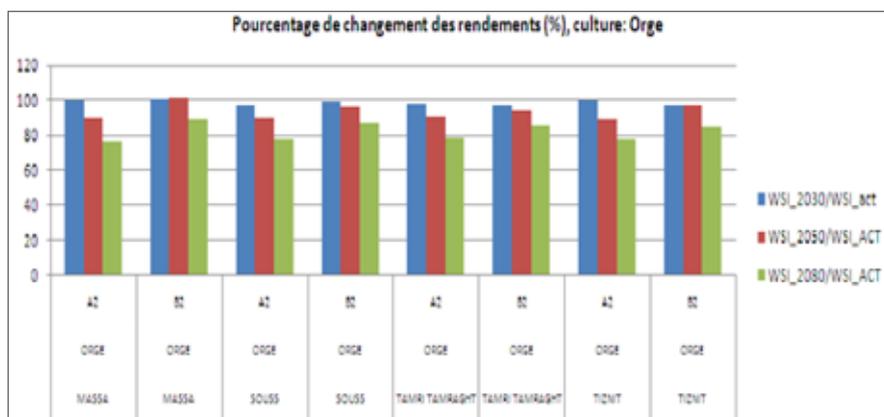
### 6.2.1- IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE

#### BASSIN DE SOUS-MASSA

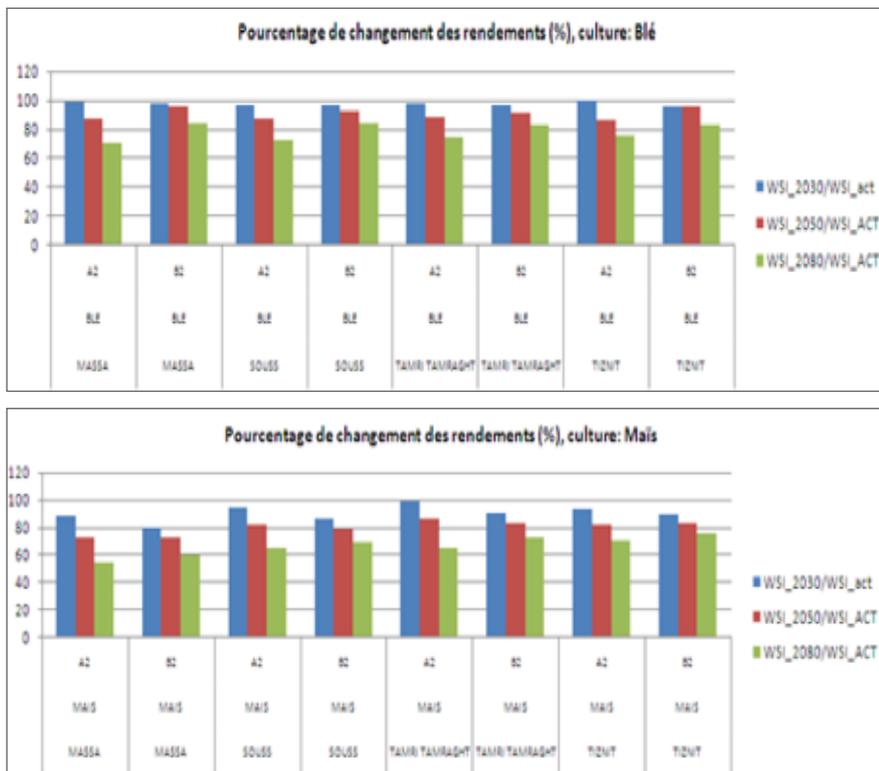
A côté d'une agriculture irriguée qui se veut rentable, prospère et orientée vers l'exportation, celle des plaines intérieures de la région de Sous-Massa fait face à la raréfaction de l'eau, notamment sous-terraine, à la dégradation des sols et à la désertification, exacerbées par les années de sécheresse qui se succèdent. Le changement climatique affecte manifestement aussi bien l'agriculture irriguée que pluviale dans cette région.

Comme il est rapporté dans la SCN (2010), les rendements des différentes cultures connaîtraient des variations significatives sous l'effet du changement climatique. Un exemple de résultats de projection des rendements des cultures pluviales d'orge, de blé et de maïs, considérées comme les plus exposées, est donné par les histogrammes de la Figure 58.

On trouvera également dans la SCN les résultats de la simulation des besoins supplémentaires en eau d'irrigation qui, sous les effets conjugués du réchauffement climatique et de la réduction de la pluviométrie, vont continuer à croître. Ils sont évalués pour estimer besoins en eau supplémentaire, nécessaire pour contrecarrer les effets négatifs du changement climatique, si on veut stabiliser et optimiser les rendements des cultures.



A la fin du siècle, la chute des rendements annoncée serait en moyenne de 20% pour la culture d'orge.



La chute des rendements du blé serait perceptible à partir de la deuxième moitié du siècle.

Le rendement du maïs connaîtrait à l'horizon 2080 des réductions significatives avec des niveaux de chute voisins de 50% dans le Massa (et entre 20% et 40% dans les autres régions).

Figure 59 : Incidences du changement climatique sur les rendements des cultures d'orge, de blé et de maïs

## ZONE DES OASIS

Bien que la superficie des terres cultivées dans les zones oasiennes du Maroc ne représente qu'environ 2% de la surface totale des oasis, l'agriculture constitue l'essentiel de l'activité économique.

On peut considérer que dans cet immense espace désertique, les rares silots de terres agricoles et de verdure, représentent un patrimoine national qui justifie une mobilisation à tous les niveaux pour leur préservation et leur développement au bénéfice des populations oasiennes. Or cette agriculture oasienne, soumise à des conditions météorologiques extrêmes, où les températures caniculaires de l'été alternent avec celles glaciales de l'hiver, présente les signes d'une grande vulnérabilité à ces variations accentuées par le changement climatique.

La vulnérabilité du milieu naturel caractérisée par une extension sans précédent des phénomènes d'aridité du climat et de rareté de l'eau, de dégradation et de salinisation des sols,

d'ensablement et de désertification est aggravée aujourd'hui par le désintérêt des jeunes pour l'agriculture oasienne. Des pronostics évoquent déjà le risque de voir les rendements se réduire de 10 à 15% par rapport à la moyenne dans les zones oasiennes.

Parmi les facteurs qui exposent l'agriculture oasienne aux menaces de détérioration, on peut citer notamment :

- l'aggravation des pénuries d'eau qui résulte d'un déséquilibre entre la capacité du milieu et l'augmentation des besoins ;
- la fréquence des épisodes de sécheresse et la surexploitation des nappes phréatiques par pompage autour des anciennes palmeraies ;
- l'abandon de terres agricoles (système foncier inapproprié et dégradation des sols) ;
- l'archaïsme du système traditionnel d'appropriation et de distribution de l'eau qui freine les possibilités d'amélioration culturelle ;

- les prélèvements d'eau par les nouvelles exploitations, installées en périphérie des palmeraies, s'effectuent au détriment de la palmeraie.

Une étude récente constate que la conjugaison des évolutions prévues des températures et des précipitations aux horizons retenus (2015, 2045 et 2075) se manifesterait par une augmentation significative des besoins des cultures en eau d'irrigation (+ 8% pour Ouarzazate et + 2% pour Zagora). Elle reconnaît également que l'indice de satisfaction des besoins en eau (ISE) sera plus impacté au niveau des terres cultivées dans les oasis. Des cultures comme la luzerne, les palmiers, les arbres fruitiers et les récoltes estivales seraient les plus pénalisées en matière de bilan hydrique. Généralement, les récoltes dans les oasis subiraient des chutes notables des rendements, dépassant celles prévues au niveau national. Ces effets seraient d'autant plus ressentis que la capacité d'adaptation dans les oasis reste limitée.

La vulnérabilité des systèmes oasiens est d'autant plus élevée que leur économie agricole est principalement basée sur les cultures pluviales

### **6.2.2- ADAPATATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE**

#### **ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE DANS LE BASSIN DE SOUSS-MASSA**

C'est en connaissance du contexte climatique difficile et des impacts du changement climatique sur la région du Souss-Massa, que le Département de l'Agriculture a pris une série de mesures pour faire face à la raréfaction des ressources en eau. Parmi ces mesures on peut notamment citer :

- la mobilisation des services techniques du Ministère de l'Agriculture, notamment ceux de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole (ORMVA) du Souss-Massa, pour l'assistance et l'encadrement des usagers agricoles des eaux souterraines ;
- la diffusion de l'irrigation localisée dans le cadre du projet d'amélioration de la gestion des ressources en eau au niveau du bassin versant de

Souss-Massa;

- la mise en œuvre du Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PANLCD) dans la région, notamment dans les zones de l'ARGANIER ;
- la mise en place d'une tarification fortement incitative à l'économie et à la valorisation de l'eau et d'une police de l'eau.

La région du Souss-Massa bénéficie des programmes mis en œuvre dans le cadre du Plan Maroc Vert, notamment dans le domaine de l'irrigation. Elle bénéficie également du programme spécial de sauvegarde de l'irrigation dans les zones à haut potentiel de production agricole.

Au sein du programme national d'optimisation et de rationalisation de l'irrigation, figure le programme spécial de sauvegarde de l'irrigation dans les zones à haut potentiel de production agricole, dont fait partie « le Projet d'irrigation par dessalement de l'eau de mer dans la zone de Chtouka Ait Baha dans le Souss-Massa qui concerne une superficie de 13 600 ha » pour lequel toutes les dispositions sont prises et les études de faisabilité et d'options stratégiques sont achevées.

Les efforts conjugués du Département de l'Agriculture et ceux du Département de l'Eau pour faire face à la raréfaction de l'eau dans la région du Souss-Massa, ont permis une amélioration, mais la situation reste tendue pour les agriculteurs. Cette amélioration risque d'être annihilée si les impacts du changement climatique sur les ressources en eau et sur les sols s'aggravent

#### **ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE DANS LA ZONE DES OASIS**

Dans le cadre de la stratégie d'aménagement et de développement des oasis du Maroc, deux grands programmes structurants d'intervention dans les zones oasiennes ont été élaborés de façon inclusive et participative : le Programme des Oasis du Sud (POS) et le Programme des Oasis du Tafilalet (POT).

Les projets conduits dans chacun des deux programmes ciblent le développement de l'agriculture oasienne et le retour des jeunes vers les oasis abandonnés. Ils comprennent une série d'actions complémentaires, dont l'objectif est le

reverdissement et la revalorisation des oasis.

Le Programme des Oasis du Sud (POS), par exemple, a bénéficié entre 2006 et 2013 de projets dont l'analyse des 644 actions révèle que plus des 2/3 de ces actions ont un caractère de protection et de développement des ressources naturelles, de développement agricole et de valorisation du patrimoine culturel. Parmi les projets évalués de ce programme, on peut citer :

- cinq projets pilotes d'adaptation au changement climatique,
- quatre projets pilotes de pratiques agricoles intégrant l'adaptation au CC,
- trois projets DES GESTion des ressources en eau,
- cinq projets de valorisation patrimoine culturel opérationnel,
- cinq projets d'énergies renouvelables,
- quatre projets DES GESTion durable des palmeraies.

Les résultats de l'évaluation de ce programme mettent en relief la pertinence des actions menées et leur adéquation au contexte de la région. Ils soulignent aussi leur nécessaire complémentarité pour faire face au défi des sécheresses et du changement climatique.

Les programmes de développement agricole menés par l'Agence Nationale de Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier (ANDZOA) comportent également une forte dimension adaptation aux impacts du changement climatique.

Cas particulier d'action en faveur de la filière Phoenicicole : Le programme de développement du palmier dattier dans le cadre du Plan Maroc Vert, lancé en 2009, a érigé cette culture en filière prioritaire pour donner une nouvelle dynamique à l'économie agricole dans les zones oasiennes. En effet, ce plan s'est fixé comme objectif la reconstitution et la densification des palmeraies existantes et la création de nouvelles plantations modernes aussi bien à l'intérieur des palmeraies qu'à l'extérieur de celles-ci dans les zones où l'eau est disponible. À travers ce programme, le Royaume concrétise l'intérêt particulier qu'il accorde à la filière Phoenicicole et à l'amélioration de sa productivité.

Le palmier dattier est cultivé au Maroc, au niveau

de plusieurs zones situées généralement au flanc sud des montagnes de l'Atlas, le long des oueds. La culture du palmier dattier sur le plan agro-écologique crée un microclimat, assurant aux cultures sous-jacentes, arboricoles et herbacées, une protection judicieuse contre les agressions du climat extérieur et la sévérité de ses changements brutaux. Il joue ainsi le rôle d'écran protégeant l'oasis contre les influences désertiques.

## 6.3- FORÊT

### 6.3.1- IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA FORÊT

#### BASSIN DE SOUSS-MASSA

La zone du bassin de Sous-Massa correspond sensiblement à la zone homogène No3 du dispositif de zonage établi par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts (HCEFLCD) dans le cadre de l'actualisation du programme national de lutte contre la désertification (PAN-LCD Adaptation, 2011).

La zone homogène 3 comprend la région de l'arganier (Sous-Massa, Haha, Chiadma) et se distingue par une grande diversité de ressources. Ses grands pôles de développement sont axés sur une agriculture intensive moderne, un tourisme de masse et une forte urbanisation. Les activités développées dans ces secteurs sont grandes consommatrices des ressources naturelles et génératrices de rejets dans l'environnement.

Dans cette zone, et particulièrement dans les plaines, les défrichements des forêts d'arganier, la surexploitation de bois de feu en montagne et l'extraction massive des matériaux de construction ont favorisé la dégradation des ressources naturelles et l'appauvrissement de la biodiversité. Les processus de réduction des surfaces boisées, d'envasement de retenues de barrages, de baisse du niveau piézométrique de la nappe phréatique, de pollution des eaux et des sols par l'utilisation massive d'engrais chimiques et de pesticides dans l'agriculture se traduisent en général par la dégradation des sols, la baisse de la productivité agricole et de la production des plantes aromatiques et médicinales.

La pression sur les pâturages constitue également une cause de dégradation de la forêt dans ce bassin. Cette pression est jugée forte sur 51% et excessive

sur 16% de la superficie du bassin (PANLCD, 2011). Elle est due aux faibles niveaux de productions des pâturages associées à leur usage continu par des troupeaux sédentaires. En plus, cette zone reçoit fréquemment des troupeaux en provenance des provinces du Sud du Royaume.

La carte de sensibilité à la désertification produite par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts (HCEFLCD), met en relief la vulnérabilité des écosystèmes forestiers du bassin du Sous-Massa. Cette zone est couverte par l'aire de la Réserve de Biosphère de l'arganaie (RBA) d'une superficie de 2,5 millions d'hectares, dans la région du Sud-ouest.

A ces facteurs, en apparence purement anthropiques, s'ajoute le facteur climatique qui aggrave la menace sur les forêts résiduelles, notamment la forêt de l'arganier.

### **ZONE DES OASIS**

Dans ces zones, le couvert végétal forestier et arbustif est constitué d'essences à croissance lente et à faible production ligneuse. Il constitue la principale source de pâturage, d'énergie domestique, de produits non ligneux et vivriers. Il joue le rôle d'un écran vert contre l'érosion éolienne, la désertification et l'ensablement. Cet écosystème englobe du nord au sud, les nappes d'Alfa, les peuplements de genévrier rouge, les nappes de Romarin, d'Armoise, les peuplements d'Acacia Saharien et la palmeraie.

La baisse des précipitations et l'augmentation de l'évapotranspiration liée à la hausse des températures, ont déjà et auront des impacts importants sur les écosystèmes de ces régions et sur les populations qui y vivent. Les phénomènes migratoires sont les premiers signes de ces impacts.

### **6.3.2- ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA FORÊT**

#### **BASSIN DE SOUSS-MASSA**

Des objectifs opérationnels spécifiques ont été préconisés pour la forêt dans chacune des huit zones homogènes identifiées par le Plan National contre la désertification (PAN-LCD). Ces objectifs ont été quantifiés et structurés autour de quatre composantes :

- Conservation de l'eau et du sol,
- Préservation et développement des forêts et de la biodiversité,
- Amélioration des parcours et pastoralisme,
- Amélioration de la production agricole.

Un plan d'action prévisionnel a été élaboré pour le bassin du Sous-Massa. Les interventions se déroulent dans le cadre de trois programmes :

- Programme d'Aménagement et DES GESTION Durable des Parcours entre 2012-2022,
- Programme d'Aménagement du Bassins Versant,
- Programme de Foresterie, axé sur le reboisement, la sécurisation du domaine forestier et la conservation/valorisation de la biodiversité, en concertation avec les autres programmes.

### **ZONE DES OASIS**

La grande sensibilité à la désertification et à la dégradation des terres des espaces oasiens requiert des actions urgentes pour la conservation de l'eau et du sol. La foresterie doit jouer un rôle important dans ce processus. Les trois programmes à l'œuvre par leur composante régionale sont :

- le programme d'aménagement des bassins versants (bassin du Drâa) ;
- le programme de lutte contre l'ensablement et ;
- le programme forestier.

La composante foresterie du Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PAN-LCD) consiste en la consolidation et la poursuite des actions de conservation, d'aménagement et de développement durable des écosystèmes forestiers dans le cadre du Programme Décennal (2005-2014) du Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts (HCEFLCD). Dans la zone des oasis, le programme de foresterie est axé sur la sécurisation du domaine forestier (superficie de 69 000 ha) et le reboisement, en concertation avec les autres programmes, dont celui sur l'amélioration sylvo-pastorale.

### **6.4- LITTORAL**

#### **6.4.1- IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE LITTORAL DE SOUSS-MASSA**

Le rapport National sur la Surveillance de la Qualité des Eaux de Baignade (Rapport National, 2013) précise que selon les estimations, environ 4 500

tonnes de déchets d'hydrocarbures et d'huiles usées sont rejetés par la flottille de pêche (pêches hauturière, côtière et artisanale).

Différents types de pollution sont déversés dans le littoral. Parmi eux on distingue :

- une acidité anormale des rejets ;
- la matière en suspension minérale et/ou organique, favorisant la fixation des microorganismes et des métaux lourds ;
- les polluants réfractaires : ils peuvent rester en permanence dans le milieu marin ou se fixer sur une matrice solide de la vase. On en distingue :
  - les métaux lourds : mercure, cadmium, plomb, chrome, etc. ;
  - les polluants organiques non biodégradables : PCB, DDT, etc.

- les polluants biodégradables, tels que la matière organique, les sels nutritifs, les hydrocarbures, les détergents, les produits sanitaires, etc. ;
- les polluants bactériens : ils sont générés par des rejets urbains, contenant notamment la pollution fécale et des effluents agricoles riches en bactéries provenant des excréments des animaux.

Une estimation préliminaire du degré de vulnérabilité à la pollution des zones littorales marocaines (SCN, 2010) a permis de ressortir que le littoral d'Agadir est caractérisé par une forte vulnérabilité.

A titre d'illustration, une étude (Benyakhlef M., 2007) a montré que pour un rejet de conserverie, des valeurs excessivement élevées des paramètres de pollution ont été observées par rapport aux valeurs recommandées au niveau du collecteur d'une conserverie (Tableau 45).

Tableau 46 : Paramètres chimiques (mg/l) au niveau du collecteur général d'une conserverie de poissons de la région d'Agadir en 2003. (Normes marocaines autorisées entre parenthèses)

DBO5	DCO	MES	NTK	PT	HG	Détergents	Cl-	Ca2+	Na+
3079	4 454	1 295	117,6	23	1 266	1,05	16 271	541,1	6 637,5
(100)	(500)	(50)	(30)	(10)	(30)	(3)	(600)*	(500)*	(300)*

Le flux de pollution débouchant dans le littoral conduit à la détérioration de sa qualité. Les principaux effets sont :

- la dégradation de l'état d'hygiène et de salubrité de la zone, constituant un risque potentiel sur la santé des populations ;
- la dégradation de l'état de la qualité des eaux de baignade ;
- le déséquilibre de l'écosystème et de la biodiversité du littoral ;
- le risque de propagation du panache de pollution vers la baie d'Agadir.

Il est à souligner que malgré les sollicitations socio-économiques du littoral, la qualité des eaux de baignade a connu une nette amélioration entre 2012 et 2013 (Rapport national, 2014). Elle est de classe Q1 (selon la Nouvelle Directive Européenne

sur la Qualité des Eaux de Baignade).

Une étude menée en 2004 (Abouabdellah R., 2012) a montré que le phytoplancton toxique prolifère anormalement dans l'océan Atlantique au large d'Agadir contribuant à l'amplification de la dégradation du littoral.

#### 6.4.2- ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU LITTORAL DU BASSIN DE SOUS-MASSA

En raison de la très forte sensibilité du littoral du bassin Souss-Massa Draa du fait de sa morphologie et des différentes activités industrielles dont il subit les pollutions, les mesures prises par les autorités compétentes ne sont pas suffisantes pour le protéger. Cependant, des actions de sensibilisation, des activités de recherche et des projets spécifiques sont initiés par différents acteurs. Parmi ces projets on peut citer :

- le projet de stratégie pour la durabilité environnementale du milieu côtier transfrontalier Souss-Massa Draa- Iles Canaries (2012). Ce projet associe l'Université Ibn Zohr d'Agadir, l'Institut National de Recherche Halieutique, le Département Environnement et des partenaires espagnols : l'Institut Technologique, l'Institut Espagnol Océanographique et la société DES GESTion du Milieu Rural des îles Canaries,
- le projet «CARTOGRAPH» (2008) lancé dans le cadre du partenariat entre les îles Canaries et la région de Souss-Massa-Draa. Il porte sur la couverture cartographique du littoral d'Agadir à Sidi Ifni et sur la durabilité du milieu côtier transfrontalier.

Comme pour l'ensemble du littoral marocain, la construction de politiques d'adaptation au niveau local reste, en grande partie, à faire. Ces politiques doivent être le résultat d'une prise de conscience des parties prenantes et d'une recherche ciblée. L'appropriation par les acteurs des connaissances et des recommandations formulées par la recherche doit être facilitée

## 6.5- BIODIVERSITÉ

### 6.5.1- IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITÉ

Le biotope oasien est très fragile à cause de l'aridité et un niveau de précipitations ne dépassant guère 200 mm /an. Cette fragilité est accentuée par le changement climatique et par l'intervention humaine. Les oasis sont sous la menace de phénomènes récurrents tels que :

- la sécheresse ;
- la maladie du Bayoud ;
- l'ensablement dû aux vents venant du Sud (Chergui et Sirocco) ,
- l'érosion éolienne, responsable de la dégradation du sol et facteur de désertification et d'ensablement,
- les inondations qui peuvent causer de nombreux dégâts sur l'habitat et sur les zones humides par l'érosion des terres arables et la dégradation des berges.

Ces facteurs constituent les principales causes de chute des rendements des cultures, de régression de la surface des terres de culture, de dégradation de l'environnement et de la biodiversité des zones oasiennes.

Les impacts du changement climatique sur l'environnement de la zone de Zagora sont résumés dans le Tableau 46, à titre d'exemple. Les mêmes impacts sont observés dans la zone d'Errachidia.

Tableau 47 : Impacts du changement climatique sur l'environnement de la zone de Zagora

Risques	Impacts environnementaux
Sécheresse	Dégradation des terres
	Perte de la biodiversité
	Baisse du régime des oueds et du niveau des nappes
Inondation	Erosion et perte de terres cultivables
	Perte de la biodiversité
Températures Extrêmes	Perte de la biodiversité
Irrégularité de précipitations	Perte de la biodiversité
	Variation du régime des oueds et du niveau des nappes
Vents forts	Dégradation des sols
	Ensablement des palmeraies et des infrastructures
	Ensablement et érosion des berges des oueds

## 6.5.2- ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITÉ

### BASSIN DE SOUSS-MASSA

Le bassin de Souss-Massa est un territoire à fort potentiel économique et démographique. Son développement n'est pas sans conséquences négatives sur l'environnement et la biodiversité. Ces conséquences seront davantage accentuées par le changement climatique.

Tous les programmes et plans nationaux comprenant une composante d'adaptation aux impacts du changement climatique sur l'environnement et sur la biodiversité s'appliquent dans les régions du bassin de Souss-Massa. Il s'agit essentiellement de conservation et protection des ressources naturelles et de protection de l'environnement.

Des projets spécifiques tels que le projet de transhumance et biodiversité contribuent à la préservation de l'équilibre écologique et économique du versant sud du Haut Atlas. Ce projet intègre la gestion des terres pastorales et la conservation de la biodiversité à travers la relance de la pratique ancestrale de la transhumance.

Le Parc National de Souss-Massa et les trois sites d'intérêt biologique et écologiques (SIBE) d'Ain Asmama, de Tamri et de Cap Ghir contribuent également à la préservation de la biodiversité et à la protection des écosystèmes.

Dans le cadre de la politique de décentralisation, le Département de l'Environnement a entrepris de renforcer les capacités au niveau des régions et des communes pour intégrer la composante du changement climatique (atténuation, adaptation et finance climat) dans les plans communaux de développement et les plans d'action de développement local. La poursuite et le renforcement de cet effort produira des résultats sur la protection de l'environnement et la préservation de la biodiversité dans la durée.

### ZONE DES OASIS

Dans le cadre du projet d'adaptation au changement climatique pour des oasis résilientes, il a été procédé à une analyse des programmes de développement de quatre communes oasiennes (CU de Tata, CR Fezna, CR Khemiss Dades, CR Tahala). Une approche participative pour l'intégration du changement climatique au niveau de la planification communale a été expérimentée. Il en est résulté des modèles d'adaptation et une série de bonnes pratiques dans les domaines de l'agriculture, de l'énergie, de protection et de valorisation des ressources en eau, de lutte contre les inondations et les incendies de palmiers. Ces pratiques adaptatives auront des répercussions positives sur l'environnement et la biodiversité.

## VII- AUTRES INITIATIVES D'INTEGRATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES POLITIQUES DE DEVELOPPEMENT

### 7.1- INITIATIVE NATIONALE DE DÉVELOPPEMENT HUMAIN

Le changement climatique a un impact négatif extrêmement élevé sur les populations les plus vulnérables en particulier celles qui vivent au

seuil de la pauvreté que ce soit en milieu rural ou périurbain, voire même urbain. D'après le HCP, 2,8 millions de Marocains sont dans cette situation en 2007 contre 4 millions en 2004 dont 3 millions en milieu rural.

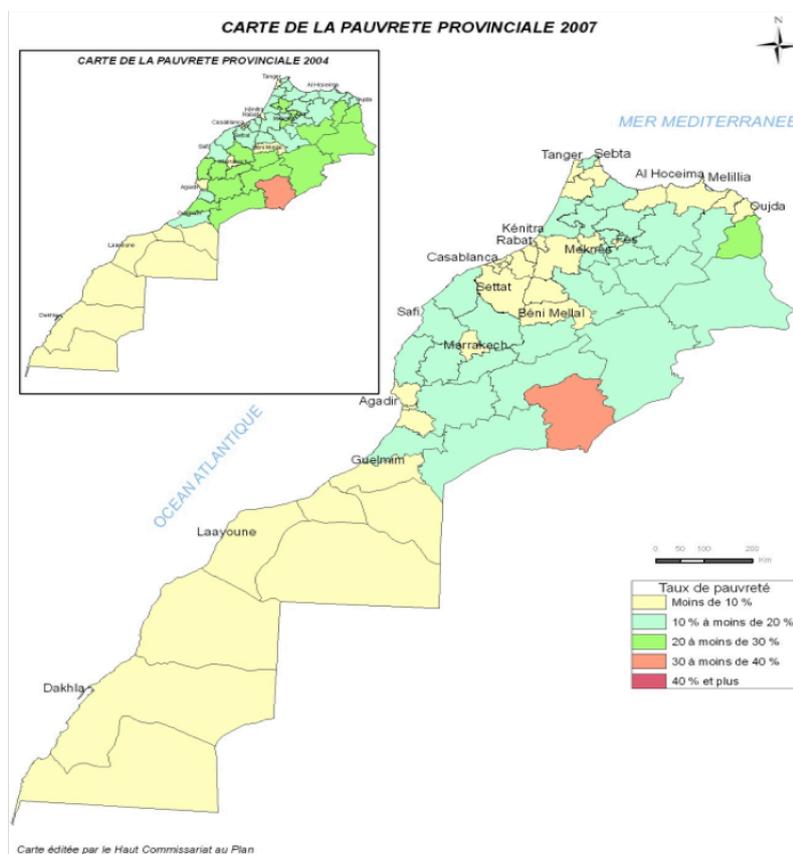


Figure 60 : Carte de la pauvreté au Maroc en 2007

La pauvreté touche spécialement les femmes, les enfants et les populations aux besoins spécifiques. En matière du changement climatique, les sujets les plus vulnérables sont en effet les populations les plus pauvres et dont les femmes sont les sujets les plus impactées surtout en monde rural. En effet, les impacts du changement climatique renforcent les disparités de genre, à cause de la majeure vulnérabilité des femmes engendrée par des variables socio-économiques dans la vie quotidienne (par exemple les femmes du monde rural exercent généralement des activités telles que : le ramassage du bois de feu, le travail des champs, la corvée de l'eau dans les zones où l'accès est restreint,...).

Pour contribuer à éradiquer ce fléau, les pouvoirs publics ont opté pour un développement durable basé sur des politiques publiques intégrées s'inscrivant dans un projet global auquel toutes les composantes de la société doivent adhérer.

L'Initiative Nationale de Développement Humain, lancée par le SM le Roi Mohammed VI en mai 2005, s'inscrit dans cette vision et vise la lutte contre la pauvreté, la précarité et l'exclusion sociale à travers la réalisation de projets d'appui aux infrastructures de base, projets de formation et de renforcement de capacités, d'animation sociale, culturelle et sportive ainsi que la promotion d'activités génératrices de revenus

et d'emplois (voir encadré 9). Son impact s'est immédiatement fait sentir sur la réduction de la pauvreté comme le souligne l'enquête du HCP. En effet, il a été constaté que, entre 2004 et 2007,

la pauvreté a baissé de 41% dans les communes rurales ciblées par l'INDH contre 28% dans le reste des communes rurales

### ENCADRÉ 9

#### Initiative Nationale de Développement Humain (INDH)

L'INDH s'est déclinée, lors de sa première phase (2005-2010), en quatre programmes, au profit des différentes cibles à savoir :

- Le programme de lutte contre la pauvreté en milieu rural : qui a concerné 403 communes rurales dont le taux de pauvreté est plus de 30%
- Le programme de lutte contre l'exclusion sociale en milieu urbain : qui a été destiné à 264 quartiers relevant de grandes agglomérations (plus de 100.000 habitants)
- Le programme de lutte contre la précarité : au profit de 8 catégories sociales en situation précaire notamment les jeunes sans abri, les enfants de rue, les personnes âgées démunies, etc.
- Le programme transversal consacré aux communes non cibles, en se basant sur la procédure d'appel à projet

La deuxième phase de l'INDH (2011-2015), se définit, entre autres, par une montée en puissance des compétences et de l'enveloppe budgétaire désormais de 17 Milliards de DH, un élargissement du ciblage pour couvrir 702 communes rurales et 532 quartiers urbains ainsi que l'ajout d'un 5ème Programme dédié à la Mise à Niveau Territoriale. Doté d'une enveloppe budgétaire globale de 5 Milliards de DH, ce cinquième programme profitera directement à 1 million de bénéficiaires habitant 3 300 douars, relevant de 22 provinces enclavées ou montagneuses, notamment en matière d'infrastructure et services de base.

Ayant une composition tripartite (Elus, Services déconcentrés de l'Etat, tissu associatif), les organes de gouvernance de l'INDH offrent des espaces d'identification des besoins, de planification, de délibération, de concertation et de suivi évaluation, dans le but de faire d'optimiser les efforts des différentes parties prenantes, et de là, permettre une convergence susceptible de favoriser un développement local intégré.

L'INDH est un projet sociétal et constitue une avancée majeure conforme à l'approche participative et partenariale du développement. Volontariste et multidimensionnelle, l'INDH repose sur une démarche déconcentrée qui favorise l'accès aux sphères de décision, illustrant ainsi une politique ciblée et fortement ancrée au niveau local. En effet, au sein de ce processus délibératif et participatif, le secteur associatif occupe une place importante en interaction avec les élus et les représentants de l'administration.

Le système de suivi de l'INDH a pour but d'évaluer la conformité des résultats atteints avec les objectifs tracés, de mesurer l'impact des projets réalisés sur les populations bénéficiaires, d'améliorer la performance et d'obtenir des résultats tangibles. Riche en enseignements, ce système permet de déceler les faiblesses avant de procéder aux réajustements à travers des mesures concrètes et rigoureuses. Le système d'information appuyé par les évaluations participatives basées sur l'implication de la population bénéficiaire, sont autant de mécanismes et d'outils de suivi-évaluation qui favorisent une remontée régulière de l'information. A cela, s'ajoute l'évaluation externe qui favorise la promotion de la culture de transparence et de reddition des comptes à travers les audits institutionnels menés par l'Inspection Générale de l'Administration Territoriale (IGAT) et l'Inspection Générale des Finances (IGF) et ceux menés par les partenaires financiers de l'INDH. Basé sur des données tangibles et sur des indicateurs d'impact, ce système renvoie nécessairement à l'aptitude de l'ensemble des organes de gouvernance territoriale et de la coordination nationale de l'INDH à atteindre les indicateurs de suivi et de performance convenus avec les partenaires étrangers, condition sine qua non pour les décaissements de fonds.

L'INDH s'inscrit dans une logique de complémentarité et de non substitution aux programmes sectoriels. Dans ce cadre, plusieurs projets sociaux structurants et actions sociales ont vu le jour dans une multitude de champs sociaux où l'impact du CC se fait le plus sentir : santé, infrastructures, Activités Génératrices de Revenus et d'emploi, éducation & sensibilisation, formation, etc. En effet, la mise en convergence des programmes sectoriels pour une meilleure efficacité de la gestion de la chose publique est un facteur décisif pour la réussite de l'INDH et pour un impact optimal sur la population concernée.

## 7.2- AUTRES PROGRAMMES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

### 7.2.1 ADAPTATION DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE

Le Maroc dispose d'outils institutionnels et opérationnels qui jouent un rôle majeur dans la collecte et le traitement des données climatiques et dans leur transposition en mesures concrètes pour la prise de décision.

Les programmes relatifs à l'observation, aux travaux d'études et de recherches sur le climat, ainsi que l'élaboration des projections des températures et des précipitations, sont menés en grande partie par la Direction de la Météorologie Nationale (DMN).

Pour mieux appréhender les risques climatiques, une stratégie d'adaptation des services de la météorologie nationale a été mise en place axée sur l'observation, la détection et le suivi du climat et son évolution.

Les réseaux d'observations météorologiques et climatologiques permettent de répondre aux besoins socioéconomiques du pays et contribuent, dans le cadre des engagements internationaux du Maroc, aux programmes d'observations météorologiques et climatologiques des Agences spécialisées des Nations Unies, dont notamment, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC).

Les données d'observation des stations météorologiques et climatologiques contribuent aussi à valider les résultats des modèles de climat, à étalonner les mesures des satellites et à améliorer la compréhension du cycle hydrologique et les interactions terre-mer. La liste des réseaux d'observations météorologiques et climatologiques de la DMN est donnée en annexe 6.

Compte tenu de la grande variabilité spatiale de l'environnement physique du Maroc (topographie, géologie, côte marine, désert...), ces réseaux restent insuffisants pour mettre en évidence la variabilité spatiale du climat à l'échelle locale. Face à cette insuffisance des réseaux, la DMN

poursuit la mise en œuvre du programme de renforcement des observations météorologiques et climatologiques par l'installation de systèmes automatisés de mesures dans des zones non couvertes par les réseaux existants. Le système d'alerte précoce des phénomènes météorologiques extrêmes a également été amélioré par l'extension du réseau radar et du système de détection d'orages.

### 7.2.2- PROGRAMME NATIONAL D'AMÉLIORATION DU CADRE ENVIRONNEMENTAL DE VIE DES POPULATIONS

Ce programme vise à créer un processus d'envergure d'amélioration de l'environnement urbain, au profit des populations, dans une vision de développement urbain durable.

Les objectifs de ce programme :

- La propreté des villes ;
- La création et l'entretien des espaces verts et récréatifs ;
- L'organisation de campagnes de nettoyage des artères et des rues ;
- L'embellissement des villes ;
- L'organisation de campagnes de collecte et d'élimination des sacs en plastique ;
- La sensibilisation et la communication.

### 7.2.3- PROGRAMME NATIONAL DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION INDUSTRIELLE ET DES RISQUES

La protection de l'environnement et de la santé des citoyens passe par la réduction et la maîtrise des rejets de substances et matières polluantes des différents secteurs d'activité.

Ce programme porte sur la réalisation d'un état des lieux, la préparation d'une stratégie de prévention de la pollution industrielle en étroite concertation avec tous les acteurs concernés et l'élaboration d'un plan d'actions avec des objectifs quantitatifs à moyen et long terme.

Les objectifs de ce programme :

- L'élaboration et le renforcement du cadre juridique intégrant des dispositions sur la

prévention des risques, et leur gestion efficace et adaptée au contexte national et international.

- La mise en place d'une plate-forme multisectorielle pour la gouvernance de la réduction des risques de catastrophes.
- La prévention par la prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire, l'utilisation du sol et la construction et la réalisation de plans de prévention des risques (PPR).
- Le développement de la surveillance et de la prévision par la réalisation de la cartographie des risques et des systèmes d'information.

#### **7.2.4- PROGRAMME NATIONAL DE PROTECTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR**

La dégradation de la qualité de l'air est également l'une des préoccupations majeures du

Département de l'Environnement compte tenu de son impact sur la santé des citoyens en milieu urbain et sur la dégradation de l'environnement.

Les objectifs de ce programme :

- Renforcer le cadre juridique et institutionnel et les mécanismes de contrôle de conformité ;
- Intégrer la composante environnementale dans les stratégies sectorielles (transport, industrie, artisanat...) et décliner les mesures et actions au niveau régional et local ;
- Mettre en place des instruments incitatifs économiques et financiers, renforcer les instruments existants (Ecotaxes, FODEP, FNE, ...) et réaliser des actions et des projets pilotes.

#### **7.2.5- PROGRAMME NATIONAL «VILLES SANS BIDONVILLES»**

Ce programme s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre des Hautes Orientations Royales visant à lutter contre le déficit social et à améliorer les conditions d'habitat et le cadre de vie pour les plus démunis et par là même protéger leur environnement.

La réalisation de ce programme, qui s'étale sur la période 2004-2012, concerne actuellement 83 villes et 298.000 ménages. Il devra mobiliser un investissement d'environ 25 milliards de dirhams, dont une subvention de l'Etat estimée à près de 10 milliards de dirhams.

#### **7.3- LE FONDS NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT, DU CLIMAT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE**

Ce fonds a pour objet de :

- Contribuer au financement des programmes de dépollution des eaux domestiques (Plan National d'Assainissement) et industrielle.
- Contribuer au financement des programmes DES GESTION des déchets solides.
- Prévenir et lutter contre la pollution atmosphérique.
- Contribuer au financement des projets pilotes d'environnement et d'expérimentation.

#### **7.4- LE FONDS DE DÉPOLLUTION INDUSTRIELLE**

Le FODEP est un instrument incitatif qui encourage la mise à niveau environnementale à travers un appui technique et financier des entreprises industrielles ou artisanales.

# VIII- BESOINS DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS, DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE ET DE FINANCEMENT DES PROJETS

Pour intégrer pleinement la problématique du changement climatique dans le politique de développement durable, le Maroc doit disposer de capacités DES GESTION particulières : capacité d'analyse et de formulation des politiques de réponse, capacité de choix entre des alternatives technologiques placées dans des conditions de grande incertitude, capacité d'opter pour certaines actions et de les concilier avec les réalités socio-économiques et politiques du pays, etc. Il doit également disposer de moyens financiers à même de lui permettre de mettre en œuvre les politiques de réponse. C'est pourquoi le Maroc accorde une attention particulière au renforcement des capacités et au transfert de technologie, clé de voûte d'une véritable mise en œuvre de la CCNUCC, et d'une manière générale, toutes les conventions et protocoles des Nations Unies.

## 8.1- RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

Le Maroc, ayant déjà soumis à la CCNUCC sa première et seconde Communication Nationale, présente par ce rapport sa troisième Communication, qui constitue en soi, un prolongement de son processus de renforcement de capacité et une fructueuse occasion d'évaluation des besoins du pays en la matière.

### 8.1.1- MESURES DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

Au cours de la période 2009-2014, le Maroc a poursuivi ses efforts en matière du renforcement des capacités dans le domaine du changement climatique et ses impacts sur les différentes activités socio-économiques.

Pour rendre compte de ces efforts, nous avons sollicité des entretiens avec les différents services du MdE afin de recenser les principales sessions de RC réalisées par les différents opérateurs au Maroc sur la thématique du changement climatiques. Il s'agit essentiellement de :

- Division de la Coopération Internationale au sein du MdE ;
- Division de la Planification et de la Prospective au sein du MdE ;
- Service CNE.

Les thèmes couverts par les sessions de RC organisées durant la période 2009-2014 par les différents départements ministériels et autres organismes impliqués dans le CC portent essentiellement sur :

- Impacts du CC sur les secteurs socio-économiques ;
- Vulnérabilité sectorielle face au CC ;
- Mesures d'adaptation au CC dans les secteurs et zones vulnérables (agriculture, ressources en eau, littoral, oasis, santé, forêts, montagnes, ...) ;
- Mesures d'atténuation des émissions DES GES (énergie, EE, transport, forêts, déchets, habitat, Industrie, ...) ;
- Négociations climat dans le cadre de la CCNUCC ;
- Expériences Internationales en matière de lutte contre le réchauffement climatique ;
- Finance Climat ;
- Approche territoriale du CC.

Les sessions de RC ainsi recensées ont été classées en trois domaines à savoir, l'atténuation, l'adaptation et un domaine mixte englobant aussi bien l'aspect atténuation que celui d'adaptation.

Les tableaux 6, 7 et 8 de l'annexe 9 présentent les principales sessions de RC réalisées durant la période 2009-2014 dans ces trois domaines.

### 8.1.2- CENTRE DE COMPÉTENCES CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans le cadre des efforts du Maroc en matière de lutte contre le changement climatique, et en vue de structurer les actions de renforcement de capacités dans ce domaine, le MdE a procédé à la mise en place d'un Centre de Compétences Changement Climatique (4C) au Maroc.

L'objectif principal de la création de ce centre est de développer et de renforcer les compétences nationales en matière d'adaptation au changement climatique et d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et d'appuyer l'amélioration de la recherche et de la gestion des connaissances en matière de changement climatique. Ce centre servira également de plateforme régionale pour renforcer les capacités des pays Africains dans le cadre de coopération Sud-Sud.

La mise en œuvre de la contribution du Maroc vis-à-vis de la CCNUCC nécessitera en effet une mobilisation sans précédent des acteurs de la société marocaine et des partenaires financiers internationaux. Pour faciliter cette mobilisation, le 4C Maroc, qui consiste en une plateforme de renforcement des compétences des différents acteurs et d'échange d'informations en matière de changement climatique, ouvert sur son environnement régional et africain, aura un rôle majeur dans ce sens. Le 4C Maroc sera le moteur de cette mobilisation et sera responsable notamment du développement d'un système national d'inventaire des émissions DES GES.

### 8.1.3- EVALUATION DES BESOINS ET LACUNES EN MATIÈRE DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS ET PLAN D'ACTION

La mise en œuvre de la CCNUCC génère certainement des interactions positives entre les différents départements ministériels et autres organismes concernés par le CC, mais aussi des chevauchements et de déperdition d'efforts entre eux.

Les actions de renforcement des capacités constituent certainement l'un des domaines où ces chevauchements sont les plus perceptibles. Des synergies en matière de renforcement des capacités sont en effet à rechercher entre les différents acteurs de mise en œuvre de la CCNUCC, notamment à travers l'échange et la gestion de l'information de base, ainsi que l'organisation des campagnes de sensibilisation et la programmation des activités de formation et de renforcement des capacités. Le processus de préparation des communications nationales ou encore d'élaboration des NAMAs constitue à cet effet un exemple éloquent dans ce domaine.

Dans ce sens, il y a lieu de concevoir une vision intégrée, dans la perspective d'une stratégie nationale cohérente en matière de renforcement des capacités, dont les objectifs et les actions dépassent le cadre de la mise en œuvre de la CCNUCC. Toute stratégie cohérente dans ce domaine devrait en effet envisager la question du RC dans sa globalité et sa complexité. Autrement dit, il s'agit de raisonner en termes de développement durable, en tenant compte de la notion tridimensionnelle de l'environnement, à la fois éco systémique, socio-économique et culturelle.

Pour couvrir à bien cette activité sur les besoins futurs et les lacunes en matière de renforcement des capacités dans le domaine du changement climatique, nous nous sommes basés sur la PCCM dont le contenu de chacun de ses six axes stratégiques transversaux de renforcement des capacités définis plus haut a été approfondi en le traduisant en plans d'actions concrètes définies dans le temps et dans l'espace et assorties d'un budget de réalisation à court, moyen et long terme.

A ces axes, on a aussi proposé un plan d'action pour la mise en œuvre des mesures de renforcement de capacité liées aux aspects financiers et de suivi & évaluation des politiques, projets et programmes.

Les échéances retenues dans l'estimation budgétaire et le montage financier des actions de renforcement des capacités sont les suivantes :

- Le récurrent est à prévoir annuellement,
- Le court terme (CT) est inférieur à 3 ans,
- Le moyen terme (MT) est compris entre 3 et 6 ans,
- Le long terme (LT) est compris entre 6 et 15 ans.

Les actions de renforcement de capacité peuvent prendre plusieurs formes parmi lesquelles nous avons retenu les suivantes :

- S: séminaire.
- F: Formation.
- V: Voyages.
- AT: Assistance technique.
- E: Etudes.
- DP : Décision politique.
- P : personnel à recruter.
- R&D : Recherche & Développement.
- PD : projet de démonstration.

