



Ministère de l'Agriculture et de
l'Environnement



Coopération Technique Allemande

Elaboration de la "Stratégie Nationale sur le Changement Climatique" de la Tunisie

Rapport de diagnostic

Version finale

Octobre 2011



Groupement ALCOR - TEC
13 rue Maouia Ibn Abi Sofiane
Menzeh 5 – 2037 Tunis

Sommaire

ACRONYMES.....	4
1 INTRODUCTION GENERALE.....	6
2 LA PLACE DE LA TUNISIE DANS LE NOUVEAU CONTEXTE INTERNATIONAL.....	10
2.1 LA TUNISIE SUR LA SCENE CLIMATIQUE INTERNATIONALE.....	11
2.1.1 De Copenhague à Cancun, quelle place pour les pays émergents ?	11
2.1.2 Les outils après Cancun.....	18
2.1.3 Les enjeux de mesure et de suivi.....	20
2.1.4 La problématique de l'accès aux financements.....	20
2.1.5 Conclusion	21
2.2 LES ENSEIGNEMENTS DES STRATEGIES EXISTANTES	22
2.2.1 Des stratégies au plan d'action, un processus de longue durée.....	22
2.2.2 Entre engagements internationaux et déclinaisons locales, un positionnement à trouver.....	23
2.2.3 Une diversité de méthodologies et de contenus.....	25
2.3 BILAN DES ACTIVITES TUNISIENNES DANS LE CADRE DE L'UNFCCC	29
2.3.1 Les communications nationales.....	29
2.3.2 La participation au Protocole de Kyoto	30
2.3.3 L'implication dans les négociations internationales.....	32
3 LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LES ENJEUX D'ADAPTATION	33
3.1 LES AVENIRS CLIMATIQUES POUR LA TUNISIE	34
3.1.1 La place de la Tunisie dans le contexte des changements climatiques	35
3.1.2 Les évolutions observées du climat tunisien	36
3.1.3 Les futurs climatiques de la Tunisie	37
3.1.4 Lecture régionale et sectorielle des évolutions climatiques.....	39
3.1.5 Des projections de dernière génération pour la ville de Tunis	40
3.2 LES VULNERABILITES DE LA TUNISIE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'ANALYSE DES STRATEGIES A L'ŒUVRE	41
3.2.1 Une pression supplémentaire sur des ressources en eau en situation de rareté... ..	42
3.2.2 Des écosystèmes et des sols menacés	47
3.2.3 Des enjeux majeurs pour le secteur agricole	51
3.2.4 Le tourisme, un secteur clé fortement vulnérable au changement climatique	55
3.2.5 Des désastres naturels impactant davantage les villes et les infrastructures.....	59
3.2.6 L'émergence de nouveaux défis pour le secteur de la santé.....	64
3.2.7 Un espace littoral qui concentre les enjeux et les pressions.....	68
4 LES EMISSIONS DE GES DE LA TUNISIE ET LES ENJEUX D'ATTENUATION	73
4.1 INTRODUCTION.....	74

4.2	ANALYSE GLOBALE	75
4.2.1	Les émissions nationales de GES.....	75
4.2.2	Le potentiel national d'atténuation	78
4.2.3	Les perspectives d'atténuation.....	79
4.3	L'ANALYSE SECTORIELLE	80
4.3.1	Le secteur de l'énergie	80
4.3.2	Les déchets.....	95
4.3.3	L'agriculture.....	101
4.3.4	La forêt et le changement d'affectation des sols	106
4.3.5	Les procédés industriels	111
5	CONCLUSION : LA NECESSITE D'UNE STRATEGIE NATIONALE INTEGREE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	115
5.1	UNE SITUATION DE VULNERABILITE NATURELLE RELATIVEMENT MAITRISEE... ..	116
5.1.1	Des enjeux globaux largement partagés par la Tunisie	116
5.1.2	Une longue expérience de planification du développement	117
5.1.3	Une politique environnementale volontariste.....	118
5.1.4	Des instruments d'aménagement de territoire solides, mais souvent dépassés par les exigences de la politique de développement socio-économique.....	120
5.2	...MAIS LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES MENACENT DE ROMPRE CET EQUILIBRE PRECAIRE	122
5.2.1	Une adaptation au changement climatique qui s'impose désormais	122
5.2.2	Une nécessaire transition vers une économie décarbonée	125
5.3	DES STRATEGIES ET DES BOITES A OUTILS SECTORIELLES PARTIELLEMENT EN PLACE.....	127
5.3.1	Des capacités et priorités dans l'adaptation dégagées.....	127
5.3.2	Des acquis certains dans le domaine de l'atténuation	129
5.3.3	Les portefeuilles nationaux, vers une opérationnalisation et priorisation des stratégies ?.....	130
5.4	...MAIS DES FREINS INSTITUTIONNELS A DEBLOQUER.....	133
5.4.1	Un déficit de gouvernance du changement climatique évident	134
5.4.2	Des insuffisances constatées dans le domaine de la connaissance, de la recherche	137
5.4.3	Des freins législatifs et réglementaires	140
5.4.4	Nécessité d'intégration des préoccupations des CC dans la politique d'aménagement du territoire	141
5.4.5	Faible positionnement sur les opportunités internationales offertes dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques.....	141
5.4.6	Des besoins de sensibilisation et d'éducation	142
5.4.7	Des enjeux de suivi-évaluation des stratégies existantes	142
5.5	CONCLUSION	143
	BIBLIOGRAPHIE	145