Les axes de renforcement des capacités couvrent tous les domaines allant des aspects humains, réglementaire et institutionnel aux aspects financiers et suivi & évaluation des politiques, projets et programmes. Nous allons les présenter en deux volets :

- Volet humains, réglementaire et institutionnel ;
- Volet financiers et suivi & évaluation.

Pour chacun des axes transversaux de renforcement de capacités, les actions préconisées sont les suivantes :

## **RENFORCEMENT DES CAPACITÉS HUMAINES, RÉGLEMENTAIRES ET INSTITUTIONNELLES**

### **Renforcement du cadre légal et institutionnel**

- Renforcer le Cadre Institutionnel National du Changement Climatique (CIN CC) par un dispositif réglementaire issu de la loi-cadre de l'Environnement et du Développement Durable qui définit les structures institutionnelles nécessaires, leurs rôles, attributions, composition, moyens et synergies ;
- Placer le CIN CC au sein du dispositif de gouvernance environnemental préconisé par la Loi-Cadre de l'Environnement et du Développement Durable ;
- Renforcer l'intégration des considérations liées aux CC dans toutes les politiques publiques (stratégies, programmes et plans de développement) ;
- Mettre en place un cadre national pour la réalisation des bilans carbone par les entreprises.

### **Amélioration de la connaissance et de l'observation**

- Améliorer le processus de collecte et DES GESTION des données relatives au CC, notamment pour le suivi de la vulnérabilité et des émissions DES GES par la mise en place d'un système d'information ;
- Renforcer le rôle de l'Observatoire National de l'Environnement (ONEM) et des Observatoires Régionaux de l'Environnement et du Développement Durable (OREDD) dans le cadre du 4C pour l'établissement et la gestion de banque de données (nationale et régionales) sur l'évolution du climat (projections/scénarios), les événements extrêmes, la vulnérabilité des milieux et l'inventaire des émissions DES GES ;
- Renforcer le rôle du 4C dans l'amélioration de la qualité des données relatives au CC à travers la publication de données spécifiques au Maroc (exemple : indices de vulnérabilité, risques climatiques, facteurs d'émissions des GES, etc.) ;
- Evaluer les lacunes et les besoins humains, matériels et technologiques en matière d'observation et de précision à court, moyen et long terme ;

- Evaluer les lacunes et les besoins humains, matériels et technologiques en matière d'observation et de précision à court, moyen et long terme.

### **Déclinaison territoriale**

- Elaborer et mettre en œuvre des Plans Territoriaux de lutte contre le Réchauffement Climatique (PTRC) en mettant la priorité sur l'identification des zones les plus vulnérables, des risques climatiques et la réduction des inégalités sociales face aux impacts négatifs du CC ;
- Intégrer les considérations liées au CC dans les Plans Communaux de Développement (PCD).

### **Prévention et réduction des risques climatiques**

- Elaborer un Plan National de Prévention et de Réponse aux Risques Climatiques ;
- Actualiser et mettre en œuvre le Plan National de Protection contre les Inondations ;
- Perfectionner le dispositif d'alerte aux événements météorologiques extrêmes et mettre en place un système d'information dédié à la vigilance climatique et à l'alerte aux événements extrêmes ayant un accès facile et gratuit pour tous les acteurs sectoriels.

### **Sensibilisation, responsabilisation des acteurs et renforcement des capacités**

- Communiquer et sensibiliser, avec des méthodes d'information et de communication nouvelles et adaptées aux cibles (campagne « choc » sur les impacts et les bonnes pratiques, programmes de formation dans les écoles, projets de démonstration dans les zones rurales, etc.), et en mettant à la disposition des acteurs publics et privés, de manière compréhensible, les données sur les CC et les actions possibles à leur niveau ;
- Renforcer les capacités humaines et techniques des acteurs du 4C en matière d'outils de statistique et de modélisation performant pour mieux réaliser les missions de suivi et de prospective climatique et d'établissement des projections d'émissions tendanciennes des GES au niveau sectoriel ;
- Promouvoir le rôle du 4C dans la mise en réseau de l'expertise publique et privée, de la recherche scientifique et des réseaux d'experts ;

- Intégrer davantage la science et l'ingénierie du climat dans les cursus universitaires et les formations d'ingénieurs ;
- Organiser des ateliers de renforcement des capacités sur les thèmes liés au CC pour différents acteurs en vue de permettre la prise en considération de ce phénomène et son intégration dans les politiques et les processus de décision ;
- Former les acteurs publics pour qu'ils s'approprient la vision, les concepts et l'approche intégrée de la lutte contre les CC et qu'ils intègrent les éléments du régime international sur le climat.

#### **Promotion de la recherche, de l'innovation et du transfert technologique**

- Mettre en place un réseau permanent et structuré de recherche sur le climat au sein du 4C assurant la coopération et la coordination entre les établissements impliqués dans les travaux de recherche liés au CC et de développement de techniques et de technologies innovantes (adaptation et atténuation) ;
- Positionner le 4C comme acteur actif dans l'échange d'expériences et le dialogue international relatif au CC ;
- Evaluer les besoins technologiques en matière d'adaptation au CC et d'atténuation des émissions<sup>3</sup> ;
- Optimiser le transfert des technologies en encourageant et soutenant les partenariats et la coopération Nord-Sud et Sud-Sud.

#### **RENFORCEMENT DES CAPACITÉS DE FINANCEMENT ET DE SUIVI & ÉVALUATION**

##### **Financement de la lutte contre le changement climatique, aspect institutionnel**

- Inscrire l'institutionnalisation de la finance climat au Maroc dans le cadre de la transformation du Fonds National pour la protection et la mise en valeur de l'Environnement (FNE) en Fonds National de l'Environnement et du Développement Durable (FNEDD) préconisée par la Loi-cadre de la CNEDD ;

- Affiner les estimations relatives aux coûts des politiques et des mesures de lutte contre le changement climatique (atténuation et adaptation) ;
- Intégrer les financements publics dédiés aux mesures d'atténuation et d'adaptation dans le budget de l'état (subventions dites « positives ») ;
- Identifier les subventions dites négatives dans le cadre de la Loi de Finances en vue de leur suppression ;
- Consolider les données relatives aux Fonds nationaux (FNEDD, FDA, FDE, FDI, FDT, FNDZOA, FDRZM, etc..) et financements internationaux (coopération bilatérale, régionale et multilatérale) dans le cadre d'un système MRV du soutien financier ;
- Intégrer les financements nécessaires dans les contrats-cadre Etat-Régions pour assurer le transfert budgétaire et garantir la solidarité avec les régions défavorisées (péréquation).

##### **Financement de la lutte contre le changement climatique, aspect ingénierie financière**

- Développer des outils financiers, fiscaux et de marché susceptibles d'inciter les investissements privés (partenariat public-privé, société d'investissement, etc.) ;
- Affiner les estimations relatives aux coûts des politiques et des mesures de lutte contre le changement climatique (atténuation et adaptation).

##### **Financement de la lutte contre le changement climatique, aspect assistance technique**

- Renforcer les capacités du Maroc en matière de préparation à la finance climatique internationale (niveau institutionnel) en vue de l'accès direct prévu par le Fonds Vert pour le Climat (FVC) ;
- Appuyer les secteurs concernés par les NAMAs pour soumettre leurs demandes de financement relatives à la phase de préparation et/ou d'implémentation auprès du registre de la CCNUCC ou toute autre source de financement possible

### Financement de la lutte contre le changement climatique, aspect renforcement des capacités

- Renforcer les capacités des délégations marocaines responsables des négociations internationales en matière de finance publique;
- Assurer une meilleure coordination entre et avec les bailleurs de fonds internationaux en vue d'une mobilisation optimale de leurs appuis au Maroc.

### Suivi et évaluation

- Mettre en place une veille des décisions politiques et des mesures techniques, réglementaires, institutionnelles et organisationnelles prises pour lutter contre le CC ;
- Renforcer les capacités des organisations chargées du suivi et de l'évaluation des projets et mesures de lutte contre les CC et de DD en matière de MRV.

Les tableaux 9 à 20 de l'annexe 9 résument les actions préconisées pour chacun des axes de renforcement des capacités.

### 8.1.4- PLAN D'ACTION DES MESURES DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS PRÉCONISÉES

Dans ce paragraphe et pour chacun des axes transversaux de renforcement des capacités au sens large (humaines, techniques, institutionnelles, réglementaires et financières), nous allons décliner les actions préconisées présentées plus haut en plan d'action à court, moyen et long terme en indiquant le porteur de l'action, sa priorité temporelle, son type et son budget exprimé sur la durée en \$US.

Le montant global de la mise en œuvre du plan d'action de renforcement des capacités au sens large est de 111 734 000 \$US dont 89% pour la mise en œuvre des actions stratégiques transversaux, 10% pour celles d'accompagnement des actions de financement et 1% pour les actions de suivi et évaluation (voir Figure 60 ci-après).

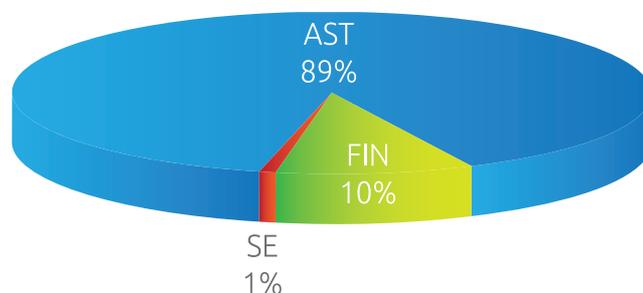


Figure 61 : Répartition, par type d'action, du montant global de mise en œuvre du plan d'action de renforcement des capacités

Les tableaux suivants donnent la ventilation des actions de renforcement des capacités entre le récurrent, le CT, le MT et le LT.

Tableau 48 : Ventilation du budget des actions de RC pour les axes AST (en \$US)

Axe	Récurrent	CT	MT	LT
AST1	470 200	478 800	876 800	240 000
AST2	462 430	19 516 700	7 990 400	33 805 200
AST3	0	1 423 000	3 231 600	705 600
AST4	0	0	0	0
AST5	0	3 839 600	4 371 800	1 199 400
AST6	291 780	2 259 100	1 127 200	0
TOTAL AST	1 224 410	27 517 200	17 597 800	35 950 200
<b>Total AST en \$US sur la période LT (15 ans)</b>				<b>99 431 350</b>

Tableau 49 : Ventilation du budget des actions de RC pour les axes FIN (en \$US)

Axe	Récurrent	CT	MT	LT
FIN1	312 970	625 600	1 260 700	3 528 000
FIN2	0	367 120	0	76 700
FIN3	0	267 600	0	412 000
FIN4	0	0	55 120	0
TOTAL FIN	312 970	1 260 320	1 315 820	4 016 700
AST6	291 780	2 259 100	1 127 200	0
TOTAL AST	1 224 410	27 517 200	17 597 800	35 950 200
<b>Total FIN en \$US sur la période de 15 ans</b>				<b>11 287 390</b>

Tableau 50 : Ventilation du budget des actions de RC pour l'axe SE (en \$US)

Axe	Récurrent	CT	MT	LT
SE	27 700	408 810	96 600	94 500
<b>Total SE en \$US sur la période de 15 ans</b>				<b>1 015 410</b>

Le détail des actions préconisées pour chaque axe de renforcement des capacités (axes AST, FIN et SE) est présenté dans les tableaux 10 à 20 de l'annexe 9.

## 8.2- EVALUATION DES BESOINS ET LACUNES EN MATIÈRE DE TRANSFERT ET DE DÉVELOPPEMENT DE TECHNOLOGIES D'ATTÉNUATION ET DE SAVOIR-FAIRE

L'évaluation des besoins technologiques permet d'identifier les technologies, les pratiques et les réformes devant être mises en œuvre dans différents secteurs du pays pour contribuer à la réduction des émissions des GES. Le transfert des technologies comprend donc aussi bien le savoir que le savoir-faire pour réduire à la source ou atténuer les émissions des GES. Le processus d'évaluation des besoins en transfert de technologies couvre tous les secteurs émetteurs DES GES tels que définis par le GIEC et étudiés dans le cadre de la TCN.

Pour l'évaluation de chaque secteur, l'analyse adoptée a comportée les étapes suivantes :

- Une revue des options et ressources ;
- L'identification des critères d'évaluation ;
- La sélection des technologies clés ;
- L'identification des barrières ;
- La définition et la sélection des actions.

### 8.2.1- REVUE DES OPTIONS ET RESSOURCES

Cette revue a fait l'objet d'une analyse détaillée et approfondie dans le cadre des rapports techniques de la TCN relatifs à l'atténuation.

#### ÉVALUATION DES CRITÈRES

Les critères d'évaluation des actions et des technologies sont basés sur les facteurs suivants :

- Contribution aux objectifs du Millénaire,
- Acceptabilité sociale et durabilité pour les conditions du Maroc,
- Potentiel du Marché,
- Contribution au changement climatique pour le volet atténuation.

Chaque facteur ci-dessus englobe les sous-facteurs suivants (voir leTableau 46ci-après) :

Tableau 51 : Critères d'évaluation

<b>Contribution aux Bénéfices pour la réalisation des objectifs du millénaire</b>	
•	Création d'emploi et de revenus pour les pauvres – JW
•	Assurer la sécurité alimentaire – FS
•	Amélioration de la santé – HI
•	Renforcement des capacités – CB
•	Assurer la durabilité environnementale – EES
•	Amélioration de l'efficacité industrielle et économique – EI
•	Le genre et l'autonomisation des femmes - GE
<b>Potentiel du marché</b>	
•	Capitaux et coûts d'exploitation relatifs aux solutions de rechange - COC
•	Disponibilité commerciale – CA
•	Fiabilité et balance potentielle d'utilisation - RPS
<b>Contribution à l'atténuation aux effets des changements climatiques</b>	
•	Potentiel de réduction DES GES – GR
•	Potentiel d'adaptation – AP

La détermination du poids et de l'importance de chacun de ces facteurs et sous-facteurs est un autre critère du processus de sélection. Cet exercice est aussi affecté par les circonstances sociales,

environnementales et économiques et dépend du jugement des experts impliqués.

La matrice d'évaluation utilisée basée sur une analyse multicritères est présentée ci-après :

Tableau 52 : Matrice d'évaluation des technologies

	Avantages pour le développement							Acceptabilité sociale et adaptabilité aux conditions du Maroc		Éléments de marché			Contribution aux changements climatiques	
	JW	FS	HI	CB	EES	EIEI	GE	OUI	NON	COC	CA	RPS	GHGR	AP
Technologie														
T1														
T2														
T3														
.....														
Tn														

Chaque facteur ci-dessus englobe des sous-facteurs. Le poids affecté à chacun de ces facteurs et sous-facteurs est un autre critère du processus de sélection. La matrice d'évaluation des technologies d'atténuation des GES, basée sur cette analyse multi-critères, est présentée en annexe 13.

### 8.2.2- SÉLECTION DES TECHNOLOGIES CLÉS D'ATTÉNUATION

La sélection de technologies-clé a été élaborée en utilisant les informations compilées sur des technologies alternatives pour les secteurs prioritaires et les sous-secteurs. Nous nous

basant sur le classement des technologies alternatives et nous avons considéré les 4 à 5 premières technologies clés pour chaque secteur conformément aux critères de l'évaluation.

Une analyse d'avantages de prix d'options/mesures de technologie a été effectuée pour les différents secteurs émetteurs des GES. Le tableau récapitulatif des résultats de l'analyse est présenté en annexe 13.

### 8.2.3- IDENTIFICATION DES BARRIÈRES ET LEVIERS

La hiérarchisation des technologies et des secteurs dans les étapes précédentes a permis de faire ressortir les besoins technologiques prioritaires. Cette analyse a consisté en l'identification des barrières et des besoins de mesures politiques. Les principales catégories de barrières identifiées au Maroc sont :

- **Politiques :**
  - Règlements et normes qui empêchent l'installation de nouvelles technologies;
  - Obstacles Institutionnels et légaux;
  - Existence de marchés régulés et protégés créant des obstacles pour les nouvelles technologies..
- **Sociales et culturelles.**
- **Structure du marché.**
  - Existence de monopoles décourageant l'innovation et érigeant des barrières à de nouveaux participants;
  - Accès au capital;
  - Barrières à l'information;
  - Niveau de Pauvreté dans le pays.

L'analyse détaillée des barrières et des leviers susceptibles de les lever, pour l'ensemble des mesures, politiques et technologies préconisées pour l'atténuation des émissions DES GES dans le cadre de la TCN, est donnée en annexe 10.

## 8.3- EVALUATION DES BESOINS ET LACUNES EN MATIÈRE DE TRANSFERT ET DE DÉVELOPPEMENT DE TECHNOLOGIES D'ADAPTATION ET DE SAVOIR-FAIRE

### 8.3.1- REVUE DES OPTIONS ET RESSOURCES

Une description détaillée des options et ressources impliquées dans les mesures d'adaptation au changement climatique, développée dans le rapport d'évaluation des besoins en technologies d'adaptation au Maroc dans les secteurs de l'eau et de l'agriculture, est donnée dans la référence .

Les mesures d'incitation et les cadres propices à la diffusion de ces technologies ont également été identifiés. Ils ont porté sur les technologies suivantes :

#### 1. Sous-secteur des ressources en eau :

- Collecte des eaux pluviales ;
- Système d'annonce et d'alerte aux crues ;
- Barrage gonflable ;
- Recharge artificielle des nappes.

#### 2. Sous-secteur de l'Eau Potable :

- Dessalement de l'eau de mer pour la production de l'eau potable ;
- Dessalement de l'eau de mer et déminéralisation des eaux saumâtres avec utilisation des énergies renouvelables ;
- Elimination des cyanobactéries toxiques au niveau des unités de production de l'eau potable.

### 8.3.2- IDENTIFICATION DES BARRIÈRES ET LEVIERS

#### RESSOURCES EN EAU

Une identification et une analyse assez approfondies des barrières au déploiement et à la diffusion des technologies d'adaptation relatives au secteur de l'eau (ressources en eau et eau potable) et à celui de l'agriculture ont été effectuées.

Les principales barrières identifiées au développement et au déploiement à grande échelle de ces technologies sont notamment :

- les coûts élevés d'acquisition, de mise en œuvre, de fonctionnement et de maintenance ;
- la faiblesse de l'expérience et de l'expertise nationales ;
- la faiblesse de coordination entre les parties prenantes ;
- l'absence de libéralisation du secteur de l'énergie ;
- l'absence de fabrication au niveau local ;
- l'absence d'organisation des utilisateurs ;
- la faiblesse de la recherche scientifique et technique ;
- la faiblesse de la collaboration entre les industries et les institutions de formation et de R&D ;
- la faiblesse de l'intérêt des médias ;
- la faiblesse de sensibilisation du grand public à la technologie.

Les principales mesures d'incitation recommandées concernent notamment :

- le développement d'outils réglementaires incitatifs ;
- la facilitation du financement des investissements et le soutien financier de l'Etat ;
- l'encouragement du secteur privé à investir dans les technologies respectueuses du climat ;
- l'assouplissement des procédures d'import des technologies économes d'eau ;
- l'amélioration de la coordination entre les ministères concernés et les parties prenantes ;
- le renforcement de la formation des techniciens spécialisés et des usagers ;
- l'encouragement de la recherche-développement ;
- l'organisation des usagers dans le cadre d'associations et/ou de fédérations professionnelles ;
- le renforcement de la sensibilisation et de l'information du grand public ;
- le renforcement des compétences des agences d'exécution des projets agricoles ;

- l'organisation de la profession agricole et la mise à niveau des sociétés privées.

Les principaux cadres propices pour surmonter les barrières identifiées sont :

- la Stratégie Nationale de l'Eau ;
- la Charte Nationale de l'Environnement ;
- la loi sur l'Eau 10/95 ;
- le Plan National de Lutte Contre les Changements Climatiques ;
- le Programme National de Généralisation de l'Accès à l'Eau Potable en milieu Rural (PAGER) ;
- les Communications Nationales du Maroc sur les Changements Climatiques (CNI et SCN) ;
- le grand respect culturel et religieux pour l'eau de la société marocaine, notamment en milieu rural ;
- l'effort effectué par l'Etat pour la sensibilisation du grand public à l'économie de l'eau ;
- l'encouragement par l'Etat de la recherche scientifique, notamment dans les secteurs prioritaires du pays (dont font partie l'eau et l'agriculture).

## SECTEUR AGRICULTURE

Une identification et une analyse assez approfondie des barrières au déploiement et à la diffusion des technologies d'adaptation retenues dans le secteur de l'agriculture ont été effectuées. Des incitations et les cadres propices à la diffusion de ces technologies ont été identifiés et recommandés. Ils ont porté sur les technologies suivantes :

- Système d'irrigation localisée ;
- Equipement de nouveaux périmètres irrigués ;
- Développement d'un semoir semi-direct ;
- Développement d'un système d'avertissement à l'irrigation et diffusion des bonnes pratiques ;
- Adaptation des petits agriculteurs au changement climatique en appui au Plan Maroc Vert ;
- Renforcement des capacités d'adaptation des agriculteurs et acteurs ruraux face au changement climatique par l'adoption de pratiques culturelles innovantes.

Les principales barrières identifiées concernent notamment :

- les coûts directs élevés d'acquisition, de mise en œuvre, de fonctionnement et de maintenance ;
- l'insuffisance des compétences nationales ;
- l'insuffisance de l'expérience et de l'expertise nationales ;
- l'insuffisance de coordination entre les parties prenantes ;
- l'insuffisance de libéralisation du secteur de l'énergie ;
- l'insuffisance de fabrication au niveau local ;
- l'insuffisance d'organisation des utilisateurs ;
- l'insuffisance de la recherche académique ;
- l'insuffisance de la collaboration entre les industries et les institutions de formation et de R&D ;
- l'insuffisance de l'intérêt des médias ;
- l'insuffisance de sensibilisation du grand public à la technologie.

Les principales mesures d'incitation recommandées concernent notamment :

- le développement d'outils réglementaires incitatifs ;
- la facilitation du financement des investissements et le soutien financier de l'Etat ;
- l'assouplissement de procédures d'import des technologies économes d'eau ;
- l'amélioration de la coordination entre les ministères concernés et les parties prenantes ;
- le renforcement des capacités, notamment par la formation des techniciens spécialisés et des usagers
- l'organisation des usagers, notamment dans le cadre d'associations et/ou de fédérations professionnelles ;
- le renforcement des compétences des agences d'exécution.
- l'encouragement de la recherche-développement ;
- le renforcement de la sensibilisation et de l'information du grand public ;

- l'organisation de la profession agricole et la mise à niveau des sociétés privées.

Les principaux cadres propices identifiés pour surmonter les barrières sont :

- la Charte Nationale de l'Environnement ;
- la Stratégie Nationale de l'Eau ;
- le Plan Maroc Vert ;
- la loi sur l'Eau 10/95 ;
- le Plan National de Lutte Contre les Changements Climatiques ;
- le Code des Investissements Agricoles ;
- le Fonds de Développement Agricole ;
- les Communications Nationales du Maroc sur les Changements Climatiques (CNI et SCN) ;
- la subvention par l'Etat des technologies respectueuses du climat en agriculture ;
- le savoir faire national ancestral ;
- le patrimoine culturel et historique de la société marocaine dans le domaine de la maîtrise et de l'économie d'eau ;
- l'effort effectué par l'Etat pour la sensibilisation du grand public à l'économie de l'eau ;
- l'encouragement par l'Etat de la recherche scientifique, notamment dans les secteurs prioritaires du pays (dont font partie l'eau et l'agriculture).

L'analyse détaillée des barrières et des leviers susceptibles de les lever, pour l'ensemble des mesures, politiques et technologies préconisées pour l'adaptation dans les secteurs de l'eau et de l'agriculture du rapport cité plus haut, est donnée en annexe 11.

## 8.4- BESOINS DE FINANCEMENT

### 8.4.1- FINANCEMENTS INTERNATIONAUX APPROUVÉS POUR LE MAROC

Les financements importants et significatifs approuvés pour le Maroc au 30 avril 2015 sont présentés sur le Tableau 48.

On y trouve le FEM en tant que premier fonds financeur suivi par le FTP, l'IIC, le FSCC et le Japon. Notons que sur les 21 projets approuvés pour le

Maroc, 13 sont des projets d'atténuation (769,93 millions USD, soit 94,6%), 7 sont des projets d'adaptation (41,22 millions USD : 5,06%) et 1 projet mixte (atténuation et adaptation avec un montant de 2,8 millions USD : 0,34%). Ceci s'explique par le retard qu'a pris de façon générale le financement de l'adaptation par rapport à celui de l'atténuation. Il s'explique aussi par la difficulté que les parties prenantes ont eu à présenter des propositions de projets d'adaptation conformes aux besoins et à la demande des bailleurs de fonds.

Le financement global obtenu à ce jour par le Maroc est de l'ordre de 813,95 millions de \$US dont seulement 9,84% (80,07 millions USD) sont des dons et 90,16% sont des prêts concessionnels (FTP).

Ainsi, il apparaît clairement que le Maroc est en retard pour bénéficier de la finance climat ; surtout au niveau de l'adaptation et ce par rapport à des pays de la région comme l'Égypte, la Jordanie, et le Sénégal. Ce sont des pays qui ont bénéficié du Fonds de l'Adaptation (FA). Riches de leurs premières expériences avec le FA, ceci pourrait les favoriser au niveau de l'accès au futur Fonds Vert car les procédures seront assez proches.

Quand on analyse de plus près la situation du Maroc dans ce domaine, on s'aperçoit que des efforts importants sont fournis, avec des résultats intéressants mais cela concerne des petits projets avec des financements limités demandés et attribués.

Tableau 53 : Projets bénéficiant de financements Climatiques au Maroc à avril 2015

Projet	Type de projet CC	Nature du Financement	Montant approuvé
1-Code EE dans l'habitat résidentiel et promotion de ce secteur	Atténuation	FEM 4	3 millions USD
2-EE dans l'industrie	Atténuation	FEM 4	2,73 millions USD
3-Intégration du CC dans les plans de développement et dans la prévention contre les catastrophes naturelles	Adaptation	FSCC	4,35 millions USD
4-Transformation de marché pour promouvoir l'EE dans l'éclairage	Atténuation	FEM 4	0,89 millions USD
5-Plan de l'énergie éolienne de l'ONE	Atténuation	FTP	125 millions USD
6-Centrale Solaire d'Ouarzazate	Atténuation	IIC	19,28 millions USD
7-Prévision des crues et réchauffement dans le haut Atlas	Adaptation	Japon Fast Start Finance	5,1 millions USD
8-Promotion de l'éolien et autres ER	Atténuation	IIC	1,98 millions USD
9-Centrale Solaire CSP de Ouarzazate	Atténuation	FTP	197 millions USD
10-Intégrer le changement climatique dans la stratégie nationale de la logistique et le déploiement de plates-formes logistiques intégrées	Atténuation	FEM 5	2,27 millions USD
11-Introduction de l'énergie propre par système solaire de production d'électricité	Atténuation	Japon Fast Start Finance	5,57 millions USD
12. Projet NOOR II et III CSP	Atténuation	FTP	238 millions USD
13. Promotion du solaire PV pour l'irrigation	Atténuation	FEM 5 /PNUD	2,6 millions USD
14. Projet d'Énergie Propre et d'EE	Atténuation	FTP	25 millions USD
15. Programme de Développement des Zones de Montagne	Adaptation	FEM	2 millions USD
16. Amélioration de la résilience climatique du secteur des ports	Adaptation	FSCCF	6,4 millions USD

17. Augmentation de la productivité et de la capacité d'adaptation des zones de montagne	Adaptation	FSCC	6,6 millions USD
18. Intégration du CC dans la planification et la prévention des catastrophes en vue d'améliorer la résilience des secteurs de l'eau et de l'agriculture	Adaptation	BM	4,5 millions USD
19. Appui à la mise en place du 4C	Atténuation/ Adaptation	IIC	2,8 millions USD
20. Développement centrale PV décentralisée (ONEE)	Atténuation FTP	BM	125 millions USD 23,95 millions USD
21. Adaptation au CC dans les zones oasiennes: PACC-ZO	Adaptation	FA	10 millions USD

Il est à noter que le Maroc vient de bénéficier d'une nouvelle ligne de financement de l'énergie durable: MorSEFF (Morocco Sustainable Energy Financing Facility) - destinée aux entreprises privées marocaines d'un montant de 80 millions d'euros. Cette ligne, pilotée par la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD), en coopération avec la Banque européenne d'investissement (BEI), l'Agence française de développement (AFD) et la Banque publique d'investissement allemande (KfW), permet aux entreprises privées marocaines souhaitant investir dans l'efficacité énergétique ou les énergies renouvelables d'accéder à des financements via des banques partenaires locales, à des incitations à l'investissement et à un accompagnement technique gratuit.

#### 8.4.2- DÉPENSES BUDGÉTAIRES RELATIVES AUX MESURES CLIMAT

Ce paragraphe analyse les dépenses budgétaires relatives aux mesures d'adaptation et d'atténuation engagées durant la période 2005-2010 sur la base des programmes et activités inscrits dans le Plan National de lutte contre le Réchauffement Climatique (PNRC). L'analyse financière quantitative porte sur la conformité entre ces dépenses et les engagements du gouvernement, l'évolution et la composition des dépenses climatiques publiques, le taux d'exécution et les sources de financement des programmes climatiques. Les résultats présentés ci-dessous se basent sur les données identifiées pour les cinq secteurs considérés par cette première phase de la revue.

L'analyse se base sur les données provenant du Ministère de l'Economie et des Finances (MEF) complétées par des données de départements ministériels et d'organismes publiques. Le budget

national est composé du budget général, Services de l'Etat Gérés de Manière Autonome (SEGMA) et comptes spéciaux du Trésor (CST), ainsi que des budgets annexes. Vu la prise en compte de trois établissements publics dans le cadre de cette exercice, leurs budgets respectifs sont pris en compte dans la composition du budget national. L'alignement entre les mesures liées au changement climatique et les dépenses budgétaires s'est avéré un exercice difficile parsemé de contraintes variées, dû à l'agrégation des données par activité économique et non par résultat et à la multiplicité des sources de financement (Budget Général, Etablissement Publics, Comptes d'Affectation Spéciale, ...). Il a été retenu (i) de se focaliser dans l'identification des mesures CC du PNRC au budget d'investissement de l'Etat et (ii) d'exclure les programmes du PNRC relatif aux déchets solides et à l'assainissement, en raison de l'indisponibilité des données budgétaires.

Les dépenses publiques affectées à des objectifs d'adaptation et d'atténuation ont doublé en termes réels entre 2005 et 2009, avant de s'infléchir entre 2009 et 2010. Les dépenses d'investissement climat sont passées de 2,8 MMDH (318 millions d'\$US) en 2005 à 6,3 MMDH (780 millions d'\$US) en 2009. En moyenne, le rythme de croissance des dépenses climatiques en valeur réelle a atteint 21% sur cette période, représentant une croissance légèrement supérieure par rapport à la croissance réelle du budget d'investissement national (18%) sur la même période.

Le financement des mesures d'adaptation domine celui des mesures d'atténuation. Les dépenses en matière d'adaptation ont représenté en moyenne 64% des dépenses climatiques globales (soit 9% des dépenses d'investissement nationales). La quasi-totalité des dépenses climatiques en matière d'adaptation a été consommée par les secteurs

de l'eau et de l'agriculture. La composition des dépenses d'adaptation reflète aussi l'importance croissante accordée par le gouvernement à la lutte contre les catastrophes naturelles avec la création d'un compte d'affectation spéciale en 2009 visant à améliorer la canalisation des ressources aux opérations d'urgence. Ces dépenses ont représenté 10% des dépenses climatiques globales en 2010,

soit 1% du budget d'investissement national. Le secteur de l'énergie est le plus consommateur de dépenses budgétaires en matière d'atténuation, même si les engagements politiques récents de croissance énergétique à faible teneur en carbone (en particulier les programmes d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique) ne sont pas encore reflétés dans les dépenses de 2010.

Tableau 54 : Dépenses budgétaires climat (en MDH)

Secteur	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Moyenne sur 5 ans
Energie	269,23	663,40	898,64	2063,20	2093,91	366,61	1059,16
Agriculture	36,842	85,60	94,98	128,95	88,56	212,02	107,83
Forêts	1082,588	214,00	142,47	180,53	234,06	265,02	353,11
Total dépense climat	2834	2675,00	3653,00	5158,00	6326,00	4417,00	4177,17
<b>Total atténuation</b>	<b>1388,66</b>	<b>963,00</b>	<b>1136,08</b>	<b>2372,68</b>	<b>2416,53</b>	<b>843,65</b>	<b>1520,10</b>

La contraction des dépenses climatiques à 4,4 MMDH en 2010 peut être attribuée à la forte diminution des dépenses liées à l'atténuation (-65%) entre 2009 et 2010 et s'explique par le ralentissement du secteur de l'énergie après des années d'investissements substantiels en termes absolus notamment entre 2008 et 2009. Le poids des dépenses climatiques dans les dépenses globales d'investissement a été d'environ 10% entre 2005 et 2010. En termes de Produit Intérieur Brut (PIB), les dépenses climatiques ont oscillé entre 0,5% et 0,9% du PIB durant la période sous observation.

#### 8.4.3- BESOINS EN FINANCEMENTS DES PROJETS

La transition vers un développement sobre en carbone afin de contribuer à la réduction des émissions DES GES et de renforcer la résistance aux conséquences du changement climatique nécessite des moyens financiers importants. La mobilisation de ces moyens doit provenir aussi bien du secteur privé que du secteur public. Le gouvernement du Maroc cherche à accélérer le financement climatique du secteur privé en mettant en place un cadre réglementaire et institutionnel adéquat à même d'enclencher la transition des investissements dans plusieurs secteurs tels que la production

d'énergie propre, d'efficacité énergétique ou encore d'innovation. En effet, les mesures de suppression des subventions aux combustibles fossiles ainsi que la fixation des cibles exigeantes en matière d'énergies renouvelables et d'amélioration de l'efficacité énergétique (respectivement 42 et 12 % d'ici 2020) sont de nature à favoriser l'investissement dans des projets de ce genre.

C'est dans ce cadre que le Maroc a élaboré son plan d'investissement vert et sa contribution prévue déterminée au niveau national (INDC) en restant convaincu que les ambitions globales pour assurer une croissance verte appellent à un financement climatique conséquent, pour soutenir un développement économique durable et sobre en carbone.

Les secteurs qui ont été retenus pour ledit plan et l'INDC concernent ceux qui disposent d'un réel potentiel pour permettre la transition du Maroc vers une croissance verte. Il s'agit des secteurs porteurs tels : l'eau, l'énergie (énergie renouvelable et efficacité énergétique), la forêt, l'agriculture, les villes, le transport et la gestion des déchets solides. Dans le cadre de ce plan et de l'INDC, une trentaine de projets sont proposés en vue de mobiliser des financements additionnels provenant des fonds climat internationaux, mais aussi du secteur privé.

Le plan d'investissement vert offre également une palette d'opportunités de partenariat public-privé à structurer.

Ce portefeuille de projets, qui avoisine 40 milliards USD en budget d'investissement sur une période de 15 ans, vise à inscrire le Maroc dans une économie sobre en carbone et plus résiliente aux impacts du changement climatique. Les besoins financiers pour mettre en œuvre les mesures de renforcement des capacités préconisées dans le cadre de cette communication ont quant à eux été estimés à 111,7 millions USD.

Le Maroc compte sur la mobilisation de ressources du Fonds Vert pour le Climat (FVC) pour contribuer au financement de ses projets d'atténuation des émissions DES GES et d'adaptation. Ces ressources devraient permettre de mobiliser des sommes encore plus importantes auprès du secteur privé et en direction des pays offrant un environnement attractif sur le plan des politiques et des investissements comme c'est le cas pour le Maroc.

Ce coup de fouet viendra renforcer le travail novateur entrepris par le royaume, sous des formes diverses (réformes des politiques, marché des obligations vertes, sélection des investissements, financements publics innovants), par des acteurs issus d'un large spectre de parties prenantes : gouvernement du Maroc, banques de développement et banques commerciales, fonds climatiques et investisseurs privés dans le cadre du Partenariat-Public-Privé.

Ces parties prenantes pourraient ainsi ouvrir la voie au financement climatique au Maroc surtout suite à l'adoption de l'accord de la conférence internationale sur le climat (COP21) qui s'est tenue à Paris en 2015, en soutenant un enjeu crucial : faire du risque climatique une opportunité d'investissement en appui à une croissance sobre en carbone et à la résilience.

# IX- OBSERVATIONS SYSTÉMATIQUES, RECHERCHE SCIENTIFIQUE, EDUCATION, FORMATION, INFORMATION ET SENSIBILISATION DU PUBLIC

Plusieurs organismes, dont les activités sont liées au climat, sont impliqués dans le processus d'observation systématique. Il s'agit principalement de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN), du Centre Royal de Télédétection Spatiale (CRTS), de la Direction Générale de l'Hydraulique (DGH) et des Instituts et Centres de recherche, qui assurent l'essentiel des observations effectuées sur le climat et le changement climatique. Les réseaux d'observations météorologiques et climatologiques permettent de satisfaire les différents besoins socioéconomiques du pays et contribuent, dans le cadre d'engagements internationaux du Maroc, aux différents programmes d'observations météorologiques et climatologiques menés par des Agences Spécialisées des Nations Unies dont notamment l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et la CCNUCC.

## 9.1- OBSERVATIONS SYSTÉMATIQUES

### 9.1.1- OBSERVATIONS TERRESTRES

#### RÉSEAU DE MESURES CLIMATIQUES

Les réseaux d'observations météorologiques et climatologiques de la DMN sont constitués actuellement de :

- 42 Centres Météorologiques localisés dans différentes régions et provinces du Royaume et répondant aux normes de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) ;
- 530 postes climatologiques, dont 156 stations automatiques implantées dans des zones à accès difficile ;
- 7 radars météorologiques Doppler ;
- 1 système de réception de l'imagerie satellitaire ;
- 1 réseau de 6 capteurs de détection et de suivi de la foudre ;
- 2 stations de radiosondage pour la mesure des paramètres météorologiques à différentes niveaux d'altitudes (de la surface du sol à environ 15km d'altitude).

Les stations agro-météorologiques existent essentiellement dans les instituts de recherche agronomique (IAV à Rabat, INRA à Settât et ENA à Meknès) et dans les centres dépendant du Haut

Commissariat aux Eaux et Forêts et Lutte contre la Déforestation. La DMN dispose également de plusieurs stations agro-météorologiques pilotes dont celles de Casablanca-Anfa, Béni Méllal, Ouarzazate et Fès qui, en plus de l'observation météorologique classique, mesurent l'évaporation, l'évapotranspiration et le suivi de l'évolution d'un terrain de culture in situ.

#### RÉSEAU DE MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Il existe actuellement 29 stations fixes pour la surveillance et la mesure de la Qualité de l'Air implantées dans les principales agglomérations du pays, ainsi que deux laboratoires mobiles. Ce programme est mené en collaboration avec la Fondation Mohammed VI (FM6) pour la Protection de l'Environnement, la Direction Générale des Collectivités Locales (DGCL) et les acteurs territoriaux locaux.

#### RÉSEAUX DE MESURES DES RESSOURCES EN EAU

Le Maroc dispose d'un réseau national de mesures hydrologiques et hydrogéologiques, développé et réparti sur l'ensemble du territoire national.

Des efforts sont menés pour consolider les acquis et assurer le développement de ces réseaux. 265 stations hydrométriques, 710 points de jaugeages périodiques et 380 postes pluviométriques sont suivis et traités régulièrement.

De même, le réseau piézométrique compte près de 2400 piézomètres permettant d'assurer le suivi continu des niveaux de plus de 80 nappes souterraines.

#### RÉSEAUX DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DES EAUX

La qualité de l'eau est suivie par plusieurs départements ministériels parmi lesquels le Ministère délégué chargé de l'Eau qui dispose d'un réseau de surveillance de la qualité des eaux composé de 209 stations de mesure pour les eaux superficielles et d'un réseau de 480 stations contrôlant 32 nappes au niveau des eaux souterraines.

En collaboration avec la DGH, la DMN assure depuis 1994 la collecte des eaux de pluie pour mesurer leur acidité dans les villes de Fès, Marrakech, Oujda, Tétouan, Agadir et Béni Méllal. La station de Fès

fait partie d'un réseau de l'AIEA pour la mesure des isotopes dans les précipitations. Notons enfin la présence de 7 laboratoires régionaux d'analyse qui assurent en moyenne 20.000 analyses/an.

### RÉSEAU D'ANNONCE DE CRUES

Le réseau d'annonce de crues joue un rôle important dans le suivi des stations hydrologiques au niveau des bassins du Royaume. L'objectif de ce réseau est le suivi des situations hydrologiques au niveau des bassins versants, la gestion des retenues de barrages, la protection des chantiers et la protection contre les inondations des populations et des biens.

Les premières stations d'annonce de crues ont été installées pour répondre aux besoins de protection des chantiers de barrages. Par la suite et avec la réalisation des nouveaux barrages, le réseau d'annonce de crues a eu en plus pour objectif la gestion des retenues de barrages et la protection des zones vulnérables aux inondations. Avec la multiplication des crues rapides et exceptionnelles, le réseau d'annonce de crues vise à couvrir quelques zones à risques. C'est le cas par exemple du bassin de l'Ourika qui a été équipé par un réseau VHF phonique et un réseau automatique d'alerte des crues.

Ce réseau est composé de 175 postes radio émetteur - récepteur répartis comme suit :

- Un poste principal situé au siège de la Direction Générale de l'Hydraulique. Ce poste est chargé de la collecte de l'information auprès des postes directeurs, de son traitement, de son interprétation et de la formulation des consignes DES GESTion des retenues des barrages et de l'évaluation des risques d'inondations à l'aval des postes d'annonce de crues.
- 11 postes directeurs au niveau des Agences de bassins.
- 165 postes primaires situés dans des stations hydrologiques, des barrages ou simplement des postes pluviométriques. Les données transmises sont le niveau d'eau dans l'oued, la pluie, la nébulosité, la pression atmosphérique et la situation des barrages.
- Le fonctionnement du réseau d'annonce de crues est basé sur les prévisions météorologiques de la Direction de la Météorologie Nationale

(DMN) et sur l'évolution de la situation hydro-pluviométrique régnant sur les bassins versants. Des vacations radio sont fixées par la Direction Générale de l'Hydraulique et les services extérieurs (AGENCES/DRH) pour suivre ces situations. Ainsi, on distingue :

- le régime de routine : qui consiste à suivre la situation hydro-pluviométrique par des vacations radio 4 fois par jour,
- le régime de pré-alerte : il consiste à suivre l'évolution d'une situation lorsque les pluies sont annoncées ou ont commencé et des crues sont attendues,
- le régime d'alerte : ce régime consiste à suivre l'évolution d'une situation lorsque les pluies ont commencé et que les crues sont en cours, ou lorsqu'un phénomène météorologique est confirmé par la Direction de La Météorologie Nationale. Dans ce cas, le suivi est assuré par des vacations très rapprochées (heure, demi-heure, parfois en continu).

### RÉSEAU D'OBSERVATION DE LA SÉCHERESSE

L'observation de la sécheresse est assurée par un réseau institutionnel, constitué en Observatoire National de la Sécheresse (ONS) ; il a pour mission essentielle d'utiliser les informations disponibles pour élaborer des outils pertinents à la gestion de la sécheresse. Parmi ses objectifs prioritaires, l'observatoire vise à mettre à la disposition des décideurs des indicateurs permettant de réaliser le suivi régulier de la sécheresse et de hiérarchiser les réponses possibles aux différents stades de son évolution.

Cette approche devrait permettre l'amélioration des outils de prise de décisions pour anticiper les effets de la sécheresse à travers la gestion des risques au lieu de les subir à travers une gestion de crise.

L'observatoire est doté d'une unité centrale de coordination et DES GESTion et d'unités régionales qui s'appuient sur les compétences scientifiques et techniques des institutions de formation et de recherche sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, et des compétences de ses partenaires au niveau central et régional.

L'observatoire participe à la gestion des risques de sécheresse à travers sa contribution aux activités suivantes :

- Connaissance précise des différents types de sécheresse par région,
- Caractérisation de la sécheresse (fréquence, durée, intensité, impacts),
- Suivi régulier de l'avènement de la sécheresse pour son alerte précoce,
- Analyse de la vulnérabilité des populations face à la sécheresse,
- Prise en compte de ces éléments dans la planification économique et sociale,
- Préparation de plans opérationnels de lutte contre les effets de la sécheresse.

La capacité institutionnelle et humaine de cet observatoire a cependant besoin d'être consolidée et renforcée.

### 9.1.2 OBSERVATIONS Océanographiques ET Spaciales

#### RÉSEAU DE SURVEILLANCE ET DE SALUBRITÉ DU MILIEU MARIN

L'institut National de Recherche Halieutique dispose d'un Réseau de Surveillance et de Salubrité du Littoral constitué de plusieurs stations : Nador, Tanger, Oualidia, Casablanca, Agadir, Laayoune et Dakhla. Les missions de ce réseau portent sur:

- L'évaluation des niveaux de contaminations microbiologiques du milieu marin et surveillance de leur évolution, pour la connaissance de l'état de l'environnement.
- L'évaluation des niveaux et des tendances de la pollution chimique
- La surveillance des niveaux de contamination des mollusques bivalves par les phycotoxines au niveau des zones de production conchylicoles
- La surveillance d'efflorescences algales nuisibles en vue de la prévention de la contamination des bivalves par les phycotoxines dans les organismes marins.

Cette surveillance permet également de détecter et de suivre certains effets de potentialisation d'éléments trace métalliques d'origine éolienne ou

marine sous l'effet du changement climatique et leur impact potentiel en termes de bioaccumulation dans les composantes des écosystèmes marins et d'écotoxicité.

Elle permet également la détection d'espèces planctoniques toxiques émergentes dans la région sous l'effet du changement climatique.

#### OBSERVATIONS SPATIALES

La réception d'images satellites se fait au niveau de deux centres d'observation : le Centre Royal de Télédétection Spatiale (CRTS) et la DMN.

Le CRTS utilise des systèmes opérationnels pour la collecte, la production et l'analyse des données de l'observation de la Terre et développe des applications et des méthodologies dans le domaine des techniques spatiales et des disciplines connexes. Il réalise également le programme national dans le domaine de la télédétection spatiale en partenariat avec les différents départements ministériels concernés, les opérateurs privés et les universités.

Dans ce cadre, le CRTS mène différents projets ou études qui ont un rapport direct ou indirect avec les changements climatiques. Ces projets sont basés essentiellement sur l'utilisation de l'observation spatiale dans différents secteurs économiques : évolution des forêts, désertification, océanographie et gestion des ressources halieutiques, occupation des sols, etc.

Le CRTS a mis en place des partenariats et cherche à compléter et à mettre à jour la base de données existante, pour compléter la cartographie forestière et d'occupation du sol, pour assurer l'observation et le suivi des phénomènes marins et terrestres relatifs au changement climatique.

#### Océanographie

Les observations liées aux CC sont essentiellement réalisées par le CRTS qui assure le suivi de la hauteur dynamique de l'océan (topographie de la surface de la mer). Depuis sa création, l'INRH mène plusieurs actions dans le cadre de ses programmes opérationnels liés aux océans, aux zones marines côtières (zones d'upwelling, zones de pontes/frayères et nourriceries du poisson) et aux zones littorales sensibles et vulnérables (baies, estuaires et lagunes) par:

- la réalisation de campagnes océanographiques régulières dans les eaux atlantique et méditerranéennes du Maroc. Ces campagnes océanographiques collectent à différents niveaux de la colonne d'eau (de la surface jusqu'en profondeur), les paramètres physico-chimiques du milieu (température de l'eau, salinité de l'eau, densité de l'eau, courants, oxygène dissous, sédiments, chlorophylle, courants) ainsi que certains matériels et observations biologiques (phytoplancton, zooplancton, ichtyoplancton).
- L'utilisation de la télédétection spatiale (SST, Chlorophylle et produits dérivés) pour un suivi en continu de l'activité de l'upwelling et le recours à la modélisation hydrodynamique pour une meilleure compréhension du fonctionnement des écosystèmes marins, côtiers et littoraux à des fins de prévision.

### 9-1-3 BANQUES DE DONNEES

La Direction des Statistiques collecte et traite les données de l'ensemble des secteurs de l'activité économique du pays depuis les années 1930; elle publie annuellement un Annuaire Statistique qui présente l'ensemble de ces données, y compris celles sur le climat.

Les données climatiques collectées par les différentes stations d'observation systématique de la DMN sont sauvegardées dans une banque spécialisée et traitées pour être fournies sous la forme appropriée à l'utilisateur (édition de bulletins réguliers et à la demande).

Une nouvelle architecture de la banque de données climatologiques, organisée autour d'un serveur, a été conçue pour faire face aux besoins de plus en plus précis et exigeants des utilisateurs et pour accompagner le développement technologique dans ce domaine.

La DGH constitue de son côté une base de données comportant toutes les analyses et mesures effectuées sur l'eau. L'exploitation de ces données permet l'édition de bulletins d'information sur les ressources en eau et l'état de leur qualité par région hydraulique ainsi qu'à l'édition du rapport national sur les ressources en eau.

Le CRTS actualise et met régulièrement à jour une base de données cartographique et statistique

d'occupation des sols et de dynamique forestière, à partir des traitements des données satellitaires.

L'INRA et d'autres établissements constituent également des banques de données relatives à leur activité.

### 9-1-4 - BESOINS EN RENFORCEMENT DES RÉSEAUX D'OBSERVATION SYSTÉMATIQUE

Compte tenu de la grande variabilité spatiale de l'environnement physique du Maroc (topographie, géologie, côte marine, désert...), ces réseaux restent insuffisants pour mettre en évidence la variabilité spatiale du climat aux échelles locales.

Face à l'insuffisance du réseau classique, l'observation de la variabilité des paramètres météorologiques et climatiques aux échelles fines passe par la mise en place d'un réseau de mesures adaptées à la configuration du milieu et aux problématiques d'études de la climatologie appliquée. Dans ce cadre, la DMN a poursuivi la mise en œuvre du programme de renforcement des observations météorologiques et climatologiques par l'installation de systèmes automatisés de mesures dans des zones dépourvues et non couvertes par le réseau classique. Si l'on se réfère aux critères fixés par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) pour l'implantation des réseaux météorologiques et climatologiques, le nombre de stations de mesures de la DMN devrait passer, à l'horizon 2030, pour les stations météorologiques principales de 42 actuellement à au moins 60 et de 530 à 750 pour les stations climatologiques.

Le système d'alerte précoce des phénomènes météorologiques extrêmes (orages, fortes pluies) a également été amélioré par l'extension du réseau radar et du système de détection d'orages. Des efforts sont encore nécessaires en vue d'équiper certaines provinces notamment celles du sud et les zones oasiennes, de systèmes d'alerte précoce.

La surveillance du risque d'incendie et du risque sécheresse n'est pas non développé d'une manière homogène dans le pays surtout dans les provinces du sud et les oasis au regard des autres régions marocaines (pas de vigies, pas de cartes d'incendies dynamiques, traitements par télédétection incomplet). En revanche, compte tenu de la présence en leur sein d'aires de reproduction acridienne, les provinces oasiennes bénéficient de moyens de surveillance et d'alerte supérieurs à

la moyenne nationale, et constituent de ce fait le premier rempart contre le fléau acridien.

d'autre part, le Maroc est appelé à renforcer son système d'observation en mer par des plateformes océanographiques adaptées (type bouée METOCEAN, glyders,...) permettant l'observation en continu des paramètres du milieu et ce pour mieux appréhender, étudier et suivre les impacts du changement climatique sur nos ressources marines en général et sur nos ressources halieutiques en particulier. En plus des campagnes océanographiques qu'il réalisera régulièrement, l'INRH est en phase d'installation d'une bouée météorologique et océanographique (METOCEAN) permettant de collecter en point fixe et en temps réel et continu les paramètres météorologiques : température de l'air, pression atmosphérique, intensité et direction du vent) et les paramètres océanographiques: houle (hauteur, période et direction), courants à différentes profondeurs, température de l'eau, salinité de l'eau, densité de l'eau, oxygène dissous, turbidité, fluorescence, pH). Cette bouée, une première pour notre pays au large des côtes marocaines, sera installée au large de Dakhla (23°30'N) et permettra de mieux suivre la variabilité hydroclimatique (upwelling, front thermique intertropical ...). Les données collectées seront mises à disposition des partenaires nationaux impliqués avec l'INRH dans ce projet utiles à la communauté scientifique et aux décideurs.

### 9-1-5 - OBSERVATOIRE NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DÉCLINAISON RÉGIONALE

L'Observatoire National de l'Environnement du Maroc (ONEM) a pour missions de :

- Evaluer l'état de l'environnement tant au niveau National que régional ;
- Définir et assurer la mise à jour des indicateurs de développement durable (IDD) ;
- Mettre en place des outils et des systèmes DES GESTion de l'information environnementale;
- Evaluer les performances des politiques publiques en matière DES GESTion de l'environnement;
- Diffuser les données environnementales et les partager dans le cadre du réseau national ou des réseaux régionaux de l'environnement.

La déclinaison de l'ONEM au niveau régional s'est traduite par la création des Observatoires Régionaux de l'Environnement et du Développement Durable (OREDD) dans les 16 régions du royaume selon l'ancien découpage administratif. Avec le nouveau découpage, ces OREDD seront intégrés au sein des directions régionales de l'environnement. Les missions principales des OREDD sont :

- Améliorer la connaissance de l'état de l'environnement régional ;
- Promouvoir la préservation de l'environnement au niveau local ;
- Mettre à la disposition des acteurs locaux des outils d'aide à la décision ;
- Renforcer la prise en compte des enjeux environnementaux dans les projets de développement local ;
- Améliorer la gestion de l'information environnementale régionale.

Au niveau des OREDD, un réseau « Air Climat » a été constitué et composé de membres des différents secteurs socio-économiques régionaux, des élus, des autorités territoriales, des universitaires et de la société civile. Ces réseaux se proposent d'étudier et d'orienter les axes de recherche et développement et d'élaborer des projets selon les besoins identifiés au niveau régional en matière de changement climatique.

## 9.2- RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Les travaux de recherche dans le domaine du changement climatique, aussi bien pour le volet atténuation que celui de la vulnérabilité & adaptation, sont menés par certains établissements publics sous tutelle de différents départements ministériels et par les universités et les écoles d'ingénieurs.

### 9.2.1- CLIMAT

En plus de la DMN, certaines institutions universitaires et des écoles ingénieurs (Facultés des Sciences, départements de géographie de Facultés de lettres et sciences humaines, EHTP, EMI, etc.) font de la recherche en climatologie.

Pour répondre aux préoccupations nationales, notamment celles relatives à la sécheresse et à

la prévention des phénomènes extrêmes (crues, inondations), la DMN travaille sur des programmes de surveillance du climat, de veille scientifique et technologique, d'étude et de gestion de la sécheresse, de développement de la prévision immédiate et d'assistance aux secteurs utilisateurs de l'information météorologique.

C'est ainsi que le Centre National des Recherches Météorologiques de la DMN est chargé de fournir des prévisions numériques (calculées) du temps à courte et à moyenne échéance avec la meilleure précision possible.

En plus de ces prévisions, la DMN développe la prévision saisonnière qui consiste à prévoir les paramètres météorologiques tels que les températures moyennes et les cumuls de précipitations pour les 4 mois à venir.

Pour répondre aux exigences en matière de recherche & développement au niveau national, la DMN a mis en œuvre, plusieurs programmes et projets axés sur le changement climatique qui s'articulent au tour de différents axes principaux:

- Suivi-détection-attribution qui consiste à repérer, quantifier, suivre et attribuer (en termes d'origine, liaisons et causes) les évolutions et changements éventuels pouvant intéresser le climat du Maroc.
- Modélisation et scénarios du changement climatique qui consistent en :
  - La réalisation de simulations de scénarios du changement climatique à haute résolution avec les modèles dynamiques de climat.
  - L'analyse et l'étude des scénarios du changement climatique pouvant concerner le royaume dans le futur (climat moyen, phénomènes extrêmes, indices du changement climatique).
  - L'analyse, l'étude et l'interprétation des scénarios du changement climatique pouvant concerner le pays dans le futur. Les changements futurs sont considérés à la fois en termes de moyennes et d'événements extrêmes.
- La participation aux études d'impacts en collaborations avec différents organismes et institutions représentant des secteurs socio-économiques vulnérables au changement climatique.

- La participation aux études d'évaluation de la vulnérabilité des secteurs socio-économiques aux aléas climatiques avec comme base le climat passé et présent.

La DMN participe par ailleurs à plusieurs projets sur le changement climatique à l'échelle nationale et internationale :

- Projet sur l'Adaptation au Changement Climatique au Maroc (ACCMA) en collaboration avec le Centre International de Recherche et Développement du Canada (IRDC), l'Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs à Rabat et d'autres partenaires nationaux et internationaux.
- Projet d'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'agriculture en collaboration avec la Banque Mondiale et le ministère de l'agriculture.

D'autre part, la DMN contribue aux différents travaux internationaux en matière de climat et du changement climatique (la DMN est point focal du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat - GIEC).

Dans le domaine de l'agro-météorologie, la DMN a entrepris la mise en place d'un programme d'assistance agro-météorologique au secteur agricole basé sur la modernisation des méthodes d'élaboration de produits et des services de dissémination de l'information.

La DMN, à travers ce programme, vise à atteindre les objectifs suivants :

- Contribuer à la réduction de l'impact des aléas climatiques;
- Contribuer à l'amélioration de la qualité et des rendements des cultures;
- Aider les agriculteurs à réduire les coûts de production;
- Préserver les ressources agricoles de la dégradation des terres.

Le programme tend à renforcer la capacité de la DMN pour couvrir tous les aspects de l'assistance agro-météorologique. Ainsi, trois domaines d'actions ont été définis :

- L'agro-météorologie au service de la production agricole :
  - Renforcement du système d'alerte et de surveillance à travers le développement du réseau d'observations et la diffusion rapide.

- Améliorer les outils spécifiques agro-météorologiques de prévisions à échelle fine dont les produits sont destinés aux décideurs de l'Agriculture.
- Les systèmes d'appui aux services agro-météorologiques centraux et régionaux :
  - Mettre en place de bases de données agro-météorologiques régionales ;
  - Développer l'application des Systèmes d'Information Géographique (SIG) et l'agro-télé-détection ;
  - Renforcer le conseil agro-météorologique à travers le développement et l'application de modèles de simulation des cultures à toute échelle spatiale.
- L'agriculture dans le contexte du changement climatique, de la variabilité du climat et des catastrophes naturelles :
  - Évaluer les incidences du changement climatique, de la variabilité du climat et des catastrophes naturelles sur l'agriculture nationale (effets des sécheresses, des inondations et autres phénomènes extrêmes - gelée, grêle, vents violents, etc.);
  - Réaliser des études qui visent à définir des directives concernant l'atténuation du changement climatique et l'adaptation de l'agriculture nationale à ce changement.

### 9.2.2- EAU

La recherche scientifique dans le domaine de l'eau se fait généralement dans le cadre de travaux de thèses, de mémoires de masters et de fin d'études et dans le cadre de projets financés par le ministère délégué chargé de l'eau et l'ONEE.

Les thèmes traités concernent généralement les prévisions hydrométéorologiques, l'impact du changement climatique sur les ressources en eau, la recharge artificielle des nappes, la collecte des eaux pluviales, la stabilité des barrages, la caractérisation de la vulnérabilité à la pollution des ressources en eau, la protection des ressources en eau et des captages d'eau potable contre la pollution....

Etant donné le fort impact des ressources en eau sur le développement socio-économique du Maroc et leur très forte vulnérabilité au changement climatique et à la pollution, le développement de la recherche dans ce domaine devra être fortement encouragé dans l'avenir

### 9.2.3- AGRICULTURE

Le Ministère de l'Agriculture a mis en place un programme de recherche-développement en arido-culture visant à développer des technologies permettant aux agriculteurs de faire face aux situations de sécheresse. La recherche dans ce domaine, qui se faisait essentiellement à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), s'est actuellement étendue à d'autres institutions comme l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV Hassan II), l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, ainsi que quelques Facultés des Sciences à travers le royaume.

Ces recherches, entreprises depuis lors dans le but d'une adaptation aux sécheresses, sont considérées comme une bonne base pour le développement de technologies d'adaptation au Changement Climatique. Les principaux aspects, couverts par les travaux de recherche en aridoculture et en agriculture de conservation, sont présentés ci-après :

- La stratégie de recherche en génétique : elle consiste à créer des variétés à cycle court capables de s'adapter à la période de croissance qui devient de plus en plus courte dans la majorité des régions du Maroc. Ces variétés installées précocement peuvent échapper aux sécheresses fréquentes de fin de cycle. L'introduction de gènes de résistance aux maladies et insectes, dans les génotypes disponibles, a amélioré considérablement le potentiel de ces variétés ;
- Le recours à la biotechnologie : elle a permis de raccourcir la durée d'obtention des variétés. Pour garantir la diversité génétique, la conservation du germoplasme est assurée par la banque de gènes installée au Centre d'Arido-Culture de l'INRA à Settat ;
- Les travaux d'amélioration génétique : ils ont permis de mettre à la disposition des agriculteurs une large gamme de variétés : un total de variétés (dont 75 pour les céréales) est inscrit par l'INRA au catalogue officiel pour les différentes cultures. L'adoption de ces nouvelles variétés par les agriculteurs a permis d'avoir des gains de rendement de 35% pour le blé tendre et de 50% pour le blé dur et l'orge. A l'échelle nationale, ces résultats ont contribué à améliorer le rendement moyen des céréales de 2 à 4 quintaux par hectare au cours des dix dernières années, malgré la succession des périodes de sécheresse ;

- La composante agronomique de cette recherche est axée sur l'économie et l'utilisation efficiente de l'eau. Les techniques d'arido-culture développées par l'INRA ont beaucoup contribué à l'amélioration des rendements et à la stabilisation des cultures dans les climats aléatoires

#### 9.2.4 PÊCHE MARITIME

Au Maroc, le secteur de la pêche maritime dispose d'un institut de recherche national dédié à la recherche halieutique (INRH). Compte tenu de ses missions et des grands défis face aux changements climatiques qui impactent nos écosystèmes marins et nos ressources halieutiques, le renforcement de la recherche scientifique doit s'opérer davantage dans ce domaine, et devra être appuyé et financé par des programmes nationaux et/ou internationaux. Le renforcement des capacités, aussi bien sur les volets formation/recherche que technologique, doit être aussi une priorité pour le Maroc pour faire face à ces grands défis du changement climatique agissant à l'échelle de la Planète.

#### 9.2.5- FORÊT

Le Haut Commissariat des Eaux et Forêts et de Lutte contre la Désertification dispose d'un centre de recherche forestière dont les missions essentielles sont :

- Procéder aux études scientifiques, techniques et économiques ayant pour objet la conservation, le développement et la valorisation des ressources forestières,
- Effectuer des études prospectives, en particulier celles qui portent sur le milieu naturel, la flore et la faune sauvage,
- Adapter les techniques acquises en matière de foresterie au niveau international et national et en assurer le transfert vers les différents partenaires,
- Coordonner l'action du Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification en matière de documentation forestière.

Parmi les objectifs de la recherche menés dans ce centre, figure la gestion durable des ressources naturelles de la forêt qui constitue un aspect important dans le processus d'atténuation du secteur forestier (REDD et REDD +).

Sur cet aspect DES GESTION durable des écosystèmes forestiers, une nouvelle stratégie pour préserver ce patrimoine a été élaborée par le Haut Commissariat qui a mis en œuvre un plan décennal (2005-2014) fixant les actions de terrain afin de réhabiliter le couvert forestier national.

Ce plan prévoit la régénération de 20.000 ha du chêne-liège à la forêt Maâmoura.

Cette armada de mesures est suivie par d'autres opérations, dont des actions de communication et de sensibilisation axées sur la responsabilisation des divers acteurs concernés (collectivités locales, communautés traditionnelles et ayant-droits), ainsi que l'organisation des usagers à travers l'émergence des coopératives et le regroupement d'usagers en associations pastorales, selon le Haut commissariat.

Outre son rôle environnemental de conservation de la biodiversité, des eaux et de la productivité des terres, le patrimoine forestier génère aussi une valeur annuelle directe de plus de 7 milliards de dirhams et engendre 8 à 10 millions de jours de travail en forêt.

La recherche forestière est également menée par les Ecoles d'ingénieurs (ENFI, IAV Hassan II) et par certains établissements universitaires.

#### 9.2.6- ÉNERGIES RENOUVELABLES ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

La recherche dans le domaine des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique s'effectue essentiellement dans quelques écoles d'ingénieurs et autres établissements universitaires, mais également au sein de l'IRESSEN (Institut de Recherche en Energie Solaire et en Energies Nouvelles). Les structures impliquées dans la mise en œuvre de la politique de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique au Maroc sont les suivantes :

##### • ADEREE

L'Agence pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique (ADEREE) est responsable du développement des pratiques DES GESTION de l'énergie. Entre autres, le rôle de l'ADEREE comprend le développement et la réalisation de programmes pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

• **MASEN**

L'Agence Marocaine pour l'Energie Solaire (MASEN) est une entreprise publique-privée créée en novembre 2009, au moment où le Maroc a annoncé son plan solaire de 2 GW de capacité d'ici 2020. La MASEN a été fondée dans le but de mener et de gérer ce projet.

• **SIE**

La Société d'Investissements Energétiques (SIE) a été fondée en 2010, en tant que fonds pour le secteur de l'énergie marocain, afin de faciliter la diversification des ressources d'énergie, la promotion des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

• **IRESSEN**

L'institut de Recherche pour l'Energie Solaire et les Energies Nouvelles (IRESSEN) a été fondé en 2009 afin de promouvoir la recherche, le développement et l'innovation des technologies des énergies renouvelables à travers le pays. Il suit et finance divers projets et promeut la création de réseaux entre les chercheurs, les projets et les universités, afin de consolider le savoir-faire et les connaissances autour des énergies renouvelables et des technologies sobres en carbone.

L'IRESSEN a également pour mission d'assurer la définition des axes de recherche, de réaliser, de financer et de piloter des projets de recherche et de développement. Le schéma suivant présente la stratégie d'action de l'IRESSEN

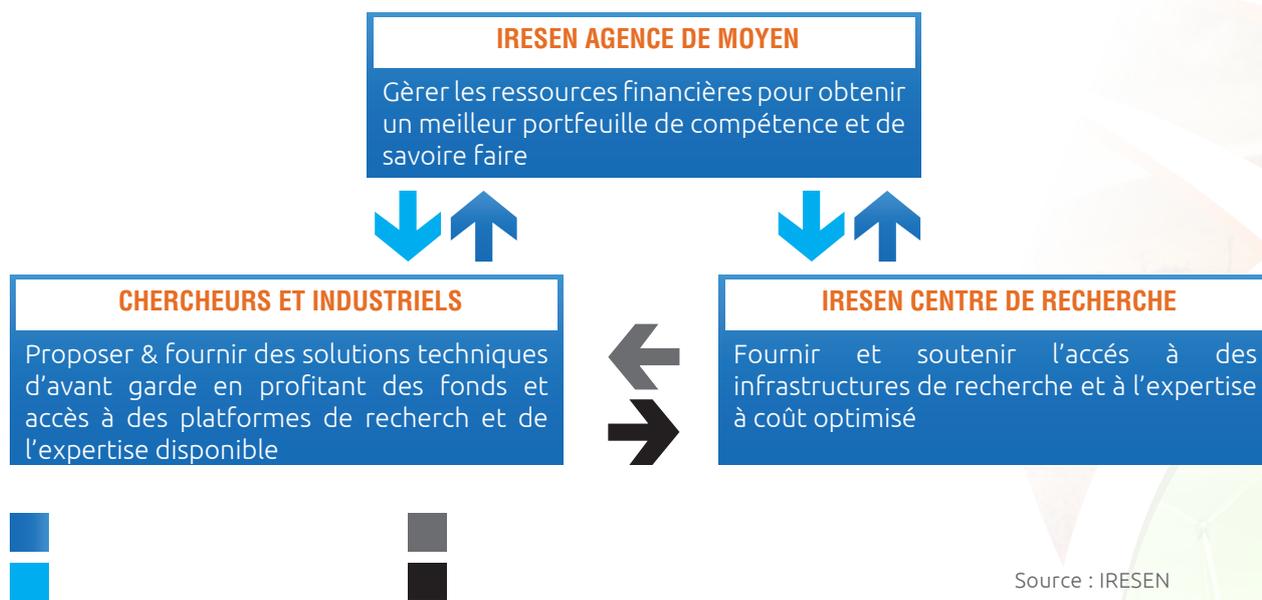


Figure 62 : Stratégie de l'IRESSEN en matière de R&D

• **Ecoles d'ingénieurs et autres établissements universitaires**

L'implication des écoles d'ingénieurs dans la formation et la R&D dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, reste encore assez timide pour un bon nombre d'entre elles et ce malgré quelques initiatives sur le plan de l'innovation au niveau de certains établissements (EMI, ENSMR, EHTP, ENSEM, ENSAM, IAV Hassan II, Universités publiques et privées, ...). Au niveau

des facultés et autres établissements supérieurs publiques, les formations conventionnelles sont restées prépondérantes, même lorsque l'introduction des énergies renouvelables dans le cursus est venue changer plus ou moins le cursus pédagogique. Pour pallier cette faible implication, deux options ont été analysées. La première porte sur la création de nouvelles filières complètement dédiées aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique. L'autre option cherche à adapter les filières

existantes et essentiellement celles des génies énergétique, électrique, mécanique, civil, etc., par l'introduction de modules spécifiques aux énergies renouvelables et ce, dans un but d'initiation ou de pré-spécialisation. Cette dernière option est celle qui prévaut dans le contexte actuel vu les nombreux atouts qu'elle présente, parmi lesquels on peut citer :

- l'enrichissement des filières de base ;
- la traduction de l'esprit du mix énergétique, comme choix stratégique national, en prestations de formation diversifiées et représentatives des différentes composantes du bouquet énergétique ;
- l'élargissement du spectre des opportunités d'emploi, pour les futurs diplômés ;
- la multidisciplinarité du secteur des énergies renouvelables (sciences de l'ingénieur, sciences juridiques, management des projets, développement durable...).

Par ailleurs, la capacité du marché pour absorber des profils à haut potentiel de formation reste limitée. La demande est substantielle pour les catégories d'ouvriers, techniciens et techniciens spécialisés. Les efforts entrepris à cet effet mobilisent plusieurs acteurs (Office de Formation Professionnelle et de Promotion de Travail, Ministère de l'Energie et des Mines, écoles d'ingénieurs, ...). Outre les efforts investis dans le domaine, l'ouverture des Instituts de formation aux métiers des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (IFMERE) est en cours de montage.

Au niveau de l'adéquation entre formation et besoins professionnels dans le domaine des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique, il ya lieu de signaler que bon nombre des formations existantes visent essentiellement la satisfaction des demandes professionnels au niveau macroéconomique, mais souffrent d'insuffisance de moyens pratiques pouvant répondre aux besoins des PME dans ce domaine. Paradoxalement, certaines formations semblent souffrir d'une suroffre (par manque de sociétés spécialisées pouvant offrir stages et emplois) alors que sur d'autres segments, il y a carence totale ou partielle de ressources humaines qualifiées.

L'une des causes de cette inadéquation semble résider dans le fait que le tissu industriel en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique lui-même est en cours d'implantation et n'a pas encore acquis suffisamment de visibilité sur ses besoins en compétences, à moyen et long terme dans ces domaines.

L'anticipation sur les besoins en compétences représente un souci majeur pour le responsable de la formation, mais pour une meilleure visibilité sur le marché, l'implication effective des industriels et de toutes les instances concernées, est un gage de succès du processus de conception du profil du futur lauréat.

Outre l'implication des professionnels dans l'identification des filières et programmes de formations en énergies renouvelables, un effort substantiel est requis en matière d'équipements techniques.

### 9.3- RÉSEAUTAGE ET ASSOCIATIONS SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELLES

Plusieurs dizaines d'associations scientifiques œuvrent dans le domaine transversal de la sensibilisation & éducation et amélioration de la participation aux processus nationaux et internationaux en relation avec le CC, ou encore dans domaines plus spécifiques tels que les ressources en eau, les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, etc. Parmi ces associations, nous citons à titre d'exemple la Fondation Mohamed VI pour l'Environnement (FM6E), l'Association des Enseignants des Sciences de la Vie et de la Terre (AESVT), le Groupe d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelables et l'Environnement (GERERE) ou encore la Société Marocaine de Développement des Energies renouvelables (SMADER). D'autres associations regroupent les professionnels des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique aussi bien au niveau de l'industrie (AMISOL : Association Marocaine des Industries Solaires) ou du Conseil & Ingénierie (AMPERE : Association Marocaine des Professionnels des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique).

En matière de réseautage, il ya lieu de citer à titre d'exemple:

- L'Alliance Maghreb-Machrek pour l'Eau (ALMAE) dont les objectifs visent la connaissance du milieu géographique et humain, l'appui institutionnel au secteur de l'eau et la formation et échanges d'expérience entre les membres de cette alliance.
- La création du Réseau Universitaire pour la promotion des Energies Renouvelables et d'Efficacité Energétique (REUNET). Ce réseau, régi comme une organisation marocaine à but non lucratif, a été créé en 2013 à Rabat à l'initiative de Chercheurs, d'Enseignants-Chercheurs et d'Ingénieurs des établissements publics impliqués dans le secteur des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique. Le REUNET a pour mission principale l'accompagnement de la transition énergétique marocaine par la Formation, la Recherche scientifique et l'Innovation technologique.
- La constitution de l'Alliance Marocaine pour le Climat et le Développement Durable (AMCDD) qui regroupe des associations et des réseaux marocains œuvrant dans le domaine du Changement Climatique et du Développement Durable.

## 9.4- ÉDUCATION, FORMATION, INFORMATION ET SENSIBILISATION DU PUBLIC

A l'instar de nombreux pays à travers le monde, le Maroc souffre de graves problèmes environnementaux qui sont le fait des activités anthropiques. La concentration de la moitié de la population sur le littoral, la surexploitation des ressources naturelles et l'impact des diverses pollutions sur les écosystèmes se combinent à des problèmes de gouvernance environnementale. L'insuffisance ou l'absence d'information, le manque de communication, de coordination et de concertation entre la multitude d'acteurs impliqués dans la gestion de l'environnement sont autant de facteurs qui empêchent l'émergence de solutions appropriées. Pourtant, la gestion durable de l'environnement est un enjeu vital pour le Maroc. Son espace forestier est capital pour le développement du milieu rural, qui concentre près de 40% de la population; son domaine maritime et ses ressources halieutiques sont stratégiques et sa diversité géographique et

socioculturelle lui confère un « cachet » précieux pour le développement du tourisme. De même qu'il ne peut y avoir de développement humain durable sans préservation de l'environnement, il ne peut y avoir de préservation de l'environnement sans Stratégie Nationale d'éducation et de sensibilisation à l'environnement (SN-ESE). En ratifiant les trois conventions de Rio sur la diversité biologique, le changement climatique et la lutte contre la désertification, puis la plupart des accords multilatéraux qui ont suivi, le Maroc s'est engagé dans la voie du développement durable. Il a réaffirmé sa détermination en 2002 à l'occasion du Sommet mondial de Johannesburg, soulignant à cette occasion l'importance de l'éducation et de la sensibilisation à l'environnement. Or, l'analyse des programmes nationaux et des stratégies sectorielles en matière d'environnement montre que l'ESE est toujours présente mais insuffisamment valorisée.

En matière d'acquis réalisés par le royaume et de besoins de renforcement des capacités dans le domaine de l'éducation, de la formation de l'information et de la sensibilisation du public, nous renvoyons le lecteur au paragraphe sur le renforcement des capacités de la présente communication où une évaluation a été faite pour identifier les lacunes et les mesures qu'il faut envisager pour les combler. Une estimation financière de ces mesures a été également donnée dans ce paragraphe.

### 9.4.1- INTÉGRATION DES COMPOSANTES ÉDUCATION, SENSIBILISATION DANS LA LEDS DU MAROC

Le Maroc, dans le cadre du projet LECB (Low Emission Capacity Building) réalisé par le MdE avec le soutien du GEF/PNUD, est en train d'élaborer sa Stratégie Nationale de Développement sobre en carbone ou LEDS (Low Emission Development Strategy).

Les thématiques à intégrer dans cette future Stratégie, en relation avec l'Éducation-Sensibilisation à l'Environnement et au Développement Durable, recouvrent celles des trois conventions de Rio. Elles concernent :

- l'effet de serre et le changement climatique qui s'expriment essentiellement, à l'échelle nationale, par des cycles de sécheresse plus

---

fréquents et un impact sur les systèmes de production et les zones écologiquement sensibles;

- l'amenuisement de la diversité biologique (écosystémique, spécifique et génétique) exprimé par la disparition de nombreux espaces (forêts, terres agricoles, zones humides, etc.), la raréfaction ou la disparition d'une multitude d'espèces et de ressources zoo et phylogénétiques (ressources halieutiques, variétés et espèces locales, etc.);
- la désertification avec ses manifestations et ses causes, comme la dégradation et la perte de la fertilité des sols, la baisse des rendements, l'urbanisation, l'ensablement.

Tous ces problèmes se retrouvent dans plusieurs régions du Maroc, simultanément ou séparément. Par exemple, le changement climatique se manifeste par un déficit ou une irrégularité de la pluviométrie, conduisant à des périodes de sécheresse plus ou moins longues et fréquentes. Il s'en suit la perte d'habitats et la disparition d'écosystèmes, avec leurs espèces et leur patrimoine génétique. Privées de leur matière organique, les terres se désertifient, perdent leur fertilité, leur rentabilité et, à la longue, leur capacité à supporter les productions agricoles, forestières, etc. Dès lors, sans production végétale, il n'y a plus ni production ni diversification animale ni rétention d'eau ni absorption de l'excédent de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub> principalement). Le changement climatique s'aggrave ainsi que ses répercussions sur la santé et le bien-être matériel des hommes. Purement conceptuel, le cloisonnement entre les trois thématiques n'est qu'apparent. Car il s'agit bien de sauver un seul et même système, « l'équilibre écologique global » de notre planète et de notre pays.

#### 9.4.2 OBJECTIFS DE LA STRATÉGIE NATIONALE EN RELATION AVEC L'ÉDUCATION-SENSIBILISATION

Eduquer et sensibiliser le public au respect de son environnement et de son cadre de vie ont pour objectif un changement de mentalités, de comportements et de pratiques, auquel les pouvoirs publics, la société civile et les médias, doivent travailler ensemble en vue de réussir le défi de la lutte contre le réchauffement climatique. C'est, en effet, en modifiant les comportements irrespectueux des citoyens vis-à-vis de l'environnement que l'on peut escompter réduire, au moins en partie, les impacts négatifs de la croissance démographique et du développement socioéconomique sur la durabilité des ressources naturelles et d'adaptation aux effets néfastes du CC. Il est donc capital de mettre au point une stratégie de développement permettant aux individus de participer à la recherche des solutions, mais aussi de donner à tout un chacun le savoir, le savoir-être, le savoir-faire et la motivation indispensables à la rationalisation de la gestion environnementale. Toutefois, pour porter pleinement ses fruits, cet effort éducatif et de sensibilisation doit s'accompagner d'autres mesures visant à valoriser le rôle de la femme dans la société, à alphabétiser les exclus de l'éducation, à offrir des emplois décents aux jeunes, à améliorer la qualité des services publics dans le domaine de la gestion environnementale, de la santé et de la chose publique en général.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Document	Organisme/Référence	Année
Etude de Vulnérabilité et d'Adaptation du Maroc face au Changement Climatique dans le cadre de la 3ème Communication Nationale sur le Changement Climatique	Ministère Délégué chargé de l'Environnement du Maroc, PNUD, CEDARS Maroc	2015
Rapport des politiques et mesures d'atténuation des émissions DES GES dans le cadre de la Troisième Communication Nationale du Maroc à la CCNUCC	Ministère Délégué chargé de l'Environnement du Maroc, PNUD, Noratech	2015
Impact du changement climatique sur le climat et les ressources en eau du Maroc aux horizons 2020, 2050 et 2080 et mesures d'adaptation. Communication au Colloque sur "Les tensions sur l'eau en Europe et dans le bassin méditerranéen : des crises de l'eau d'ici 2050?"	Sinan M. et Belhouji A., ENPC. Paris. Marne La Vallée. France. 8-9 Octobre 2015.	2015
Tableau de bord des indicateurs macro-économiques.	Direction des Etudes et des Prévisions Financières, Ministère de l'Economie et des Finances, 2015.	2015
5ème rapport du GIEC	GIEC	2014
Rapport d'avancement de l'UGP-PNDM	DGCL	2014
Politique du Changement Climatique au Maroc	Ministère Délégué chargé de l'Environnement du Maroc, GIZ	2014
Plan d'Investissement Vert : Engagement du Maroc dans la lutte contre les effets du changement climatique	Ministère Délégué chargé de l'Environnement du Maroc, GIZ	2014
Rapport d'inventaire des émissions DES GES dans le cadre de la Troisième Communication Nationale du Maroc à la CCNUCC	Ministère Délégué chargé de l'Environnement du Maroc, PNUD, Noratech	2014
Elaboration d'une base de données des projets climatique pour le Centre de Compétences Changement Climatique (4C) et d'une ébauche de bilan de la finance climatique au Maroc	Ministère Délégué chargé de l'Environnement du Maroc, GIZ	2014
Etude sur le semis direct comme système d'adaptation au changement climatique (MAPM/ADA/BM).	MAPM/ADA, 2014.	2014
Cinquième Rapport National sur la Diversité Biologique.	MdE	2014
Projet de Plan Directeur D'Aménagement Intégré en des Ressources en Eau des bassins de Souss-Massa	ABH Souss_Massa	2013
Note de synthèse concernant le programme de développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier.	ANDZOA	2013
Annuaire Statistique 2012	HCP	2013
Analyse des indicateurs de l'énergie	MEMEE	2013
Rapport de Bank Al Maghrib - Exercice 2012	Bank Al Maghrib	2013
Etude des coûts et avantages du mécanisme REDD+ au Maroc	HCEFLCD/GIZ	2013
Rapport d'activité ONEE 2012	ONEE	2013
Revue des Dépenses Publiques et Analyse Institutionnelle de la Politique Climat	Département du développement durable (MNSSD) Région Moyen-Orient et Afrique du Nord, Banque Mondiale	2013
Rapport du groupe de travail I du GIEC. Résumé à l'intention des décideurs.	GIEC	2013
Note de synthèse concernant le programme de développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier.	ANDZOA	2013
Stratégie Nationale de Protection de l'Environnement (Rapport Provisoire).	MdE	2013
Projet d'adaptation au changement climatique de l'agriculture au Maghreb.	MAPM, 2013a, (ACCAGRIMAG/AFD/FFEM)	2013
Etude de faisabilité du programme d'appui au Plan Maroc Vert (AFD).	MAPM, 2013b, AFD	2013
Le Maroc en chiffres	HCP	2012

Secteur des déchets solides - Situation actuelle & Perspectives de développement	DGCL	2012
Manuel qualité de la DMN.	DMN	2012
Evaluation des besoins technologiques et Plan d'Action Technologique aux Fins d'Adaptation Climatique.	Sinan M., 2012, UNEP/UDP	2012
Etude d'évaluation environnementale stratégique du PMV.	MAPM/ADA, 2012a.	2012
Projet d'intégration du changement climatique dans la mise en œuvre du Plan Maroc Vert (PICCPMV).	MAPM/ADA, 2012b.	2012
Etude cadre des impacts environnementaux et sociaux du PMV/Pilier II, (Projet ASIMA).	MAPM/ADA, 2012c.	2012
L'agriculture marocaine en chiffres, (Editions 2009 et 2012).	MAPM, 2012.	2012
Plan d'Action Technologique des secteurs eau et agriculture du Maroc (UNEP-TNA project).	MEMEE - MdE	2012
Annuaire Statistique 2010	HCP	2011
Rapport d'activité ONEE 2010	ONEE	2011
Production d'énergie à partir de biomasse	COSUMAR	2011
MENA Region Assessment of the Local Manufacturing Potential for Concentrated Solar Power Projects	World Bank	2011
Climate Change Financing and Aid Effectiveness, Morocco Case Study	BAD, OCDE	2011
Evaluation de la vulnérabilité et des impacts du changement climatique dans les oasis du Maroc et structuration de stratégies territoriales d'adaptation.	Ministère Délégué chargé de l'Environnement du Maroc, (PNUD, projet "PACC-OASIS MAROC")	2011
Evaluation des changements climatiques futurs au niveau des zones oasiennes marocaines. Rapport d'étude.	DMN	2011
Evaluation de la vulnérabilité et des impacts du CC dans les oasis du Maroc et structuration des stratégies territoriales d'adoption.	DAT	2011
Evaluation de la vulnérabilité et des impacts du changement climatique dans les oasis du Maroc et structuration de stratégies territoriales d'adaptation. Mission 1.1 : Bilan-Diagnostic des vulnérabilités climatiques et des capacités d'adaptation en situation actuelle.	SEEE	2011
Changements Climatiques et leurs impacts sur le Maroc : Climat, Ressources en Eau, Agriculture et Niveau de la Mer.	Sinan M., Atelier national sur "Médias et Changement Climatique". Rabat. Maroc. Décembre 2011.	2011
Indicateurs de développement durable du Maroc. Troisième rapport national.	MdE, 2011a	2011
Evaluation de la vulnérabilité et des impacts du CC dans les oasis du Maroc et structuration des stratégies territoriales d'adaptation (PNUD, projet "PACC-OASIS MAROC").	MdE, 2011b	2011
Programme National de lutte contre la désertification.	HCEFLCD, 2011.	2011
Seconde Communication Nationale du Maroc	MEMEE-PNUD/Noratech	2010
Etudes des possibilités d'atténuation des émissions des GES	MEMEE-PNUD/ Fraquemar	2010
Rapport d'activité ONEE 2009	ONEE	2010
Note de synthèse sur la Stratégie Nationale de l'Eau.	SEEE	2010
Impact du changement climatique sur l'agriculture au Maroc et en Tunisie et priorités d'adaptation.	CIHEM-IAM-Montpellier, Mars 2010.	2010
Etude institutionnelle pour la mise en place des "Observatoires Régionaux de l'Environnement et du Développement Durable" (OREDD).	MdE, 2010a	2010
4ème Rapport de mise en œuvre de la CNULD au Maroc.	HCEFLCD, 2010	2010

Fascicule Energies Renouvelables – 1ères Assises nationale sur l’Energie	MEMEE	2009
Fascicule Secteur Electrique – 1ères Assises nationales sur l’Energie	MEMEE	2009
Le Plan National d’actions prioritaires – Un programme ambitieux et réaliste pour la maîtrise de notre avenir énergétique	MEMEE	2009
Présentation de l’encadrement réglementaire, stratégique et incitatif	ADEREE	2009
Présentation du Plan d’action régional pour l’efficacité énergétique et les énergies renouvelables	ADEREE	2009
Présentation du plan d’actions des énergies renouvelables au Maroc	ADEREE	2009
Présentation du Plan d’efficacité énergétique dans le bâtiment au Maroc	ADEREE	2009
Présentation en matière d’Energie Renouvelable et d’Efficacité Energétique – Cadre global	ADEREE	2009
Principales réalisations du secteur de l’énergie – 2008	MEMEE	2009
Plan National de lutte contre le Réchauffement Climatique	Department of the Environment, Kingdom of Morocco	2009
Changements climatiques: causes et conséquences sur le climat et les ressources en eau.	Sinan M., Bousseta M, EL Rherari A., Revue H.T.E., N142, Mars-Juin 2009.	2009
Changements climatiques : causes et conséquences sur le climat et les ressources en eau.	Sinan M., Séminaire International sur le Dessalement des Eaux. Une opportunité pour les régions en pénurie d’eau. Tanger, 8-10 mai 2009.	2009
Elaboration d’un document d’orientation pour une gestion optimale des ressources en eau dans les oasis du Maroc (PNUD).	Sinan M., PNUD	2009
Les écosystèmes forestiers face au changement climatique, situation et perspectives d’adaptation au Maroc.	IRES, 2009.	2009
Premières perspectives sur la stratégie agricole – Plan Maroc Vert	Ministère de l’Agriculture	2008
Rapport d’activité 2007	MEMEE	2008
Kingdom of Morocco: Adaptation to climate change in the Agricultural Sector	World Bank/FAO	2008
Adapting to Climate Change and preparing for natural disasters in the coastal cities of North Africa: Morocco Report	Egis BCEOM International, World Bank	2008
Evaluation of the impacts of climate changes on the coastal chaouia aquifer. Morocco, using numerical modeling.	Moustadraf J., Razack M., Sinan M, Hydrogeology journal (2008). DOI 10.1007/s10040-008-0311-4. 16: 1411-1426.	2008
Stratégie Nationale de l’Eau du Maroc.	SEEE	2008
Prospectives Maroc 2030. Agriculture 2030, Quel avenir pour le Maroc. En collaboration avec le Conseil général du développement agricole (CGDA). 105 PP.	HCP, Maroc	2008
Croissance économique et développement humain - Eléments pour une planification stratégique 2007-2015	HCP, Maroc	2007
Efficacité Énergétique et Énergie Renouvelable		
Maroc – Résumé de l’étude nationale	ADEREE / Plan Bleu	2007
Energie et mines - Des Chantiers en marche	MEMEE	2007
Projections de la population	HCP, Maroc	2007
Bali Action Plan	UNFCCC	2007
Diagnostic en matière de Sensibilisation et d’Éducation Environnementales au Maroc	Enda Maghreb	2007
50 ans de développement de l’industrie phosphatière au Maroc et évolutions possibles à l’horizon 2025	OCP, Maroc	2006