ACC	Agriculture et Changement Climatique
AFIC	Association Forestière d'Intérêt Collectif
AIC	Association d'Intérêt Collectif
AND	Autorité Nationale Désignée
ANGed	Agence Nationale de Gestion des Déchets
ANME (ex-ANER)	Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie
ANPE	Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement
APAL	Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral
AWG KP	Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol
AWG LCA	Ad Hoc Working Group on long-term Cooperative
BAU	Business As Usual
BM	Banque Mondiale
CC	Changement Climatique
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CIEDE	Cellule de l'Information sur l'Energie Durable et l'Environnement
CNDD	Commission Nationale pour le Développement Durable
COP	Conférence des Parties
CPA	CDM Programme Activity
CR	Centre
CSB	Centre de Santé de Base
CT	Nord et Centre
DH	Déficit Hydrique
DGF	Direction Générale de forêt
DGAT	Direction Générale de l'Aménagement du Territoire
DPM	Domaine Public Maritime
DT	Dinar Tunisien
EANM	Elévation Accélérée du Niveau de la Mer
EES	Evaluation Environnementale Stratégique
EIE	Etude d'Impact sur l'Environnement
ERPA	Emissions Reduction Purchase Agreement
ESI	Etude Stratégique d'Impact
ETAP	Entreprise Tunisienne d'Activités Pétrolières
ETp	Evapotranspiration potentielle
GDA	Groupement de développement agricole
GES	Gaz à Effet de Serre
GIC	Groupement d'Intérêt Collectif
GIEC/IPCC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
GIZGIZ (ex-GIZ)	La coopération technique allemande
IPCTJ	Indice potentiel climato-touristique journalier
Kt	kilotonne
MAE	Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement
MARHP	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche
MDP/CDM	Mécanisme pour un Développement Propre
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (fusionné actuellement avec le Ministère de l'Agriculture et de devenu Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement)
Mm	Millimètre

MPCI	Ministère de la Planification et de la Coopération Internationale
MRV	Measurement, Reporting and Verification
MSP	Ministère de la Santé Publique
MT	Ministère du Tourisme
Mt	Mégatonne
MW	Mégawatt
NAMA	Nationally Appropriate mitigation action
NIP	Note d'Identification du Projet
NO	Nord-Ouest
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OPDI	Opération Pilote de Développement Intégré
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
ONTT	Office National du Tourisme Tunisien
OTEDD	Observatoire de l'Environnement et du Développement Durable
PDD	Project Design Document
PDF2	Deuxième Programme de Développement Forestier
PDU	Plan de Déplacement Urbain
PIB	Produit Intérieur Brut
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PPM	Particules Par Million
PMA	Pays les Moins Avancés
PRONAGDES	Programme National de Gestion des Déchets
PRONGIDD	Programme National de Gestion Intégré et Durable des Déchets
PST	Plan Solaire Tunisien
RFR	Réseau Ferroviaire Rapide
RN	Ressources Naturelles
SAGES	Stratégie d'Atténuation de GES
SAP	Système d'Alerte Précoce
SAT	Surface Agricole Totale
SD	Sud
SDA	Schéma Directeur d'Aménagement
SMVDA	Sociétés de Mise en Valeur Agricole
SONEDE	Société Nationale d'Exploitation et de Distribution de l'eau
SNAT	Schéma National d'Aménagement du Territoire
SNCC	Stratégie Nationale sur les Changements Climatiques
SRES	Special Report on Emissions Scenarios
SSB	Soins de Santé de Base
STEG	Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz
STIR	Société Tunisienne des Industries de Raffinage
TCSP	Transport Collectif sur Site Propre
teq CO2	Tonne équivalent CO2
TEP	Tonne d'équivalent pétrole
TO	Tour Opérateur
UF	Unité fourragère
UGB	Unité Gros Bétail
URCE	Unité de Réduction Certifiée des Émissions

1 Introduction générale

Selon la plupart de la communauté scientifique, la planète terrestre passe par une phase de réchauffement global jamais vécue auparavant, avec une vitesse d'augmentation des températures la plus forte depuis 10 000 ans (IPCC, 2007).

Il y a aujourd'hui une forte concordance entre des modèles globaux de circulation qui projettent pour la fin de ce siècle des hausses moyennes probables de la température du globe allant, selon les scénarios, de 1.8 °C à 4 °C.

Comme conséquence de cette augmentation de températures, les projections laissent prévoir une élévation du niveau moyen des océans et mers de 20 et 70 cm à l'horizon 2100.

Du fait du rythme d'augmentation des émissions mondiales de GES qui a été de 70% entre 1970 et 2004, il est admis aujourd'hui par la communauté internationale, qu'il sera difficile de limiter la hausse de la température terrestre à moins de 2°C à l'horizon 2100, ce qui impliquera des conséquences socio-économiques et environnementales importantes.

Dans ce contexte, la région méditerranéenne fait partie des hotspots, compte tenu de son climat intrinsèquement caractérisé par une variabilité prononcée et une grande aridité auxquels viennent s'ajouter les forçages des changements climatiques.

Dans le cas d'une augmentation globale de la température moyenne de 2°C, la région méditerranéenne subira probablement un réchauffement de 1 à 3 °C. Ce réchauffement se traduira par une forte accentuation de l'aridité notamment dans la partie sud de la Méditerranée et par une forte augmentation du niveau de la mer qui auront des conséquences socio-économiques très négatives sur la région.

La Tunisie fait partie des pays les plus vulnérables de la région. Située au Nord Est de l'Afrique, ce pays occupe une position géopolitique stratégique, à la croisée de chemins entre le Moyen Orient, l'Europe et l'Afrique. Le pays couvre une superficie d'environ 162.000 km², avec de longues côtes sur la mer méditerranéenne s'allongeant sur plus de 1300 km.

Le relief est assez varié, allant des formations montagneuses dans le Nord et l'Ouest du pays, aux steppes dans le Centre, aux larges plaines dans le Nord Est et au désert dans le Sud du pays.

De type méditerranéen, le climat de la Tunisie est caractérisé globalement par une grande variabilité et une certaine aridité. Les précipitations, concentrées essentiellement durant les saisons froides, sont irrégulières et varient de 800 mm/an au Nord à 150 mm/an au Centre et 50 mm au Sud. Enfin, la température moyenne varie entre 11.4°C au mois de décembre à 29.3°C au mois de juillet.