Utilisation des engrais par culture au Maroc	FAO	2006
Gestion Durable des ressources naturelles et de la biodiversité au Maroc - Prospective 2030	HCP, Maroc	2006
Les écosystèmes forestiers et péri forestiers : Situation, enjeux et perspectives pour 2015. Rapport du HCEFLCD.	M'Hirit O. et Benchekroune F., HCEFLCD	2006
Projet national de sauvegarde et d'aménagement des oasis. Stratégie de développement et programme d'action (Phase 3).	MATEE	2006
Evaluation des ressources forestières mondiales – MAROC – Rapport National	FAO	2005
Les sources de la croissance économique au Maroc	HCP, Maroc	2005
Rapport National du RGPH	HCP, Maroc	2005
Développement du secteur de recyclage des déchets solides au Maroc	MEMEE/Metap	2005
Perspectives de l'utilisation du gaz naturel au Maroc	Ministère des Finances et de la Privatisation, DEPF	2004
Profil socio-démographique du Maroc	HCP – CERED	2004
Impact des changements climatiques sur le climat et les ressources en eau du Maroc.	Sinan M., Jalil M., Proceeding du 57 <sup>e</sup> Congrès canadien de géotechnique et le 5 <sup>e</sup> Congrès conjoint SCG/AIH sur les eaux souterraines : La géo-ingénierie pour la société et son environnement (24 au 27 octobre 2004), Québec, Canada.	2004
Maroc 2003 - Perspectives économiques	BAFD – OCDE	2003
Stratégie d'aménagement et de développement des oasis au Maroc.	MATEE	2003
Evaluation de l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau du Maroc.	Sinan M., Jalil M., Les 2 <sup>èmes</sup> journées des Géosciences de l'Environnement. Univ. Ibn Tofail, Kenitra Maroc, 2003.	2003
Évaluation du coût de la dégradation de l'environnement au Maroc. Rapport BM, No. 25992-MOR. 52p.	Département de l'Environnement, 2003.	2003
Logiciel LEAP	SEI, Suède	2002
Plate-forme pour une réflexion sur la réforme de l'enseignement supérieur et de la recherche agricole.	Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement. Rabat (Maroc)	2001
Programme d'action national de lutte contre la désertification (PAN-LCD).	MAPM	2001
Communication Nationale Initiale à la CCNUCC.	MATUHE	2001
Evaluation de l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau du Maroc. Etude réalisée dans le cadre de la préparation de la Communication Nationale Initiale du Maroc à la CCNUCC.	Sinan M., 2001.	2001
Troisième Rapport d'évaluation.	GIEC	2001
La Division de Recherche Forestière et d'expérimentation forestière au Maroc. Situation actuelle et perspectives.	Compte-rendu de mission DREF Rabat Maroc	2000
La recherche agricole nationale : vision, stratégie et actions.	INRA, Maroc	2000
Programme forestier national (5 volumes),	HCEFLCD. Rabat-Maroc	2000
Programme triennal de la recherche forestière 2001-2003.	HCEFLCD. Rabat- Maroc.	2000
Inventaire forestier national. Rapport de synthèse. Ministère Chargé des Eaux et Forêts, Rabat	Ministère Chargé des Eaux et Forêts	1999
Pollution atmosphérique et biodiversité floristique.	Grub A., Bungener P., Contat F., Nussbaum S., Endtner V. et Fuhrer J., 1997. Revue suisse d'agriculture, V29, N4.	1997
Les Nouvelles Lois de Protection de l'Environnement.	MEMEE	1995
Site web de la DMN : <a href="http://www.marocmeteo.ma">www.marocmeteo.ma</a> .		
Site web de l'Agence du Bassin Hydraulique du Souss-Massa <a href="http://www.abhsmd.ma/spip.php?rubrique33">http://www.abhsmd.ma/spip.php?rubrique33</a>		

---

# ANNEXES



## Annexe 1

### Portefeuille national des projets MDP

Tableau 1 : Portefeuille MDP du Maroc, projets enregistrés

Titre du projet	Organisme	Secteur	Emissions évitées TECO <sub>2</sub> /an
Parc éolien d'Essaouira 60 MW	ONE	Eolien	156 026
Production d'électricité par les kits PV (101500 kits de 75 Wc)	ONE	PV	38 636
Parc éolien à 10 MW à Tétouan	LAFARGE	Eolien	28 651
Récupération et torchage du biogaz dans la décharge d'Oulja	AAVB	Gestion des déchets	32 481
Valorisation de la bagasse de la SURAC	Cosumar	Biomasse énergie	31 653
Parc éolien de Tanger (140 MW)	ONE	Eolien	334 073
Parc Eolien HAOUMA (60 MW)	NAREVA	Eolien	134 496
Parc Eolien AKHFENIR (100 MW)	NAREVA	Eolien	264 789
Utilisation de la biomasse énergie en substitution au gaz pour la production de l'énergie thermique	Lesieur Cristal	Biomasse Energie	11 061
Double extension du Parc éolien de la cimenterie Lafarge de Tétouan (22 MW)	LAFARGE	Eolien	49 848
Station d'Épuration de Marrakech : Production d'électricité à partir du biogaz	RADEEMA	Gestion des déchets	62 488
Centrale du complexe solaire de Ouarzazate	MASEN	Solaire	278 695
Utilisation de la biomasse énergie en substitution au gaz naturel pour la production de l'énergie thermique au niveau de l'usine Renault Tanger Méditerranée à Melloussa	Renault	Biomasse énergie	10 468
Parc éolien Jbel Sendouq-Khalladi 120 MW	UPC	Eolien	143 960
PoA régional d'énergies renouvelables Premier CPA Centrale photovoltaïque 25 MW à Errachidia	SOLERINE Maroc	Solaire	20 883

Tableau 2 : Portefeuille MDP du Maroc, projets en cours de validation

Titre du projet	Organisme	Secteur	Emissions évitées TECO <sub>2</sub> /an
Captage et brûlage en torchère de biogaz de la nouvelle décharge de Fès	ECOMED	Gestion des déchets	102647
Parc Eolien de Foug EL OUED - 50 MW	NAREVA	Eolien	264180
Projet d'utilisation des déchets d'olive comme combustible	Société Briqueterie Bati Chaouia	Biomasse énergie	41267
Station d'Épuration d'Agadir : Production d'électricité à partir du biogaz	RAMSA	Gestion des déchets	38 675
Captage et torchage ou utilisation du biogaz de la décharge d'Oujda	FEC et Commune	Gestion des déchets	35 281

	Urbaine d'Oujda		
Réhabilitation, récupération et torchage du biogaz décharge de Mediouna	ECOMED	Gestion des déchets	369 605
Station d'Épuration de Fès: traitement des boues, récupération de biogaz et utilisation pour la production d'électricité	RADEEF	Gestion des déchets	156504

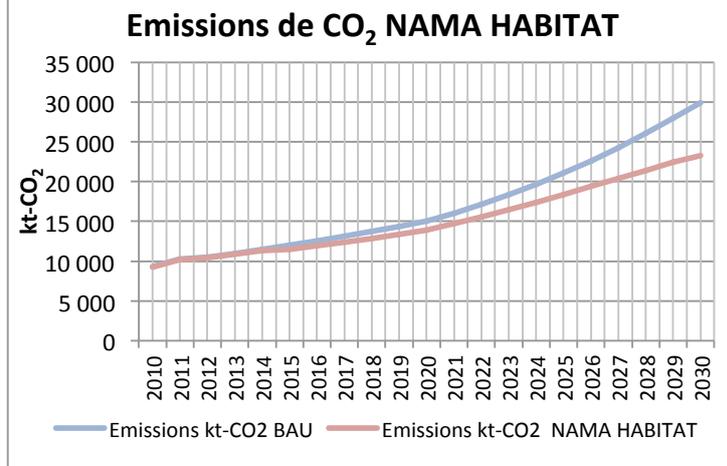
**Tableau 3 : Portefeuille MDP du Maroc, projets à différents stades**

Titre du projet	Organisme	Secteur	Emissions évitées TECO <sub>2</sub> /an
Parc éolien de Jbel Haouch Ben Kreaa (Tanger) 135MW	Compagnie du Vent	Eolien	283 500
Parc éolien 200 MW région Tanger-Tétouan	Gia Energie	Eolien	429 000
Programme d'éclairage domestique par lampes à basse consommation (LBC)-Programme de dix millions de lampes	ONE	Efficacité énergétique	500 000
Captage et valorisation du Biogaz de la Station d'épuration des eaux usées de Meknès	RADEEM	Gestion des déchets	44 200
Stations de traitement des eaux usées de l'ONEP	ONEP	Gestion des déchets	26 000
Parc éolien de Laâyoune (10 MW)	Ciments du Maroc	Eolien	23 300
Captage et brûlage en torchère de biogaz de la décharge de Bikarana (Agadir)	Commune Urbaine Agadir	Gestion des déchets	26 092
Parc Eolien de Taza (100 MW)	ONE	Eolien	240 000
Projet parc éolien Tanger 2 (150 MW)	ONE	Eolien	360 000
Projet Hydro El Menzel 120 Mw	ONE	Hydro-electricité	225 000
Projet Hydro M`dez 52MW	ONE	Hydro-electricité	35 000
La décharge de Akreuch	Mairie de Rabat	Gestion des déchets	200 000
Programme de diffusion de chauffe eau solaire	ADEREE	Solaire	127 137

## Annexe 2

### Contribution des NAMAs à l'atténuation des émissions de GES

NAMA HABITAT	
<p><b>Titre</b> Etude de la stratégie d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre dans le Secteur Habitat</p>	<p><b>Description</b> Dans le cadre de la mise en œuvre du projet «Renforcement des Capacités sur les Faibles Emissions au Maroc (Low Emissions Capacity Building)», le Département de l'Environnement du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement a réalisé une étude sur la stratégie d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre du secteur habitat avec l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). Cette étude a permis d'identifier des actions potentielles d'atténuation susceptibles d'évoluer en NAMA.</p> <p>Le secteur résidentiel est un important consommateur d'énergie au Maroc. Il se caractérise par des modèles spécifiques de consommation. En outre, la consommation d'énergie, et notamment d'électricité, dans le secteur résidentiel, augmente significativement. Le taux de croissance annuelle de l'ensemble de la consommation d'énergie du secteur entre 2003 et 2009 s'élevait à environ 5 % (source plan bleu, rapport efficacité énergétique, 2012). Cette augmentation reflète une tendance vers des habitations plus spacieuses, un plus grand niveau de confort attendu et une utilisation plus répandue des appareils électriques.</p> <p>La NAMA habitat consiste à renforcer les actions d'efficacité énergétique et développer l'utilisation des énergies renouvelables dans le secteur résidentiel. Cette NAMA prévoit des mesures qui permettent d'éliminer toutes les barrières réglementaires, économiques et techniques qui entravent le développement des actions d'atténuation retenues. Il s'agit des actions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réfrigérateurs à inertie thermique avec couplage photovoltaïque,</li> <li>• Réglementation thermique (Isolation des murs et plafonds et double vitrage),</li> <li>• Eclairage LBC,</li> <li>• Installation de capteurs solaires thermiques</li> </ul>
<p><b>Objectifs :</b> Les objectifs quantitatifs visés sur la période 2015-2030 portent sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'installation de 983 000 capteurs solaires thermiques sur une superficie de 2 950 000 m<sup>2</sup>;</li> <li>• L'isolation thermique de 136 400 habitations par an, soit un total de 2 000 000 sur 15 ans ;</li> <li>• La mise en place de 4 450 réfrigérateurs à inertie thermique couplés à des capteurs PV ;</li> <li>• L'installation de 130 millions de lampes LBC.</li> </ul>	
<p><b>Autres indicateurs :</b> La mise en œuvre de la NAMA devrait permettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une économie d'énergie nette de l'ordre de 7 539 ktep sur la période 2015-2030.</li> <li>• La mobilisation de 2 543 MDh sur 5 ans pour le financement des matériaux et technologies.</li> <li>• La mobilisation de 56 MDh sur 5 ans pour le financement d'un programme d'accompagnement.</li> </ul>	<p><b>Réduction des émissions de GES :</b> La réduction des émissions cumulées entre 2015 et 2030 est de l'ordre de 39 180 kt-E CO<sub>2</sub>, soit une réduction de 11% par rapport à la ligne de base.</p>



Les réductions d'émissions relatives à la mise en place de cette NAMA sont estimées à environ 1 138 KteCO<sub>2</sub> en 2020, 2 700 kteCO<sub>2</sub> en 2025 et 6 664 kteCO<sub>2</sub> en 2030.

#### Méthodes et hypothèses :

Deux scénarios ont été utilisés pour fixer les objectifs d'atténuation :

- **La ligne de base**, qui traduit la poursuite de la réalisation des programmes avec le rythme actuel, a considéré 2010 comme année de référence et retenue les hypothèses suivantes :
  - Taux d'évolution du nombre de ménage : 2,2%
  - Taux d'évolution de la consommation spécifique des ménages :
    - Climatisation : 13,5 % jusqu'à 2020 et 5% au-delà.
    - Réfrigération : 3,2% jusqu'à 2020 et 2,2% au-delà.
    - Chauffage : 5 %.
    - Cuisson : 2,2 %.
    - Electricité spécifique : 5 %.
    - Eclairage : 2,3 %.
- **Le Scénario volontariste d'atténuation de la NAMA** qui envisage la mise en place de capteurs solaires thermiques, de réfrigérateurs à inertie thermique couplés à des capteurs PV, de lampes LBC et l'isolation thermique des bâtiments.

Le coût d'investissement dans les technologies proposées dans la NAMA est estimé à 2 543 millions de dirhams et les besoins des activités d'accompagnement sont estimés à 56 millions de dirhams.

#### Dispositifs envisagés pour atteindre les objectifs :

La réussite de la mise en œuvre de la NAMA nécessite la mise en place de deux composantes :

- **Une composante financière** qui consiste à mettre en place un mécanisme de financement à grande échelle intégrant :
  - **Pour les nouveaux logements** : La mise en place d'une ligne de crédit concessionnelle mise à la disposition des banques pour financer les promoteurs immobiliers qui souscrivent au programme NAMA pour la construction de 10 000 logements performants par an sur une période de 5 ans,
  - **Pour les logements existants** : La mise en place d'un crédit à des conditions favorables "Prêt rénovation EE" pour le financement des travaux d'isolation thermique des habitations résidentielles (isolation thermique des murs, plafonds et double vitrage pour certaines zones climatiques), l'acquisition de capteurs solaires thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire et l'acquisition de réfrigérateurs à inertie thermique couplés aux capteurs solaires photovoltaïques. Ce prêt financera la rénovation de 5 000 logements par an sur une période de 5 ans.
  - **Une subvention de 10%** du montant de l'investissement EE nécessaire. Cette subvention bénéficiera aux promoteurs immobiliers pour les nouveaux logements et aux ménages pour les logements en rénovation.
  - **Une suppression progressive de la subvention du gaz butane (compensation)** utilisé dans les chauffés à gaz.

- 
- **Une extension d'exonération de la TVA** déjà accordée aux programmes de logements sociaux, qui prendra la relève sur la subvention de l'investissement EE, comme stratégie de sortie de l'appui apporté par la NAMA.
  - **Un fonds de Garantie** pour le soutien de l'investissement dans l'Industrie et les Services des énergies durables.
  - **Une composante d'appui technique** intégrant les catégories d'activité suivantes :
    - Des arrangements d'ordre réglementaire, institutionnel et fiscal.
    - La conception et la mise en place du système de contrôle de qualité.
    - Des mesures de renforcement de capacités.
    - Des mesures de sensibilisation et communication.
    - La conception et mise en place du système MRV.

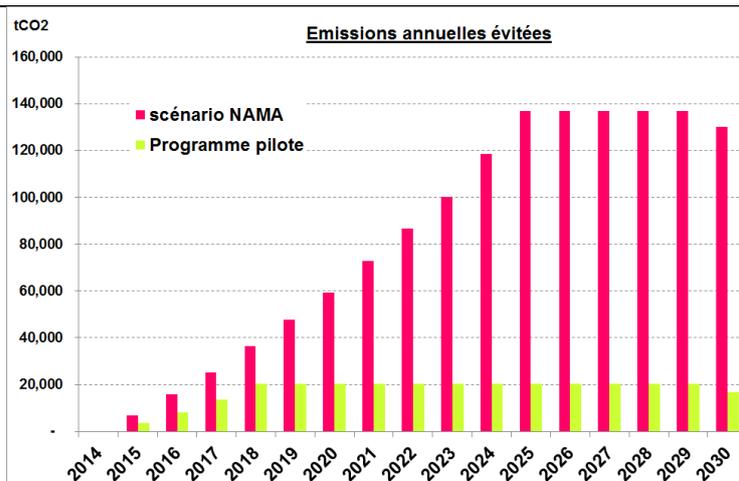
**Progrès accomplis :**

L'étude portant sur la conception de la NAMA a été déjà réalisée et non encore validée.

NAMA POMPAGE SOLAIRE	
<p style="text-align: center;"><b>Titre</b></p> <p><b>NAMA pour le développement à grande échelle du pompage solaire dans les projets d'économie d'eau en irrigation</b></p>	<p><b>Description</b></p> <p>Dans le cadre du projet «Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation(FIRM) », La Direction de l'Observation, de la Coopération et de la Communication (DOCC) du Ministre de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement a réalisé une étude sur le développement à grande échelle du pompage solaire dans les projets d'économie d'eau en irrigation avec le soutien du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Cette étude propose l'extension, dans le cadre de l'instrument NAMA, du « Programme National de Pompage Solaire dans les Projets d'Economie d'Eau en Irrigation » à 30 000 pompes entre 2015 et 2025 au lieu de l'objectif initial d'environ 5 000 pompes sur les cinq prochaines années.</p> <p>L'irrigation localisée basée sur les installations de pompage individuelles représente une part importante dans l'agriculture marocaine, soit environ 23 % de la superficie irriguée en 2010.</p> <p>Il est par ailleurs important de souligner que la plupart des exploitations agricoles au Maroc sont de petite taille (soit 53,3% moins de 3 ha) nécessitant la petite irrigation. Ces petites exploitations offrent une agriculture de subsistance et sont souvent très vulnérables à l'augmentation des prix de l'énergie, notamment le gasoil qui constitue une part de plus en plus importante dans le coût de production. D'ailleurs, même s'il n'existe pas de statistiques officielles, on sait déjà qu'une grande partie des motopompes d'irrigation fonctionnant au gasoil sont converties par les paysans en gaz butane, du fait de son prix largement subventionné. Le Ministère de l'agriculture évoque le chiffre de plus de 100 000 ha irrigués par l'utilisation du butane. Selon le MEMEE, la consommation de butane dans l'agriculture est estimée à environ 800 ktep par an.</p> <p>Cette NAMA prévoit des mesures qui permettent d'éliminer toutes les barrières réglementaires, économiques et techniques qui entravent le développement du pompage solaire dans les petites exploitations agricoles.</p>
<p><b>Objectifs :</b></p> <p>L'objet de la NAMA est de soutenir « le Programme National de Pompage Solaire dans les Projets d'Economie d'Eau en Irrigation » en vue de favoriser un développement plus durable de l'agriculture marocaine en transformant le marché du pompage pour l'irrigation agricole vers une utilisation élargie du solaire comme solution compétitive au diesel et au butane.</p> <p>L'objectif de cette NAMA est donc de favoriser la mise en œuvre du programme national de pompage solaire, tout en amplifiant sa portée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Changer l'échelle du programme pilote de diffusion de pompage solaire pour l'irrigation lancé par le Gouvernement marocain en installant 30 000 pompes entre 2015 et 2025 au lieu de l'objectif initial d'environ 5 000 pompes sur les cinq prochaines années.</li> <li>• Aider les acteurs marocains à opérationnaliser et renforcer les mécanismes prévus dans le cadre de la convention MA-MEMEE.</li> <li>• Aider au développement d'une filière d'offre structurée et professionnelle de pompage solaire dans le pays.</li> </ul> <p>La NAMA ciblera en particulier les petits agriculteurs (exploitation de moins de 5 hectares) qui disposent d'ores et déjà d'une pompe fonctionnant au gasoil ou au gaz butane. Les pompes électriques ne sont pas éligibles. Sur la base d'une taille moyenne de 2 kWc par pompe, la capacité installée totale visée par la NAMA serait d'environ 100 MWc.</p>	
<p><b>Autres indicateurs :</b></p> <p>La mise en œuvre de la NAMA devrait générer sur la période 2015-2030 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un gain cumulé sur la facture énergétique de l'Etat de l'ordre de 2 430 millions de Dirhams (sur la base d'un coût de 794 \$/tonne pour le butane et de</li> </ul>	<p><b>Réduction des émissions de GES :</b></p> <p>La réduction des émissions cumulées entre 2015 et 2030 par la NAMA est de l'ordre de 1 384 kt-e CO<sub>2</sub> contre 289 kt-e CO<sub>2</sub> pour le programme pilote qui représente la ligne de base.</p>

943 \$/tonne pour le gasoil).

- un gain total sur la charge de la compensation de l'ordre de 1 006 MDh (sur la base d'une subvention de 6,627 Dh/kg pour le butane et de 0,8 Dh/litre pour le gasoil).
- un gain total pour les agriculteurs de l'ordre de 2 770 MDh.



Les réductions d'émissions nettes relatives à la mise en place de cette NAMA sont ainsi estimées à environ 1 095 kteCO2 sur la période 2014-2030.

#### Méthodes et hypothèses :

Deux scénarios ont été utilisés pour fixer les objectifs d'atténuation :

- **La ligne de base** : programme pilote de diffusion du pompage solaire pour l'irrigation annoncé à l'occasion de la 6<sup>ième</sup> édition des Assises de l'Agriculture le 23 avril 2013 à Meknès. Ce programme prévoit de mobiliser une enveloppe de 400 millions de dirhams, en vue d'installer 5 000 systèmes photovoltaïques de pompage sur la période de 2014-2019, dont la puissance totale cumulée installée serait de 10 MWc.
- **Le Scénario de la NAMA** : installation de 30 000 pompes solaires entre 2015 et 2025 au lieu de l'objectif initial de 5 000 pompes sur les cinq prochaines années.

Le coût cumulé d'investissement dans la technologie proposée dans la NAMA est estimé à 44 millions Euros pour la période 2015 à 2020 et 90 millions Euros pour la période 2015 à 2025. Les besoins des activités d'accompagnement de la NAMA sont estimés à 3 millions Euros sur la période 2015-2025.

#### Dispositifs envisagés pour atteindre les objectifs :

La réussite de la mise en œuvre de la NAMA nécessite la mise en place de deux composantes :

- **Une composante financière** dont l'objectif sera d'établir les mécanismes financiers permettant de:
  - Subventionner l'acquisition des pompes solaires additionnelles, de la même façon que celle proposée dans le schéma de la phase pilote (50% plafonné à 75.000 Dh par exploitation).
  - Mettre en place une ligne de crédit à conditions favorables (durée et taux) pour les agriculteurs afin de boucler le schéma de financement de leurs installations.
  - Bonifier de l'ordre de 2,5% le taux d'intérêt pour les agriculteurs vulnérables (vulnérabilité foncière ou économique) qui ne sont plus éligibles au Crédit Agricole du Maroc, mais plutôt au « Tamwil El Fallah » avec des taux d'intérêt plus élevés. Ces derniers représentent environ 50% des agriculteurs au Maroc.
- **Une composante d'assistance technique** dont l'objectif sera :
  - L'amélioration de l'état de connaissance de la demande.
  - La mise en place de la structure de gestion du programme.
  - L'appui à la normalisation et la certification des produits.
  - La mise en place d'infrastructures de test des équipements.
  - L'assistance à la mise en place du mécanisme du financement.
  - Le renforcement de capacités des différents acteurs concernés (ADEREE, Ministère de l'Agriculture, Directions régionales, Installateurs, Banques, Ecoles d'ingénieurs, Ecoles de métiers, etc.).
  - La conception et mise en place du dispositif de contrôle de qualité.
  - La conception et mise en place du système de Mesure, Notification et Vérification lié aux procédures de la NAMA.
  - La sensibilisation et vulgarisation de la technologie de pompage solaire auprès des différents acteurs, notamment les agriculteurs (diffusion de l'information, formation, projets de

démonstration, etc.).

- La mise en place d'un mécanisme fiable de contrôle de qualité pour rassurer les agriculteurs.

**Progrès accomplis :**

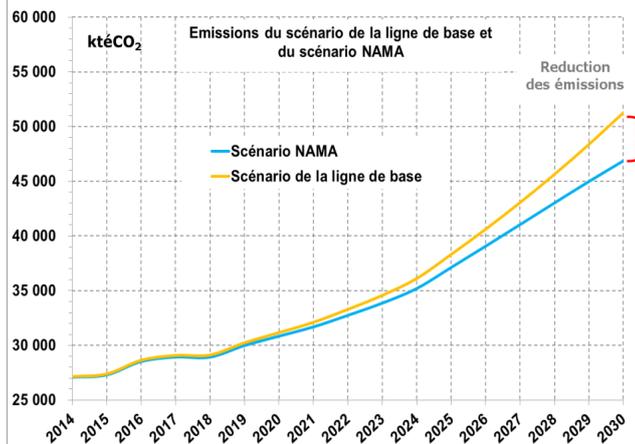
L'étude portant sur la conception de la NAMA a été déjà réalisée et non encore validée par le Ministère de l'Agriculture et le Crédit Agricole du Maroc.



<b>NAMA toits solaires PV raccordés au réseau BT dans le secteur résidentiel</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Titre</b></p> <p>NAMA pour le développement à grande échelle de toits solaires PV raccordés au réseau BT dans le secteur résidentiel</p>	<p><b>Description</b></p> <p>Dans le cadre du projet «Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation(FIRM) », La Direction de l’Observation, de la Coopération et de la Communication (DOCC) du Ministre de l’Energie, des Mines, de l’Eau et de l’Environnement a réalisé une étude sur le développement à grande échelle de toits solaires PV raccordés au réseau électrique basse tension dans le secteur résidentiel avec le soutien du Programme des Nations Unies pour l’Environnement (PNUE). Cette étude propose d’atteindre une capacité installée de toits solaires dans le secteur résidentiel de quelques 200 MWc à l’horizon 2020 et 2500 MWc d’ici 2030 sur la base du net metering.</p> <p>Le Maroc présente un potentiel important de développement de toits solaires PV raccordés au réseau basse tension (BT) dans le secteur résidentiel. Le potentiel technique a été estimé à environ 19 GWc à l’horizon 2030 alors que le potentiel économique à 4,6 GWc. Ce potentiel technico-économique concerne essentiellement les tranches tarifaires supérieures de consommation électrique (2, 3 et 4).</p> <p>Cette NAMA prévoit des mesures qui permettent d’éliminer toutes les barrières réglementaires, économiques et techniques qui entravent le développement des toits solaires PV raccordés au réseau basse tension (BT) dans le secteur résidentiel.</p>
<p><b>Objectifs :</b></p> <p>L’objectif spécifique de cette NAMA est de soutenir et faciliter la mise en œuvre d’un programme d’installation de toits solaires PV raccordés au réseau basse tension (BT) dans le secteur résidentiel qui vise à atteindre un parc installé de 200 MWc à l’horizon 2020 et 2500 MWc d’ici 2030. De manière plus large, le programme de la NAMA a pour objectif de réduire la consommation d’énergie primaire du Maroc et par conséquent les émissions de GES associées. Sur le plan social, l’objectif est de lutter à terme contre la pauvreté énergétique des classes socio-économiques les plus vulnérables en réduisant leur facture électrique et les préservant contre les augmentations futures des tarifs d’électricité.</p> <p>Ce programme volontariste de développement du marché des toits solaires PV raccordés au réseau basse tension (BT) dans le secteur résidentiel est basé sur le principe du net metering ou compensation nette. Malgré un potentiel important et une rentabilité pour la collectivité, il n’existe pas aujourd’hui de marché commercial pour la technologie PV au Maroc. L’offre est peu structurée et est constituée par une dizaine de petits fournisseurs locaux qui exercent cette activité en marge d’autres activités principales. Mise à part quelques accessoires, l’essentiel des composants des installations PV (panneaux et onduleurs) sont importés auprès de divers fournisseurs internationaux, notamment européens. L’offre de services (installation, maintenance et service après-vente) constitue aussi un maillon faible de la chaîne de valeur, bien qu’ils constituent de grandes opportunités pour le développement futur de la filière et son impact économique au niveau local.</p> <p>Outres les bénéfices énergétiques et environnementaux, la mise en œuvre de ce programme contribuera à structurer l’offre d’équipements et de services et augmenter par conséquent la part locale de la chaîne de valeur de la filière.</p> <p>Il est à souligner que la réglementation marocaine actuelle n’a pas encore défini les conditions et modalités d’accès ou de connexion au réseau de distribution BT au profit des producteurs-exploitants d’installations de production d’Energie électrique, notamment celles utilisant les énergies renouvelables en général et le solaire en particulier. L’une des mesures essentielle de la NAMA est la réforme réglementaire autorisant les ménages à installer des toits solaires et les raccorder au réseau de distribution BT au Maroc.</p>	
<p><b>Autres indicateurs :</b></p> <p>La mise en œuvre de la NAMA devrait générer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un gain cumulé sur la facture énergétique du pays compris entre 12,4 milliard de Dirhams et 30,6 milliards de DH sur la période 2015-2030 (selon les scénarios d’évolution des prix internationaux de l’énergie).</li> <li>• des gains cumulés sur la subvention aux combustibles pour la production d’électricité de 300 MDH sur la période 2015-2020, 1300 MDH sur 2015-2025 et</li> </ul>	<p><b>Réduction des émissions de GES :</b></p> <p>Les réductions cumulées d’émissions relatives à la mise en place de cette NAMA sont estimées à environ 18,9 MteCO2 sur la période 2015-2030, 4,9 MteCO2 sur la période 2015-2025 et 1,1 MteCO2 sur la période 2015-2020.</p>

environ 5000 MDH sur la période 2015-2030 (pour un niveau de subvention de 0,23 Dh/kWh).

- des gains pour les ménages (toutes classes de consommateurs confondues) seraient de l'ordre de 1100 MDH sur la période 2015-2020, 4800 MDH sur 2015-2025 et 18500 MDH sur la période 2015-2030.



#### Méthodes et hypothèses :

Deux scénarios ont été utilisés pour fixer les objectifs d'atténuation :

- **La ligne de base** correspond à la stratégie énergétique pour la production d'électricité du Maroc qui vise d'une part à atteindre un taux de pénétration des énergies renouvelables de 42% de la capacité totale installée en 2020 et d'autre part à réduire au maximum le recours au fuel lourd en le remplaçant par le gaz naturel, soit importé de l'Algérie, soit à travers des terminaux de GNL.
- **Le Scénario de la NAMA** vise un développement rapide du marché qui atteindrait environ 200 MW de capacités installées en 2020 et près de 2500 MW en 2030.

Le coût cumulé d'investissement dans la technologie proposée dans la NAMA est estimé à 260 millions Euros pour la période 2015 à 2020, 824 millions Euros pour la période 2015 à 2025 et 2 645 millions Euros pour la période 2015 à 2030. Les besoins des activités d'accompagnement de la NAMA sont estimés à 2,35 millions Euros sur la période 2015-2025.

#### Dispositifs envisagés pour atteindre les objectifs :

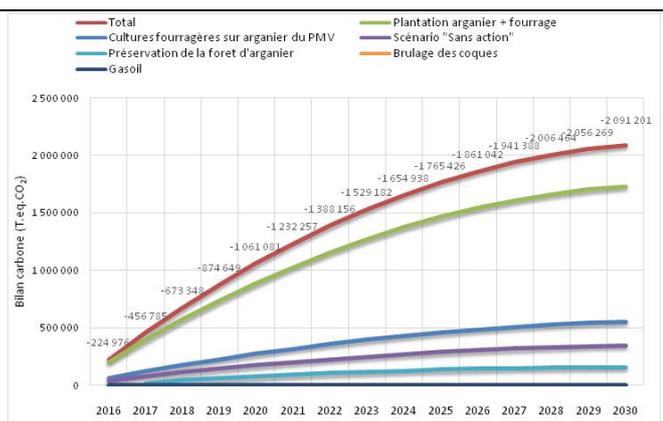
La réussite de la mise en œuvre de la NAMA nécessite la mise en place de deux composantes :

- **Une composante financière** qui consiste à mettre en place un mécanisme de financement innovant des toits solaires à grande échelle intégrant :
  - La mise en place d'un système de net metering pour la valorisation de l'électricité produite par les toits solaires.
  - Une subvention, limitée dans le temps, du coût d'acquisition des systèmes PV acheté par les ménages en vue de les rendre plus attractifs pour ces derniers.
  - Une réduction de la TVA sur les installations PV, limitée dans le temps, qui prendra la relève sur la subvention au coût du toit solaire, comme stratégie de sortie de l'appui apporté par la NAMA.
  - La mise en place d'un système de crédit à des conditions favorable pour l'acquisition des toits solaires en vue de réduire la contrainte de la faible capacité d'investissement des ménages.
  - La mise en place d'une ligne de crédit concessionnelle mise à disposition des banques de la place pour refinancer les crédits accordés aux ménages.
- **Une composante d'appui technique** intégrant les catégories d'activité suivantes :
  - Des arrangements d'ordre réglementaire et institutionnel et fiscal.
  - La conception et mise en place du système de contrôle de qualité.
  - Des mesures de renforcement de capacités.
  - Des mesures de sensibilisation et communication.
  - La conception et mise en place du système MRV.

#### Progrès accomplis :

L'étude portant sur la conception de la NAMA a été déjà réalisée et validée par le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement.

<b>NAMA promotion de l'arganiculture dans le cadre du Plan Maroc Vert</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Titre</b></p> <p>NAMA promotion de l'arganiculture dans le cadre du Plan Maroc Vert</p>	<p><b>Description</b></p> <p>Dans le cadre de la mise en œuvre du projet «Renforcement des Capacités sur les Faibles Emissions au Maroc (Low Emissions Capacity Building)», le Département de l'Environnement du Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement en concertation avec le Département de l'Agriculture a réalisé une étude sur la promotion de l'arganiculture dans le cadre du Plan Maroc Vert (PMV) avec l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). Cette étude a permis d'identifier des actions potentielles d'atténuation susceptibles d'évoluer en NAMA. Cette NAMA prévoit des mesures qui permettent d'éliminer toutes les barrières réglementaires, économiques et techniques qui entravent le développement de l'arganiculture.</p>
<p><b>Objectifs :</b></p> <p>L'objectif de cette NAMA est de développer l'arganiculture (culture de l'arganier en vergers), par la domestication de l'arganier (<i>Argania spinosa</i> (L) Skeels) en association avec des cultures fourragères intercalaires (céréales, légumineuses), sur une superficie de 43 000 Ha.</p> <p>La mise en œuvre de cette NAMA comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De nouvelles plantations de vergers d'arganier sur 28 000 Ha à l'horizon 2030, en association avec des cultures fourragères (céréales et légumineuses) semées en semis direct, à raison de 2 000 Ha par année plantés à une densité de 182 arbres à l'hectare ;</li> <li>• Des cultures fourragères sur les 28 000 Ha de plantations nouvelles et sur les 15 000 Ha prévus dans le cadre du PMV (5 000 Ha à l'horizon 2020 et 10 000 Ha entre 2021-2030). Les cultures fourragères seront semées également sur les 15 000 H par la technique de semis direct (agriculture de conservation).</li> </ul> <p>Cette action va permettre d'augmenter le stockage de carbone dans la biomasse et les sols. Elle permettra également, et de façon indirecte, de faire baisser la pression anthropique et industrielle sur les forêts d'arganier sauvage.</p> <p>La présente NAMA propose donc le passage du modèle d'exploitation sylvo-pastoral existant à un modèle agricole qui repose sur l'exploitation de l'arganier en tant que filière de production végétale à part entière, dans le cadre du Pilier II du Plan Maroc Vert.</p>	
<p><b>Autres indicateurs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le coût global de la NAMA s'élève à 1.127 millions Dh, dont 643 millions Dh (57%) provenant du financement local (unilatéral), 290 millions Dh (26%) provenant du financement privé et 193 millions Dh (17%) provenant du financement multilatéral.</li> <li>• Le coût moyen de la séquestration de carbone par la NAMA est de 544 Dh/T.eq.CO<sub>2</sub>.</li> </ul>	<p><b>Réduction des émissions de GES :</b></p> <p>Les mesures d'atténuation mises en jeu par la NAMA comprennent la plantation d'arganier, le semis direct (Cultures céréalières/légumineuses fourragères) et l'exploitation des coques en alimentation animale. La végétation ligneuse vivace des vergers d'arganier peut emmagasiner de grandes quantités de carbone dans la biomasse et les sols. Le semis direct permet également d'améliorer la séquestration de carbone dans le sol, grâce au maintien des résidus de récolte en fin de saison agricole. Les légumineuses ont une empreinte carbone faible comparativement à de nombreuses autres cultures, en raison de leur capacité naturelle de fixation d'azote présent dans l'atmosphère au niveau de leurs racines, leur permettant de réduire la consommation en engrais chimiques azotés et donc de réduire les émissions de N<sub>2</sub>O. L'utilisation des coques en alimentation animale permettra d'éviter que celles-ci ne soient utilisées comme combustible de chauffage comme c'est le cas habituellement.</p>



La NAMA permettra la séquestration additionnelle de 2 091 201 T.eq.CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030, par rapport à 345.009 T.eq.CO<sub>2</sub> dans le scénario de base.

#### Méthodes et hypothèses :

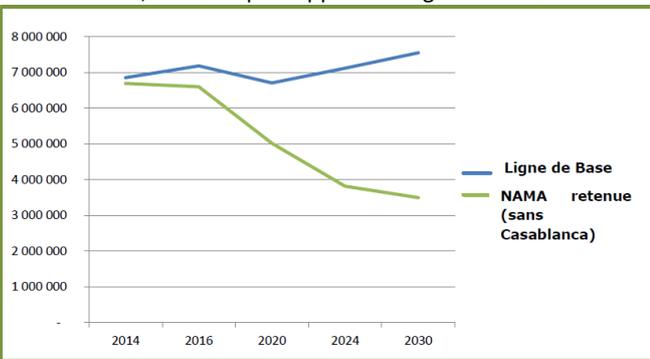
Deux scénarios ont été utilisés pour fixer les objectifs d'atténuation :

- **La ligne de base** correspond aux actions potentielles d'atténuation de GES qui seront réalisées conformément à la planification du PMV à l'horizon 2020 en plus de 5 000 Ha supplémentaires sur la période 2021-2025 et 5 000 Ha sur la période 2026-2030. Cela suppose que le rythme de plantation de l'arganier reste constant sur la période 2015-2030, sur la lancée du PMV. Le scénario de base suppose également que la déforestation de l'arganier sauvage continuera au rythme actuel. On suppose également que les coques d'argane sont brûlées en totalité pour la torréfaction des amendons, émettant 0,5 T.eq.CO<sub>2</sub> par tonne de biomasse, participant ainsi à l'émission de GES.
- **Le Scénario de la NAMA** vise de nouvelles plantations de vergers d'arganier sur 28 000 Ha à l'horizon 2030, en association avec des cultures fourragères (céréales et légumineuses) semées en semis direct, à raison de 2 000 Ha par année plantés à une densité de 182 arbres à l'hectare.

#### Progrès accomplis :

L'étude portant sur la conception de la NAMA a été déjà réalisée et validée par le Département de l'Environnement du Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement.

### NAMA Déchets ménagers

<p><b>Titre</b></p> <p>NAMA traitement mécano-biologique (TMB) accouplé à la co-incinération</p>	<p><b>Description</b></p> <p>Dans le cadre de la mise en œuvre du projet de «Renforcement des Capacités sur les Faibles Emissions au Maroc (Low Emissions Capacity Building)», le Département de l'Environnement du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement a réalisé une étude sur la stratégie d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre du secteur déchets ménagers avec l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). Cette étude a permis d'identifier des actions potentielles d'atténuation susceptibles d'évoluer en NAMA.</p> <p>La quantité des déchets produite actuellement au Maroc est de l'ordre 6,98 millions de tonnes par an, avec 5,51 millions T/an en milieu urbain et 1,47 millions T/an en milieu rural. Les ratios de production de ces déchets dépendent de la taille de la commune ou de la ville, à savoir : 0,76 kg/hab/jour en milieu urbain et 0.3 kg/hab/jour en milieu rural. Aussi, la production des déchets au Maroc connaîtra une évolution constante en passant de 6,98 MT en 2014 à 9,3 MT en 2030.</p> <p>Actuellement, et avec l'appui du PNDM, le taux de collecte des déchets urbains est de plus de 80 % dans la majorité des zones desservies par des sociétés délégataires. Ce taux sera de l'ordre de 85 % en 2016 et 90 % à l'horizon de 2020.</p> <p>Le traitement mécano-biologique des déchets (TMB) regroupe différents procédés de traitement des déchets ménagers qui associent des traitements mécaniques comme le criblage ou le broyage à des traitements biologiques. Les produits valorisables dépendent des techniques utilisées : matières recyclables, compost, biogaz et combustible de substitution. La fraction stabilisée biologiquement sera mise en décharge.</p> <p>Le procédé MBT accouplé à la co-incinération consiste à la réalisation de plusieurs opérations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tri mécanique et broyage ;</li> <li>• opérations biologiques avec séchage aérobique qui transforment la fraction fermentescible en déchets à pouvoir calorifique ou en produits « stabilisés » pouvant être enfouis en décharge.</li> </ul> <p>Le combustible produit connu sous le nom de combustible de substitution (RDF : <i>Residual Derived Fuel</i>) est destiné à être valorisé énergétiquement dans les fours à ciment.</p>
<p><b>Objectifs :</b></p> <p>L'objectif de cette NAMA consiste en un traitement permettant de réduire les déchets à enfouir dans les décharges mais également de produire une panoplie de produits notamment le compost, les matières recyclées, les combustibles de substitution, etc. La production de combustibles de substitution permet de limiter le tonnage des déchets dans les décharges et de produire des combustibles ayant les mêmes caractéristiques que les combustibles usuels.</p>	
<p><b>Autres indicateurs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le coût moyen de traitement des déchets (TMB + co-incinération) à l'horizon 2030 est de 452 Dh/tonne.</li> <li>• Les coûts additionnels de la NAMA (sans Casablanca) par rapport à la ligne de base est de 541,68 Dh/tonne à l'horizon 2030.</li> <li>• Les coûts additionnels de la NAMA (avec Casablanca) par rapport à la ligne de base est de 884,76 Dh/tonne à l'horizon 2030.</li> <li>• Les coûts de réduction des GES est de 133 Dh/TE CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030 en excluant la réalisation du TMB à la décharge de Casablanca.</li> <li>• Les coûts de réduction des GES sera de</li> </ul>	<p><b>Réduction des émissions de GES :</b></p> <p>Les réductions cumulées d'émissions relatives à la mise en place de cette NAMA sont estimées à environ 4,05 MTECO<sub>2</sub> à l'horizon 2030, soit 54% par rapport à la ligne de base.</p>  <p>Ce potentiel de réduction est la résultante des actions combinées du recyclage des déchets, leur mise en décharge</p>

<p>137 Dh/TE CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030 en incluant la réalisation du TMB à la décharge de Casablanca.</p>	<p>avec captage des biogaz et leur valorisation énergétique, et le TMB couplé avec la co-incinération en fours de cimenteries. A noter que le potentiel indiqué ci-dessus exclu la réalisation du TMB à la décharge de la ville de Casablanca qui reçoit environ 1,12 millions de tonnes par an.</p>
<p><b>Méthodes et hypothèses :</b> Deux scénarios ont été utilisés pour fixer les objectifs d'atténuation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La ligne de base :</b> ce scénario considère la continuité de la mise en œuvre du PNDM avec un recyclage des déchets et une mise en décharges contrôlées sans récupération de biogaz à l'exception des projets de Fès et d'Oujda en cours.</li> <li>• <b>Le Scénario de la NAMA :</b> consiste en un traitement permettant de réduire les déchets à enfouir dans les décharges (20% des déchets seulement sont enfouis) mais également de produire une panoplie de produits notamment le compost, les matières recyclées, les combustibles de substitution, etc.). Le combustible de substitution est destiné à être valorisé énergétiquement dans les fours à ciment.</li> </ul> <p>Les coûts de réduction des GES est de 133 Dh/TE CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030 en excluant la réalisation du TMB à la décharge de Casablanca.</p>	
<p><b>Dispositifs envisagés pour atteindre les objectifs :</b> La réussite de la mise en œuvre de la NAMA nécessite la lever des barrières suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réglementaire:</b> Elaboration d'un cadre réglementaire et technique spécifique au déploiement de la filière « tri-recyclage-valorisation » et adoption des arrêtés du décret sur l'incinération et la co-incinération des déchets.</li> <li>• <b>Gouvernance:</b> Amélioration du processus de suivi et de contrôle et renforcement des capacités des gestionnaires au niveau des communes.</li> <li>• <b>Planification:</b> Adoption et application des plans directeurs préfectoraux et provinciaux de gestion des déchets.</li> <li>• <b>Fiscal et économique:</b> Mise en place d'un cadre fiscale et économique (redevances et écotaxes) pour assurer la soutenabilité du PNDM et d'un cadre incitatif pour la création de sociétés ou coopératives visant à investir dans le domaine de la gestion des déchets, notamment la filière "tri-recyclage-valorisation".</li> </ul>	
<p><b>Progrès accomplis :</b> L'étude portant sur la conception de la NAMA a été déjà réalisée et validée par le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement.</p>	

## Annexe 3

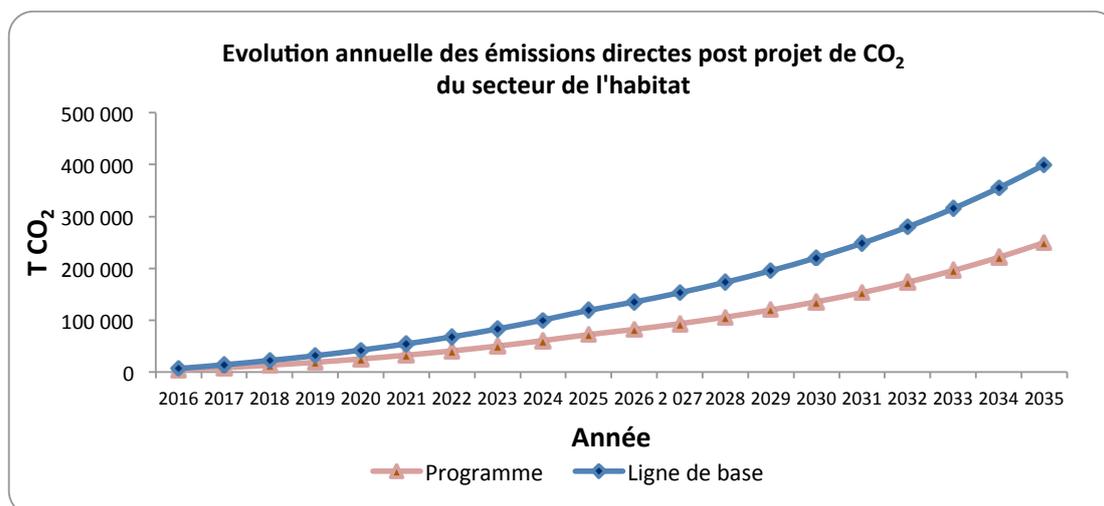
### Réduction des émissions de GES liée à l'application du Règlement Thermique de Construction au Maroc (RTCM)

#### Secteur de l'habitat

Dans l'hypothèse d'un taux d'application du code du bâtiment à 100% à partir de 2016, les émissions de CO<sub>2</sub> évitées liées à la mise en place de la RTCM dans le secteur de l'habitat sont :

- Emissions directes liées au projet : 2 070 TCO<sub>2</sub> dont 283,4 TCO<sub>2</sub> pendant la durée du projet (2010 – 2015) et 1 787 TCO<sub>2</sub> entre 2016 et 2035.
- Emissions directes post-projet : 1 161 289 TCO<sub>2</sub> entre 2016 et 2035.