Grâce à une politique active de planification familiale engagée dès le début des années 70, la croissance démographique est aujourd'hui bien maîtrisée, avec un taux d'accroissement annuel moyen d'environ 1,37% . Ainsi, le pays compte aujourd'hui une population d'environ 10.5 millions d'habitants concentrée à plus de 80% dans la partie littorale du pays, à cause d'une politique d'aménagement du territoire qui a toujours favorisé la littoralisation des activités économiques. En plus du déséquilibre littoral – continent, la démographie tunisienne tend vers un déséquilibre accru entre les zones rurales et le milieu urbain qui abrite aujourd'hui environ 68% de la population.

Sur le plan économique, la Tunisie est classée parmi les pays à revenus intermédiaires. Son PIB global a atteint environ 43 milliards de dollars et près de 4200 US\$ par habitant en 2010.¹ La structure du PIB reste relativement variée, mais dominée par les services qui représentent 47,2% de la valeur ajoutée des secteurs, contre 44,2% pour l'industrie et 8,6% pour l'agriculture en 2010².

Sur les trente dernières années, la politique économique du pays s'est orientée vers le désengagement progressif de l'Etat et la libéralisation du marché et des échanges extérieurs. La croissance économique réelle, qui était en moyenne de près de 5% au cours des dix dernières années, a baissé à 4,5% en 2008 et à 3% en 2010³ en raison de la contraction économique et le ralentissement de la demande d'importation en Europe qui constitue le premier partenaire commerciale de la Tunisie avec plus de 70% de la part des échanges.

Toutefois, l'activité économique du pays a connu une baisse conjoncturelle importante suite à la révolution du 14 janvier 2011 et la période transitoire qui l'a succédée en attendant les élections de l'assemblée constituante le 23 octobre 2011. Selon les prévisions du Ministère de Développement et de la Coopération Internationale, le taux de croissance économique devrait tomber à 0%, voire maximum à 1% en 2011 (MPCI).

L'une des raisons majeures de cette révolution est le déséquilibre régional et la marginalisation des régions intérieures par les politiques de développement tracées par le système central depuis l'indépendance. C'est pour cela d'ailleurs que la première étincelle de la révolution du 14 janvier est partie des régions intérieures les plus démunies du pays.

La révolution est aussi celle des jeunes qui se sont soulevés contre le chômage et l'incapacité du système à leur garantir un minimum de revenu qui les protège contre l'exclusion sociale.

C'est pour cette raison qu'indépendamment du système politique qui sera mis en place et de la couleur des partis qui gouverneront dans l'avenir, certaines constantes vont caractériser la politique de développement future :

- Une plus grande autonomie des Régions dans la gestion de leurs territoires, ce qui impliquera une plus grande décentralisation des décisions et des moyens vers les collectivités locales ;
- La focalisation sur la création d'emplois, comme objectif majeur dans les choix de développement ;
- Une politique guidée en priorité par les exigences de la protection des couches sociales pauvres.

Sur le plan environnemental, ces orientations auront quelques implications importantes :

- Il y a un risque, sur le court et moyen terme, que les politiques sociales et économiques soient menées aux détriments des exigences environnementales (surexploitation des ressources naturelles, industries polluantes, gel des tarifs de l'énergie et relâchement des efforts de maîtrise de l'énergie, etc.) ;
- Toute stratégie environnementale à mettre en place dans le futur doit avoir une forte dimension territoriale et doit impliquer significativement les régions dans sa conception et sa mise en œuvre.

¹ Banque Mondiale

² Ministère de la Planification et de la Coopération Internationale, 2011

³ Ministère de la Planification et de la Coopération Internationale, 2011

En ce qui concerne les changements climatiques, la Tunisie a été parmi les premiers de la région à avoir affirmé sa volonté de contribuer activement aux efforts internationaux de lutte contre les changements climatiques. A cet effet, la Tunisie a ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) en 1993 et le protocole de Kyoto en 2002.

Depuis, de nombreuses actions ont été entreprises par les autorités tunisiennes, avec l'appui de la coopération internationale (GIZ, PNUD, BM, etc.), pour donner aux changements climatiques une place importante dans la politique de développement du pays. Les actions ont porté dans premier temps essentiellement sur le renforcement des capacités des acteurs publics et dans un moindre degré privés, compte tenu de la nouveauté de cette thématique dans le pays et dans le monde, en général.

D'autre part, l'accent a été mis dans un premier temps sur l'atténuation dans une optique de faire profiter le pays des opportunités ouvertes par le marché de carbone et plus particulièrement le MDP.

Plus récemment, avec l'apparition de 4^{ème} rapport du GIECC et de divers rapports internationaux (Stern, etc.) attirant l'attention sur les enjeux de l'adaptation aux effets des changements climatiques pour les pays en développement, les autorités tunisiennes, avec l'appui de la coopération internationale, ont lancé plusieurs études sectorielles sur la vulnérabilité et l'adaptation, dans l'objectif d'arrêter des stratégies et des plans d'action dans ces domaines.

Néanmoins, ces diverses stratégies sectorielles nécessitent une mise en cohérence afin d'asseoir une complémentarité entre elles, d'où la nécessité de mettre en place une Stratégie Nationale sur le Changement Climatique (SNCC) visant une intégration durable et cohérente des deux composantes d'atténuation et d'adaptation dans la politique de développement du pays.

La nécessité et l'urgence de la mise en place d'une telle stratégie se justifie aussi par les perspectives de la nouvelle dynamique internationale lancée depuis la feuille de route de Bali, puis l'accord de Copenhague et les décisions de la COP de Cancun. La Tunisie doit en effet préparer son positionnement par rapport aux nouvelles dispositions et opportunités attendues.

Le présent travail commandé par la GIZ pour le compte du Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement⁴ rentre dans ce cadre. Il vise à élaborer une stratégie nationale sur les changements climatiques aux horizons 2020, 2030 et 2050 ainsi qu'un plan d'action à l'horizon 2020. Afin de garantir l'adhésion de l'ensemble des acteurs à la stratégie attendue et garantir ainsi son opérationnalité, l'élaboration de ce travail doit être basée sur une approche participative à un niveau décisionnel élevé.

Ce premier rapport couvre la première phase de l'étude consacrée au diagnostic de la situation des changements climatiques en Tunisie. Il comprend quatre grandes parties :

- La place de la Tunisie dans le nouveau contexte international,
- Les impacts du changement climatique et les enjeux d'adaptation,
- Les émissions de GES de la Tunisie et les enjeux d'atténuation,
- La nécessité d'une stratégie nationale intégrée des changements climatiques

⁴ Le travail a été lancé initialement avec le Ministère de l'Environnement de Développement Durable, qui a été ensuite fusionné avec le Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement.

2 La place de la Tunisie dans le nouveau contexte international

2.1 La Tunisie sur la scène climatique internationale

Enseignements des Conférences des Parties de Copenhague à Cancun

- Accord de principe sur une limitation de la hausse de températures à 2°C.
- L'atteinte de cet objectif suppose un plafonnement des émissions de gaz à effet de serre en 2015 (et non au-delà), associé à un taux moyen de réduction des émissions de 4% à 6% entre 2015 et 2050.
- De nouvelles opportunités de financement pour les pays en développement : NAMAs, fond d'adaptation, transfert technologique, etc.
- Acceptation des pays en développement de se soumettre à des procédures de contrôle et vérification des engagements d'émissions sans caractère punitif.
- La fin de l'espoir d'une gouvernance mondiale forte des CC, des obligations à venir plutôt faibles.

Les enjeux pour la Tunisie et la future SNCC

- Eviter de se contenter de remplir ses obligations et de profiter de quelques opportunités (MDP), développer une gouvernance ambitieuse pour :
- S'adapter à un niveau d'impact élevé que seules des actions nationales et une coordination internationale fortes (aides, transferts...) permettront de le faire.
- Se mettre à l'abri des vicissitudes du jeu énergétique et s'orienter vers des modes de développement en rupture avec le passé (construction d'un système décarboné) en tirant profit des opportunités offertes par la coopération régionale et internationale.

2.1.1 De Copenhague à Cancun, quelle place pour les pays émergents ?

L'objectif de 2°C dans les négociations internationales

La conférence de Copenhague, confirmée par celle de Cancun a entériné fin 2009 un accord de principe sur le fait de ne pas dépasser 2°C de hausse de température au-dessus de l'ère préindustrielle afin de maintenir les effets du changement climatique dans des limites gérables.

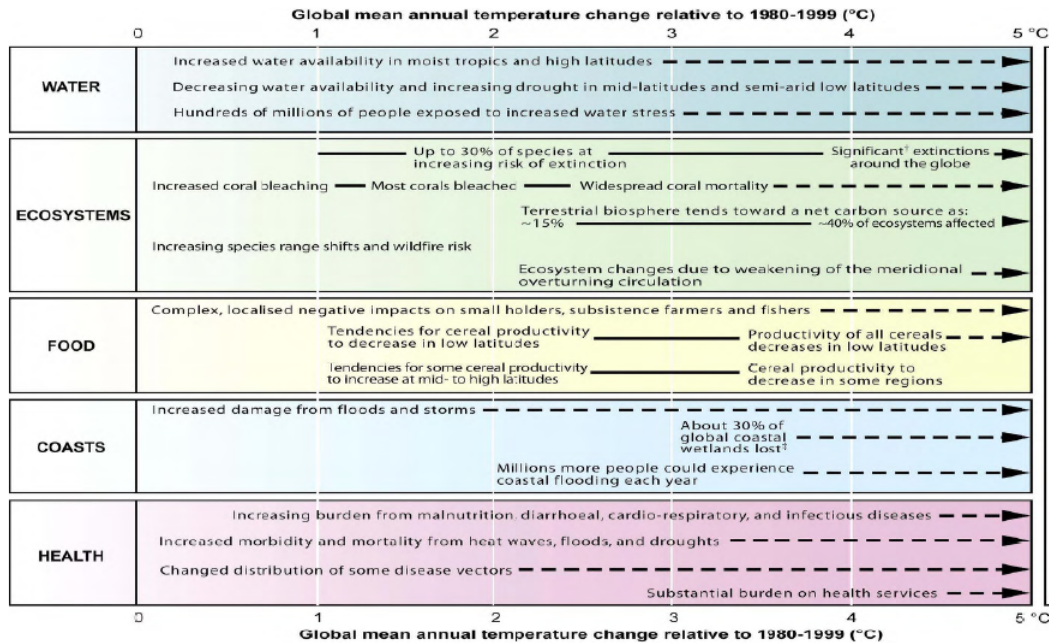
Le chiffre de 2°C apparaît pour la 1^{ère} fois dans le 2^{ème} rapport du GIEC. Il représente alors la meilleure estimation de l'effet d'un doublement de la teneur en CO₂ de l'atmosphère à 2100 (niveau de 560 ppm de CO₂ équivalent)⁵. Même si un bon nombre de scientifiques formulent des doutes sur la pertinence de cet objectif (Anderson, Bows et al. 2006; Bows, Mander et al. 2006; Parry, Palutikof et al. 2008; Richardson, Steffen et al. 2009) il n'en reste pas moins qu'il a eu des traductions médiatiques et politiques considérables, ceci en dépit du fait que ni la Convention climatique ni le protocole de Kyoto n'y font référence, de même qu'aucune décision des COP jusqu'à Cancun. A Bali, un débat sur la nécessité d'y faire référence a opposé la Russie et les Etats-Unis au reste des Etats. Les COP de Copenhague et de Cancun constituent donc dans ce domaine une réelle nouveauté. Le GIEC n'a cependant pas préconisé de limiter la hausse des températures à 2°C. Le tableau reliant impact du changement climatique et hausse des températures

⁵ Le 4^e rapport associe maintenant le doublement de la teneur en CO₂ à une hausse de température de 3°C

dans le 4^{ème} rapport (tableau ci-dessous) permet simplement de constater qu'au-delà de 2°C les impacts s'aggravent, sachant que même avec 2°C ils ne sont en aucune façon négligeables (Parry, Palutikof et al. 2008).