La Figure 1 suivante présente l'évolution annuelle des émissions directes post projet de la ligne de base et de la ligne d'atténuation.

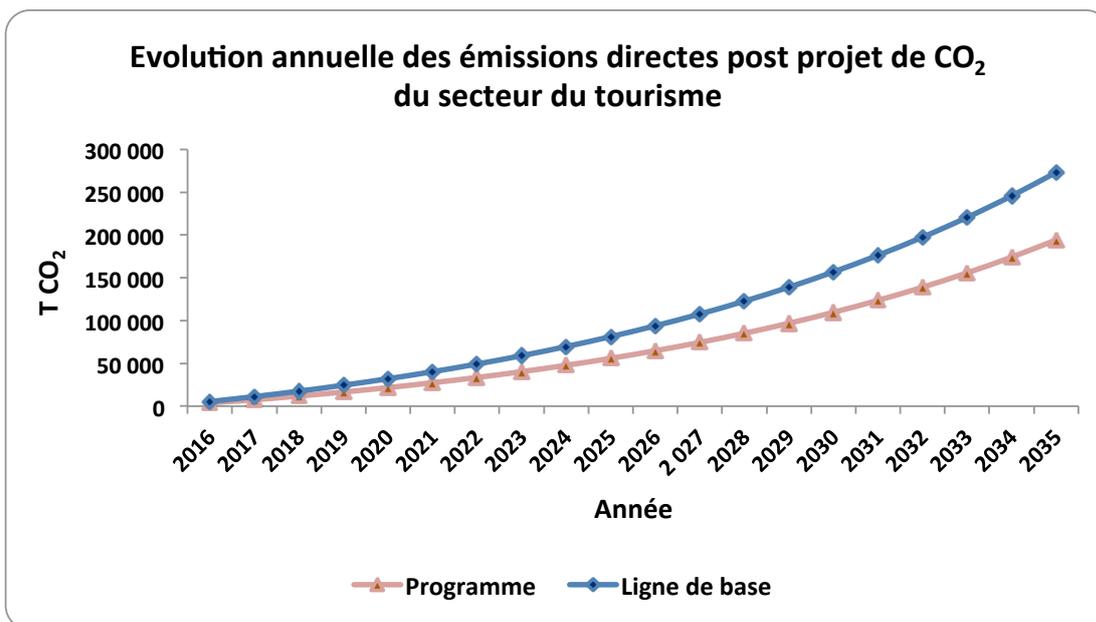


#### Secteur du tourisme

Les émissions de CO<sub>2</sub> évitées liées à la mise en place de la RTCM dans le secteur du tourisme sont :

- Emissions directes liées au projet : 6 143 TCO<sub>2</sub> dont 890 TCO<sub>2</sub> pendant la durée du projet (2010 – 2015) et 5 253 TCO<sub>2</sub> entre 2016 et 2035.
- Emissions directes post-projet : 639 641 TCO<sub>2</sub> entre 2016 et 2035.

La Figure 2 suivante présente l'évolution annuelle des émissions directes post projet de la ligne de base et de la ligne d'atténuation.

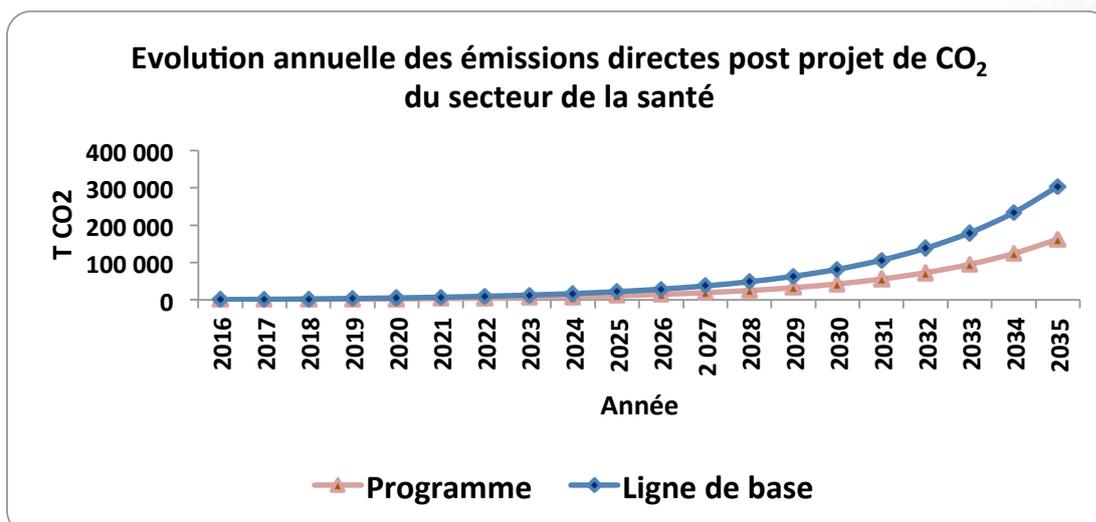


## Secteur de la santé

Les émissions de CO<sub>2</sub> évitées liées à la mise en place de la RTCM dans le secteur de la santé sont :

- Emissions directes liées au projet : 130 TCO<sub>2</sub> dont 16,2 TCO<sub>2</sub> pendant la durée du projet (2010 – 2015) et 114 TCO<sub>2</sub> entre 2016 et 2035.
- Emissions directes post-projet : 617 090 TCO<sub>2</sub> entre 2016 et 2035.

La Figure 3 suivante présente l'évolution annuelle des émissions directes post projet de la ligne de base et de la ligne d'atténuation.

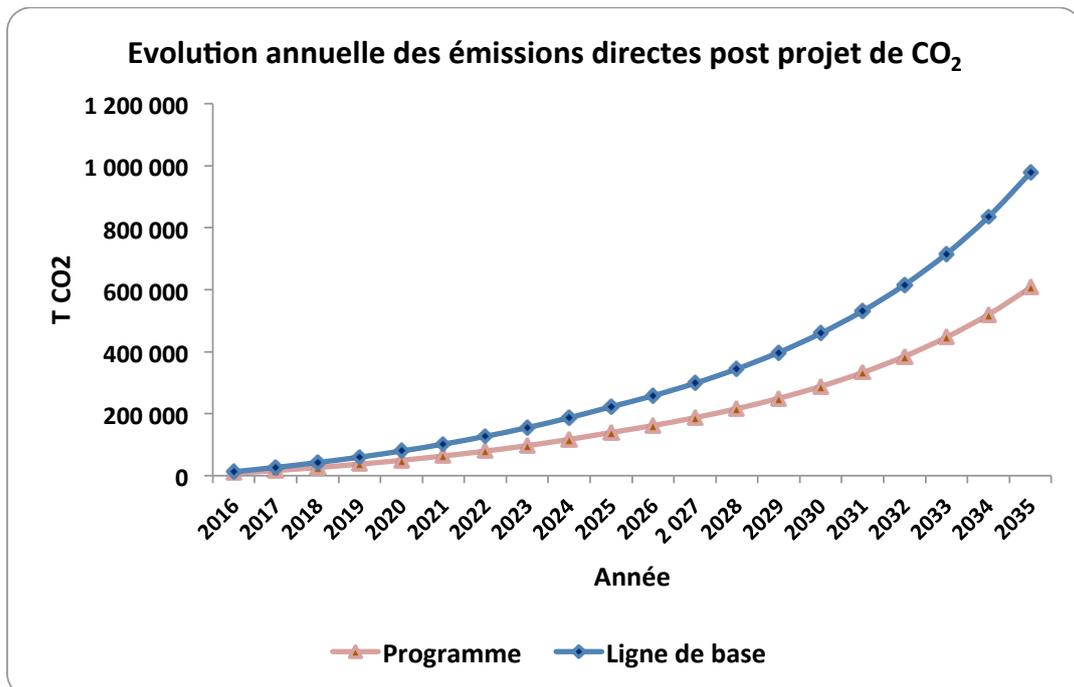


## L'ensemble des trois secteurs

Les émissions de CO<sub>2</sub> évitées liées à la mise en place de la RTCM dans l'ensemble des trois secteurs sont :

- Emissions directes liées au projet : 8 342 TCO<sub>2</sub> dont 1 189,2 TCO<sub>2</sub> pendant la durée du projet (2010 – 2015) et 7 153 TCO<sub>2</sub> entre 2016 et 2035.
- Emissions directes post-projet : 2 418 020 TCO<sub>2</sub> entre 2016 et 2035.

La Figure 4 suivante présente l'évolution annuelle des émissions directes post projet de la ligne de base et de la ligne d'atténuation.



En 2035, les émissions directes post projet passeront de 976 750 TCO<sub>2</sub> pour la ligne de base à 606 531 TCO<sub>2</sub> pour la ligne d'atténuation, soit des émissions évitées de l'ordre de 370 219 TCO<sub>2</sub>.

## Conclusion

Le projet CEEB a été conçu pour répondre à un défi important de l'économie marocaine à savoir, la maîtrise de la demande croissante en électricité du secteur des bâtiments et la nécessité de renforcer l'indépendance énergétique du pays. Un budget total de 17 533 910 USD a été consacré au projet (non compris un budget de 1 200 000 USD du gouvernement italien initialement prévu mais non déboursé selon l'ADEREE). Ce budget se répartit comme suit :

- UNDP régulier : 200 000 USD
- Gouvernement : 14 333 910 USD
- GEF : 3 000 000 USD

---

Si les réductions d'émission de GES calculées dans le cadre de cette étude se concrétisent, il en résulterait un coût unitaire d'émissions directes réduites de :

- 7,23 USD/tCO<sub>2</sub> pour l'ensemble du projet
- 1,24 USD/tCO<sub>2</sub> pour le financement du GEF
- 5,91 USD/tCO<sub>2</sub> pour le gouvernement marocain.

Comparé à une valeur moyenne de la tonne de CO<sub>2</sub> entre 10 et 20 USD sur le marché international, les résultats du projet sont atteints avec les ressources les moins coûteuses comparés à d'autres options de réduction des émissions de GES.



## Annexe 4

### Bilan du patrimoine forestier

Tableau 4 : Evolution des surfaces forestières nationales  
(HCEFLCD. 2010)

Formations forestières	1990 (ha)	2000 (ha)	2005 (ha)	2010 (ha)	Variation
<b>I. TERRES FORESTIERESk</b>					
<b>1.1. Forêts Naturelles</b>					
<b>Essences Résineuses</b>					
• Cèdre de l'Atlas	133 604	133 599	133 300	133 300	-304 (- 0.23%)
• Thuya de Berbérie	565 720	564 996	609 400	609 200	43 480 (+7%)
• Genévriers	243 248	243 238	348 200	348 200	104 952 (+30%)
• Pins	82 090	80 973	86 300	86 300	4 210 (+4.8%)
• Sapin	3 174	3 174	4 800	4 800	1 626 (+34%)
• Autres résineux	7 504	7 504	7 400	-	
<b>Sous-total :</b>	<b>1 035 340</b>	<b>1 033 484</b>	<b>1 189 400</b>	<b>1 181 800</b>	<b>146 460 (+12%)</b>
<b>Essences Feuillues</b>					
• Chêne vert	1 414 528	1 414 197	1 430 000	1 429 800	15 272 (+1.1%)
• Arganier	959 300	955 600	948 200	948 200	-5 100 (-0.5%)
• Chêne liège	387 024	386 574	316 000	312 300	-74 724 (-19.3)
• Chêne zeen	9 091	9 091	14 600	14 600	5 509 (+37.7)
• Autres feuillus	833 700	763 300	622 600	622 500	-211 200 (-34%)
<b>Sous-total :</b>	<b>3 603 643</b>	<b>3 528 762</b>	<b>3 331 400</b>	<b>3 327 400</b>	<b>-276 243 (-8.3%)</b>
<b>Total forêts naturelles</b>	<b>4 638 983</b>	<b>4 562 246</b>	<b>4 520 800</b>	<b>4 509 200</b>	<b>-129 783(-2.9%)</b>
<b>1.2. Forêts Artificielles</b>					
• Plantations Résineuses	221 809	253 775	284 600	309 900	88 091 (+28.4%)
• Plantations Feuillues	256 429	269 185	276 000	311 500	57 071 (+17.7%)
<b>Total forêts artificielles</b>	<b>478 238</b>	<b>522 960</b>	<b>560 600</b>	<b>621 400</b>	<b>134 162(+21.6%)</b>
<b>1.3. Matorral</b>					
• Matorral	407405	407 360	630 400	631 300	223 895 (+35.5%)
<b>Total Terres Forestières</b>	<b>5 524 626</b>	<b>5 492 566</b>	<b>5 711 800</b>	<b>5 761 900</b>	<b>277 274 (+4.1%)</b>
<b>II- TERRAINS NON FORESTIERS</b>					
• Nappes d'alfa	3 318 259	3 318 259	3 318 300	3 318 300	0%
<b>Total domaine forestier</b>	<b>8 842 885</b>	<b>8 810 825</b>	<b>9 030 100</b>	<b>9 080 200</b>	<b>237 315 (+2.6)</b>

PS : Les chiffres sont basés sur l'IFN 1990 et ajustés en fonction des nouvelles surfaces identifiées et cartographiées en 2005. Les chiffres de 2005 à 2010 sont ajustés en fonction des zones incendiées et reboisées.

## Annexe 5

### Liste des réseaux d'observations météorologiques et climatologiques de la DMN

Liste des réseaux d'observations météorologiques et climatologiques de la DMN arrêtée en 2015 :

- 42 Centres Météorologiques localisés dans différentes régions et provinces du Royaume et répondant aux normes de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) ;
- 530 postes climatologiques, dont 156 stations automatiques implantées dans des zones à accès difficile ;
- 7 radars météorologiques Doppler ;
- un système de réception de l'imagerie satellitaire ;
- un réseau de 6 capteurs de détection et de suivi de la foudre ;
- 2 stations de radiosondage pour la mesure des paramètres météorologiques à différents niveaux d'altitude (de la surface du sol à environ 15 km d'altitude).

29 stations fixes pour la surveillance et la mesure de la qualité de l'air implantées dans les principales agglomérations du pays, ainsi que deux laboratoires mobiles. Ce programme est mené en collaboration avec la Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement, la Direction générale des Collectivités Locales et les acteurs territoriaux.

## Annexe 6

### Répartition des superficies irriguées par région

Le Maroc est doté d'une importante infrastructure hydraulique constituée à 2014 par 135 grands barrages totalisant une capacité de stockage de près de 17,5 Milliards de m<sup>3</sup> et par plusieurs milliers de forages et de puits pour le captage des eaux souterraines (MAPM/DIAEA, 2014).

Le tableau ci-dessous contient la répartition des superficies irriguées de façon pérenne par région et par type d'irrigation.

Tableau 5 : superficies irriguées de façon pérenne par région  
(Source : Note du MAPM/DIAEAI, 2014)

Région	Grande Hydraulique (ha)	Petite et Moyenne Hydraulique (ha)	Irrigation Privée (ha)	Total (ha)	
CHAOUIA-OUARDIGHA	0	2 114	33 600	35 714	
DOUKKALA-ABDA	97 298	3 634	23 525	124 457	
FÈS-BOULMANE	0	45 090	11 793	56 883	
GHARB-CHRARDA-BENI HSEN	123 639	711	90 001	214 351	
GRAND CASABLANCA	0	415	3 133	3 548	
GUELMIM-ESS SMARA	0	13 352	2 507	15 859	
LAAYOUNE-BOUJDOUR-SAKIA HAMRA	AL	0	135	84	219
L'ORIENTAL	77 282	17 965	27 209	122 456	
MARRAKECH-TENSIFT-AL HAOUZ	149 597	56 263	62 707	268 567	
MEKNÈS-TAFILALET	27 900	67 341	48 766	144 007	
OUED EDDAHAB-LAGOUIRA	0	98	52	150	
RABAT-SALÉ-ZEMMOUR-ZAÏR	0	2 700	14 840	17 540	
SOUSS-MASSA-DRAA	77 500	57 217	76 153	210 870	
TADLA-AZILAL	109 674	34 660	15 877	160 211	
TANGER-TÉTOUAN	19 710	8 565	10 756	39 031	
TAZA-AL HOCEIMA-TAOUNATE	0	23 840	20 446	44 286	
<b>Total général</b>	<b>682 600</b>	<b>334 100</b>	<b>441 450</b>	<b>1 458 150</b>	

## Annexe 7

### Programmes contribuant à l'adaptation aux impacts du CC dans les secteurs de l'agriculture et de la forêt

SECTEUR DE L'AGRICULTURE			
<b>1. Principaux programmes d'envergure achevés ou en cours d'achèvement</b>			
<p><b>Programme d'Intégration du Changement Climatique dans le Plan Maroc Vert (PICCPMV)</b>, mené avec appui du FEM (Fonds spécial pour les changements climatiques : FSCC) et de la Banque Mondiale ; <b>2011/2015</b>;</p> <p><b>Programme d'Arboriculture Fruitière (PAF/MCA)</b> ; Concrètement le projet avait permis la création de nouveaux vergers sur une superficie quelques 62 000 ha, la réhabilitation de vergers existants d'olivier sur environ 55 000ha et la réhabilitation de 77 zones de PMH et d'Oasis. <b>2008/2012)</b></p>	<p>Technique financière</p> <p>et</p> <p>Institutionnelle, technique financière</p>	<p>Achèvement en 2015.</p> <p>Achevé en 2013</p>	<p>Enveloppe du Don de <b>36,54 Millions de DH, et 226,40 Millions de DH</b> de cofinancement Marocain</p> <p>Don du MCC/USA de <b>697.500.000 \$</b>, dont près de la moitié dédiée au secteur agricole.</p>
<b>2. Programmes de développement de l'agriculture irriguée</b>			
<p>le Programme National d'Economie d'Eau en Irrigation (PNEEI); Ce programme porte sur la reconversion des techniques d'irrigation existantes à faible efficacité d'utilisation de l'eau à l'irrigation localisée, sur une superficie globale de l'ordre de 555 000 ha ; ce qui permettra à termes une économie d'eau de près de 1,4 Milliards de m<sup>3</sup>/an ;</p> <p>Le Programme d'Extension de l'Irrigation (PEI) ; Le Programme d'Extension de l'Irrigation (PEI) à l'aval des barrages 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. Le retard à</p>	<p>Institutionnelle, technique financière</p> <p>et</p> <p>Réglementaire Technique et Financière</p>	<p>En cours de réalisation</p> <p>En cours de réalisation.</p> <p>La période prévue est 2008-2020.</p>	<p>Le coût total du programme s'élève à près de 37 milliards de Dh</p> <p>La superficie à aménager s'élève à 159.280 ha avec un coût global estimé à 21,6 Milliards de Dh</p>

<p><b>le Programme de Partenariat Public-Privé en Irrigation.</b> L'objectif en est d'améliorer les conditions techniques, économiques et financières de la gestion du service de l'eau d'irrigation dans les périmètres aménagés. Ceci par l'intéressement des opérateurs privés à investir et à gérer les infrastructures hydro-agricoles dans les périmètres irrigués.</p>	<p>Réglementaire Technique et Financière</p>	<p>Première tranche à l'engagement</p>	<p>Une première tranche investissement de <b>365 MDH</b> (Zone côtière de Azemmour-BirEjdid), de <b>2.7 Milliards DH</b> (Plaine de Chtouka Ait Baha), de : <b>6.023 MDH</b> (Perimetre du Gharb) et de <b>2.822 MDH</b> (Dar Khrofa)</p>
<p><b>3. Programmes de développement de l'agriculture pluviale et de conservation</b></p>			
<p><b>Le plan Oléicole ;</b> Passer de d'une superficie oléicole de quelques 933.475 Ha actuellement à <b>1,2 millions d'Ha</b> d'ici 2020</p>	<p>Technique financière</p>	<p>et En cours de réalisation</p>	
<p><b>Le Programme Phoenicicole ;</b> Un projet de plantation d'un million de palmiers dattiers est lancé à l'horizon 2015 dans les oasis de Tafilalet.</p>	<p>Institutionnelle, réglementaire technique et financière</p>		<p>Un budget initial de 1.25 milliard de MAD, suivi d'une autre tranche de 3.23 milliards MAD pour couvrir jusqu'à 2030.</p>
<p>A l'horizon 2030, le projet se poursuivra par la protection des palmeraies, la reconstitution et la réhabilitation des oasis par la plantation de 2.9 millions de palmiers.</p>			
<p><b>Le Programme de Promotion du Système du Semis Direct</b> mené dans le cadre du PICCPMV avec la BM. A l'issue du Programme PICCPMV, un potentiel d'environ <b>UN millions d'Ha</b> propice au SSD est identifié, alors que 4600 ha sont traités actuellement.</p>	<p>Technique financière</p>	<p>et En cours d'engagement</p>	
<p><b>SECTEUR DE LA FORET</b></p>			
<p><b>1. Dispositions horizontales d'investissement et de protection de la biodiversité</b></p>			

L'investissement global annuel moyen dans le secteur durant la période 2006/2012, assuré par le HCEFLCD avec appui de comptes spéciaux.	Institutionnel, Technique et financière	Effort d'investissement continu.	Enveloppe de l'ordre de 1,2 milliards de dirhams/an, la part des Comptes d'affectation spéciale se stabilisant autour de 60%.
Programme National de Protection et de Valorisation de la Biodiversité : la stratégie nationale et le programme de travail sur la biodiversité pour la période 2011-2020, élaboré par le département de l'environnement à l'attention des partenaires.	Institutionnelle, technique et financière	Engagement en cours	Le coût total des actions programmées pour la période 2012-2014 s'élève à 1,527 million de \$ US, avec cofinancement FEM.
<b>2. Programmes d'Action nationale de Lutte contre la Désertification (PAN/LCD) : Programme 2005/2010, concernant huit projets dont six sont encore en cours de réalisation à travers l'ensemble des régions du pays</b>			
Les principaux projets engagés sous le PAN/LCD, sont notamment :			
Lutte contre la Désertification et Réduction de la Pauvreté	Institutionnelle, technique et financière	En cours d'engagement et/ou de réalisation	13 711 000 \$ US (ONUDI, FEM, FIDA, BG)
Aménagement des Bassins Versants	Technique et financière		3 165 000 000 JY (JICA, BG)
Développement Rural dans les zones montagneuses	Institutionnelle, technique et financière		22 988 250 000 DH (FIDA, BG)
Amélioration des conditions de vie des populations vulnérables	Réglementaire et Technique Financière		1 250 000 Eu (ADS, AECI, BG)
Développement rural	Réglementaire et Technique Financière		33 200 000 \$ US (FIDA, OPEP, BG)
Développement de filières agricoles	Technique et financière		14 740 000 US\$ (FIDA, BG)

3. Programmes de développement de l'agriculture pluviale et de conservation				
<p><b>Programme National d'Aménagement des Bassins Versants (PNABV).</b> . Le Plan prévoit un programme d'action minimal de traitement de 1.500.000 ha (75.000 ha/an) sur une période de 20 ans, au niveau des 22 bassins versants prioritaires couvrant une superficie de près de 15 millions d'ha.</p>	Technique financière	et	En cours de réalisation	un financement estimé à <b>150 millions de DH/an.</b>
<p><b>Programme Forestier National 2000-2020 » (PFN) :</b> Le PFN est actualisé en 2005 et opérationnalisé à travers le « <b>Plan Décennal Territorialisé » (PDT) est</b> mis en œuvre, dans le cadre de contrats programmes, sous forme de projets décennaux (2005-2014).</p>	Institutionnelle, règlementaire technique financière	et	En cours de réalisation	Le budget qui était alloué par le HCEFLCD est de l'ordre de 180 Millions USD annuellement.
<p><b>Plan d'Investissement Vert du Maroc et Poursuite du PFN:</b></p>	Technique financière	et	En cours de réalisation	
<p>La priorité du HCEFLCD dans le cadre du PIV Maroc est de restaurer et/ou régénérer <b>200,000 ha</b> ou reboiser l'équivalent de <b>40,000 ha par an.</b></p>				

## Annexe 8

### Actions de renforcement des capacités réalisées durant la période 2009-2014 et plan d'action

Tableau 4 : Actions de RC dans le domaine de l'atténuation menées durant la période 2009-2014

Année	Organisateur	Domaine CC	Thème	Sujet
2009	World Bank & European Commission	Atténuation	PROGRAMME REGIONAL D'ASSISTANCE TECHNIQUE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LA REGION MENA	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET ÉNERGIES RENOUVELABLES: ENJEUX ET OPPORTUNITÉS POUR LA REGION MENA
2009	Union for the Mediterranean	Atténuation	SOLAR PLAN FOR THE MEDITERRANEAN	Le PSM et le Maroc
2009	Département de l'environnement	Atténuation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	Le MDP au Maroc : instrument d'incitation pour l'atténuation des émissions de GES
2009	Département de l'environnement	Atténuation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	Réduire les émissions de CO2 dans le secteur des transports : situation actuelle, priorités et contraintes
2009	Direction Technique de l'Habitat	Atténuation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	STRATEGIE DU MINISTERE DE L'HABITAT, DE L'URBANISME ET DE L'AMENAGEMENT DE L'ESPACE EN MATIERE DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE ET DES ENERGIES RENOUVELABLES
2009	Fonds d'Equipement Communal	Atténuation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	L'appui aux Collectivités Locales pour la promotion du développement propre à travers le montage de projets MDP - Cas des déchets solides
2009	OCP	Atténuation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	LA STRATEGIE CARBONE DU GROUPE OCP
2009	ONE	Atténuation	CONFERENCE NATIONALE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	Contribution de l'ONE au développement durable
2009	UNDP	Atténuation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	Programme et mesures d'atténuation des émissions de Gaz à effet de Serre
2009	Ministère de l'Energie	Atténuation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	ENERGIES RENOUVELABLES ET EFFICACITE ENERGETIQUE AU MAROC

Année	Organisateur	Domaine CC	Thème	Sujet
2009	World Bank	Atténuation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	Développement à basse teneur en carbone, intégration régionale et Fonds Technologies Propres
2012	BAD	Atténuation	Conférence sur la Finance Climat au Maroc	AfDB and Renewables in North Africa
2013	UNEP & RISO Centre	Atténuation	Faciliter la préparation et la mise en œuvre pour l'atténuation	Aperçu et Approche
2013	FIRM & RISO Centre	Atténuation	Faciliter la préparation et la mise en œuvre pour l'atténuation » FIRM-Maroc	Concept de base
2013	FIRM & RISO Centre	Atténuation	Faciliter la préparation et la mise en œuvre pour l'atténuation » FIRM-Maroc	Quelques expériences internationales
2013	FIRM & RISO Centre	Atténuation	Faciliter la préparation et la mise en œuvre pour l'atténuation » FIRM-Maroc	Approche de priorisation des NAMAS
2013	UNEP & RISO Centre	Atténuation	Développement LEDS	Concepts et principes des stratégies de développement à faible émissions de carbone (LCDS)
2013	FIRM & RISO Centre	Atténuation	Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation Projet d'Atténuation des Emissions des GES au Maroc	Cadre Propice d'Elaboration et de Mise en Œuvre d'une LCDS
2013	FIRM & RISO Centre	Atténuation	Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation Projet d'Atténuation des Emissions des GES au Maroc	Circonstances Nationales de Mise en œuvre d'une LCDS
2013	ESMAP	Atténuation	Low Carbon Development Planning	World Bank / ESMAP Experience
2013	Ministère de l'Energie	Atténuation	Energie	Stratégie énergétique nationale
2013	Ministère de l'Environnement	Atténuation	NMM	Atelier sur les Nouveaux Mécanismes du Marché Carbone: Opportunités et Défis
2013	Perspectives Climate Change GIZ & Département de	Atténuation	NMM	Les options techniques pour la mise en œuvre des NMM
2013		Atténuation	Atelier sur les nouveaux mécanismes du marché carbone: Opportunités et défis	Etat des négociations internationales sur le « NMM » dans le cadre de la CCNUCC

Année	Organisateur	Domaine CC	Thème	Sujet
	l'environnement			
2013	World Bank	Atténuation	Atelier sur les Nouveaux Mécanismes du Marché Carbone (NMM) Opportunités et Défis	Cadre Organisationnel du PMR Maroc
2013	Umwelt Bundes Amt	Atténuation	Le futur du marché du carbone européen et les perspectives pour le NMM	„Projets de Réduction d'Émissions“ Autorité Allemande de l'Échange de Quotas d'Émissions
2013	UNEP & RISO Centre	Atténuation	Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation – F I R M	Aperçu et Approche
2013	UNEP & RISO Centre	Atténuation	Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation – F I R M	Concepts et principes des stratégies de développement à faible émissions de carbone (LCDS)
2013	UNEP & RISO Centre	Atténuation	Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation – F I R M	Cadre Propice d'Elaboration et de Mise en Œuvre d'une LCDS
2013	UNEP & RISO Centre	Atténuation	Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation – F I R M	Circonstances Nationales de Mise en œuvre d'une LCDS
2013	ESMAP	Atténuation	Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation – F I R M	Low Carbon Development Planning
2014	MdE/PNUD/GIZ	Atténuation	Faciliter la préparation et la mise en œuvre pour l'atténuation	Document NAMA & Etapes génériques d'élaboration d'une NAMA
2014	MdE/PNUD/GIZ	Atténuation	Montage projets CC	ETUDE DE FORMULATION D'UN PROJET DE RENFORCEMENT DES CAPACITES EN MATIERE D'INVENTAIRE DES GES, NAMAS, MRV ET LEDS AU MAROC
2014	MdE/PNUD/GIZ	Atténuation	Fonds vert pour le climat	Financement de l'atténuation
2014	Projet LECB/MDE/PNUD	Atténuation	Développement Sobre en carbone	LEDS/NAMAs /MRV

Tableau 5 : Actions de RC dans le domaine de l'adaptation menées durant la période 2009-2014

Année	Organisateur	Domaine CC	Thème	Sujet
2009	Ministère de l'Agriculture et de la Pêche maritime	Adaptation	PROGRAMME D'ASSISTANCE TECHNIQUE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES POUR LA REGION DU MENA 2009 - 2012	AGRICULTURE ET ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC
2009	Ministère de la santé	Adaptation	Impact des CC sur la santé	CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SANTE
2009	Institut National de la Recherche Scientifique	Adaptation	Changements climatiques et agriculture au Maroc: impacts et incertitudes	Impacts sur la prise de décision en agriculture pluviale
2009	Banque Mondiale	Adaptation	Impact du CC sur les établissements urbains côtiers	Vulnérabilité aux changements climatiques des villes côtières d'Afrique du Nord
2009	Institut National de la Recherche Scientifique	Adaptation	Changements climatiques et agriculture au Maroc: impacts et incertitudes	Mécanismes d'adaptation des communautés rurales aux changements climatiques dans deux écosystèmes contrastés en plaine et montagne du Maroc
2009	Institut National de la Recherche Scientifique	Adaptation	Changements climatiques et agriculture au Maroc: impacts et incertitudes	Impacts sur les rendements des cultures
2009	Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville	Adaptation	L'approche territoriale, une démarche pour l'intégration des politiques d'adaptation aux risques liés aux CC	Cas du Programme des Oasis du Tafilalet
2009	Département de l'environnement	Adaptation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	Aperçu général sur l'état de la vulnérabilité du Maroc face au Changement Climatique – Présentation des premiers résultats de l'étude de V&A sous la SCN
2009	ACCMA	Adaptation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	Adaptation au Changement Climatique au Maroc
2009	PNUD	Adaptation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	Une Approche Territoriale Intégrée de la lutte contre le changement climatique

Année	Organisateur	Domaine CC	Thème	Sujet
2009	Maroc Météo	Adaptation	CONFERENCE NATIONALE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC	Variabilité et changements climatiques au Maroc: Observations et projections
2010	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation	Adaptation aux Changements Climatiques au Maroc	Pour des Oasis Résilientes
2011	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation	Initiative Nationale pour le Développement Humain et Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de L'Environnement	Application de Climate Proofing for Development (CP4Dev)
2011	UNIVERSITE CADI AYYAD Marrakech	Adaptation	Community-based Risk Screening Tool –Adaptation & Livelihood	Outil d'identification des risques au niveau communautaire - Adaptation et moyens d'existence
2011	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation	Littoral et CC	Vulnérabilité et mesures d'adaptation au changement climatique dans les zones côtières marocaines
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation	PROJET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC : « VERS DES OASIS RESILIENTES	Conception et suivi de la mise en œuvre d'un système de gestion intégré de l'eau dans deux communes rurales oasiennes
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation	PROJET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC : « VERS DES OASIS RESILIENTES	Gestion Intégrée des Ressources en Eau : renforcement des capacités des communes oasiennes
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation	PROJET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC : « VERS DES OASIS RESILIENTES	Intégration du Changement Climatique dans la planification territoriale
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation	PROJET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC : « VERS DES OASIS RESILIENTES	Programme Africain d'Adaptation au Changement climatique (2009 – 2011)
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation	PROJET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC : « VERS DES OASIS RESILIENTES	Démarche de maîtrise des consommations énergétiques et développement des énergies renouvelables

Année	Organisateur	Domaine CC	Thème	Sujet
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation	PROJET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC : « VERS DES OASIS RESILIENTES	Projet agricole modèle intégrant l'adaptation au changement climatique au niveau de la Commune Rurale Fezna (Cercle d'Erfoud, Province d'Errachidia)
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation	PROJET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC : « VERS DES OASIS RESILIENTES	Analyse environnementale et socioéconomique et montage institutionnel concernant la réutilisation des eaux usées épurées de la Station de Guelmim au profit des oasis de la Commune Rurale d'Asrir
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation	PROJET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU MAROC : « VERS DES OASIS RESILIENTES	Etude « Evaluation des changements climatiques futurs au niveau des zones oasiennes marocaines »
2011	Département de l'environnement	Adaptation	Coopération Régionale CC	Réunion d'experts pour l'examen d'un cadre régional d'action et de coopération pour le renforcement des capacités d'adaptation au changement climatique au Maghreb
2013	BAD & Union du Maghreb Arabe	Adaptation	Séminaire Maghrébin sur l'adaptation de l'Agriculture, grandes cultures aux changements climatiques	Possibilités de Financements de l'adaptation et approches nécessaires pour y recourir
2013	IAV Hassan II	Adaptation	Colloque International sur la technologie Spatiale	Technologie Spatiale au service de Gestion des ressources naturelles face au CC
2014	GIZ	Adaptation	Fonds vert pour le climat	Financement de l'adaptation

Tableau 6 : Actions de RC mixtes « atténuation/adaptation » menées durant la période 2009-2014

Année	Organisateur	Domaine CC	Thème	Sujet
2009	Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Approche Territoriale	Le changement climatique, Les Territoires s'engagent
2009	UE	Adaptation/Atténuation	Finance Climat	Lutte Contre le Changement Climatique au Maroc
2010	Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement Département de l'Environnement	Adaptation/Atténuation	Météorologie et CC	Stratégie de la DMN en matière d'assistance pour la lutte contre le réchauffement climatique
2010	PNUD	Adaptation/Atténuation	Stratégie Nationale sur les Changements Climatiques (SNCC)	Processus d'élaboration et Cadre Stratégique
2010	Ecosecurity	Adaptation/Atténuation	Projet pilote avec la Région de Rabat-Salé-Zemmour-Zaer	Démarche territoriale climat (PTRC)
2010	DMN	Adaptation/Atténuation	Conférence sur la Finance Climat au Maroc	Le bilan de la finance climat au Maroc et les opportunités dans les nouveaux mécanismes du marché carbone
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	PROJET « ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DES CONDITIONS RÉGISSANT LA POLITIQUE FORESTIÈRE DANS LA RÉGION MENA »	REDD+ : COUTS-AVANTAGES POUR LE MAROC
2011	PNUD & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Préparation de la TCN	Proposition pour le projet de troisième communication Nationale du Maroc
2011	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Conférence sur la Finance Climat au Maroc	Le régime international de la finance climat
2011	Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Conférence sur la Finance Climat au Maroc	BANQUE MONDIALE ET FINANCE CLIMAT Expériences et Opportunités pour le Maroc
2012	Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Conférence sur la Finance Climat au Maroc	Le marché européen du carbone
2012	UNDP	Adaptation/Atténuation	Conférence sur la Finance Climat au Maroc	Finance Climat: - Contribution de l'Allemagne et expériences de la GIZ et de la KfW
2012	BM	Adaptation/Atténuation	Conférence sur la Finance Climat au Maroc	Alstom – Croissance éthique et durable
2012	CDC Climat	Adaptation/Atténuation	Conférence sur la Finance Climat au Maroc	Une usine 0 carbone & 0 rejet liquide industriel
2012	GIZ & KfW	Adaptation/Atténuation	Finance Carbone	Quel futur pour le marché carbone?

Année	Organisateur	Domaine CC	Thème	Sujet
2012	Alstom	Adaptation/Atténuation	Le défi du CC au Maroc : quels rôles pour les OREDD	Les OREDD : des outils au service des collectivités territoriales pour un ancrage du DD au niveau local
2012	Renault Tanger Méditerranée	Adaptation/Atténuation	Le défi du CC au Maroc : quels rôles pour les OREDD	Deuxième phase du programme d'adaptation au changement climatique en Afrique (AAP)
2013	MEMEE	Adaptation/Atténuation	PNRC	Plan National de Lutte Contre le Réchauffement Climatique
2013	UNEP & RISO Centre	Adaptation/Atténuation	Formation sur le financement climatique	L'architecture globale de la finance climatique
2013	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Fonds vert pour le climat	Faits récents
2013	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Fonds vert pour le climat	Enseignements pour le Maroc sur la phase des financements de démarrage rapide (Fast Start Finance)
2013	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Fonds vert pour le climat	Préparation au financement climatique
2013	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Fonds vert pour le climat	Cadres de résultats
2013	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Fonds vert pour le climat	Le financement privé
2013	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	CONFERENCE NATIONALE SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AU MAROC	CADRE DU PROCESSUS DE MISE EN OEUVRE DE LA CCNUCC AU MAROC
2013	GIZ & Département de l'environnement	Adaptation/Atténuation	Négociation CCNUCC	Accord de Copenhague : enjeux et perspectives pour le Maroc
2013	Perspectives Climate Change	Adaptation/Atténuation	Le défi du CC au Maroc : quels rôles pour les OREDD	Adaptation au Changement Climatique et Valorisation de la Biodiversité Protocole de Nagoya au Maroc
2013	MEMEE	Adaptation/Atténuation	Le défi du CC au Maroc : quels rôles pour les OREDD	Cadre logique du Projet IKI Maroc: « Appui au Centre de Compétences Changement Climatique (4C)
2013	MEMEE	Adaptation/Atténuation	Le défi du CC au Maroc : quels rôles pour les OREDD	Rétrospective sur les acquis du Maroc en matière de lutte contre le changement climatique
2013	GIZ	Adaptation/Atténuation	Atelier régional « négociations REDD+ » Projet régional GIZ et FFEM (comp4)	Etat des lieux des négociations climat Focus sur les questions forestières et l'accord de 2015
2013	GIZ	Adaptation/Atténuation	Atelier régional « négociations REDD+ » Projet régional GIZ et FFEM (comp4)	Turkey: Methodology + Results of LULUCF Cost-Benefit Analysis
2013	MEMEE	Adaptation/Atténuation	Atelier régional « négociations REDD+ » Projet régional GIZ et FFEM (comp4)	Soumission bénéfices non-carbone de REDD+
2014	FEEM & FAO	Adaptation/Atténuation	Atelier régional « négociations REDD+ »	Quelle position commune pour les pays du

Année	Organisateur	Domaine CC	Thème	Sujet
			Projet régional GIZ et FFEM (comp4)	Partenariat de collaboration sur les Forêts Méditerranéennes?
2014	GIZ	Adaptation/Atténuation	Atelier régional « négociations REDD+ » Projet régional GIZ et FFEM (comp4)	Optimisation et valorisation du potentiel d'atténuation des forêts Méditerranéennes
2014	MdE/PNUD/GIZ	Adaptation/Atténuation	Formation dans le cadre du projet AAP Food Security sur 6 thèmes couvrant tous les domaines du CC	Formation destinée aux responsables des OREDD
2014	MdE/PNUD/GIZ	Adaptation/Atténuation	Formation dans le cadre du projet AAP Food Security sur 6 thèmes couvrant tous les domaines du CC	Formation destinée aux membres des réseaux « Air-Climat » de l'OREDD de RTT
2014	MdE/PNUD/GIZ	Adaptation/Atténuation	Formation dans le cadre du projet AAP Food Security sur 6 thèmes couvrant tous les domaines du CC	Formation destinée aux membres des réseaux « Air-Climat » de l'OREDD RTA
2014	MdE/PNUD/GIZ	Adaptation/Atténuation	Formation dans le cadre du projet AAP Food Security sur 6 thèmes couvrant tous les domaines du CC	Formation destinée aux membres des réseaux « Air-Climat » de l'OREDD RMTH
2014	MdE/PNUD/GIZ	Adaptation/Atténuation	Formation dans le cadre du projet AAP Food Security sur 6 thèmes couvrant tous les domaines du CC	Formation destinée aux membres des réseaux « Air-Climat » de l'OREDD RSMD
2014	MdE/PNUD/GIZ	Adaptation/Atténuation	Formation dans le cadre du projet AAP Food Security sur 6 thèmes couvrant tous les domaines du CC	Formation destinée aux membres des réseaux « Air-Climat » de l'OREDD RRSZZ
2014	MdE/PNUD/GIZ	Adaptation/Atténuation	Formation dans le cadre du projet AAP Food Security sur 6 thèmes couvrant tous les domaines du CC	Formation destinée aux membres des réseaux « Air-Climat » de l'OREDD RMT
2014	MdE/PNUD	Adaptation/Atténuation	Formations dans le cadre du projet TCN	Systèmes d'inventaires/Atténuation

Tableau 7 : Actions préconisées pour les différents axes de renforcement des capacités

Axes stratégiques												
AST1	AST2	AST3	AST4	AST5	AST6	ASS1	ASS2	FIN1	FIN2	FIN3	FIN4	SE
Renforcer le Cadre Institutionnel National du Changement Climatique (CIN CC) par un dispositif réglementaire issu de la loi-cadre de l'Environnement et du Développement Durable qui définit les structures institutionnelles nécessaires, leurs rôles, attributions, composition, moyens et synergies	Améliorer le processus de collecte et de gestion des données relatives au CC, notamment pour le suivi de la vulnérabilité et des émissions de GES par la mise en place d'un système d'information	Elaborer et mettre en œuvre des Plans Nationaux de lutte contre le Réchauffement Climatique (PNRC) en mettant la priorité sur l'identification des zones les plus vulnérables, des risques climatiques et la réduction des inégalités sociales face aux impacts négatifs du CC	Elaborer un Plan National de Prévention et Réponse aux Risques Climatiques	Communiquer et sensibiliser, avec des méthodes d'information et de communication nouvelles et adaptées aux cibles (campagne "choc" sur les impacts et les bonnes pratiques, programmes de formation dans les écoles, projets de démonstration dans les zones rurales, etc., et en mettant à la disposition des acteurs privés, de manière compréhensible, les données sur les CC et les actions possibles à leur niveau	Mettre en place un réseau permanent et structuré de recherche sur le climat au sein du 4C assurant la coopération et la coordination entre les établissements impliqués dans les travaux de recherche liés au CC et de développement techniques et de technologies innovantes (adaptation et atténuation)	Promotion des techniques d'atténuation des émissions de GES	Promotion des techniques d'adaptation aux effets des CC	Inscrire l'institutionnalisation de la finance climat au Maroc dans le cadre de la transformation du Fonds National pour la protection et la mise en valeur de l'Environnement (FNE) en Fonds National de l'Environnement et Développement Durable (FNEEDD) préconisée par la Loi-cadre de la CNEDD	Développer des outils financiers, fiscaux et de marché susceptibles d'inciter les investissements privés (partenariat public-privé, société d'investissement, etc)	Renforcer les capacités du Maroc en matière de préparation à la finance climatique internationale (niveau institutionnel) en vue de l'accès direct prévu par le Fonds Vert pour le Climat (FVC)	Renforcer les capacités des délégations marocaines responsables des négociations internationales en matière de finance publique	Mettre en place une veille des décisions politiques et des mesures techniques, réglementaire, institutionnelles et organisationnelles prises pour lutter contre le CC

Axe stratégique												
AST1	AST2	AST3	AST4	AST5	AST6	ASS1	ASS2	FIN1	FIN2	FIN3	FIN4	SE
Placer le CIN CC au sein du dispositif de gouvernance environnemental préconisé par la Loi-Cadre de l'Environnement et du Développement Durable	Mettre en place un Centre de Compétences du Changement Climatique (4C) en tant que réseau de coopération et de coordination permanent et structuré fédérant les efforts et les données des institutions publiques, des collectivités territoriales, des universités et du secteur privé en vue de renforcer les capacités du Maroc et de l'Afrique en matière d'adaptation au CC et de réduction des émissions de GES	Intégrer les considérations liées au CC dans les Plans Communaux de Développement (PCD)	Actualiser et mettre en œuvre le Plan National de Protection contre les Inondations	Renforcer les capacités humaines et techniques des acteurs du 4C en matière de statistique et de modélisation performant pour mieux réaliser les missions de suivi et de prospective climatique et d'établissement des projections d'émissions tendancielles des GES au niveau sectoriel	Positionner le 4C comme acteur actif dans l'échange d'expérience et le dialogue international relatif au CC		Mise en place de mesures incitatives liées aux investissements du secteur privé en relation avec les CC	Affiner les estimations relatives aux coûts politiques et des mesures de lutte contre le changement climatique (atténuation et adaptation)	Affiner les estimations relatives aux coûts des politiques et des mesures de lutte contre le changement climatique (atténuation et adaptation)	Appuyer les secteurs concernés par les NAMAs pour soumettre leurs demandes de financement relatives à la phase de préparation et/ou d'implémentation auprès du registre de la CCNUCC ou toute autre source de financement possible	Assurer une meilleure coordination entre et avec les bailleurs de fonds internationaux en vue d'une mobilisation optimale de leurs appuis au Maroc.	Renforcer les capacités des organisations chargées du suivi et de l'évaluation des projets et mesures de lutte contre les CC et de DD en matière de MRV
Renforcer l'intégration des considérations liées aux CC dans toutes les politiques publiques (stratégies, programmes et plans de développement)	Renforcer le rôle de l'Observatoire National de l'Environnement (ONEM) et des Observatoires Régionaux de l'Environnement et du Développement Durable (OREDD) dans le cadre du 4C pour l'établissement et la gestion de la banque de données (nationale et régionales) sur		Perfectionner le dispositif d'alerte aux événements météorologiques extrêmes et mettre en place un système d'information dédié à la vigilance climatique et à l'alerte aux événements extrêmes ayant un	Promouvoir le rôle du 4C dans la mise en réseau de l'expertise publique et privée, de la recherche scientifique et des réseaux d'experts	Evaluer les besoins technologiques en matière d'adaptation au CC et d'atténuation des émissions		Appui à la spécialisation des chercheurs afin d'assimiler les technologies transférées et de les adapter au contexte national	Intégrer les financements publics dédiés aux mesures d'atténuation et d'adaptation dans le budget de l'état (subventions dites "positives")				Renforcer les capacités en matière de communication et de mise en valeur des résultats des mesures réalisées de lutte contre les CC et le DD

Axes stratégiques												
AST1	AST2	AST3	AST4	AST5	AST6	ASS1	ASS2	FIN1	FIN2	FIN3	FIN4	SE
	l'évolution du climat (projections/scénarios), les événements extrêmes, la vulnérabilité des milieux et l'inventaire des émissions de GES		accès facile et gratuit pour tous les acteurs sectoriels									
Mettre en place un cadre national pour la réalisation des bilans carbone par les entreprises	Renforcer le rôle du 4C dans l'amélioration de la qualité des données relatives au CC à travers la publication de données spécifiques au Maroc (exemple : indices de vulnérabilité, risques climatiques, facteurs d'émissions des GES, etc.)			Intégrer davantage la science et l'ingénierie du climat dans les cursus universitaires et les formations d'ingénieurs	Optimiser le transfert des technologies et encourager et soutenir les partenariats et la coopération Nord-Sud et Sud-Sud		Amélioration de la liaison de recherche-vulgarisation	Identifier les subventions dites négatives dans le cadre de la Loi de Finances en vue de leur suppression				
	Evaluer les lacunes et les besoins humains, matériels et technologiques en matière d'observation et de précision à court, moyen et long terme			Organiser des ateliers de renforcement des capacités sur les thèmes liés au CC pour différents acteurs en vue de			Développer un répertoire des technologies, des connaissances, du savoir-faire et des pratiques	Consolider les données relatives aux Fonds nationaux (FNEDD, FDA, FDE, FDI, FDT, FNDZOA, etc.) et financements internationaux (coopération)				

Axes stratégiques												
AST1	AST2	AST3	AST4	AST5	AST6	ASS1	ASS2	FIN1	FIN2	FIN3	FIN4	SE
				permettre la prise en considération de ce phénomène et son intégration dans les politiques et les processus de décision			ainsi que leur diffusion auprès des utilisateurs	bilatérale, régionale (multilatérale) dans le cadre d'un système MRV du soutien financier				
	Evaluer les lacunes et les besoins humains, matériels et technologiques en matière d'observation et de précision à court, moyen et long terme			Former les acteurs publics pour qu'ils s'approprient la vision, les concepts et l'approche intégrée de la lutte contre les CC et qu'ils intègrent les éléments du régime international sur le climat				Intégrer les financements nécessaires dans les contrats-cadre Etat-Régions pour assurer le transfert budgétaire et garantir la solidarité avec les régions défavorisées (péréquation)				

Tableau 8 : Plan d'action des actions de renforcement du cadre légal et institutionnel et budget correspondant

AST1	Renforcement du cadre légal et institutionnel		Porteurs de l'action	Priorité	Type actions			Budget						
					S: Séminaire F: Formation V: Voyages AT: Ass. Tech. E: Etudes DP: Décision politique	Qté	Unité	Coût unitaire	Unité	Nbre pers. Concernées		TOTAL		
N°	Libellé			1-> CT 2-> MT 3-> LT					Central	Régional	Court terme	Moyen terme	Long terme	
AST1.1	Renforcer le Cadre Institutionnel National du Changement Climatique (CIN CC) par un dispositif réglementaire issu de la loi-cadre de l'Environnement et du Développement Durable qui définit les structures institutionnelles nécessaires, leurs rôles, attributions, composition, moyens et synergies	Chef de gouvernement Structure CC	1 1 1	DP 1 AT	1 1 1	Décision politique structure d'animation AT sur 1 an	0 88 200 150 000		1 1		88 200 150 000			
AST1.2	Placer le CIN CC au sein du dispositif de gouvernance environnemental préconisé par la Loi-Cadre de l'Environnement et du Développement Durable	Comité interministérielle du CC (CIM-CC) Cellules ministérielles CC	1 1 1	DP 1 AT - F	1 1 1	Décision politique Décision politique AT & F	0 23 500 17 600							
AST1.3	Renforcer l'intégration des considérations liées aux CC dans toutes les politiques publiques (stratégies, programmes et plans de développement)	Chef de gouvernement Ministères impliqués dans le CC	1 2 2	E E AT	1 1 1	SNDD Synergie entre Stratégies pour intégré. AT & F	0 470 600 17 600		1 1 12		0 470 600 211 200			
AST1.4	Mettre en place un cadre national pour la réalisation des bilans carbone par les entreprises	Chef de gouvernement Ministères impliqués dans le CC	1 1 2 2 3	E DP AT F S	1 1 1 1 1	Etude définition loi et son application technique et. Décision politique Assistance technique Formation Séminaire de sensibilisation auprès des	117 600 100 000 75 000 2 400 2 400		1 1 1 10 100		117 600 100 000 75 000 120 000 240 000			
									TOTAL		470 200	478 800	876 800	240 000

**Tableau 9 : d'action des actions de renforcement et d'amélioration de la connaissance et de l'observation et de l'observation et budget correspondant**

ASTZ	Amélioration de la connaissance et de l'observation	Porteurs de l'action	Priorité	Type actions			Budget							
				S : séminaire F : formation V : Voyages AT : Ass. Tech. E : Etudes DP : Décision politique P : Personnel à embaucher R&D	Qté	Unité	Coût unitaire	Nbre pers. Concernées			TOTAL			
								Central	Régional	Récurrent		Court terme	Moyen terme	Long terme
N°	Libellé		1 > CT 2 > MR 3 > LR											
ASTZ.1	Améliorer le processus de collecte et de gestion des données relatives au CC, notamment pour le suivi de la vulnérabilité et des émissions de GES par la mise en place d'un système d'information	Min. Environnement Ministères impliqués dans le CC	1 2 3	AT AT 1	1 1 1	Assistance technique Mise en place du SI Maintenance du SI	176 500 41 200 4 120	1 10 10	12 12 12	176 500 906 400 90 640				
ASTZ.2	Mettre en place un Centre de Compétences du Changement Climatique (4C) en tant que réseau de coopération et de coordination permanent et structuré fédérant les efforts et les données des institutions publiques, des collectivités territoriales, des universités et du secteur privé en vue de renforcer les capacités du Maroc et de l'Afrique en matière d'adaptation au CC et de réduction des émissions de GES	Min. Environnement 4C	1 2 3	AT P, AT V	1 1 1	Matériels et kits didactiques & divers logiciels Embauche du personnel du Centre et accompagnement sur 3 ans Logistique liée à la formation comportant visites de sites abritant des projets d'atténuation & adaptation Mise à jour des logiciels et autres outils	588 200 101 600 400	1 5 360		588 200 508 000 144 000				
ASTZ.2	Renforcer le rôle de l'Observatoire National de l'Environnement (ONEM) et des Observatoires Régionaux de l'Environnement et du Développement Durable (OREDD) dans le cadre du 4C pour l'établissement et la gestion de banque de données (nationales et régionales) sur l'évolution du climat (projections/scénarios), les événements extrêmes, la vulnérabilité des milieux et l'inventaire des émissions de GES	Min. Environnement 4C+ONEM+OREDD	1 2	F E	4 4	Formation sur thèmes "Inventaire, Atténuation, Vulnérabilité et Adaptation" Etudes régionales	5 900 58 800	1 0	12 12	306 800 2 822 400				
ASTZ.4	Renforcer le rôle du 4C dans l'amélioration de la qualité des données relatives au CC à travers la publication de données spécifiques au Maroc (exemple : indices de vulnérabilité, risques climatiques, facteurs d'émissions des GES, etc.)	Min. Environnement 4C+ONST+Instituts recherche	2 3	R&D R&D	4 156	Programme de R&D en relation avec les CC (FE, IV, RC, act., équipements) Programme de R&D en relation avec les CC (FE, IV, RC, act., doctorants)	1 000 000 211 800	1 1		4 000 000 33 040 800				
ASTZ.5	Evaluer les lacunes et les besoins humains, matériels et technologiques en matière d'observation et de précision à court, moyen et long terme	Min. Environnement	1 2 3	E E E	1 1 1	Etudes d'évaluation des besoins à CT Etudes d'évaluation des besoins à MT Etudes d'évaluation des résultats des observatoires	23 500 23 500 58 800	1 1 1	12 12 12	305 500 305 500 764 400				
ASTZ.6	Evaluer les lacunes et les besoins humains, matériels et technologiques en matière d'observation et de précision à court, moyen et long terme	Min. Environnement	1 2	E AT	1 1	Etudes pour l'élaboration de BD régionales et nationale sur les CC Site web dynamique avec accès différenciés (4C-ONEM-OREDD-CR-BEGP-act.)	29 400 117 600	1 1	12 12	382 200 117 600				
											TOTAL	19 516 700	7 990 400	33 805 200

Tableau 10 : Plan d'action des actions de déclinaison territoriale de la lutte contre le CC et budget correspondant

AST3	Déclinaison territoriale		Porteurs de l'action	Priorité	Type actions				Budget							
	N°	Libellé			Qté	Unité	Coût unitaire	Nbre pers. Concernées		TOTAL						
								Central	Régional	Court terme	Long terme					
				1 -> CT 2 -> MR 3 -> LT	S: séminaire F: Formation V: Voyages AT: Ass. Tech. E: Etudes DP: Décision politique											
AST3.1		Elaborer et mettre en œuvre des Plans Territoriaux de lutte contre le Réchauffement Climatique (PTRC) en mettant la priorité sur l'identification des zones les plus vulnérables, des risques climatiques et la réduction des inégalités sociales face aux impacts négatifs du CC	Président Région Ministres impliqués dans le CC	1 2 3	E AT E	2 1 1	Etude diagnostic du territoire vs CC (STRC) et établissement du PTRC Ass.tech. à la mise en œuvre des PTRC Post-évaluation des PTRC	\$US \$US \$US	0 0 0	12 12 12	1 411 200 3 049 200 705 600					
AST3.2		Intégrer les considérations liées au CC dans les Plans Communaux de Développement (PCD)	DGCL Mê et présidents de commune	1 2 3	F S S	1 8 3	Formation des formateurs Ateliers de sensibilisation/formation en région	\$US \$US \$US	1 0 0	12 12 12	11 800 182 400 705 600					
												TOTAL	0	1 423 000	3 231 600	705 600

Tableau 11 : Plan d'action des actions de prévention et réduction des risques climatiques

AST4	Prévention et réduction des risques climatiques		Porteurs de l'action	Priorité	Type actions				Budget				
	N°	Libellé			Qté	Unité	Coût unitaire	Nbre pers. Concernées		TOTAL			
								Central	Régional	Court terme	Long terme		
				1 -> CT 2 -> MR 3 -> LT	S: séminaire F: Formation V: Voyages AT: Ass. Tech. E: Etudes DP: Décision politique								
AST4.1		Elaborer un Plan National de Prévention et de Réponse aux Risques Climatiques	Min. Environnement DGCL, DMN et Eau	1 2									
AST4.2		Actualiser et mettre en œuvre le Plan National de Protection contre les Inondations	Min. Environnement DGCL, DMN et Eau	1 2									
AST4.3		Perfectionner le dispositif d'alerte aux événements météorologiques extrêmes et mettre en place un système d'information dédié à la vigilance climatique et à l'alerte aux événements extrêmes ayant un accès facile et gratuit pour tous les acteurs sectoriels	DGCL & DMN	2 3									



**Tableau 13 : Plan d'action des actions de promotion de la recherche, de l'innovation et du transfert de technologie et budget correspondant**

AST6	Porteurs de l'action		Type actions	Budget								
	Libellé	Porteurs de l'action		Coût unitaire	Unité	Nbre pers. Concernées	TOTAL					
N°	Libellé	Porteurs de l'action	Priorité	S : séminaire F : Formation V : Voyages AT: Ass. Tech. E : Etudes DP : Décision politique	Qté	Unité	Central	Régional	Récurrent	Court terme	Moyen terme	Long terme
		Min. Environnement	1	S	7	Séminaires de mise en contact des partenaires de recherche sur le climat	1	0		14 700		
		4C	1	AT	1	Assistance technique visant la structuration du réseau de recherche	1	0		84 700		
AST6.1	Mettre en place un réseau permanent et structuré de recherche sur le climat au sein du 4C assurant la coopération et la coordination entre les établissements impliqués dans les travaux de recherche liés au CC et de développement de techniques et de technologies innovantes (adaptation et atténuation)		1	AT	1	Mise en place d'une cellule de veille technologique (incl. 2 conférences internationales/An)	1	0	45 900			
			1	E	1	Site réseau de recherche climat	1	0	5 880	58 800		
			2	AT	1	Assistance technique visant la coordination des groupes recherche par domaines liés au CC	1	0	254 100			
			3									
		Min. Environnement	1									
AST6.2	Positionner le 4C comme acteur actif dans l'échange d'expériences et le dialogue international relatif au CC	4C	2	V	4	Participation aux conférences internationales sur les CC incluant stand proposant Services et Outils du 4C	1	0	11 200		44 800	
			3									
AST6.3	Evaluer les besoins technologiques en matière d'adaptation au CC et d'atténuation des émissions	Min. Environnement 4C	1	E	1	Etude d'évaluation des besoins technologiques	1	12		764 400		
			2									
			3									
AST6.4	Optimiser le transfert des technologies en encourageant et soutenant les partenariats et la coopération Nord-Sud et Sud-Sud	Min. Environnement 4C, Min. Afr. Étrangères & Coopération, Min. Industrie, CGEM	1	V	6	Participation à des salons technologiques et développement de partenariats	10	12		1 082 400		
			2	V	6	Participation à des salons technologiques et développement de partenariats	10	12			1 082 400	
			3	F	100	Mise à disposition de bourses niveau maîtrise pour des formations (coursus CC) dédiés aux pays du sud	1	0	240 000			
							<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>291 780</b>	<b>2 259 100</b>	<b>1 127 200</b>	<b>0</b>

**Tableau 14 : Plan d'action des actions de financement de la lutte contre le CC pour l'aspect institutionnel et budget correspondant**

FIN1	Financement de la lutte contre le changement climatique - Institutionnel	Porteurs de l'action	Priorité	Type actions			Budget						
				Coût unitaire	Unité	Nbre Concerné	Central	Régional	Récurrent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
N°	Libellé			Qté	Unité	Coût unitaire	Unité	Central	Régional	Récurrent	Court terme	Moyen terme	Long terme
FIN1.1	Inscrire l'institutionnalisation de la finance climat au Maroc dans le cadre de la transformation du Fonds National pour la protection et la mise en valeur de l'Environnement (FNE) en Fonds National de l'Environnement et du Développement Durable (FNEDD) préconisée par la Loi-cadre de la CNEDD	<b>Chef du gouvernement - CESE</b> Mê et autres ministères techniques impliqués dans le CC	1 1 1	1 1 1	\$US \$US \$US	117 600 101 600 117 600	\$US \$US \$US	1 1 1	0 0 0	10 200 302 770 508 000	117 600 508 000		
FIN1.2	Affiner les estimations relatives aux coûts des politiques et des mesures de lutte contre le changement climatique (atténuation et adaptation)	<b>ANDD</b>	2 2 3	P, AT E E				5 1 1	0				3 528 000
FIN1.3	Intégrer les financements publics dédiés aux mesures d'atténuation et d'adaptation dans le budget de l'état (subventions dites "positives")	<b>Chef du gouvernement - CESE</b> Min. Economie & Finances	1 2 3	DP									
FIN1.4	Identifier les subventions dites négatives dans le cadre de la Loi de Finances en vue de leur suppression	<b>ANDD</b> Min. Economie & Finances	1 2 3	DP									
FIN1.5	Consolider les données relatives aux Fonds nationaux (FNEDD, FDM, FDE, FDI, FDT, FNDDOIA, FOR2M, etc.) et financements internationaux (coopération bilatérale, régionale et multilatérale) dans le cadre d'un système MRV du soutien financier	<b>ANDD</b> Min. Economie & Finances et autres ministères techniques impliqués dans le CC	1 2 3	DP AT					1			84 700	
FIN1.6	Intégrer les financements nécessaires dans les contrats-cadre Etat-Régions pour assurer le transfert budgétaire et garantir la solidarité avec les régions défavorisées (péréquation)	<b>Chef du gouvernement</b> Min. Economie & Finances Présidents de région	1 2 3	DP									
								<b>TOTAL</b>		<b>312 970</b>	<b>625 600</b>	<b>1 260 700</b>	<b>3 528 000</b>

**Tableau 15 : Plan d'action des actions de financement de la lutte contre le CC pour l'aspect ingénierie financière et budget correspondant**

FIN2	Financement de la lutte contre le changement climatique - Ingénierie financière		Porteurs de l'action	Priorité	Type actions				Budget							
	Libellé				S : séminaire F : Formation V : Voyages AT: Ass. Tech. E: Etudes DP: Décision politique	Qté	Unité	Coût unitaire	Unité	Nbre pers. Concernées	Central	Régional	Recurrent	Court terme	Moyen terme	Long terme
N°					1 -> CT 2 -> MT 3 -> LT											
FIN2.1	Developper des outils financiers, fiscaux et de marché susceptibles d'inciter les investissements privés (partenariat public-privé, société d'investissement, etc)	CESE Min. Economie & Finances	1	AT	1	Assistance technique (juriste et économiste) pour le développement des outils financiers	367 120	SUS	1				367 120			
		ANDD	3	S	1	Campagne de sensibilisation et de vulgarisation des nouveaux outils auprès des différents opérateurs économiques	5 900	SUS	1	12					76 700	
										<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>367 120</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76 700</b>

**Tableau 16 : Plan d'action des actions de financement de la lutte contre le CC pour l'aspect assistance technique et budget correspondant**

FIN3	Financement de la lutte contre le changement climatique - Assistance technique		Porteurs de l'action	Priorité	Type actions				Budget							
	Libellé				S : séminaire F : Formation V : Voyages AT: Ass. Tech. E: Etudes DP: Décision	Qté	Unité	Coût unitaire	Unité	Nbre pers. Concernées	Central	Régional	Recurrent	Court terme	Moyen terme	Long terme
N°					1 -> CT 2 -> MT 3 -> LT											
FIN3.1	Renforcer les capacités du Maroc en matière de préparation à la finance climatique internationale (niveau institutionnel) en vue de l'accès direct prévu par le Fonds Vert pour le Climat (FVC)	ANDD Ministères techniques concernés	1	F	1	Séances de formation axées sur la finance climatique	2 400	SUS	10	50			144 000			
FIN3.2	Appuyer les secteurs concernés par les NAMAs pour soumettre leurs demandes de financement relatives à la phase de préparation et/ou d'implémentation auprès du registre de la CONUCC ou toute autre source de financement possible	ANDD Ministères techniques concernés	3	AT	1	Assistance technique pour NAMAs déjà identifiés	41 200	SUS	3				123 600			
										<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>367 600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>412 000</b>

**Tableau 17 : Plan d'action des actions de financement de la lutte contre le CC pour l'aspect renforcement de la coopération et budget correspondant**

FIN4	Financement de la lutte contre le changement climatique - Renforcement de la coopération		Porteurs de l'action	Priorité	Type actions				Budget							
	Libellé				S : séminaire F : Formation V : Voyages AT: Ass. Tech. E: Etudes DP: Décision politique	Qté	Unité	Coût unitaire	Unité	Nbre pers. Concernées	Central	Régional	Recurrent	Court terme	Moyen terme	Long terme
FIN4.1	Renforcer les capacités des délégations marocaines responsables des négociations internationales en matière de finance publique	ANDD Ministère Affaires Etrangères et Coopération et Ministères techniques concernés	2	AT	1	Assistance technique auprès des instances chargées des relations avec les bailleurs de fonds internationaux	55 120	SUS	1				55 120			
										<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>55 120</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tableau 18 : Plan d'action des actions de suivi et évaluation et budget correspondant**

SE	Suivi et évaluation	Porteurs de l'action	Priorité	Type actions	Budget								
					Unité	Coût unitaire (SUS)	Unité	Nbre pers. Concernées	TOTAL				
N°	Libellé		1-> CT 2-> MT 3-> LT	S: séminaire F: Formation V: Voyages AT: Ass. Tech. E: Etudes DP: Décision politique	Qté	Unité	Central	Régional	Récurrent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
SE.1	Mettre en place une veille des décisions politiques et des mesures techniques, réglementaires, institutionnelles et organisationnelles prises pour lutter contre le CC	CESE & ANDD & 4C	1	E	1	Etude sur la définition et respect des rôles des acteurs nationaux et locaux	SUS	1	0		235 300		
			1	AT	1	Ateliers technique de mise en place d'une cellule de veille	SUS	1	0	17 500	110 110		
SE.2	Renforcer les capacités des organisations chargées du suivi et de l'évaluation des projets et mesures de lutte contre les CC et de DD en matière de MRV	CESE & ANDD & 4C	2	E	1	Mise en place d'un site web et réseau de veille	SUS	1	0	10 200	58 600		
			1	F	1	Atelier de formation MRV	SUS	1	0		2 300		
			2	F	3	Atelier de formation MRV pour validation des projets en cours	SUS	1	0			6 900	
SE.3	Renforcer les capacités en matière de communication et de mise en valeur des résultats des mesures réalisées de lutte contre les CC et le DD	CESE & ANDD & 4C	3	F	9	Atelier de formation MRV pour validation des projets achevés	SUS	1	0			20 700	
			1	F	1	Atelier de formation sur les techniques de communication des résultats des projets CC et DD	SUS	1	0		2 300		
			2	S	3	Séminaire de présentation des résultats de projets CC et DD	SUS	1	12			89 700	
			3	V	9	Participation dans des conférences internationales CC et DD présentant les résultats du Maroc	SUS	1	0				73 800
					<b>TOTAL</b>			<b>27 700</b>		<b>408 810</b>	<b>96 600</b>	<b>94 500</b>	

## Annexe 9

# Analyse des barrières des technologies préconisées pour l'atténuation des émissions de GES dans le cadre de la TCN

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
Energies Renouvelables (solaire et éolien)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subvention de l'électricité produite actuellement par les opérateurs actuels (ONEE, JLEC etc.)</li> <li>▪ Prix bas du carbone sur le marché international</li> <li>▪ Intermittence de la production éolienne et solaire</li> <li>▪ Surcoût élevé de l'énergie solaire et éolienne dans une moindre mesure</li> <li>▪ Conditions d'investissement exigeantes</li> <li>▪ Manque de personnel qualifié</li> <li>▪ Entraves et freins logistiques</li> <li>▪ L'éloignement des sites potentiels</li> <li>▪ Manque d'industrie solaire et éolienne</li> <li>▪ Le développement des CSP requiert un personnel hautement qualifié qui fait actuellement défaut</li> <li>▪ Le développement de filières renouvelables (CSP et Eolienne notamment) ne participe pas à une logique de développement intégré régional</li> <li>▪ Manque de programme de formation adéquat dans les écoles et universités</li> <li>▪ Manque de projets de recherche et développement et collaboration entre universitaires et industriels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Levée progressive de la subvention de l'électricité conventionnelle,</li> <li>▪ Réaliser des projets de démonstration non commerciaux,</li> <li>▪ Mobiliser les ressources financières pour la préparation des projets,</li> <li>▪ Réaliser les études de faisabilité, le montage et le développement de projets prometteurs,</li> <li>▪ Financer des projets éoliens et solaires commerciaux répliquables,</li> <li>▪ Meilleure approche et compréhension des défis logistiques et technologiques,</li> <li>▪ Développer les infrastructures (routes, accès etc.),</li> <li>▪ Développement d'une industrie ER,</li> <li>▪ Développement d'une expertise régionale et d'un tissu industriel en mesure de répondre à une grande partie de la demande d'équipements et de personnel spécialisé pour le développement des filières d'énergie renouvelable,</li> <li>▪ Renforcer l'interconnexion régionale,</li> <li>▪ Instaurer des mécanismes préférentiels et innovants de financement et des incitations fiscales pour promouvoir le développement des entreprises nationales et régionales,</li> <li>▪ Mettre en place des formations spécialisées (ingénieurs, techniciens supérieurs) sur les énergies renouvelables, en particulier le solaire et l'éolien; et mutualiser les efforts des pays dans un cadre de partenariat régional,</li> <li>▪ Lancer des programmes de recherche sur les ER et leur utilisation qui impliquent les industriels, les</li> </ul>

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les cadres réglementaires (y compris tarifaires) et juridiques existants ne favorisent pas suffisamment les investissements du secteur privé à grande échelle,</li> <li>▪ Les cadres politiques, stratégiques, institutionnels et réglementaires existants ne tiennent pas compte des évolutions récentes dans le secteur,</li> <li>▪ Les capacités techniques, institutionnelles et financières en matière d'énergies renouvelables d'origine hydraulique sont encore faibles. Les populations locales ont un niveau d'information/connaissance faible sur les projets d'EnR à grande échelle,</li> <li>▪ Pauvreté des ménages ruraux marocains entraînant des difficultés d'accès aux énergies modernes et renouvelables si des schémas adaptés de subventionnement ne sont pas explorés,</li> <li>▪ Difficultés à assurer le retour sur investissement compte tenu des coûts d'investissement élevés et de la nécessité d'avoir un prix du kWh abordable pour les ménages pauvres,</li> <li>▪ Manque de crédits et autres produits financiers à un coût abordable favorisant les investissements à grande échelle dans les micro-centrales,</li> <li>▪ Les investisseurs privés considèrent le secteur énergétique comme un secteur à risque.</li> </ul>	<p>opérateurs économiques et les universités et centres de recherche,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en place un réseau pour relier entre eux les centres d'études et de recherche sur les ER et assurer une veille technologique au profit des acteurs économiques.</li> <li>▪ Mise à niveau et simplification des procédures et des réglementations concernant l'implication des investisseurs privés ; mise en place/renforcement d'un système tarifaire et fiscal incitatif,</li> <li>▪ Révision et harmonisation des cadres politiques, stratégiques, institutionnels et réglementaires relatifs aux énergies renouvelables pour prendre en compte les récentes évolutions,</li> <li>▪ Programme systématique de renforcement des capacités de toutes les parties intervenant dans les EnR (information, sensibilisation, formations spécialisées, etc.),</li> <li>▪ Designer des mesures spécifiques et des schémas de subventionnement visant à faire baisser le coût du kWh et à accroître l'accès et l'utilisation des EnR par les ménages pauvres,</li> <li>▪ Mobilisation de financements additionnels (en don) afin de faire baisser le coût d'investissement initial des projets,</li> <li>▪ Développement de produits financiers adaptés par les banques commerciales et mise à disposition de fonds concessionnels pour le privé,</li> <li>▪ Définition et mise en place de toute une gamme de mesures incitatives favorisant les investissements privés ; fournir de meilleures garanties et sécurités pour les investisseurs privés et améliorer le cadre de partenariat public/privé pour les projets exécutés par le secteur privé et connectés au réseau.</li> </ul>
Energie nucléaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'investissement en réacteur nucléaire impose une immobilisation improductive de capitaux pendant les six ou sept années de construction, au lieu de trois ans pour une centrale à gaz, ce qui est une contrainte relative importante aux yeux des prêteurs.</li> <li>▪ Les équipements nucléaires sont les plus lourds en coût de capital, avec un montant double de celui pour un cycle combiné à gaz et de 1,5 fois pour</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'Etat marocain doit assumer le coût d'apprentissage ainsi que le risque réglementaire pour la première réalisation.</li> <li>▪ Instaurer des subventions fiscales.</li> <li>▪ Renforcement de capacités en technologie et sécurité nucléaire.</li> </ul>

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
	<p>une centrale charbon moderne.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les centrales nucléaires sont indivisibles et nécessitent un investissement de deux à trois milliards d'euros par unité de 1000 à 1500 MW de technologies éprouvées, à comparer à un investissement unitaire dix fois moindre de 300 millions d'euros pour une grosse unité de cycle combiné à gaz de 450 MW (et de 900 millions pour une centrale charbon de 700 MW).</li> <li>▪ Les centrales nucléaires nécessitent de longs temps de retour de 12 à 15 ans très éloignés des normes de profitabilité en environnement concurrentiel.</li> <li>▪ La rentabilité de l'investissement nucléaire est la plus vulnérable aux variations de prix sur les marchés électriques, car, contrairement aux autres équipements électriques, il n'y a pas de corrélation entre les changements du prix de l'électricité et l'évolution du principal composant du coût du kWh nucléaire contrairement au coût du kWh gaz. La part du coût du capital dans le prix de revient du kWh nucléaire est de 70%, contre seulement 20% pour le kWh du cycle combiné à gaz.</li> <li>▪ Les contraintes de réapprentissage en environnement concurrentiel.</li> <li>▪ Contestation fréquente des projets nucléaires, ce qui accroît les risques de nature politique ou réglementaire.</li> <li>▪ Besoin de solutions et de mécanismes de financement clairs pour la gestion des déchets radioactifs.</li> <li>▪ Besoin d'exploitation des centrales nucléaires avec des facteurs de charge élevés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organisation de l'industrie intégrée.</li> </ul>
Gaz naturel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Absence de normes relatives au transport et stockage du gaz naturel liquéfié.</li> <li>▪ Investissement lourd (le gaz naturel liquéfié : GNL requiert des réservoirs calorifugés (cigares à -160 C°).</li> <li>▪ Nécessité d'édification de stations de regazéification du gaz naturel liquéfié.</li> <li>▪ Absence de code gazier (en cours d'élaboration).</li> <li>▪ Contrats à long terme.</li> <li>▪ Infrastructure de distribution inexistante au niveau des ménages et des industriels à l'instar d'autres pays voisins (Espagne, Algérie etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instauration d'une autorité indépendante de régulation pour assurer la transparence des opérations, l'application des règles de concurrence et l'équité des tarifs pour les consommateurs.</li> <li>▪ Les pouvoirs publics devraient intégrer le gaz naturel dans le plan d'aménagement du territoire et des schémas directeurs d'urbanisme en prévision de la substitution progressive du gaz butane par le gaz naturel.</li> </ul>
Chauffe eau solaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le ticket d'entrée, notamment le prix d'équipement, est encore jugé prohibitif pour les ménages malgré la baisse induite par le démantèlement douanier.</li> <li>▪ La concurrence des énergies fossiles qui bénéficient de la subvention.</li> <li>▪ Problème du service après-vente.</li> <li>▪ Insuffisance des moyens alloués à la production industrielle des installations thermiques (et photovoltaïques).</li> <li>▪ Absence d'un cadre réglementaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prévoir des programmes de développement de ce segment afin d'adapter pour les prochaines années, les installations thermiques aux habitats collectifs.</li> <li>▪ Imposition, à travers des lois, à l'installation des chauffe-eau solaires dans les nouveaux bâtiments.</li> <li>▪ Aides financières aux unités de production locales.</li> <li>▪ Subvention des chauffe-eau solaires pendant une période transitoire.</li> </ul>

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les chauffe-eau solaires sont dans la plupart des cas installés sur les toitures des résidences individuelles. Leur mise en place dans les habitats collectifs est socialement difficile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réduire, voire supprimer, la subvention du gaz butane.</li> <li>▪ Mettre en place des solutions d'investissement et de financement innovantes pour les producteurs locaux. Ces technologies sont encore peu répandues: elles représentent donc un potentiel important pour la création de nouveaux marchés et sont prometteuses en termes de création d'emplois, de transfert technologique et donc de développement économique et social.</li> </ul>
Lampes à basse consommation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mauvaise qualité du réseau électrique national dans certaines régions ce qui fait griller les lampes à basse consommation plus vite que prévu.</li> <li>▪ Prix élevé des lampes à basse consommation relativement aux lampes à incandescence surtout pour la population pauvre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interdire progressivement la commercialisation des lampes à incandescence.</li> <li>▪ Garantir la qualité des lampes basse consommation importées.</li> <li>▪ Subventionner les lampes basses consommations.</li> </ul>
Etiquetage des équipements électroménagers	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Présence du commerce illégal (informel) ;</li> <li>▪ Absence de réglementation (loi promulguée mais décret d'application tarde à voir le jour) ;</li> <li>▪ Non sensibilisation des consommateurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accélérer les décrets d'application de la loi sur l'efficacité énergétique (étiquetage) ;</li> <li>▪ Sensibiliser et informer le consommateur à l'économie d'énergie lors de l'acquisition des équipements électroménagers.</li> </ul>
Efficacité énergétique au niveau de l'enveloppe des bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investissements très élevés pour les bâtiments existants, compte tenu des différentes contraintes potentielles (architecturales, techniques, juridiques, etc.).</li> <li>▪ Peu de projets de démonstration,</li> <li>▪ Seulement 1,8% des dépenses électriques des ménages sont affectés au chauffage et à la climatisation</li> <li>▪ Non existence de réglementation thermique pour les anciennes habitations</li> <li>▪ Les matériaux d'isolation sont tous importés</li> <li>▪ Main d'œuvre non qualifiée pour les travaux d'étanchéité</li> <li>▪ Manque de formation des agents communaux (délivrance de permis d'habiter)</li> <li>▪ Marché peu développé (étanchéité, double vitrage etc.)</li> <li>▪ La performance énergétique n'est pas automatique</li> <li>▪ La dilution des responsabilités d'efficacité énergétique dans le temps et dans l'espace</li> <li>▪ Problème de gestion du foncier entre locataire/propriétaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Augmentation du prix de l'énergie et/ou suppression des compensations de l'Etat</li> <li>▪ Amélioration du niveau de vie</li> <li>▪ Amélioration de confort</li> <li>▪ Nouvelle réglementation thermique des bâtiments (adopté en cours).</li> </ul>
Eclairage public	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contraintes réglementaires et budgétaires</li> <li>▪ Non Réglementation de marché : L'intérêt grandissant pour ce marché attire de nombreux acteurs inexpérimentés, reproduisant les contre-performances passées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informer de la viabilité de l'éclairage solaire comme alternative durable</li> <li>▪ Formation des acteurs</li> <li>▪ Implication/sensibilisation des municipalités</li> </ul>

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non information des élus locaux sur l’alternative durable de l’éclairage solaire</li> <li>▪ Difficulté de financement des projets d’éclairage publics solaires</li> <li>▪ Vols et vandalisme dans certains quartiers</li> <li>▪ Défaillance des batteries solaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concevoir un éclairage satisfaisant, répondant aux besoins des habitants.</li> <li>▪ Impliquer la population lors de l’installation surtout dans le milieu rural (un lampadaire communautaire ne subira jamais de dégradation)</li> <li>▪ Cartographier le parc de lampadaires installés.</li> <li>▪ Faire prendre conscience aux élus locaux de la valeur et du bienfait du patrimoine éclairage.</li> </ul>
Efficacité énergétique dans le Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucune tendance socioéconomique ne laisse entrevoir des changements rapides et durables du taux de possession de voitures ou des habitudes de déplacement en automobile,</li> <li>▪ Les infrastructures de ravitaillement en carburants de remplacement de l’essence ou du diesel (voitures électriques) n’existent pas,</li> <li>▪ Les prix de prestation des taxis sont bas,</li> <li>▪ Les taxis ne connaissent pas leur vrai cout du transport et les chauffeurs ne sont pas souvent propriétaires de leur véhicule,</li> <li>▪ Plusieurs intervenants dans le domaine du transport par taxi (propriétaire de l’agrément, propriétaire du véhicule et le chauffeur),</li> <li>▪ Manque d’études sur les vitesses appropriées sur les routes,</li> <li>▪ Non respect de la signalisation routière,</li> <li>▪ Insuffisance des systèmes de contrôle de la vitesse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le potentiel technico-économique de réduction de la consommation de produits pétroliers dans le transport par mode routier est substantiel,</li> <li>▪ Les changements technologiques se font graduellement dans le secteur du transport routier: l’évolution technologique des véhicules légers progresse au rythme de leur remplacement (leur durée de vie dépasse les dix ans),</li> <li>▪ Les infrastructures de ravitaillement en carburants de remplacement de l’essence ou du diesel (voitures électriques) sont à déployer,</li> <li>▪ La sensibilisation des usagers par rapport à l’importation de carburants fossiles a une influence considérable sur la balance commerciale du Maroc,</li> <li>▪ Le gouvernement devrait légiférer pour rendre obligatoires certaines pratiques comme l’audit énergétique des véhicules usagés,</li> <li>▪ La sensibilisation et la formation des usagers afin de contribuer à la réduction du nombre d’accidents<sup>1</sup>.</li> </ul>
Tramway	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les projets de tramway doivent être subventionnés par les communes (Exemples des Tramways en service de Casablanca et Rabat) ;</li> <li>▪ Investissements importants ;</li> <li>▪ Etroitesse des ruelles dans certaines villes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prévoir un mode de transport urbain intégré avec des tickets uniques tramway-bus</li> <li>▪ Conception et aménagement des plans de déplacement urbains,</li> <li>▪ Sensibilisation des usagers à l’utilisation massive du transport en commun urbain.</li> </ul>
Plans de déplacement	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manque de moyens financiers</li> <li>▪ Manque de planification urbaine</li> <li>▪ On construit des logements sans les équipements annexes nécessaires, ce qui oblige les gens à se déplacer plus pour des services de base</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralisation des tramways (à l’image de rabat et Casablanca),</li> <li>▪ Planification aux niveaux des Villes nouvelles ou quartiers nouveaux,</li> </ul>

<sup>1</sup> Il est à signaler que le METL consacre deux axes stratégiques aux volets de « communication et sensibilisation », et « éducation routière », et dont la mise en œuvre se fait à travers le Comité National de Prévention des Accidents de la Circulation qui élabore ainsi un plan triennal de communication et de sensibilisation des différents usagers de la route.