Figure 1 : Principaux impacts en fonction de l'élévation moyenne de la température

Figure SPM.2. Key impacts as a function of increasing global average temperature change
(Impacts will vary by extent of adaptation, rate of temperature change, and socio-economic pathway)



Source : (IPCC 2007)

On se rend ainsi compte que **les impacts négatifs induits par un réchauffement de 2°C sont loin d'être négligeables** : par exemple, une réduction des émissions de 50% aboutit à une probabilité d'une chance sur deux pour qu'en 2050 environ un milliard d'êtres humains manquent d'eau ; ils seraient 2 milliards en 2100. On peut montrer également que ce niveau de réduction, même si les efforts continuent avec la même intensité après 2050, conduit à une probabilité de plus de 50% de dépasser en 2100 les +2°C (Parry, Palutikof et al. 2008).

La traduction de l'objectif « 2°C » en termes d'émissions

Au fil des ans, l'objectif de 2°C a été associé à des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère variables. Alors que, dans son 2^{ème} rapport, le GIEC associait les 2°C à une concentration de 550 ppm de CO₂ équivalent, il considère dans le 4^{ème} rapport qu'une stabilisation à 450 ppm correspond à la meilleure estimation pour un réchauffement de 2,1°C et à une probabilité de 54% de ne pas dépasser les 2°C (IPCC 2007) p.826).

Chez les scientifiques, des voix de plus en plus nombreuses s'élèvent pour suggérer un durcissement des objectifs ; les travaux récents montrent que les tendances du changement climatique s'orientent vers le haut des estimations des travaux du GIEC et que les sociétés sont plus sensibles que l'on avait auparavant envisagé, même à des niveaux faibles de changement climatique (Richardson, Steffen et al. 2009). Par ailleurs certains font remarquer que les discours estimant la dangerosité à 2°C se fondent sur des modélisations (y compris actuelles) dépassées en ce sens qu'elles ne prennent pas en compte les rétroactions d'éléments du sol ou de l'atmosphère, comme la fonte des glaciers, de la banquise, la libération de gaz à effet de serre par les sols (toundra) ou les océans, ou en sous-estiment grandement l'importance. Ces appréciations conduisent les

auteurs (Hansen, Sato et al. 2008) à plaider pour une stabilisation à 350 ppm (chiffre que nous avons déjà dépassé) et non à 450 ppm.

Une nouvelle approche dans le mouvement de durcissement de l'alerte climatique se fonde sur une estimation du budget carbone que peut supporter l'atmosphère (Schmidt and Archer 2009; WBGU 2009). Si on en déduit ce qui a été émis déjà, on peut déterminer le budget qui reste. Cette approche présente à la fois le mérite de la clarté et celui de poser en termes crus les bases du partage des émissions futures. Pour limiter le réchauffement à 2°C avec une probabilité des 2/3 les calculs convergent vers un budget de 756 gigatonnes pour la période 2010-2050 ; pour atteindre une probabilité des ¾, les émissions se réduisent à 600 gigatonnes.

Que l'on raisonne en termes de budget ou à partir des concentrations, les messages de réduction à long terme impliqués convergent. Par exemple, pour l'association 350.org, des réductions de 80% à l'échéance 2050 correspondent selon eux à une augmentation des températures de 1,5°C environ au-dessus de celles de l'ère préindustrielle. Les auteurs du groupe 2 du 4^{ème} rapport du GIEC aboutissent à des conclusions voisines (Parry, Palutikof et al. 2008).

Les réductions envisagées sur la base des nouvelles données scientifiques sont maintenant de l'ordre de 80% au niveau mondial et non plus de l'ordre de 60% comme naguère. Dans ce nouveau contexte, le principe des responsabilités communes mais différenciées entre pays du nord et du sud, conduisant à laisser une certaine marge pour l'augmentation des émissions des pays en développement, implique maintenant pour les pays du nord d'atteindre une quasi neutralité carbone à l'échéance de 2050. On n'en est plus au facteur 4 auquel s'attachent encore les intentions de politiques des pays développés (Radanne 2004).

L'importance du tempo de mise en œuvre des politiques

Avec le niveau de l'objectif et la prise en compte de l'inertie, la date à laquelle les émissions commencent à diminuer constitue un autre point crucial. Les engagements de réduction des états ne peuvent pas être traduits en politiques et mesures dès les jours qui suivent. La modélisation des possibilités d'atteindre les +2°C en 2050 et de maintenir cette limite ultérieurement, en fonction de la date de plafonnement des émissions et du taux de diminution moyen de celles-ci, montre que **seul un plafonnement en 2015 (et non au-delà) associé à un taux moyen de réduction de 4 à 6% entre 2015 et 2050 permet d'atteindre l'objectif.**

Figure 2 : Taux de réduction annuel après le plafonnement des émissions et hausses de températures résultantes en 2100

Pic	1%	2%	3%	4%	5%	6%
2015	2.6°C	2.1°C	1.8°C	1.6°C	1.5°C	1.4°C
2025	3.0°C	2.6°C	2.3°C	2.1°C	1.9°C	1.8°C
2035	3.4°C	3.0°C	2.8°C	2.6°C	2.5°C	2.4°C

Note : seules les températures en caractère gras offrent plus de 50% de chances de ne pas dépasser +2°C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle

Source : (Parry, Lowe et al. 2008)

Du point de vue temporel, la fenêtre d'action est très réduite (Stern Review 2006) : retarder le plafonnement en 2025 accroît la température moyenne en 2100 de 0,5°C et en 2035 de 1°C (Parry, Lowe et al. 2008). On peut mesurer le supplément de risques et de catastrophes encouru.

Des objectifs à décliner selon les pays et les secteurs d'activité ?

Si l'on entreprend maintenant de tirer **les conclusions d'un taux moyen de réduction des émissions de 80% au niveau mondial avec l'objectif de préserver des marges de manœuvre pour les autres pays**, comme cela avait été le cas dans le cadre d'un objectif de 50%, c'est quasiment à une neutralité carbone (-100%) qu'il faudrait arriver en 2050 pour un pays européen. On voit d'ailleurs commencer des exercices de scénarisation sur ces bases tels que celui de l'Institut de Wuppertal pour le climat, l'environnement et l'énergie sur l'ensemble géographique des Alpes, pour le compte du gouvernement allemand et de la Convention Alpine.

Atteindre cet objectif **nécessiterait un considérable effort pour les pays développés**, allégé par le recours à des mécanismes d'achat de droits d'émissions ou des mécanismes de compensation (MDP) auprès des pays moins développés.

Il est ensuite logique, à partir de l'objectif de niveau national, de fixer des sous-objectifs pour chacun des secteurs de l'économie : production d'énergie, logement et construction, transports, agriculture etc.

Un certain nombre de travaux avaient été menés en France pour examiner les possibilités d'atteindre le facteur 4, compatible avec les objectifs (-50% au niveau mondial) envisagés naguère (Conseil Général des Ponts et Chaussées 2006; De Boissieu 2006). Schématiquement ils concluaient à la possibilité d'envisager une diminution par un facteur compris entre 2 et 3 ; l'atteinte d'un facteur 4 leur paraissant impossible dans le cadre d'hypothèses réalistes. Si l'on peut aisément comprendre la volonté de refuser des hypothèses technologiques futuristes, en revanche on peut pousser, à une échéance de 2050, les hypothèses sur les changements de modes de vie plus loin que ce qu'ils ont considéré. D'ailleurs, **si l'on se fixe maintenant l'objectif d'une neutralité carbone, ce seront bien les modes de vie qui serviront de variable d'ajustement**. Il ne faut donc pas se faire d'illusions : **tous les secteurs économiques et toutes les pratiques sociales seront touchés et aucun ne pourra s'exonérer d'un effort considérable**. Face à la contrainte, les mécanismes de compensation ou de souplesse (achat de permis d'émissions, MDP) ne pourront que jouer à la marge, dans un contexte de concurrence exacerbée qui ne pourra que faire monter le prix de la tonne de carbone à un niveau qui n'aura rien à voir avec le prix actuel.

Les pays du pourtour méditerranéen face au changement climatique : des situations bien différentes.

Le pourtour méditerranéen ne comporte pas vraiment de pays à ranger parmi les moins avancés de la planète. Les pays du sud et de l'est sont des pays émergents à des degrés divers. Bon nombre d'entre eux connaissent à la fois une forte progression démographique ainsi que l'accès à la consommation d'élites et de couches moyennes, conjointement avec le maintien dans la grande pauvreté d'une part importante de la population. La démographie, l'aspiration à de meilleurs niveaux de vie, les niveaux faibles d'émissions de GES actuels des pays ainsi que des niveaux d'émissions par tête bas (sauf pour les élites), ne sont guère propices à un discours sur la limitation des émissions futures. L'appel à un renoncement à des constituants des modes de vie portés par les pays du nord, dont l'acquisition est considérée, même si c'est à tort, comme synonyme de progrès est insupportable pour la grande majorité. Limiter la croissance des émissions de ces pays sera donc une tâche ardue. Dans de telles conditions, la réduction des émissions doit être présentée comme co-bénéfices d'une stratégie de développement à faible intensité en carbone qui favorise le recours aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique. En effet, outre l'amélioration de la compétitivité économique, ce recours permet de créer de nouvelles opportunités de croissance économique (économie verte).

La situation des pays du nord est bien entendu radicalement différente. Elle est caractérisée par une démographie stable et un niveau d'émissions élevé. Dans leur ensemble les pays de l'UE sont porteurs d'un discours en pointe sur les réductions des émissions, même si les objectifs affichés ne sont pas à la hauteur des enjeux. Les implications réelles des discours pas toujours mesurées et les opinions publiques pas prêtes aux ruptures que cela implique.

Depuis deux millénaires la Méditerranée est un espace d'échanges et de solidarités avec des temps forts et faibles. Depuis presque 40 ans il a été envisagé que l'environnement, puis le développement durable, constituent une nouvelle opportunité pour le développement des liens autour d'une mer commune et conduisent au travers d'une coopération renforcée à une convergence des pays du sud, de l'est et du nord. Avec le changement climatique on parle également d'une convergence des émissions à long terme et donc d'une réduction des écarts. On peut toutefois rappeler que deux des quatre familles des scénarios SRES du GIEC évoquent un monde fragmenté. On peut donc s'interroger sur les perspectives qui dans un cadre de changement climatique, pousseront à une coopération/convergence et ceux qui pousseront au repli sur soi de pays dont les traits sont si différents. Toutefois, une fragmentation du monde en grandes entités régionales ne signifierait pas automatiquement un éclatement de l'espace méditerranéen.

Espace de contact entre pays de différentes cultures, entre différents niveaux de développement, la Méditerranée peut être pensée comme un « monde en miniature », c'est à dire comme un laboratoire permettant de tester la pertinence et l'efficacité des politiques climatiques. La Tunisie, compte tenu de sa position géopolitique particulière dans la région pourra jouer un rôle très important dans la structuration de la politique climatique commune entre les nord et le sud de la Méditerranée.

Les engagements des Etats

Les principales annonces à retenir, transmises à L'UNFCCC à la suite de Copenhague par les pays au début 2010 paraissent être les suivantes. Elles sont centrées sur 2020 mais contiennent souvent des objectifs à plus long terme, jusqu'à 2050.

Les pays de l'annexe 1 (<http://unfccc.int/home/items/5264.php>).