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
Pompes solaires pour l'irrigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Urbanisation rapide et désorganisée empêchant une coordination et une hiérarchisation des réseaux de transport</li> <li>▪ Manque de coordination entre l'état et les collectivités locales</li> <li>▪ Les communes manquent de spécialistes dans le domaine du transport et de la circulation</li> <li>▪ Absence de méthodologie pour assurer les projections des besoins de déplacement</li> <li>▪ Désengagement de l'Etat du secteur de transport urbain</li> <li>▪ Grand nombre d'intervenants</li> <li>▪ Réseau de transports collectifs vulnérable et non concurrentiel à la voiture</li> <li>▪ Trafic automobile croissant provoquant une dégradation des conditions de déplacements</li> <li>▪ Complémentarité entre modes de déplacements déficiente.</li> <li>▪ Faible compétitivité des systèmes de pompage par énergie solaire photovoltaïque par rapport aux systèmes alimentés par les groupes électrogènes diesel ou bouteilles butane subventionné (du point de vue viabilité),</li> <li>▪ Manque de mécanisme de financement et absence des mesures incitatives à l'utilisation des systèmes de pompage par énergie solaire PV,</li> <li>▪ La faiblesse de la demande n'a pas permis l'émergence d'une offre nationale structurée pour prendre en charge le développement de la filière photovoltaïque,</li> <li>▪ une pléiade de produits différents, installés à la hâte (parfois sur le même site !), du matériel sous dimensionné, sans durabilité (maintenance non prévue),</li> <li>▪ Le cloisonnement des acteurs ne milite pas au développement des complémentarités, voire de synergie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensibilisation des utilisateurs de transport,</li> <li>▪ Densification de la circulation,</li> <li>▪ Réduction des nuisances et des pollutions,</li> <li>▪ Renforcement de la sécurité routière.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Démocratisation de la technologie solaire,</li> <li>▪ Décompensation totale du gaz butane,</li> <li>▪ Octroi de subventions aux projets de pompage solaire PV.</li> </ul>
Efficacité énergétique dans l'industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les freins à l'adoption de mesures d'efficacité énergétiques sont souvent liés à des facteurs autres qu'économiques (Comportement du personnel, risque associé aux nouvelles technologies, etc.)</li> <li>▪ Les industriels ont certaines inerties et les habitudes sont difficiles à modifier,</li> <li>▪ Manque de projets de démonstration,</li> <li>▪ Manque d'assistance technique au niveau de l'ingénierie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le marché potentiel de l'efficacité énergétique est considérable,</li> <li>▪ Les hausses des tarifs d'électricité incitent davantage les industriels à implémenter des mesures d'amélioration de performances énergétiques de leurs équipements,</li> <li>▪ Mise en place d'incitatifs fiscaux lors d'utilisation d'équipements efficaces,</li> <li>▪ La création d'emploi est importante (plus que dans le solaire ou l'éolien),</li> <li>▪ Le gouvernement offre plusieurs programmes d'efficacité énergétique à travers ses institutions étatiques et/ou des programmes de coopération,</li> </ul>

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
Valorisation de la biomasse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les circuits courts sont peu développés,</li> <li>• L'approvisionnement traditionnel est instable,</li> <li>• Un système de distribution robuste n'existe pas,</li> <li>• Le marché local est peu développé,</li> <li>• Inexistence de politique de soutien économique de la filière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La durabilité des équipements efficaces est au moins égale à celle des équipements moins efficaces.</li> <li>▪ Les circuits courts offrent un bon potentiel,</li> <li>▪ La biomasse substitue avantageusement les carburants fossiles pour la production de chaleur,</li> <li>▪ Les retombées économiques sont élevées pour le monde rural (création d'emplois et de valeur ajoutée, ...).</li> </ul>
Reforestation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manque et pénurie d'eau dans certaines régions en voie de désertification,</li> <li>▪ Contraintes budgétaires,</li> <li>▪ Contraintes foncières et sociales à la mise en œuvre des programmes,</li> <li>▪ Contraintes liées aux incendies de forêts,</li> <li>▪ Conditions d'aridité prévalentes sur la majeure partie des terres susceptibles d'être reboisées, ainsi que la pauvreté des sols qui limitent les niveaux de productivité des reboisements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Séquestration de carbone,</li> <li>▪ Création de l'emploi,</li> <li>▪ Augmentation du prix du combustible fossile,</li> <li>▪ Favoriser une plus grande diversification des espèces de reboisement en accordant une priorité aux espèces naturelles,</li> <li>▪ Adoption de techniques de reboisement appropriées, assurant notamment, une meilleure conservation des eaux en zones arides et semi-arides,</li> <li>▪ Entreprendre les négociations et les concertations avec les populations riveraines,</li> <li>▪ Développement de filières alternatives afin de faire baisser la pression anthropique croissante sur la forêt qui entrave la régénération naturelle des ressources forestières.</li> </ul>
Aménagement des villes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Absence de planification énergétique territoriale,</li> <li>▪ Manque d'approches stratégiques pour les villes nouvelles,</li> <li>▪ Manque d'information et de sensibilisation des élus,</li> <li>▪ Manque de formation des architectes dans le domaine de l'efficacité énergétique et des villes vertes,</li> <li>▪ Insuffisance ou absence de normes et standards pour les villes vertes,</li> <li>▪ Cloisonnement entre les différents départements concernés aux problèmes de la ville,</li> <li>▪ Contraintes économiques et budgétaires,</li> <li>▪ Grande diversité de concepts pour la ville verte,</li> <li>▪ Déplacement des populations vers les villes nouvelles,</li> <li>▪ Contraintes économiques et démographiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prise de conscience des consommateurs et usagers de la problématique des villes vertes,</li> <li>▪ Cherté du foncier dans les anciennes villes,</li> <li>▪ Aménagement d'espaces sociaux, économiques et récréatifs à même d'attirer la population vers ces nouveaux centres urbains,</li> <li>▪ Amélioration des conditions de vie de la population,</li> <li>▪ Meilleure organisation de l'espace.</li> </ul>
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre important de petits agriculteurs avec des superficies inférieures à 5 ha,</li> <li>▪ Beaucoup d'intermédiaires pour la commercialisation des produits agricoles,</li> <li>▪ Résistance au changement,</li> <li>▪ Surexploitation des nappes,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opportunités offertes par le Plan Maroc Vert,</li> <li>▪ Programmes internationaux (MCC, etc.),</li> <li>▪ Restructuration des marchés de gros,</li> <li>▪ La situation géographique du Maroc et sa proximité immédiate du marché européen avec des moyens</li> </ul>

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
<p>Procédés Industriels</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faible mécanisation chez les petits agriculteurs,</li> <li>▪ Faible investissement (faible utilisation des facteurs de production, faible participation du système bancaire au financement des projets agricoles, faible subvention du secteur agricole, faiblesse du tissu de l'agro-industrie),</li> <li>▪ Faible organisation et une quasi-absence de l'interprofession,</li> <li>▪ Encadrement insuffisant (gestion traditionnelle des exploitations, avec des structures d'encadrement inadaptées),</li> <li>▪ Ressources en eau limitées (faiblesse et irrégularité de la pluviométrie, sous-valorisation des eaux de surface et souterraines à cause d'un système d'irrigation non efficient),</li> <li>▪ Foncier morcelé (Exiguïté de l'exploitation agricole, multiplicité de régimes juridiques et faible taux d'immatriculation et d'enregistrement).</li> <li>▪ Le manque ou l'insuffisance de capital pour acheter des équipements modernes est une barrière majeure pour ce secteur.</li> <li>▪ Le manque de conscience relatif aux impacts des CC et aux influences humaines est une autre barrière accentuée par le manque d'informations sur les technologies propres. Ceci devient une contrainte réelle pour la diffusion et le transfert de technologies.</li> <li>▪ Le manque de personnel qualifié et bien formé, particulièrement dans les PME, mène à certaines difficultés d'exploitation dans le cas de la mise en place d'équipements modernes.</li> <li>▪ L'absence de politiques et de structures institutionnelles adéquates pour promouvoir la diffusion de technologies modernes dans le secteur d'industrie forme une autre barrière. Cette dernière influence négativement aussi bien la transaction que l'efficacité du processus de transfert de technologie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logistiques en nette progression,</li> <li>▪ La présence d'un marché national potentiel et dynamique mais souvent négligé, qui peut constituer un débouché important grâce à la croissance démographique et l'augmentation du niveau de vie,</li> <li>▪ Une main d'œuvre agricole qualifiée et très compétitive,</li> <li>▪ Des avantages comparatifs avérés pour plusieurs produits (fruits et légumes, etc.),</li> <li>▪ La présence au niveau national de plusieurs modèles d'entreprises agricoles et agro-industrielles réussis.</li> <li>▪ Développement de produits financiers pour l'acquisition de technologies propres ;</li> <li>▪ Développement d'un plan de renforcement de capacités et de formation du personnel particulièrement dans les PME ;</li> <li>▪ Création de structures institutionnelles dédiées à la promotion et la diffusion de technologies modernes dans le secteur d'industrie.</li> </ul>
<p>Valorisation des émanations de GES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le biogaz produit à petite échelle ne peut être stocké ni transporté. Il doit être valorisé sur place en électricité,</li> <li>▪ Le coût de l'installation d'une unité de bio-méthanisation peut être élevé et dépend de la taille de l'unité, du rendement en biogaz de l'effluent traité et de l'installation ou non d'une unité de cogénération.</li> <li>▪ Le coût de production de biogaz est élevé, bien supérieur au prix d'achat de l'électricité. Sa rentabilité est précaire.</li> <li>▪ La cogénération conduit à la production de l'électricité et de la chaleur, cette dernière est souvent peu ou pas utilisée sur place,</li> <li>▪ Les opérations nécessitent un certain savoir faire et sont exigeantes en temps.</li> <li>▪ Des systèmes centralisés et situés loin des fermes agricoles pourraient être non viables en raison du coût du transport et d'entreposage,</li> <li>▪ Ces technologies sont chères et le retour sur investissement peut être long.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La technologie est mature,</li> <li>▪ Le méthane est récupéré, ce qui réduit les émissions de GES,</li> <li>▪ Les odeurs et les pathogènes sont réduits,</li> <li>▪ La filière procure une certaine autonomie énergétique,</li> <li>▪ La filière biogaz peut diversifier les revenus.</li> </ul>

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
<p>Traitement des déchets ménagers et industriels</p>	<p><i>Barrières techniques :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inadaptation du procédé technique aux caractéristiques des déchets marocains ;</li> <li>Défaillance du système de maintenance à cause de la forte mécanisation des procédés utilisés et l'indisponibilité des pièces de rechange sur le marché local ;</li> <li>Faible qualité de compost produit qui contenait certains produits indésirables à cause de l'absence d'un système de tri des déchets à la source.</li> </ul> <p><i>Barrières économiques et financières :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coûts d'investissement et de fonctionnement très élevés ;</li> <li>Difficulté de commercialisation du compost vu sa mauvaise qualité et l'absence de campagnes de vulgarisation et de sensibilisation des agriculteurs.</li> </ul> <p><i>Barrières environnementales :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Absence d'un système de traitement du lixiviat ;</li> <li>Dégagement d'odeurs nauséabondes et la prolifération d'insectes et de rongeurs ;</li> <li>Mauvaises conditions hygiéniques de travail.</li> </ul> <p><i>Barrières liées à la sensibilisation/éducation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Absence d'un programme spécifique et continu d'éducation du public en matière de gestion des déchets ;</li> <li>Manque de communication entre les citoyens et les communes d'une part et entre les communes et les industriels d'autre part ;</li> <li>Insuffisance de la participation de la population dans l'amélioration de la qualité de la collecte des déchets et le maintien de la propreté des lieux publics par les communes par manque de sensibilisation et de sens civique;</li> </ul> <p>Absence d'actions de sensibilisation et d'éducation du public en parallèle avec les campagnes de propreté qui sont organisées.</p> <p><i>Barrières organisationnelles, juridiques et institutionnelles</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De nombreuses sociétés de plasturgie sont non formelles. Leur encadrement par l'association marocaine de plasturgie et l'ouverture d'un dialogue sur les plans commercial et organisationnel demeure actuellement difficile.</li> </ul> <p><i>Barrières techniques et environnementales</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Renforcement du cadre réglementaire relatif à la gestion des déchets ;</li> <li>Réalisation d'études de marché afin de mieux commercialiser le compost à produire ;</li> <li>Implication de tous les acteurs concernés par la production et l'utilisation du compost;</li> <li>Mise en place de mesures incitatives en faveur de la valorisation des déchets (réduction des droits de douane sur les équipements, instauration de subventions des actions de valorisation, ...);</li> <li>Introduction de systèmes de tri à la source des déchets ménagers ;</li> <li>Elaboration d'un manuel de gestion des déchets;</li> <li>Le renforcement de l'éducation environnementale dans le cursus scolaire.</li> </ul>
<p>Recyclage et valorisation des déchets plastiques</p>	<p><i>Barrières techniques et environnementales</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régularisation du secteur clandestin ;</li> <li>Groupement en masses critiques des récupérateurs et des intermédiaires ;</li> <li>Sensibilisation à l'amélioration de la qualité des produits recyclés ;</li> <li>Développement de nouveaux créneaux de</li> </ul>

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
Filière de valorisation des déchets papier et carton	<ul style="list-style-type: none"> <li>La filière de recyclage ne bénéficie pas d'un développement des techniques de valorisation des produits recyclés ou recyclables comme la dépolymérisation permettant d'obtenir des produits chimiques « neufs » qui pourront être réutilisés dans la fabrication de matières plastiques vierges. L'ensemble de la filière de recyclage ne bénéficie pas d'un transfert de technologie.</li> </ul> <p><i>Barrières organisationnelles, juridiques et institutionnelles</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le manque d'organisation des récupérateurs contribue probablement à limiter les quantités de papier et carton recyclés au niveau national. Cette limitation porte atteinte au développement de l'activité industrielle des ces matériaux.</li> </ul> <p><i>Barrières techniques et environnementales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La principale contrainte est constituée par l'importance de l'investissement qu'il faut consentir pour moderniser les machines. Cette contrainte risque d'avoir des répercussions sur la modernisation de l'outil de production avec comme conséquence, un manque de compétitivité face à la concurrence étrangère.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>recyclage ;</li> <li>Sensibilisation à l'évolution du marché du recyclage et veille technologique liée à ce secteur.</li> <li>Régularisation du secteur clandestin ;</li> <li>Promotion de solution de tri à la source ;</li> <li>Groupement en masses critiques des récupérateurs et des intermédiaires ;</li> <li>Sensibilisation à l'évolution du marché du recyclage et veille technologique liée à ce secteur.</li> </ul>
Valorisation de la filière verre	<p><i>Barrières organisationnelles, juridiques et institutionnelles</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Il n'existe pas un système normatif permettant de réguler la qualité des produits recyclés et leur part dans les produits fabriqués.</li> </ul> <p><i>Barrières techniques et environnementales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La contrainte technique, au niveau national du recyclage du verre demeure l'investissement dans des moyens plus sophistiqués de tri, ou l'orientation du tri par provenance des produits recyclés. C'est un concept et une technique qui sont adaptées au contexte national et son niveau de technicité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'encouragement à la création d'entreprises spécialisées dans la valorisation industrielle du verre coloré. Ces entreprises peuvent bénéficier en priorité d'hébergement dans des pépinières d'entreprises qui existent actuellement au niveau de la plupart des villes marocaines.</li> <li>Promotion du recyclage des lampes à néon avec séparation et valorisation des métaux qu'elles contiennent.</li> </ul>
Valorisation de la filière métaux	<p><i>Barrières organisationnelles, juridiques et institutionnelles</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ces contraintes sont communes à toutes les filières de récupération et de recyclage des déchets. Cependant, la filière de la ferraille revêt un caractère particulier car elle est dominée par l'industrie. Partant de ce fait, le niveau d'organisation peut être plus aisé à appréhender à travers un décret d'application de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Développement d'autres segments du marché de la récupération (plomb des batteries, métaux des piles électriques, métaux précieux des lampes).</li> </ul>

Secteur/technologie	Barrières identifiées	Leviers susceptibles de lever les barrières
	<p>la loi sur la gestion des déchets.</p> <p><i>Barrières techniques et environnementales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le niveau de technicité requis pour la valorisation des métaux non ferreux ne permet pas l'épanouissement de ce segment de la filière. En effet, si la valorisation des produits récupérés se faisait entièrement au niveau national, non seulement la demande augmenterait mais l'économie nationale pourrait en bénéficier davantage. Le transfert de technologies permettant la valorisation des métaux précieux des piles, des batteries ou des néons ne peut être capitalisé que par des grandes entreprises qualifiées.</li> </ul>	

## Annexe 10

### Analyse des barrières au développement des mesures d'adaptation

Tableau 19 : Secteur des ressources en eau

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
<b>Collecte des eaux pluviales (CEP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ coûts élevés d'acquisition de la technologie;</li> <li>➤ absence de subvention du matériel;</li> <li>➤ rareté de spécialistes des technologies de CEP;</li> <li>➤ faiblesse de la recherche académique dans les technologies de CEP;</li> <li>➤ collaboration insuffisante entre les industries et les institutions de formation et de R&amp;D;</li> <li>➤ faiblesse d'intérêt des médias pour la technologie;</li> <li>➤ faiblesse de sensibilisation du grand public à la technologie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mise en place d'outils réglementaires incitatifs pour la promotion du recours aux techniques de récupération des eaux pluviales;</li> <li>➤ subvention des équipements nécessaires;</li> <li>➤ renforcement de la formation des techniciens spécialisés;</li> <li>➤ encouragement de la R&amp;D;</li> <li>➤ renforcement de la sensibilisation et de l'information du grand public.</li> </ul>	<p>- Aspect Institutionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ existence des agences des Bassins Hydrauliques sur tout le territoire national;</li> <li>➤ lancement d'un plan d'action national pour la collecte des eaux pluviales.</li> </ul> <p>- Aspect réglementaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la Stratégie Nationale de l'Eau;</li> <li>➤ la Charte Nationale de l'Environnement;</li> <li>➤ le Plan National du Lutte contre le Réchauffement Climatique ;</li> <li>➤ les Communications Nationales du Maroc sur les Changements Climatiques.</li> </ul> <p>- Aspect Technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Programme National de Généralisation de l'Accès à l'Eau Potable en milieu Rural (PAGER);</li> </ul> <p>- Social :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ grand respect culturel et religieux pour l'eau ;</li> <li>➤ adhésion de la population rurale aux techniques de collecte des eaux de façon générale.</li> </ul> <p>- Sensibilisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ sensibilisation du grand public sur la rareté de l'eau et sur la nécessité d'économie de l'eau conventionnelle.</li> </ul>
<b>Système d'annonce et d'alerte aux crues</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ coûts directs élevés;</li> <li>➤ technologie non disponible sur le marché local;</li> <li>➤ coordination insuffisante entre les ministères concernés et les autres parties prenantes;</li> <li>➤ collaboration insuffisante entre les industries et les institutions de R&amp;D;</li> <li>➤ culture de R&amp;D limitée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ encouragement du secteur privé à s'investir dans la production de ces technologies;</li> <li>➤ encouragement de la collaboration entre les industries et les institutions universitaires;</li> <li>➤ encouragement des chercheurs universitaires à développer des technologies adaptées au contexte marocain;</li> <li>➤ encouragement des ABHs à homogénéiser la technologie au niveau national.</li> </ul>	<p>- Aspect Institutionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ existence des Agences des Bassins Hydrauliques sur tout le territoire national</li> </ul> <p>- Aspect réglementaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la Stratégie Nationale de l'Eau ;</li> <li>➤ la Charte Nationale de l'Environnement ;</li> <li>➤ le Plan National du Lutte contre le Réchauffement Climatique ;</li> <li>➤ la Loi sur l'eau 10/95 ;</li> <li>➤ les Communications Nationales du Maroc sur les Changements Climatiques.</li> </ul> <p>- Recherche &amp; Développement :</p>

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
<b>Barrage gonflable type "Rubber Tube Dam"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ technologie absente sur le marché national ;</li> <li>➤ absence de compétences et d'expertises nationales pour cette nouvelle technologie ;</li> <li>➤ collaboration insuffisante entre les industries et les institutions de R&amp;D ;</li> <li>➤ culture de R&amp;D limitée ;</li> <li>➤ technologie quasi inconnue ;</li> <li>➤ absence d'institutions et d'initiatives pour définir les normes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ financement international ;</li> <li>➤ formation du personnel de l'administration : cadres et maîtrise d'œuvre ;</li> <li>➤ encouragement de la production de la technologie au Maroc ;</li> <li>➤ encouragement de la R&amp;D dans le domaine des barrages gonflables ;</li> <li>➤ encouragement de la R&amp;D dans le domaine des barrages gonflables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ renforcement de la R&amp;D sur les systèmes d'annonce de crues et le partenariat entre les parties prenantes et les institutions universitaires.</li> </ul> <p><b>Cadre propice pour surmonter les barrières</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspect Institutionnel : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ existence de la Direction Générale de l'Hydraulique (SEEE), ayant une grande expérience dans le domaine des barrages (datant de plus 30 années au moins);</li> <li>➤ Plan Maroc Vert.</li> </ul> </li> <li>- Aspect réglementaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la Stratégie Nationale de l'Eau ;</li> <li>➤ la Charte Nationale de l'Environnement ;</li> <li>➤ le Plan National du Lutte contre le Réchauffement Climatique ;</li> <li>➤ les Communications Nationales du Maroc sur les Changements Climatiques.</li> </ul> </li> <li>- Social : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Programme National de Généralisation de l'Accès à l'Eau Potable en milieu rural ;</li> </ul> </li> <li>- Recherche &amp; Développement : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ encouragement de la R&amp;D dans le domaine de la mobilisation des eaux superficielles en général et des barrages en particulier.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Recharge artificielle des nappes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ coût d'investissement élevé;</li> <li>➤ coûts de fonctionnement et de maintenance élevés;</li> <li>➤ problème de gestion du colmatage et de la réhabilitation des dispositifs de recharge ;</li> <li>➤ manque d'expertise et d'un savoir faire confirmés au Maroc ;</li> <li>➤ culture de R&amp;D limitée ;</li> <li>➤ faiblesse de la coopération scientifique avec les institutions universitaires (nationales et étrangères) dans ce domaine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ financement international ;</li> <li>➤ renforcement des capacités des cadres et agents de l'administration (DGH) ;</li> <li>➤ encouragement de l'investissement privé;</li> <li>➤ encouragement de la recherche scientifique et technique ;</li> <li>➤ encouragement du partenariat entre les universitaires et le milieu professionnel s'intéressant à la technologie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspect Institutionnel : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ existence de la Direction Générale de l'Hydraulique, ayant une grande expérience dans les domaines de la mobilisation et de la gestion des ressources en eau, datant de plus de 30 années au moins ;</li> <li>➤ existence des Agences de Bassins Hydrauliques sur tout le territoire national ;</li> <li>➤ Plan Maroc Vert.</li> </ul> </li> <li>- Aspect réglementaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la Stratégie Nationale de l'Eau ;</li> <li>➤ la Charte Nationale de l'Environnement ;</li> <li>➤ le Plan National du Lutte contre le Réchauffement Climatique ;</li> <li>➤ la Loi sur l'eau 10/95 ;</li> <li>➤ les Communications Nationales du Maroc sur le Changement Climatique.</li> </ul> </li> <li>- Social : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Programme National de Généralisation de l'Accès à l'Eau</li> </ul> </li> </ul>

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
			<p>Potable en milieu rural.</p> <p>- Recherche &amp; Développement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ encouragement de la R&amp;D dans le domaine de l'eau et de la recharge artificielle des nappes.</li> </ul> <p>- Sensibilisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ intérêt des médias et de la presse à la rareté de l'eau ;</li> <li>➤ intérêt des médias et de la presse à la surexploitation des nappes ;</li> <li>➤ intérêt des médias et de la presse à la recharge artificielle des nappes.</li> </ul>



**Tableau 20 : Secteur de l'eau potable**

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
<p><b>Dessalement de l'eau de mer</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ coût d'investissement élevé ;</li> <li>➤ coût élevé de l'énergie ;</li> <li>➤ coûts de fonctionnement et maintenance élevés ;</li> <li>➤ coût de vente du m3 d'eau inférieur au coût de production ;</li> <li>➤ collaboration insuffisante entre les industries et les institutions de R&amp;D ;</li> <li>➤ culture de R&amp;D limitée (absence de laboratoires spécialisés, faiblesse des ressources matérielles, etc.) ;</li> <li>➤ impact négatif sur l'environnement (production de saumures).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ développement d'une industrie spécialisée dans les technologies de dessalement ;</li> <li>➤ développement de métiers liés au domaine de dessalement et de la déminéralisation de l'eau ;</li> <li>➤ mise en place de mécanismes de réévaluation des tarifs de vente d'eau pour les rapprocher des coûts réels de production ;</li> <li>➤ encouragement de l'ouverture du marché de l'énergie et du dessalement ;</li> <li>➤ encouragement des modes de gestion (des stations de dessalement) par concession ;</li> <li>➤ développement de la collaboration entre l'ONEP et les institutions universitaires : mise en place de filières spécialisées, recherche, etc. ;</li> <li>➤ développement de mécanismes d'assurance pour la couverture des risques liés aux technologies de dessalement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspect institutionnel :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ attributions réglementaires de l'ONEP pour la production de l'eau potable au niveau national ;</li> </ul> </li> <li>- Aspect organisationnel :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ meilleure concertation, dans le cadre de la gestion des ressources hydriques au niveau national, pour compléter le déficit en ressources en eau douce par le dessalement ;</li> </ul> </li> <li>- Aspect réglementaire :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la Stratégie Nationale de l'Eau ;</li> <li>➤ la Charte Nationale de l'Environnement ;</li> <li>➤ le Plan National du Lutte contre le Réchauffement Climatique ;</li> <li>➤ les Communications Nationales du Maroc sur le Changement Climatique ;</li> </ul> </li> <li>- Aspect financier :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ plus grand développement des modes de financement basés sur la concession ;</li> </ul> </li> <li>- Aspect économique :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ soutien des coûts de production ;</li> </ul> </li> <li>- Aspect Technique :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ renforcement des acquis techniques nationaux dans le domaine du dessalement.</li> </ul> </li> <li>- Social :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ réalisation de projets spécifiques en dessalement et en déminéralisation des eaux saumâtres dans les zones isolées ou pauvres en vue de sédentariser les populations ;</li> </ul> </li> <li>- Renforcement de capacité :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ renforcement de capacité au niveau académique et des opérateurs du secteur de l'eau potable en techniques de dessalement ;</li> </ul> </li> <li>- Recherche &amp; Développement :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ encouragement de la R&amp;D, au niveau académique et auprès des opérateurs du secteur de l'eau, sur les technologies de dessalement et de leur adaptation au contexte local ;</li> </ul> </li> <li>- Sensibilisation :</li> </ul>

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
<p align="center"><b>Dessalement et déminéralisation de l'eau avec utilisation de l'énergie renouvelable</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Absence d'opérateurs spécialisés dans ces technologies ;</li> <li>➤ Absence de données sur la qualité des eaux saumâtres par région ;</li> <li>➤ Tarification de l'eau non incitative ;</li> <li>➤ Absence de réglementation appropriée ;</li> <li>➤ Non communication aux utilisateurs des nouvelles innovations et avancées technologiques dans ces domaines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ développement d'industries locales spécialisées dans les domaines du dessalement et des énergies renouvelables et de leur couplage (conception et réalisation) ;</li> <li>➤ mise en place de mécanismes de réévaluation des tarifs de vente d'eau pour les rapprocher des coûts réels de production ;</li> <li>➤ encouragement de l'ouverture du marché de l'énergie, du dessalement et de la déminéralisation ;</li> <li>➤ développement d'outils réglementaires incitatifs pour la promotion du recours aux énergies renouvelables ;</li> <li>➤ import de la technologie de dessalement et de la déminéralisation utilisant de l'énergie renouvelable ;</li> <li>➤ développement de la collaboration entre l'ONEP et les institutions universitaires nationales et étrangères: mise en place de filières spécialisées, recherche, etc ;</li> <li>➤ encouragement du mode de gestion par concession des stations de dessalement et de déminéralisation.</li> </ul>	<p><b>Cadre propice pour surmonter les barrières</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Renforcement de la sensibilisation de la population sur la nécessité du recours au dessalement et à la déminéralisation des eaux saumâtres pour satisfaire les besoins de plus en plus croissants en ressources en eau du pays.</li> <li>- Aspect institutionnel : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ expérience acquise par l'ONEP dans le domaine du dessalement et de la déminéralisation de l'eau ;</li> </ul> </li> <li>- Aspect réglementaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la Stratégie Nationale de l'Eau ;</li> <li>➤ la Charte Nationale de l'Environnement ;</li> <li>➤ le Plan National du Lutte contre le Réchauffement Climatique ;</li> <li>➤ les Communications Nationales du Maroc sur les Changements Climatiques ;</li> </ul> </li> <li>- Aspect organisationnel : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ fusion entre l'ONEP et l'ONE (Office National de l'Electricité) et création de l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE) ;</li> </ul> </li> <li>- Aspect Technique : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ capitalisation du savoir faire national dans le domaine du dessalement et de l'utilisation des énergies renouvelables ;</li> <li>➤ existence d'une conscience forte sur la rareté des ressources en eau douce et que les eaux salées peuvent constituer une solution pour la satisfaction des besoins en eau potable de la population ;</li> </ul> </li> <li>- Social : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ expérience réussie des projets de dessalement de l'eau dans les zones isolées destinées à sédentariser les populations. Exemple : cas des villages de pêcheurs au sud du Maroc ;</li> </ul> </li> <li>- Recherche &amp; Développement : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ existence de scientifiques et de structures de recherche appropriés dans les institutions universitaires</li> </ul> </li> <li>- Sensibilisation :</li> </ul>

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
<p><b>Elimination des cyanobactéries toxiques au niveau des unités de traitement d'eau Potable</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ technologie non disponible sur le marché local ;</li> <li>➤ collaboration insuffisante entre les industries et les institutions de R&amp;D dans le domaine de traitement d'eau potable ;</li> <li>➤ culture de R&amp;D récente dans les institutions ayant la charge de gestion et de production de l'eau potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ import de la technologie (achat du matériel et d'expertise) ;</li> <li>➤ nécessité de développer des méthodes d'analyse au niveau local;</li> <li>➤ renforcement de la collaboration de l'ONEP avec les institutions universitaires et de recherche, à travers des mécanismes de convention et d'échange (séminaires...) et la revalorisation de la fonction R&amp;D ;</li> <li>➤ encouragement de la formation des cadres et ingénieurs des organismes ayant la charge de la gestion et de la protection des ressources en eau dans le domaine de la lutte contre le développement des cyanophycées dans les retenues des barrages ;</li> <li>➤ encouragement de la recherche scientifique dans les institutions universitaires (création d'équipes et de laboratoires de recherche, acquisition des équipements, organisation de colloques et de séminaires, etc.) dans le domaine de la protection et de la dépollution des ressources en eau destinées à la consommation humaine.</li> </ul>	<p><b>Cadre propice pour surmonter les barrières</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Intérêt de la presse et des médias à la rareté des ressources en eau conventionnelles et à la nécessité de développer des ressources en eau non conventionnelles.</li> </ul> <p>- Aspect institutionnel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Appui de l'ONEP à la mise en place au Maroc d'une unité de recherche sur les cyanobactéries ;</li> </ul> <p>- Recherche &amp; Développement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ existence de scientifiques et de structures de recherche pouvant permettre le développement de ces technologies, moyennant un soutien financier.</li> </ul>

**Tableau 21 : Secteur de l'agriculture**

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
<b>Technologies d'irrigation économe d'eau (irrigation localisée)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ coût direct élevé ;</li> <li>➤ coûts de modification et de mise en œuvre élevés;</li> <li>➤ faible pouvoir d'achat des agriculteurs ;</li> <li>➤ formalités administratives compliquées pour des petits agriculteurs, dont le niveau d'instruction est souvent faible ;</li> <li>➤ collaboration insuffisante entre les industries et les institutions de R&amp;D ;</li> <li>➤ diffusion insuffisante de l'information aux utilisateurs de la technologie ;</li> <li>➤ faiblesse de l'intérêt des médias pour la promotion des technologies économes d'eau;</li> <li>➤ résistance au changement pour des raisons culturelles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ baisse du coût d'équipement en matériel d'irrigation localisée;</li> <li>➤ Renforcement des incitations financières accordées par l'Etat à l'adoption des techniques d'irrigation localisée ;</li> <li>➤ augmentation du pouvoir d'achat des agriculteurs ;</li> <li>➤ généralisation de la technologie dans les régions déficitaires en eau ;</li> <li>➤ encouragement du secteur privé à investir dans la production de cette technologie ;</li> <li>➤ encouragement des agriculteurs à s'organiser sous forme d'associations des usagers de l'eau agricole ;</li> <li>➤ simplification des procédures administratives pour l'acquisition de la technologie et des prêts bancaires;</li> <li>➤ renforcement de la sensibilisation des agriculteurs aux technologies économes d'eau ;</li> <li>➤ renforcement de la formation des agriculteurs à l'utilisation de l'irrigation localisée;</li> <li>➤ encouragement à l'utilisation des eaux non conventionnelles pour l'irrigation.</li> </ul>	<p>Aspect Institutionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Volonté politique pour soutenir la gestion de la demande en eau et l'économie d'eau (Plan Maroc Vert, Stratégie Nationale de l'Eau, Charte Nationale de l'Environnement);</li> <li>➤ Plan Maroc Vert ;</li> <li>➤ la Stratégie Nationale de l'Eau.</li> </ul> <p>- Aspect réglementaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Code des investissements agricoles ;</li> <li>➤ Fonds de Développement Agricole ;</li> <li>➤ Loi sur l'eau.</li> <li>➤ Normalisation en matière d'irrigation ;</li> <li>➤ la Loi sur les AUEA.</li> </ul> <p>- Aspect technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Savoir faire des entreprises et des institutions marocaines dans le domaine de l'irrigation ;</li> <li>➤ l'existence de structures de recherche dans le domaine de l'irrigation dans les institutions universitaires marocaines.</li> </ul>
<b>Technologies d'équipement de</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ investissements nécessaires très</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ facilitation du financement des</li> </ul>	<p>- Aspect Institutionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Volonté politique pour</li> </ul>

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
<b>nouveaux périmètres irrigués</b>	<p>lourds ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ difficulté de recouvrement des coûts, dus à la pauvreté rurale et à la faible capacité contributive ;</li> <li>➤ faible capacité technique des agriculteurs ;</li> <li>➤ faibles organisation des agriculteurs en associations ;</li> <li>➤ intégration au marché insuffisante ;</li> <li>➤ ressources en eau limitées et pénuries d'eau structurelles.</li> </ul>	<p>investissements et soutien financier de l'Etat ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ l'amélioration de la coordination interministérielle ;</li> <li>➤ la facilitation de la régularisation des prélèvements d'eau dans le domaine public hydraulique ;</li> <li>➤ l'intégration des technologies de maîtrise de l'énergie en irrigation localisée ;</li> <li>➤ l'amélioration de la maîtrise des technologies par des sociétés privées marocaines ;</li> <li>➤ l'organisation de la profession agricole et la mise à niveau des sociétés privées ;</li> <li>➤ le renforcement des compétences et l'encadrement conseil des agriculteurs ;</li> <li>➤ le renforcement des compétences des agences d'exécution des projets agricoles ;</li> <li>➤ le renforcement de la R&amp;D.</li> </ul>	<p>soutenir la gestion intégrée des ressources en eau (Plan Maroc Vert, Stratégie Nationale de l'Eau, Charte Nationale de l'Environnement);</p> <p>- Aspect réglementaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Code des investissements agricoles</li> <li>➤ Fonds de Développement Agricole</li> <li>➤ Loi sur l'eau ;</li> </ul> <p>- Aspect technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Savoir faire des entreprises et des institutions marocaines dans le domaine de l'irrigation.</li> </ul>
<b>Adaptation de l'agriculture marocaine au changement climatique : Développement d'un Système d'Information Agricole en irrigué et Diffusion des bonnes pratiques de conduite des cultures en dry land</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ absence de financement ;</li> <li>➤ lenteur et mauvaise organisation des mécanismes de transfert de l'information de la recherche vers l'application.</li> <li>➤ l'insuffisance d'instruments et d'institutions de financement ;</li> <li>➤ les coûts élevés et difficulté d'accès aux intrants et aux facteurs de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ le financement. Le nouveau Plan Maroc Vert offre des incitations individuelles favorables aux producteurs mais le transfert de technologie a été négligé ;</li> <li>➤ la mise en place de nouvelles possibilités souples d'accès à des crédits avantageux pour l'acquisition de nouveaux équipements et la modernisation des exploitations agricoles ;</li> <li>➤ le développement d'un partenariat avec les Offices de Mise en Valeur Agricole pour la conception finale et</li> </ul>	<p>- Aspect Institutionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ compétence et expérience des Offices de Mise en Valeur Agricole (ORMVA) dans la gestion des périmètres irrigués est démontrée ;</li> <li>➤ Politique d'encouragement à l'adoption de bonnes pratiques agricoles.</li> </ul> <p>- Aspect Réglementaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plan Maroc Vert ;</li> <li>➤ adoption de la loi régissant le mode de production biologique et signature du contrat programme entre le MAPM et l'AMABIO ;</li> </ul> <p>- Aspect organisationnel :</p>

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
	<p>production ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ le morcellement excessif des exploitations agricoles ;</li> <li>➤ l'inadéquation des structures de formation ;</li> <li>➤ l'insuffisance des structures d'encadrement.</li> </ul>	<p>la mise en place du SII ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ le renforcement de capacité des ressources humaines des ORMVAs, des associations professionnelles, du secteur privé, etc.;</li> <li>➤ la valorisation des résultats de la recherche scientifique, notamment pour la détermination des besoins en eau des cultures, la quantification des risques climatiques, les stades critiques selon les différents types de culture et les techniques de réduction et d'adaptation aux contraintes hydriques ;</li> <li>➤ l'amélioration de la communication et du transfert technologique de pilotage de la contrainte hydrique et d'adaptation aux changements climatiques vers les producteurs ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ liens étroits et historiques de coopération fructueuse entre les partenaires pour la réalisation de projets antérieurs (IAV, ORMVA, Ministère) ;</li> <li>➤ poursuite et renforcement des réformes structurales (immatriculation et enregistrement) ;</li> <li>- Aspect culturel : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ sensibilisation des partenaires et de la population à la nécessité d'économie d'eau en irrigation;</li> <li>➤ intégration effective de la femme rurale dans le processus de reconversion de l'agriculture conventionnelle vers une agriculture durable.</li> </ul> </li> <li>- Aspect financier : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ favorable grâce aux nombreuses incitations financières et investissements du Plan Maroc Vert ;</li> <li>➤ renforcement des subventions agricoles et aides financières ;</li> </ul> </li> <li>- Aspect Technique : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ existence d'acquis technologiques et de savoir faire en matière de Recherche-Développement ;</li> <li>➤ mise en œuvre de la Stratégie nationale de mécanisation agricole (SNMA) ;</li> <li>➤ signature de contrats programmes relatifs au développement des céréales, cultures sucrières, production de semences certifiées, production laitière, des viandes rouges, oliviers, du palmier dattier entre le MAPM &amp; les associations des producteurs ;</li> </ul> </li> <li>- Renforcement de capacité : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ expérience nationale et internationale éprouvée des</li> </ul> </li> </ul>

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
			<p>membres de l'équipe proposée pour la mise en œuvre de cette technologie ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ formation des agents vulgarisateurs, des agriculteurs et de la main d'œuvre agricole spécialisée ;</li> <li>➤ programmes de formation sur les changements climatiques(CC) conçus et adaptés à la femme rurale. - Recherche &amp; Développement : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ promotion de la R&amp;D sur les impacts du CC sur l'agriculture, sur les techniques d'adaptation et d'atténuation des émissions de GES par le secteur agricole.</li> </ul> </li> <li>- Sensibilisation : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ sensibilisation des partenaires aux effets des CC et à la nécessité de mettre en place des outils d'information pour aider à lever ces défis.</li> </ul> </li> </ul> <p>Une des composantes stratégiques du système c'est la communication, celle ci sera largement facilitée ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ promotion de l'emploi rural et valorisation des métiers de l'agriculture.</li> </ul>
<b>Semis Direct</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ les prix des semoirs sont au-delà de la capacité financière des agriculteurs et des prestataires de services agricoles ;</li> <li>➤ l'absence de semoirs adaptés à coût abordable sur le marché national ;</li> <li>➤ la capacité financière insuffisante des industriels intéressés dans le domaine du machinisme agricole pour réaliser ce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ développer et encourager les sociétés de service agricole pour assurer une utilisation professionnelle et rationnelle des équipements agricoles dans le système de production à base de semis direct ;</li> <li>➤ promouvoir et supporter la fabrication locale de la conception marocaine du semoir qui doit être adapté aux conditions locales et ayant un prix abordable ;</li> <li>➤ développer de nouvelles conceptions pour les différents environnements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspect institutionnel : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mise en œuvre de la stratégie nationale de l'agriculture (Plan Maroc Vert) qui insiste sur une agriculture durable et la stratégie nationale de mécanisation agricole qui ressort l'agriculture de conservation et l'encouragement de l'industrie agricole nationale comme des priorités ;</li> <li>➤ charte nationale de l'environnement qui place la protection des ressources naturelles parmi ces objectifs prioritaires ;</li> <li>➤ économie de l'énergie</li> </ul> </li> </ul>

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
	projet ;	<p>et conditions d'utilisation (irrigué, montagnes, systèmes oasiens, etc.) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ aider les industriels déjà engagés et ceux qui seront intéressés à développer des unités industrielles spécialisées dans les équipements pour l'agriculture de conservation et principalement le semis direct ;</li> <li>➤ développer un programme pour la diffusion et le développement des systèmes de production à base de semis direct :</li> <li>➤ développer un programme de formation pour les agents de développement, les prestataires de service et les agriculteurs dans le domaine de l'agriculture de conservation en général et le semis direct en particulier ;</li> <li>➤ aider les prestataires désirants se convertir et assurer un programme de suivi et d'évaluation de leurs travaux ;</li> <li>➤ supporter un programme de R&amp;D pour l'accompagnement de l'adoption des systèmes de production à base de semis direct.</li> </ul>	<p>fossile et le développement durable sont des priorités de la stratégie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ création d'entreprises performantes et structurées qui peut être assujettie à la législation de travail et aux éthiques du service professionnel et origine de création de l'emploi et de la richesse.</li> </ul> <p>- Aspect réglementaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stratégie nationale de l'eau ;</li> <li>➤ Charte Nationale de l'Environnement.</li> </ul> <p>- Aspect organisationnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ l'agrégation des agriculteurs et leur encadrement à travers les conseillers agricoles publics et privés.</li> </ul> <p>- Aspect économique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Il est représenté par un coût de production faible et par conséquent par un coût raisonnable d'acquisition. Le coût du semoir est rentabilisé par l'économie que le Maroc fera en énergie, l'usure des tracteurs et d'autres matériels importés.</li> <li>➤ l'amélioration de la productivité de l'eau et de la qualité des sols sont des retombés de la pratique du semis direct qui s'ajoutent à la réduction des risques de perte due aux mauvaises récoltes pendant les années de sécheresse.</li> </ul> <p>- Aspect technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ les travaux de recherche et R&amp;D menés par l'INRA depuis les années 80 ;</li> <li>➤ la disponibilité d'une entreprise marocaine qui s'engage à se lancer dans la fabrication du semoir spécial mis au point par</li> </ul>

Mesure	Barrière	Levier pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
			l'INRA et développer un prototype industriel dans le cadre de la collaboration entre les deux institutions constitue une garantie et un gage de réussite au développement du système de production à base de semis direct dans toutes les régions du Maroc.
<b>Technologies d'adaptation au changement climatique au titre du Pilier II du PMV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ coût direct élevé ;</li> <li>➤ faible pouvoir d'achat des agriculteurs ;</li> <li>➤ diffusion insuffisante de l'information aux utilisateurs de ces technologies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mise en œuvre des projets pilier II constitue un vecteur efficace et adéquat de transfert de ces technologies auprès des agriculteurs organisés en coopératives agricoles ;</li> <li>➤ baisse du coût de certaines technologies d'adaptation au changement climatique (semoir de semis direct, semences et plants certifiées, pratiques de conservations des eaux et des sols,.....);</li> <li>➤ amélioration des revenus des agriculteurs et par conséquent de leur pouvoir d'achat;</li> <li>➤ mise en place des subventions requises ciblant ces technologies à travers le Fonds de Développement Agricole;</li> <li>➤ organisation professionnelle des agriculteurs bénéficiaires des projets du Pilier II;</li> <li>➤ mise en œuvre de la nouvelle stratégie de développement du conseil agricole visant à renforcer l'encadrement rapproché des agriculteurs;</li> <li>➤ renforcement de la formation des agriculteurs à l'utilisation de ces technologies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspects Institutionnels : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Agence pour le Développement Agricole en tant que maître d'œuvre du Plan Maroc Vert, en étroite coordination avec les Directions Régionales de l'Agriculture du MAPM chargées de la mise en œuvre de cette stratégie sur le terrain ;</li> <li>➤ ADA est l'agence de coordination de tous les programmes d'appui au PMV financés par les bailleurs de fonds nationaux et internationaux ;</li> </ul> </li> <li>- Aspects Réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contrats programmes de développement des filières de production signés entre l'Etat et les interprofessions concernées</li> <li>➤ Plans Agricoles Régionaux et Contrats Agricoles Régionaux y afférents signés par l'ensemble des parties prenantes des régions</li> <li>➤ Projets agricoles du Plan Maroc Vert;</li> <li>➤ Manuel de procédure de formulation, de validation et de mise en œuvre de ces projets ;</li> </ul> </li> <li>- Aspects organisationnels : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existence d'un système rodé de formulation, de conception et de sélection des projets agricoles et</li> </ul> </li> </ul>

Mesure	Barrière	Lever pour lever les barrières	Cadre propice pour surmonter les barrières
			<p>de leur suivi évaluation (ADA /DRA/Organisations professionnelles de agriculteurs) ;</p> <p>- Aspect financier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ favorable grâce à l'accompagnement financier du budget de l'Etat aux projets du Pilier II du PMV ainsi que des bailleurs de fonds nationaux et internationaux ;</li> <li>➤ Existence d'un système incitatif adéquat à travers le Fonds de Développement Agricole ;</li> </ul> <p>- Aspect Technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Disponibilité de projets agricoles structurés et élaborés dans le cadre d'une approche participative avec les bénéficiaires et servant comme vecteur efficace de transfert de ces technologies d'adaptation au changement climatique ;</li> <li>➤ existence d'acquis technologiques et de savoir faire en matière de Recherche-Développement ;</li> <li>➤ Développement des conseillers agricoles publics et privés permettant de renforcer l'encadrement rapproché des agriculteurs.</li> </ul>

## Annexe 11

### Hypothèses d'évolution retenues pour les données d'activité

Tableau 22 : Paramètres clés- Socio-économique et leur taux d'évolution à l'horizon 2040

PARAMETRES CLES – Socio-économiques				
Paramètres	Valeur 2010	Unité	Evolution - Ligne de base	Source
PIB/habitant	23 996	MAD	PIB / Population	HCP-Annuaire statistique
Population	31,894	x 10 <sup>6</sup> habitants	Taux de croissance de la population	HCP-Annuaire statistique - CERED
Taille des ménages	4,89	personnes / ménage	LinForecast(2010;4,8947;2020;4,3345; 2030;3,779; 2040;3,2042)	CERED
Ménages	6 516 000		Population / Taille des ménages	HCP-Annuaire statistique
PIB	764 302	(MAD x 10 <sup>6</sup> )	Taux de croissance du PIB	HCP-Annuaire statistique
Taux de croissance PIB	3,60%		Interp(2011; 5,0; 2012; 2,7;2013;4,7;2020; 4,5; 2029;4,5;2030; 5)	HCP
Taux de croissance population	1,02%		Interp(2012;1,0961; 2013; 1,0226; 2020;1,0226;2021; 0,7687; 2030;0,7687;2031; 0,4887)	CERED
Taux d'urbanisation	57,84%		Interp(2012;58,7723; 2020; 62,0542;2030;65,2390;2040;67,3719)	Annuaire statistique
PIB - Industries	14,10%		Croissance de 3,5% par an	Noratech
	107 767	(MAD x 10 <sup>6</sup> )		
Taux de décharges contrôlées	30%		Interp(2010;30; 2015;40; 2020;50; 2030;70; 2040;90)	Min. Intérieur

Tableau 23 : Facteurs d'émissions et coût des combustibles retenus pour l'étude

Hypothèses de base				
Taux d'actualisation =	10%			
Facteurs d'émissions (kg/GJ)	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Prix (USD/GJ)
Fuel oil	77,4	0,0020	0,0006	16,10
Gasoil	74,1	0,0050	0,0006	37,50
Essence	69,3	0,0200	0,0006	46,70
Uranium	-	-	-	0,5968
Kérosène	71,9	0,0070	0,0006	16,60
Charbon de bois	80,0	0,0010	0,0006	3,90
Bois de feu (Unsustainably Grown)	110,0	0,0040	0,0001	4,70
Biomasse moderne	-	0,0040	0,0001	3,80
GPL	63,1	0,0010	0,0006	34,80
Gaz naturel	56,9	0,0040	0,0001	3,79
Charbon	94,6	0,0010	0,0014	2,00
Electricité	201,6	0,0035	0,0025	32,68
Hydro/Renouvelables	-	-	-	-
Potentiels de réchauffement :				
1 Tonne CH <sub>4</sub> =	21 Tonne CO <sub>2</sub>			
1 Tonne N <sub>2</sub> O =	310 Tonne CO <sub>2</sub>			
Ligne de base : mélange production	Part %			
électricité	Année 2010			
Charbon	54,1%			
Hydro/renouvelables	13,8%			
Gaz naturel	8,2%			
Gasoil	0,6%			

Fuel oil	23,3%
----------	-------

**Tableau 24 : Coût d'investissement et d'opération & maintenance et autres paramètres retenus**

Technologie	Capital cost (\$/kW)	O&M cost (\$/MWh)	Durée de vie (an)	Rendement (%)	Disponibilité (%)	Source
Charbon	1 750	25	30	37,3%	90,0%	D.O.P./MEM/ONEE
CSP	4 500	20	30	100,0%	30,0%	
Cycle combiné gaz	950	18	30	58,0%	90,0%	
Diesel	800	20	12	34,4%	90,0%	= équiv. Fuel-Oil
Eolien	1 950	15	20	100,0%	40,0%	ONEE
Fuel oil	1 750	20	20	35,0%	85,0%	D.O.P./MEM/ONEE
Hydroélectricité	2 000	10	40	100,0%	30,0%	
Micro-hydro	2 500	10	30	100,0%	40,0%	
Nucléaire	3 800	30	60	30,0%	90,0%	
Photovoltaïque	2 000	15	25	100,0%	30,0%	
Turbine à gaz	1 000	15	20	34,4%	90,0%	