- Les USA font état d'objectifs de réduction de leurs émissions de 17% par rapport à 2005 pour 2020, 30% en 2025, 42% en 2030, 83% en 2050, Le Canada s'aligne sur cet objectif.
- L'Union Européenne avait fixé sa position depuis la Conférence de Potsdam et le paquet énergie climat : 20% de réduction des émissions en 2020 par rapport à celles de 1990 (5564 Mt http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?ref_id=CMPTF01306®_id=98), ce qui conduit à un objectif de 4451 Mt, soit 13% de moins par rapport à ses émissions de 2005 (5111Mt). Un effort supplémentaire avec un objectif de 30% de réduction aboutissant à 3595Mt, soit 24% de moins qu'en 2005, était également évoqué en cas d'accord de la communauté internationale sur des objectifs ambitieux. La Suisse, l'Islande s'alignent sur cet objectif, La Norvège va un peu au-delà.
- L'Australie se fixe un objectif inconditionnel de -5% par rapport à 2000, pouvant aller jusqu'à -25% en cas d'engagement fort de la communauté internationale.
- Le Japon annonce un objectif de -25% par rapport à 1990, sous condition d'engagements comparables des autres pays

Les autres pays (<http://unfccc.int/home/items/5265.php>).

Les pays en question soit avancent des objectifs de réduction du contenu en GES de leur unité de produit, soit des objectifs de réduction par rapport à un scénario de référence BAU, soit transmettent des listes d'action d'atténuation prévues chiffrées ou non. Certains pays en voie de développement assortissent leurs propositions de condition, en particulier sur la mise en place de flux financiers en provenance des pays développés

- Le Brésil a avancé le chiffre d'une diminution de 36.1% à 38.9% de ses émissions en 2020 par rapport au BAU
http://unfccc.int/files/meetings/application/pdf/brazilcphaccord_app2.pdf, ce qui paraît se traduire par une réduction de 15 à 18% de ses émissions par rapport à 2005 (la moitié de cette réduction étant due à la diminution de la déforestation (Dahan, Aykut et al. 2010) p.5.
- La Chine s'est engagée à réduire l'intensité énergétique de sa production de -40 à -45% en 2020
http://unfccc.int/files/meetings/application/pdf/chinacphaccord_app2.pdf, mais n'avance pas de chiffre concernant ses émissions. On remarquera simplement l'objectif de 16% de renouvelables dans son bouquet énergétique à 2020 et de 7% de nucléaire à 2030
- L'Inde qui a développé un discours mettant en exergue la dette climatique (voir plus haut) des pays développés se fixe comme objectif une diminution de l'intensité en émissions de 20 à 25% en 2020 par unité de produit
http://unfccc.int/files/meetings/application/pdf/indiacphaccord_app2.pdf
- Le Mexique a pour objectif une réduction de -30% de ses émissions en 2020 par unité de produit
http://unfccc.int/files/meetings/application/pdf/mexicocphaccord_app2.pdf
- Pour l'Afrique du sud cette réduction est de -34%
http://unfccc.int/files/meetings/application/pdf/mexicocphaccord_app2.pdf

L'OCDE fournit un tableau de synthèse des engagements (ci-dessous)

Figure 3 : Les engagements des Etats

Region	Declared country targets and actions
Australia & New Zealand	Australia -5% to -25% from 2000; New Zealand -10% to -20% from 1990
Canada	-17% from 2005 domestic reductions; max. 10% credits from CDM
EU27 & EFTA	EU27, Liechtenstein and Switzerland -20% to -30% from 1990; Norway -30% to -40% from 1990; Iceland -30% from 1990; Monaco -30% from 1990
Japan	-25% from 1990
Russia	-15% to -25% from 1990
United States	-17% from 2005
Non-EU Eastern Europe	Ukraine -20% from 1990; Belarus -5% to -10% from 1990; Croatia -5% from 1990
Brazil	-36% to -39% from BAU
China	Carbon intensity -40% to -45% from 2005
India	Carbon intensity -20% to -25% from 2005
Oil Exporting countries & Middle East ²	Indonesia -26% from BAU; Israel -20% from BAU
Rest of the World	Korea -30% from BAU; Mexico -30% from BAU; South Africa -34% from BAU; many other pledges (incl. Costa Rica, Maldives, Marshall Islands)

Source: (OECD 2010)

Autour du bassin méditerranéen on peut noter les documents transmis par quatre pays dont en particulier la Tunisie et le Maroc

- la Tunisie a fourni en mai 2010 une liste d'actions d'atténuation appropriées au niveau national (note verbale adressée par l'ambassade de la république tunisienne à Berlin au secrétariat de la Convention des Nations unies sur le changement climatique). Cette note a été suivie en octobre 2010 par un document identifiant les principaux domaines d'intervention (transport, construction en industrie, déchets et divers) et présentant de manière beaucoup plus détaillée le plan solaire tunisien ainsi que le plan de traitement des déchets⁶.
- Le Maroc a présenté une liste d'actions d'atténuation prévues, dont les résultats attendus sont pour la plupart chiffrés, sans synthèse toutefois des résultats en 2020. http://unfccc.int/files/meetings/application/pdf/moroccocphaccord_app2.pdf
- Israël, annonce une diminution de -20% par rapport au BAU http://unfccc.int/files/meetings/application/pdf/israelcphaccord_app2.pdf
- La Jordanie dresse une liste de ses actions d'atténuation, sans chiffrage de leur effet. http://unfccc.int/files/meetings/application/pdf/jordancphaccord_app2.pdf

⁶ Document de discussion interne, non encore soumis à la CCNUCC.

Au total 87 pays représentant 82 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre ont fourni une cible de réduction d'émissions ou une liste de mesures d'atténuation ; Ces engagements correspondent à une réduction de 12 à 18 % des émissions d'ici 2020 des pays développés par rapport à 1990 ; pour les pays en développement, les engagements pourraient correspondre à une réduction des émissions de 27 % par rapport à leur niveau théorique sans politique climatique (Casella, Delbosch et al. 2010) .