Tableau 25 : Indicateurs - Ménages urbains

DEMANDE ENERGETIQUE MENAGES URBAINS											
	Valeur 2010	Évolution niveau d'activité	Nbre app.		Temps marche		Puiss. Unit.		Intensité énergétique		
			Qté	Unité	Qté	Unité	Qté	Unité	Résultat	Unité	
Ménages	6 516 000	Taux de croissance : 2,28%									
Taux urbanisation	57,84%	2040: 67,3719 %									
Électrifié	100,00%	Constant 100%									
Eclairage	100,00%										
Existant	88,00%	Reliquat à 100 %	5,0	lampes	1460	hres/an	0,10	kW	730	kWh/an	
Efficient	12,00%	Interp(2015;15%;2040;20%)	5,0	lampes	1460	hres/an	0,03	kW	183	kWh/an	
Cuisson	100,00%										
Gaz	68,00%	Interp(2012;70%;2040;75%)	2,0	bouteilles/mois	12	mois/an	12,00	kg	288	kg/an	
Electricité	6,00%	Constant	1,0	app.	1460	hres/an	1,50	kW	2 190	kWh/an	
Bois de feu	0,00%	Constant	0,0	app.	52	sem./an	20,00	kg	0	kg/an	
Charbon	26,00%	Reliquat à 100 %	1,0	app.	52	sem./an	20,00	kg	1 040	kg/an	
Réfrigération	90,00%	100% à 2040									
Réfrigérateur	90,00%	100% en 2040									
Existant	95,00%	Reliquat à 100%	1,0	app.	2920	hres/an	0,35	kW	1 022	kWh/an	
Efficient	5,00%	50% en 2040	1,0	app.	1460	hres/an	0,35	kW	511	kWh/an	
Congélateur	5,00%	20% en 2040									
Existant	100,00%	Reliquat à 100%	1,0	app.	2190	hres/an	0,60	kW	1 314	kWh/an	
Efficient	0,00%	50% en 2040	1,0	app.	1095	hres/an	0,60	kW	657	kWh/an	
Climatiseur	2,00%	Interp(2012;5%;2040;10%)									
Existant	97,00%	80% en 2040	2,0	app.	300	hres/an	1,76	kW	1 055	kWh/an	
Efficient	3,00%	Reliquat à 100%	2,0	app.	300	hres/an	1,23	kW	739	kWh/an	
Electroménager	100,00%	Constant									
Lave vaisselle	0,50%	5% en 2040	1,0	app.	450	hres/an	1,50	kW	675	kWh/an	
Lave linge	25,00%	40% en 2040	1,0	app.	220	cycles/an	1,50	kWh/cycle	330	kWh/an	
Sèche linge	1,00%	5% en 2040	5,0	kg. Linge	110	cycles/an	0,82	kWh/cycle-kg	451	kWh/an	
Aspirateur	5,00%	20% en 2040	1,0	app.	26	hres/an	1,00	kW	26	kWh/an	
Ventilateur	15,00%	25% en 2040	2,0	app.	600	hres/an	0,06	kW	72	kWh/an	
Fer à repasser	80,00%	95% en 2040	1,0	app.	300	hres/an	2,00	kW	600	kWh/an	
Micro-onde	4,00%	10% en 2040	1,0	app.	365	hres/an	0,70	kW	256	kWh/an	
Robot culinaire	55,00%	85% en 2040	1,0	app.	150	hres/an	0,30	kW	45	kWh/an	
Chauffage ECS	35,00%	Interp(2012;80%;2040;100%)									
Gaz	90,00%	75% en 2040	1,5	bouteilles/mois	12	mois/an	12,00	kg	216	kg/an	
Solaire	3,50%	Reliquat à 100 %	1,0	app.	1200	hres/an	1,25	kW	1 500	kWh/an	
Bois de feu	0,00%	Constant									
Electrique	6,50%	Constant	1,0	app.	1320	hres/an	1,25	kW	1 650	kWh/an	
Chauffage	5,00%	Interp(2012;20%;2040;50%)									
Gaz	59,00%	Reliquat à 100%	1,5	bouteilles/mois	3	fois/an	12,00	kg	54	kg/an	
Electrique	35,00%	Constant	1,5	app.	320	hres/an	1,50	kW	720	kWh/an	
Bois de feu	5,00%	Constant	1,0	app.	12	sem./an	50,00	kg/sem	600	kg/an	

DEMANDE ENERGETIQUE MENAGES URBAINS											
	Valeur 2010	Évolution niveau d'activité		Nbre app.		Temps marche		Puiss. Unit.		Intensité énergétique	
		Qté	Unité	Qté	Unité	Qté	Unité	Qté	Unité	Résultat	Unité
Central	1,00%	Constant	1,0	app.	12	sem./an	30,00	kg. Gasoil	360	kg/an	
	2,00%	5% en 2040	1,0	app.	320	hres/an	1,76	kw	563	kWh/an	
Appareils loisir	100,00%	Constant									
	75,00%	Constant	1,0	app.	1460	hres/an	0,05	kw	73	kWh/an	
Radio	95,00%	Constant	1,5	app.	3650	hres/an	0,20	kw	1 095	kWh/an	
	60,00%	Interp(2012;70%;2040;90%)									
Fours cuisson	10,00%	Interp(2040;15%)	1,0	app.	480	hres/an	2,00	kw	960	kWh/an	
	90,00%	Reliquat à 100 %	1,5	bouteilles/mois	12	mois/an	12,00	kg	216	kg/an	

Tableau 26 : Indicateurs - Ménages ruraux

DEMANDE ENERGETIQUE MENAGES RURAUX											
	Valeur 2010	Évolution niveau d'activité		Nbre app.		Temps marche		Puiss. Unit.		Intensité énergétique	
		Qté	Unité	Qté	Unité	Qté	Unité	Qté	Unité	Résultat	Unité
Ménages	6516000	Taux de croissance :2,28%									
Taux urbanisation	42,16%	2040: 67,3719 %									
Électrifié	96,80%	LinForecast(2020; 98,00; 2030; 99,00; 2040; 100,00)									
	100,00%	Reliquat à 100%	2,50	lampes	1460,00	hres/an	0,10	kw	365	kWh/an	
Éclairage	90,00%	Interp(2015;15%;2040;20%)	2,50	lampes	1460,00	hres/an	0,03	kw	91	kWh/an	
	10,00%	Reliquat à 100%									
Cuisson	100,00%	Reliquat à 100%	2,00	bouteilles/mois	12,00	mois/an	12,00	kg	288	kg/an	
	36,00%	1% en 2040	1,00	app.	1460,00	hres/an	1,50	kw	2 190	kWh/an	
Gaz	0,50%	5% en 2040	1,00	app.	52,00	sem./an	20,00	kg	1 040	kg/an	
	20,00%	30% en 2040	1,00	app.	52,00	sem./an	20,00	kg	1 040	kg/an	
Electricité	43,50%	70% en 2040									
	40,00%	Interp(2040;80%)									
Réfrigération	70,00%	Reliquat à 100%	1,00	app.	2920,00	hres/an	0,35	kw	1 022	kWh/an	
	100,00%	Interp(2040;20%)	1,00	app.	1460,00	hres/an	0,35	kw	511	kWh/an	
Existant	0,00%	Reliquat à 100%									
	2,00%	Interp(2040;10%)									
Congélateur	100,00%	Reliquat à 100%	1,00	app.	2190,00	hres/an	0,60	kw	1 314	kWh/an	
	0,00%	Interp(2040;20%)	1,00	app.	1095,00	hres/an	0,60	kw	657	kWh/an	
Existant	1,00%	5% en 2040	2,00	app.	300,00	hres/an	1,76	kw	1 055	kWh/an	
	100,00%	Interp(2040;80%)	2,00	app.	300,00	hres/an	1,23	kw	739	kWh/an	
Efficient	80,00%	Constant									
	0,00%	2% en 2040	1,00	app.	450,00	hres/an	1,50	kw	675	kWh/an	
Electroménager	0,50%	5% en 2040	1,00	app.	220,00	cycles/an	1,50	kWh/cycle	330	kWh/an	
	0,00%	0% en 2040	5,00	kg. Linge	110,00	cycles/an	0,82	kWh/cycle-kg	451	kWh/an	
Lave vaisselle	1,00%	5% en 2040	1,00	app.	26,00	hres/an	1,00	kw	26	kWh/an	

DEMANDE ENERGETIQUE MENAGES RURAUX											
	Valeur 2010	Évolution niveau d'activité	Nbre app.		Temps marche		Puiss. Unit.		Intensité énergétique		
			Qté	Unité	Qté	Unité	Qté	Unité	Résultat	Unité	
Ventilateur	10,00%	25% en 2040	2,00	app.	600,00	hres/an	0,06	kW	72	kWh/an	
Fer à repasser	50,00%	95% en 2040	1,00	app.	300,00	hres/an	2,00	kW	600	kWh/an	
Micro-onde	2,00%	10% en 2040	1,00	app.	365,00	hres/an	0,70	kW	256	kWh/an	
Robot culinaire	5,00%	85% en 2040	1,00	app.	150,00	hres/an	0,30	kW	45	kWh/an	
Chauffage ECS	3,50%	Step(2012:7,5%; 2020:10%; 2030:20%; 2040:30%)									
Gaz	35,00%	20% en 2040	1,50	bouteilles/mois	12,00	mois/an	12,00	kg	216	kg/an	
Solaire	3,00%	Reliquat à 100%	1,00	app.	1200,00	hres/an	1,25	kW	1 500	kWh/an	
Bois de feu	60,00%	Constant	2,00	sacs	52,00	sem./an	5,00	kg	520	kg/an	
Electrique	2,00%	Constant	1,00	app.	1320,00	hres/an	1,25	kW	1 650	kWh/an	
Chauffage	2,50%	Step(2015:10%; 2040:20%)									
Gaz	40,00%	30% en 2040	1,50	bouteilles/mois	3,00	fois/an	12,00	kg	54	kg/an	
Electrique	9,00%	Reliquat à 100%	1,50	app.	320,00	hres/an	1,50	kW	720	kWh/an	
Bois de feu	50,00%	Constant	1,00	app.	12,00	sem./an	50,00	kg/sem	600	kg/an	
Central	0,00%	Constant	1,00	app.	12,00	sem./an	30,00	kg. Gasoil	360	kg/an	
PAC	1,00%	10% en 2040	1,00	app.	320,00	hres/an	1,76	kW	563	kWh/an	
Appareils loisir	100,00%										
Radio	80,00%	Constant	1,00	app.	1460,00	hres/an	0,05	kW	73	kWh/an	
Téléviseur	65,00%	Constant	1,50	app.	3650,00	hres/an	0,20	kW	1 095	kWh/an	
Fours cuisson	45,00%	Step(2012:55%; 2040:70%)									
Electrique	1,00%	Interp (2040: 10%)	1,00	app.	480,00	hres/an	2,00	kW	960	kWh/an	
Bois de feu	55,00%	Constant	4,00	sacs	12,00	mois/an	20,00	kg	960	kg/an	
Gaz	44,00%	Reliquat à 100 %	1,50	bouteilles/mois	12,00	mois/an	12,00	kg	216	kg/an	
	3,20%	Reliquat à 100%									
<b>Non Electrifié</b>											
Eclairage	100,00%										
Pétrole lampant	30,00%	Reliquat à 100 %	2,00	lampes	1460,00	hres/an	0,040	Litres	117	litres/an	
Photovoltaïque	5,00%	Interp (2040: 30%)	2,00	lampes	1460,00	hres/an	0,023	kW	67,16	kWh/an	
Gaz	25,00%	Interp (2040:10%)	2,00	lampes	1460,00	hres/an	0,025	kg	73,00	kg/an	
Bougies	40,00%	Constant	3,00	Bougies	1460,00	hres/an	0,04	kg	175,20	kg/an	
Cuisson	100,00%										
Gaz	5,00%	Interp (2040: 55%)	1,00	bouteilles/mois	12,00	mois/an	12,00	kg	144	kg/an	
Bois	70,00%	Reliquat à 100%	1,00	app.	52,00	sem./an	20,00	kg	1 040	kg/an	
Charbon	25,00%	Constant	1,00	app.	52,00	sem./an	10,00	kg	520	kg/an	
Chauffage ECS	19,00%	Interp (2040: 50%)									
Gaz	35,00%	Constant	1,00	bouteilles/mois	12,00	mois/an	12,00	kg	144	kg/an	
Biomasse	62,00%	Reliquat à 100%	1	app.	52,00	sem./an	20,00	kg	1 040	kg/an	
Solaire	3,00%	Interp (2040: 10%)	1,00	app.	1200,00	hres/an	1,25	kW	1 500	kWh/an	
Chauffage	50,00%										
Bois	100,00%		1	app.	12,00	sem./an	30,00	kg	360	kg/an	

**Tableau 27 : Indicateurs – Industrie**

DEMANDE ENERGETIQUE INDUSTRIE						
	Données de base		Evolution	Intensité énerg.		
	Valeur 2010	Unité		Qté	Unité	
<b>Cimenteries</b>	14,57	Tonne x 10 <sup>6</sup>	Growth(Step(2010,3,5%;2012;pop growth_rate/100)			
Thermique	100,00%			2,41	GJ/tonne	
Pétcoke	89,50%		Constant			
Pneux usées	9,31%		Constant			
Huiles usées	1,19%		Constant			
Electricité	100,00%			85,00	kWh/tonne	
Réseau	94,72%					
Eolien	5,28%					
<b>OCP</b>	26,60	Tonne x 10 <sup>6</sup>	Step(2010: 4,27%; 2015:1%)			
Thermique	100,00%			0,01	TEP/tonne	
Fuel	80,00%		Reliquat à 100%			
Pétcoke	8,00%		Constant			
Gaz naturel	12,00%		Constant			
CNG	0,00%		Constant			
Electricité	100,00%			23,30	kWh/Tonne	
<b>Sucreries</b>	1 075,96	Tonne x 10 <sup>3</sup>	Constant			
Fuel	60,00%		Constant	4 475,00	kWh/Tonne	
Bagasse	40,00%		Constant	4 475,00	kWh/Tonne	
Charbon	100,00%		Constant	250,00	kWh/Tonne	
CNG	0,00%		Constant			
<b>Acérieries</b>	1 170,25	Tonne x 10 <sup>3</sup>	Growthas(pop growth_rate)			
Thermique	100,00%		Constant	700,00	kWh/Tonne	
Fuel	50,00%					
LPG	50,00%					
CNG	0,00%					
Electricité	100,00%		Constant	900,00	kWh/Tonne	
Réseau	100,00%					
Eolien	0,00%					
<b>Autres industries</b>	107 767 000 000 MAD	MAD	Growth(Step(2010,15%;2013;Income growth_rate/100)			
Fuel	33,55%		Constant	6,97	TEP/Millions MAD	
LPG	20,70%					
Grignion	5,00%					
Pétcoke	0,50%					
Gaz naturel	0,00%					
CNG	1,25%					
Eléctricité	39,00%					
Eolien	0,00%					

**Tableau 28 : Indicateurs – Transport**

DEMANDE ENERGETIQUE TRANSPORT						
		Valeur 2010		Intensité énergétique		
				Qté	Unité	Evolution
<b>Routes</b>		100,00%				Parc véhicule
	Diesel	100,00%		3 689	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Interp(2010:5,76%; 2020:5%)
	Super	100,00%		535	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Interp(2010:5,76%; 2020:5%)
<b>Train</b>		100,00%				Consommation
	Diesel			9 000	Tonnes	Constant
	Electrique			281	GWh	Interp(2010:5,89%; 2020:5%)
<b>Aérien</b>		100,00%				Consommation
	National		15,00%			Part nationale
		Carburéacteur	100,00%	560,04	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Interp(2010:3,291%; 2020:3%)
	International		85,00%			Part internationale
		Carburéacteur	100,00%	560,04	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Interp(2010:3,291%; 2020:3%)
<b>Tramway</b>		100,00%				
	Electrique Rabat	(2011; 0; 2012; 448800)	passager-km (x 10 <sup>3</sup> )	43,897	kJ/passager-km	Growthas(pop Growth_rate)
	Electrique Casa	(2011;0;2013;1452000)	passager-km (x 10 <sup>3</sup> )	72,685	kJ/passager-km	Growthas(pop Growth_rate)

DEMANDE ENERGETIQUE TRANSPORT						
	Electrique Marrakech	0	passager-km (x 10 <sup>3</sup> )	81,114	kJ/passager-km	Growthas(pop Growth_rate)
	Electrique Tanger	0	passager-km (x 10 <sup>3</sup> )	99,943	kJ/passager-km	Growthas(pop Growth_rate)
	Electrique Fès	0	passager-km (x 10 <sup>3</sup> )	66,629	kJ/passager-km	Growthas(pop Growth_rate)
	Electrique Agadir	0	passager-km (x 10 <sup>3</sup> )	49,248	kJ/passager-km	Growthas(pop Growth_rate)
<b>Maritime</b>		100,00%				Consommation
	National	10,00%				Part nationale
		Diesel	100,00%	23	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Growth(1%)
		Fuel	100,00%	114	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Growth(1%)
		Lubrifiant	100,00%	628,96	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Growth(1%)
	International	90,00%				Part internationale
		Diesel	100,00%	23	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Growth(1%)
		Fuel	100,00%	114	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Growth(1%)

**Tableau 29 : Indicateurs – Tertiaire**

DEMANDE ENERGETIQUE TERTIAIRE				
		Valeur 2010	Unité	Evolution
Consommation		260 000	TEP	Evolution du PIB
	Gasoil	37,17%		Constant
	Electricité	30,15%		
	GPL	7,21%		
	Biomasse	25,47%		
Four & Hammams publics Urbains		Taux d'urbanisation 57,84%		
	Bois de feu	713,79	Tonnes	Taux de population

**Tableau 30 : Indicateurs – Agriculture et Pêche**

DEMANDE ENERGETIQUE : AGRICULTURE ET PECHEES			
	Valeur 2010	Unité	Evolution
Electricité	1 216,65	GWh	1,15%
Gasoil agriculture	345,00	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Interp(2010: 3,15%; 2020:3%)
Gasoil pêches	350,00	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Interp(2010: 3,15%; 2020:3%)
LPG	650,00	Tonnes x 10 <sup>3</sup>	Interp(2010: 3,15%; 2020:3%)

**Tableau 31 : Indicateurs - Raffinage de pétrole**

RAFFINAGE DE PETROLE			
	Unité	Valeur	Evolution
Capacité	Million Tonnes	10	Constant
Production	Million Tonnes	8,25	Constant
Rendement énergétique	%	98,5	Constant

**Tableau 32 : Indicateurs - Transport et distribution**

TRANSPORT ET DISTRIBUTION		
	Pertes %	Evolution
Électricité	8	Constant
Gaz naturel	2	Constant

**Tableau 33 : Indicateurs - Génération d'électricité**

Génération électricité	Capacité (MW)	Production (GWh)	Rendement	Facteur utilisation	Disponibilité	Priorité	Evolution	
							Rendement	Capacité
Vapeur	2385	13940,0	32,06%	66,7%	90,00%	1	Step(2012;31;2013;34;2020;38;2030;40)	Step(2014;+700;2017;+318;2018;+1386)
Turbine à gaz	915	1359,7	29,47%	17,0%	90,00%	3	Step(2012;29,47;2013;35,00)	Constant
Parc éolien	216,4	658,8	100,00%	34,8%	42,00%	1	Constant	Constant
Cycle combiné	836	2963,3	50,00%	40,5%	90,00%	2	Step(2013;52,00;2020;54;2030;58)	Constant
Diesel- Réseau isolé	203	146,9	40,00%	8,3%	85,00%	4	Constant	Step(2015;+88,5)
Hydroélectricité	1305,8	3630,8	100,00%	31,7%	85,00%	2	Constant	Constant
STEP	464	-260,3	100,00%	6,4%	50,00%	2	Constant	Step(2020;+350)
Electricité importée	700	3925,7	100,00%	64,0%	100,00%	2	Constant	Constant
Nucléaire	0	0	100,00%		95,00%	1	Constant	Constant
Solaire	20	Inclus dans cycle combiné	100,00%		30,00%	1	Constant	Constant
Micro-hydro.	0	0	100,00%		100,00%	1	Constant	Constant
<b>Total</b>	<b>7045,2</b>	<b>26364,9</b>		<b>42,72%</b>				

**Tableau 34 : Indicateurs – Module procédés Industriels**

Secteur	Valeur 2010 (10 <sup>3</sup> Tonnes)	Unité	Évolution
Cimenterie	7416,7	CO <sub>2</sub>	Growth(4,4%;2013;Key\Pop Growth_Rate/100)
Autres industries	1872,4	CO <sub>2</sub>	Growth(-0,6%;2013;Key\Income Growth_Rate/100)

**Tableau 35 : Indicateurs - Module Agriculture**

Secteur	Valeur 2010 (10 <sup>3</sup> Tonnes)	Unité	Évolution
Fermentation entérique	224,46	CH <sub>4</sub>	Growth (3,7%; 2013;1%)
Fumier	11,88	CH <sub>4</sub>	Growth (2,9%; 2013;11%)
	10,34	N <sub>2</sub> O	
Riziculture	1,184	CH <sub>4</sub>	Growth (24,7%; 2013;6,6%)
Sols agricoles	44,6	N <sub>2</sub> O	Growth (-4,2%; 2013;-3,7%)

**Tableau 36 : Indicateurs – Module foresterie**

Secteur	Valeur 2010 (10 <sup>3</sup> Tonnes)	Unité	Évolution
Forêts naturelles	-2764,75	CO <sub>2</sub>	Growth(0%; 2013; -2,3%)
Arboriculture	-930,97	CO <sub>2</sub>	Growth(7,9%;2013;6,9%)
Utilisation biomasse-Incendie	9129,94	CO <sub>2</sub>	Growth(-0,49%;2013;-0,289%)
	0	CH <sub>4</sub>	
Reboisement	-1 246,89	CO <sub>2</sub>	Growth(0,3%;2013;-6,3%)
Déforestation rurale et urbaine	316,415	CO <sub>2</sub>	Growth(-0,49%;2013;-0,289%)
	0,000423795	CH <sub>4</sub>	

**Tableau 37 : Indicateurs – Module déchets**

Secteur	Valeur 2010 (10 <sup>3</sup> Tonnes)	Unité	Évolution
Déchets solides	112,34	CH <sub>4</sub>	GrowthAs(Key\Taux décharges contrôlées)
Eaux usées	1,96	CH <sub>4</sub>	Growth(4,8%;2015;6,982%;2020;7,563%;2025;1,333%;2030;1,093%)
Déjections humaines	1,58	N <sub>2</sub> O	GrowthAs(Key\Population)

Tableau 38 : Indicateurs : Projets d'atténuation

n°	Mesures d'atténuation		Niveau d'activité	Intensité énergétique	Fuel share	Type process	Capacité exogène	Hypothèses		
	Grand secteur	Module / Sous-module / Besoin						Combustible	Formule	Unité
1	Transformation					Eolien	X	BaselineValue+Step(2011; 38,25; 2013; 338,25; 2014; 638,25; 2015; 758,25; 2016; 908,25; 2017; 1108,25; 2018; 1408,25; 2019; 1558,25; 2020; 1791,25)	MW	
2	Transformation					Eolien	X	BaselineValue+Step(2010;0;2025; 1000; 2030; 2000;2035;3000;2040;3992,35)	MW	
3	Transformation					Solaire	X	BaselineValue+Step(2010;0;2016; 160,00; 2017; 610,00; 2018; 1060,00; 2019; 1520,00; 2020; 1980,00)	MW	
4	Transformation					Solaire	X	BaselineValue+Step(2010;0;2022; 100,00; 2025; 200,00; 2028; 300,00; 2031; 400,00)	MW	
5	Transformation					Hydroélectricité	X	BaselineValue+Step(2010;0;2019; 170,00; 2030; 340,00; 2035; 520,00; 2040; 700,00)	MW	
6	Transformation					Micro-hydro	X	BaselineValue+Step(2020; 3,00; 2022; 6,00; 2024; 9,00; 2026; 12,00; 2028; 15,00; 2030; 18,00; 2032; 21,00; 2034; 24,00; 2036; 27,00; 2038; 30,00)	MW	
7	Transformation					Cycle combiné	X	BaselineValue+Step(2010;0;2020;1200;2021;1200+1200;2023;1200+450;2024;1200+1200+450+450;2025;1200+1200+450+600)	MW	
8	Transformation					Vapeur	X	BaselineValue-Step(2011;0;2023; 300,00; 2025; 300+300,00)	MW	
						Nucléaire	X	Step(2035; 1300,00)	MW	
			X					Step(2010; MeritOrder;2035;FullCapacity)	dispatch rule	
		Industrie/OCF/Thermique	GNL					Interp(2011;0;2024;0;2025;50;2040;80)	% / Tonne	
		Industrie/Sucreries/Thermique	GNL					Interp(2024;0;2025;40;2040;60)	% / Tonne	
9	Demande	Industrie/Aciéries-métaux	Fuel					Interp(2010;BaselineValue;2024;50;2026;30; 2040; 0,00)	% / Tonne	
			GNL					Interp(2010;0;2024;0;2026; 50,00; 2040; 90,00)	% / Tonne	
			Industrie/Autres industries/	GPL				Remainder(100)	% / Tonne	
			Ménage/ECS	GPL		X		Interp(2011;0;2029;0;2030;15;2040;37,5)	% / Fuel share	
			Ménage/Urban+Rural/Électrif/Éclairage	GPL		X		Interp(2010;BaselineValue;2029;BaselineValue;2030; 5,00; 2040; 0,00)	% / Fuel share	
10	Demande	Ménage/ECS	Solaire					Interp(2011;BaselineValue;2015;BaselineValue;2025;10,9)	% /ménages	
11	Demande	Ménage/Urban+Rural/Électrif/Éclairage	Efficient					Interp(2010;BaselineValue;2015; BaselineValue;2030;71,7)	% /ménages	
12	Demande	Ménage/Urban+Rural/Électrif/Réfrigérateur	Efficient					Interp(2010;BaselineValue;2015;BaselineValue;2030; 31,3)	% /ménages	
13	Demande	Ménage/Urban+Rural/Électrif/Chauffage	tous	X				Interp(2010;BaselineValue;2015; BaselineValue; 2035; BaselineValue*(1-30%))	kg ou kWh /ménage	
14	Transformation	Consommation tertiaire	tous	X		Solaire	X	Interp(2011;BaselineValue;2015; BaselineValue; 2035; BaselineValue*(1-10%))	% de conso.	
15	Demande	Tertiaire/Consommation tertiaire/Part électrique	électricité					Interp(2022; BaselineValue; 2030; 1000,00)	MW	
	Demande	Ménage/Urban/Électrif/E						Interp(2010;BaselineValue;2015;BaselineValue;2030; BaselineValue-16,51)	kTEP	
	Demande	île Chrafate						Interp(2020; 0,00; 2030; 30000/5500000*100)	%/ménages	
16	Transformation	Ménage/Urban/Électrif/E		X				Interp(2020;BaselineValue; 2030; (100-30000/5500000*100))	%/ménages	
	Déchets	Déchets solides/Effect loading	CH4				X	Step(2021;BaselineValue; 2025; BaselineValue+40,00)	MW	
	Déchets	Eaux usées/Effect loading	CH4					Interp(2011;BaselineValue;2021; BaselineValue; 2030; BaselineValue-45,893/21)	kT	
	Déchets	Eaux usées/Effect loading	CH4					Interp(2011;BaselineValue;2021; BaselineValue; 2030; BaselineValue-3,864/21)	kT	

Mesures d'atténuation		Hypothèses							
		Formule	Unité						
n°	Secteurs concernés		Niveau d'activité	Intensité énergétique	Fuel share	Type process	Capacité exogène	Formule	Unité
	Grand secteur	Module / Sous-module / Besoin							
	Demande	Ménage/Urban/Electrifié/Villes Vertes	X					Interp(2011;BaseYearValue;2020; 0,00; 2040; 2000000/5500000*100)	%/ménages
17	Transformation	Ménage/Urban/Electrifié/Electrifiés	X			Eolien	X	Interp(2020;BaselineValue; 2030; (100-2000000/5500000*100))	%/ménages
	Déchets	Déchets solides/Effect loading						Step(2021;BaselineValue; 2035; BaselineValue+270,00)	MW
	Déchets	Eaux usées/Effect loading						Interp(2011;BaselineValue;2021; BaselineValue; 2040; BaselineValue-305,886/21)	kt
18	Transformation	Industrie/Autres industries/Grignons				Eolien	X	Interp(2011;BaselineValue;2021; BaselineValue; 2040; BaselineValue-25,759/21)	kt
19	Demande	Industrie/Autres industries/tous		X				Interp(2020;BaselineValue; 2040; BaselineValue+113)	MW
20	Demande	Industrie/Autres industries/tous		X				Interp(2020;BaselineValue; 2030; BaselineValue*(1-10%))	TEP/PIB
21	Demande	Industrie/Autres industries/tous		X				Interp(2020;BaselineValue; 2030; BaselineValue*(1-0,3%))	TEP/PIB
22	Demande	Industrie/Autres industries/tous		X				Interp(2011;BaselineValue;2015;BaselineValue; 2020; BaselineValue*(1-0,72%))	TEP/PIB
23	Demande	Industrie/Autres industries/Grignons		X			X	Interp(2020;BaselineValue; 2030; BaselineValue*(1-0,65%))	TEP/PIB
24	Demande	Transport/Routes/Diesel		X				Interp(2010; BaselineValue;2015; BaselineValue; 2020; BaselineValue*(1-0,135%))	kt
25	Demande	Transport/Routes/Diesel		X				Interp(2010; BaselineValue;2020; BaselineValue; 2030; BaselineValue-154,27)	kt
26	Demande	Transport/Routes/Diesel		X				Interp(2010; BaselineValue;2020; BaselineValue; 2030; BaselineValue-56,87)	kt
27	Demande	Transport/Routes/Essence		X				Interp(2011;BaselineValue;2020; BaselineValue; 2030; BaselineValue-13,89)	kt
28	Demande	Transport/Routes/Diesel		X				Interp(2011;BaselineValue;2020; BaselineValue; 2030; 24,530)	kMWh
29	Demande	Transport/Routes/Diesel		X				Interp(2010; BaselineValue; 2018; BaselineValue; 2033; BaselineValue-41,91)	kt
30	Demande	Transport/Routes/Diesel		X				Interp(2010; BaselineValue; 2017; BaselineValue; 2032; BaselineValue-3,10)	kt
		Transport/Routes/Essence		X				Interp(2010; BaselineValue; 2017; BaselineValue; 2032; BaselineValue-1,02)	kt
		Transport/Routes/Diesel		X				Interp(2010; BaselineValue; 2017; BaselineValue; 2032; BaselineValue-5,53)	kt
		Transport/Routes/Essence		X				Interp(2010; BaselineValue; 2017; BaselineValue; 2032; BaselineValue-0,41)	kt
		Transport/Routes/Diesel		X				Interp(2010;BaselineValue;2020; BaselineValue; 2025; BaselineValue-29,125325)	kt
31	Demande	Transport/Tramway/Marrakech	X					Interp(2010;BaselineValue;2020; BaselineValue; 2025; BaselineValue-23,89959)	k. passagers-km
		Transport/Tramway/Marrakech		X				Interp(2020;BaseYearValue;2025;369600)	km
		Transport/Tramway/Marrakech		X				Step(2011;0;2020;81,1138)	kl/passager-km
		Transport/Tramway/Marrakech	X					Interp(2019; BaselineValue; 2020; 100)	%/passagers-km
		Transport/Routes/Diesel		X				Interp(2010;BaselineValue;2022; BaselineValue; 2027; BaselineValue-23,260723)	kt
32	Demande	Transport/Routes/Super		X				Interp(2010;BaselineValue;2022; BaselineValue; 2027; BaselineValue-19,11967)	kt
		Transport/Tramway/Fès	X					Interp(2022;0;2027;295680)	k. passagers-km
		Transport/Tramway/Fès		X				Step(2021;0;2022;66,6292)	kl/passager-km

Mesures d'atténuation		Niveau d'activité				Intensité énergétique	Fuel share	Type process	Capacité exogène	Hypothèses	
		Grand secteur	Secteurs concernés							Formule	Unité
n°	Module / Sous-module / Besoin	Combustible									
	Transport/Tramway/Fès	électricité	X							Interp(2021; 0; 2022;100)	%/passagers-km
	Transport/Routes	Diesel		X		X				Interp(2010;BaselineValue;2018; BaselineValue; 2023; BaselineValue-15,529114)	kt
		Super		X		X				Interp(2010;BaselineValue;2018; BaselineValue; 2023; BaselineValue-12,746448)	kt
33	Demande	Transport/Tramway/Tanger	X							Interp(2018;0;2023;197121)	k. passagers-km
		Transport/Tramway/Tanger		X		X				Step(2017;0;2018;99,9433)	kl/passagers-km
		Transport/Tramway/Tanger		X						Interp(2017; BaselineValue; 2018; 100)	%/passagers-km
		Transport/Routes		X		X				Interp(2010;BaselineValue;2025; BaselineValue; 2030; BaselineValue-23,260723)	kt
		Super		X		X				Interp(2010;BaselineValue;2025; BaselineValue; 2030; BaselineValue-19,119672)	kt
34	Demande	Transport/Tramway/Agadir	X							Interp(2025;0;2030;295680)	k. passagers-km
		Transport/Tramway/Agadir		X		X				Step(2024;0;2025;49,2476)	kl/passager-km
		Transport/Tramway/Agadir		X		X				Interp(2010; BaselineValue; 2025; 100)	%/passagers-km
		Transport/Routes		X		X				Interp(2010;BaselineValue;2016; BaselineValue; 2021; BaselineValue-38,789837)	kt
		Super		X		X				Interp(2010;BaselineValue;2016; BaselineValue; 2021; BaselineValue-31,86612)	kt
35	Demande	Transport/Tramway/Rabat-Ext	X							Interp(2011; 0;2016;448800/39*19;2021;448800)	k. passagers-km
		Transport/Tramway/Rabat-Ext		X		X				Step(2011;0;2012;43,8969)	kl/passager-km
		Transport/Tramway/Rabat-Ext		X						Step(2011;100)	%/passagers-km
		Transport/Routes		X		X				Interp(2010;BaselineValue;2016; BaselineValue; 2025; BaselineValue-97,040486)	kt
		Super		X		X				Interp(2010;BaselineValue;2016; BaselineValue; 2025; BaselineValue-79,6653)	kt
36	Demande	Transport/Tramway/Casa-Ext	X							Interp(2013;BaseYearValue;2016;1892000/102*31;2025;1892000)	k. passagers-km
		Transport/Tramway/Casa-Ext		X		X				72.6854 kl/passager-km	kl/passager-km
		Transport/Tramway/Casa-Ext		X						Step(2011;0;2013;100)	%/passagers-km
37	Demande	Transport/Routes		X		X				Step(2010;BaselineValue;2016;BaselineValue*(1-(25*7,5%)))	kt
		Super		X		X				Interp(2011; BaselineValue; 2015; BaselineValue; 2020; BaselineValue-9,9524)	kt
38	Demande	Agriculture&pêches	X							Interp(2011; 0,00; 2015; BaselineValue;2020;100)	%
		Super		X		X				Interp(2011; 0,00; 2015; 0,00;2020;130,79)	GWh
		électricité		X		X				Interp(2011; BaselineValue; 2020; BaselineValue;2040;BaselineValue-70,5)	kt
		Diesel		X		X				Interp(2011; BaselineValue; 2020; BaselineValue;2040;BaselineValue-34,058)	kt
		GPL		X		X				Interp(2011; BaselineValue; 2020; BaselineValue;2040;BaselineValue-12,718)	kt
39	Demande	Agriculture&pêches	X							Interp(2011; 0,00; 2020; BaselineValue;2030;100)	%
		Super		X		X				Interp(2011; BaselineValue;2020; BaselineValue;2040; BaselineValue+647,562)	GWh

Mesures d'atténuation		Hypothèses								
		Type process	Fuel share	Intensité énergétique	Niveau d'activité	Formule	Unité			
n°	Secteurs concernés		Combustible	Capacité exogène	Type process	Fuel share	Intensité énergétique	Niveau d'activité	Formule	Unité
	Grand secteur	Module / Sous-module / Besoin								
40	Procédés Industriels	Cimenterie/Effect loading	CO2						Step(2011; BaselineValue; 2020; BaselineValue-270,297)	kT
41	Procédés Industriels	Autres industriels/Effect loading	CO2						Interp(2011; BaselineValue; 2015; BaselineValue; 2030; BaselineValue-20)	kT
42	Agriculture	Sols agricoles/Effect loading	CO2						Interp(2015; BaselineValue; 2025; BaselineValue-10972,5)	kT
43	Agriculture	Fumier/Effect loading	CH4						Interp(2010;BaselineValue;2016;BaselineValue; 2019; BaselineValue-0,333)	kT
44	Foresterie	Reboisement/Effect loading	CO2						Interp(2011; BaselineValue; 2015; BaselineValue; 2025; BaselineValue-1485)	kT
45	Foresterie	Reboisement/Effect loading	CO2						Interp(2011; BaselineValue; 2015; BaselineValue; 2020; BaselineValue-13,750)	kT
46	Foresterie	Arboriculture/Effect loading	CO2						Interp(2011; BaselineValue; 2015; BaselineValue; 2025; BaselineValue-376,134)	kT
47	Foresterie	Arboriculture/Effect loading	CO2						Interp(2011; BaselineValue; 2015; BaselineValue; 2025; BaselineValue-74,250)	kT
48	Foresterie	Arboriculture/Effect loading	CO2						Interp(2011; BaselineValue; 2017; BaselineValue; 2022; BaselineValue-25,323)	kT
49	Déchets	Déchets solides/Effect loading	CH4						Interp(2011;BaselineValue;2015; BaselineValue; 2040; BaselineValue-746,967*(1-10%*CO2/(C/Z1))	kT
	Demande	Agriculture&pêches	électricité				X		Interp(2011; BaselineValue; 2015; BaselineValue; 2040; BaselineValue-2801)	GWh
50	Déchets	Eaux usées/Effect loading	CH4						Interp(2011; BaselineValue; 2015; BaselineValue; 2040; BaselineValue-46,968*(1-10%*CO2/(C/Z1))	kT
	Demande	Tertiaire/Consommation tertiaire/Part électrique	électricité				X		Interp(2011; BaselineValue; 2015; BaselineValue; 2040; BaselineValue-13,402)	GWh

## Annexe 12

### Sélection des technologies-clés selon l'analyse multicritère

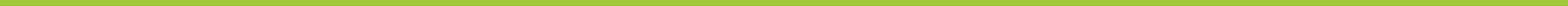
Tableau 39 : Tableau récapitulatif pour la sélection des technologies-clés selon l'analyse multicritère

N°	Description	Avantages pour le développement (500)										Acceptabilité sociale et adaptabilité aux conditions du Maroc (75)	Éléments de marché (175)			Contribution aux changements climatiques (150)	TOTAL (900)
		JW (75)	FS (75)	HI (100)	CB (50)	EES (50)	EIEI (100)	GE (50)	OUI (75)	COC (50)	CA (75)		RPS (50)	GHGR (100)	AP (50)		
<b>MODULE ENERGIE</b>																	
1	Parc éolien national - extension à 2 008 MW à l'horizon de 2020	50	40	100	40	50	80	10	75	50	75	50	75	50	75	50	745
2	Parcs solaire et éolien nationaux : ajout de 2 000 MW solaire et 2 000 MW éolien à l'horizon de 2040	50	40	100	40	50	80	10	75	50	75	50	75	50	50	50	720
3	Energie solaire de puissance (CSP+PV) de capacité de 2 000 MW	60	70	80	50	45	50	50	75	45	65	45	40	25	700		
4	Programme de centrales photovoltaïques en bout de ligne de capacité totale de 400 MW	70	30	75	45	45	80	45	75	45	70	45	50	20	695		
5	Centrales hydroélectriques : 700 MW	50	40	100	40	50	70	10	75	50	75	50	30	50	690		
6	Microcentrales hydroélectriques de capacité totale : 30 MW	70	30	60	50	45	75	35	75	35	60	40	80	25	680		
7	Centrales à cycle combiné - Extension de la capacité de 836 à 3 550 MW à l'horizon 2025 et ajout de 1 200 MW à l'horizon 2030)	75	65	70	40	40	75	35	60	30	50	30	75	35	680		
8	Implantation d'une Centrale nucléaire d'une capacité de 1 300 MW.	20	50	40	40	25	100	50	75	25	75	40	100	40	680		
9	Importation et distribution du gaz naturel dans les principales villes industrielles du Royaume	45	60	75	45	45	50	30	75	40	60	40	60	30	655		
10	Programme national de Développement des chauffe-eau solaires "SHEMSI" - Objectif de 1 700 000 m2 à l'horizon de 2025	65	30	70	50	45	75	40	55	35	50	35	80	25	655		
11	Programme de lampes à basse consommation dans les Ménages et le	30	0	100	50	50	100	50	75	10	75	10	100	10	655		

	Mesures d'atténuation – TCN	Avantages pour le développement (500)								Acceptabilité sociale et adaptabilité aux conditions du Maroc (75)	Éléments de marché (175)			Contribution aux changements climatiques (150)	TOTAL (900)	
	Tertiaire en deux phases (15 et 22 millions respectivement)															
12	Étiquetage énergétique des appareils domestiques (réfrigérateurs efficaces)	50	40	80	40	50	70	10	75	50	10	50	50	650		
13	Programme d'efficacité énergétique dans l'enveloppe du bâtiment (Ménages et tertiaire)	45	40	75	45	80	25	70	40	65	40	50	630			
14	Programme national de promotion des Panneaux photovoltaïques (PV) basse tension pour une capacité totale de 1 010 MWC	30	15	90	40	50	70	45	65	40	35	25	610			
15	Programme d'efficacité énergétique dans l'éclairage public	55	35	60	35	75	15	50	60	40	85	25	605			
16	Ville nouvelle de Chrafate à faible émission de carbone - projet-pilote - population à terme de 150 000 habitants.	65	25	50	40	40	75	20	45	70	55	15	605			
17	Généralisation du Programme "Villes Vertes" à faible émission de carbone - population à 2040 de 1 000 000 habitants.	70	25	60	45	40	75	30	35	55	70	15	605			
18	Parcs éoliens privés - extension à 150 MW à l'horizon de 2040	30	15	90	40	50	70	45	65	40	30	25	605			
19	Programme d'Efficacité énergétique dans l'industrie - excluant les Industries Grandes Consommatrices d'énergie	55	50	60	35	40	70	40	35	60	45	25	600			
20	Programme d'implantation de système de gestion de l'énergie et de la productivité (SGEP) et de la norme ISO 50001 dans l'industrie	50	50	100	50	50	30	50	10	50	5	35	590			
21	Projet de récupération d'énergie par les compresseurs - Pilote de 250 entreprises industrielles à l'horizon de 2020.	60	25	65	50	45	70	35	35	50	50	10	585			
22	Projet-pilote d'implantation de production centralisée des utilités pour un parc industriel intégré	30	15	90	40	50	70	45	65	40	10	25	585			
23	Programme Biomasse - Inventaire, organisation et valorisation de la filière	30	15	90	40	50	70	45	65	40	10	25	585			

	Mesures d'atténuation – TCN	Avantages pour le développement (500)								Acceptabilité sociale et adaptabilité aux conditions du Maroc (75)	Éléments de marché (175)			Contribution aux changements climatiques (150)	TOTAL (900)
		30	15	90	40	50	70	45	65		40	65	40		
24	Sensibilisation - communication pour changement des comportements de conduite // entretien	30	15	90	40	50	70	45	65	40	65	40	25	10	585
25	Rajeunissement du parc automobile par incitations fiscales et mise en place d'un système "Bonus-Malus" lié aux émissions de CO <sub>2</sub> des véhicules	30	15	90	40	50	70	45	65	40	65	25	10	585	
26	Programme de remplacement des grands taxis par des véhicules 7 places à faible facteur d'émission (g.CO <sub>2</sub> /km).	50	0	100	50	50	60	30	75	10	75	10	70	5	585
27	Programme de modernisation du parc automobile de l'état vers véhicules électriques.	55	50	60	35	40	70	40	60	35	60	25	25	70	580
28	Plans de déplacement urbains	30	25	60	40	40	65	15	60	35	60	100	10	100	575
29	Plans de déplacement d'entreprises et d'administration	25	25	65	40	40	75	15	65	35	50	75	10	75	560
30	Plans de déplacement des établissements scolaires	10	0	20	20	40	100	0	75	50	75	100	10	100	545
31	Tramway – Marrakech	30	25	60	40	40	65	15	60	35	60	65	10	65	540
32	Tramway – Fès	30	20	50	35	35	75	30	60	40	50	50	10	50	520
33	Tramway – Tanger	50	20	65	40	40	65	30	60	35	55	25	5	25	520
34	Tramway – Agadir	30	10	70	20	30	80	25	50	30	75	40	20	40	520
35	Tramway - Extension Rabat	30	25	50	35	30	55	15	50	35	60	70	10	70	505
36	Tramway - Extension Casablanca	35	20	50	30	40	65	15	55	35	50	50	10	50	485
37	Limitation de vitesse sur autoroutes et routes nationales	30	20	75	35	40	55	15	35	35	55	50	10	50	485
38	Programme pilote de pompage solaire en substitution du gaz butane	25	20	50	30	35	60	15	55	35	55	50	10	50	475
39	Généralisation du Programme de pompage solaire à grande échelle en substitution de l'électricité, du gaz butane et du gasoil	35	20	75	40	35	45	15	40	40	55	15	5	15	450
40	Valorisation des cendres volantes dans l'industrie des matériaux de construction	35	25	50	35	35	65	15	45	35	50	15	5	15	440
41	Augmentation du recyclage de PVC	20	20	30	35	20	50	10	20	35	60	100	0	100	435

Mesures d'atténuation – TCN	Avantages pour le développement (500)							Acceptabilité sociale et adaptabilité aux conditions du Maroc (75)	Éléments de marché (175)			Contribution aux changements climatiques (150)	TOTAL (900)
	35	20	55	30	35	35	10		35	55	30		
42	Programme d'arboriculture fruitière hors agrumes et oliviers: plantation de 55 300 ha par an sur une durée de 10 ans.												
43	Projet-pilote de récupération du méthane du fumier & déchets agricoles et valorisation en combustible alternatif - Cas de COPAG												
44	Reforestation - reboisement de 60 000 ha/an sur une période de 10 ans.												
45	Reforestation - reboisement privé de 1 000 ha/an sur une période de 5 ans (forêt énergétique)												
46	Renforcement du programme oléicole - Plantation de 44 700 ha par année sur une durée du programme de 10 ans.												
47	Programme de Plantation de 3 000 000 palmiers-dattiers à l'horizon de 2020												
48	Traitement des margines issues de la trituration des olives												
49	Valorisation des émanations de GES en provenance des décharges contrôlées												
50	Valorisation des émanations de GES en provenance des stations de traitement des eaux usées												





N° 9 Avenue Al Araar, Sect 16,  
Hay Riad, Rabat, Maroc  
Tél. : +212 537 570 687