2.1.2 Les outils après Cancun

Le sommet de Cancun a pour principaux résultats :

- de réintégrer dans le cadre multilatéral onusien les engagements pris lors de la précédente COP à Copenhague entre les 28 Etats signataires en 2009 ;
- de relancer la négociation sur la poursuite et l'élargissement des outils de marché mis en place par le protocole de Kyoto ;
- de fixer une feuille de route technique et méthodologique pour les négociations de la prochaine COP en 2011 à Durban (Delbosch and Jeulin 2011).

On examine ci-dessous les différents outils et dispositions qui méritent particulièrement l'attention pour les pays émergents.

Les NAMAS, un outil en voie de structuration

Sachant que les pays hors annexe1 refusent de s'engager sur des objectifs de réduction nationaux des émissions du type de ceux du protocole de Kyoto, il a été nécessaire de concevoir un nouveau cadre dans lequel pourrait s'inscrire leurs actions d'atténuation : ce sont les NAMAS (Nationaly Appropriate Mitigation Actions). Ce cadre est en voie de construction et pose un certain nombre de questions renvoyant d'abord à deux problématiques :

- L'insertion des politiques de réduction des GES dans un contexte de développement auquel les pays hors annexe 1 ne sauraient renoncer. Il faut insister ici sur le fait que ce développement doit être « durable », ce qui signifie l'exclusion de modes de croissance prédateurs en termes de ressources , destructeurs de l'environnement etc. qui ne peuvent être viables à long terme
- La question de la différenciation des responsabilités ne se pose-t-elle pas aussi à l'intérieur du groupe des pays hors annexe 1 ? La situation diffère manifestement entre les PMA et les pays émergents. Parmi ces derniers, les responsabilités et capacités d'actions autonomes diffèrent entre de grandes entités comme la Chine et des pays de la taille de la Tunisie ou du Maroc. Ce questionnement est apparu à partir de la Conférence de Copenhague s'est manifesté par des positions différentes par rapport à l'avenir du Protocole de Kyoto par exemple (Dahan, Aykut et al. 2010)

Les NAMAS sont des actions concrètes ou des projets volontairement proposés par les pays en développement et ne constituant pas des obligations légales comme les objectifs de réduction des émissions pris par les pays développés dans le cadre du protocole de Kyoto. Ils sont issus d'une convergence lors de la COP de Bali entre le refus de l'engagement sur des objectifs de réduction de la part des pays en développement et l'insistance sur le caractère volontaire des actions de la part de l'administration américaine. Les NAMAS dépendent donc étroitement des spécificités de chaque pays (par exemple l'importance du charbon dans la production d'énergie pour l'Afrique du sud) et de ses priorités politiques.

La mise en œuvre des NAMAS est conditionnée par des transferts de technologies, de moyens financiers et de formation en provenance des pays développés

L'avenir des mécanismes de marché existants : le cas du MDP

L'accord de Cancún affirme la nécessité de préserver et d'améliorer les mécanismes de marché institués par le protocole de Kyoto. Ces mécanismes (Mécanisme de développement propre et Mise en œuvre conjointe) sont destinés à faciliter pour les pays développés le respect de leurs objectifs de réduction d'émissions. En ce qui concerne le MDP (UNFCCC 2010) qui implique les pays hors annexe 1, l'accord tire les conséquences d'un certain nombre de critiques qui lui étaient adressées et suggère :

- D'éviter la concentration des projets sur un trop petit nombre de pays (Chine, Inde...) comme cela a été le cas précédemment, en instituant des aides (sous forme de prêts) pour la constitution des dossiers dans les pays qui ont bénéficié de moins de dix opérations au 31/12/2010
- D'améliorer et de simplifier les processus de décision dont la lourdeur et l'opacité ont pu être soulignées : modalités de calcul des émissions évitées, appréciation de l'additionalité des projets, contrôle des auditeurs et procédure d'appel des décisions

En outre il a été décidé d'élargir les catégories de projets éligibles, notamment en incluant la capture et le stockage du CO₂.

Les transferts technologiques

La nécessité des transferts de technologies dont l'importance a été soulignée plus haut à propos des NAMAs se traduit dans l'accord de Cancun par la création de deux entités distinctes responsables devant la COP :

- Un Centre et un réseau sur les technologies du climat, le Climate Technology Centre and Network, dont les antennes régionales auront un rôle d'identification des besoins de technologie, de processus et d'équipements, et d'assistance au renforcement des capacités très proche du terrain ;
- Un Comité de pilotage, le Technology Executive Committee, chargé en particulier de centraliser et d'analyser les remontées de terrain de l'organisme précédent en matière de besoins et obstacles locaux au transfert de technologies.

Plan d'action pour l'adaptation

L'accord de Cancun crée un cadre institutionnel (framework) pour l'adaptation (UNFCCC 2010). Il est prévu que dans ce cadre les pays hors annexe 1 précisent leurs besoins de financement et de technologie, développent une meilleure surveillance des données climatiques et acquièrent une compréhension approfondie des migrations de population que les changements climatiques pourront induire. De même que pour la maîtrise des émissions, les pays développés doivent garantir la mise à disposition de financements nouveaux et additionnels, de technologies et une aide aux renforcements de capacité.

Le fait que soit envisagée en matière d'adaptation une interaction avec le secteur privé, moins pris en compte dans les discussions sur l'adaptation, constitue une nouveauté : reconnaissance de son rôle potentiel dans le partage du risque, notamment via la micro-assurance dans les pays du sud.

L'organisation du cadre (organisme directeur etc.) est renvoyée à la COP de Durban, les suggestions (articulation avec le privé etc.) sont à l'échéance de la COP suivante.

2.1.3 Les enjeux de mesure et de suivi

Les pays en développement acceptent de se soumettre à la mise en place de procédures internationales de contrôle et de vérification des engagements d'émissions sous réserve de leur caractère « non punitif ».

La mise en œuvre de l'atténuation dans les pays hors annexe 1, notamment dans la mesure où elle implique des transferts financiers, renvoie à la question du reporting et de la vérification qui avaient été source de discussions vives lors de la conférence de Copenhague en raison de leurs implications pour la souveraineté nationale. La conférence de Cancun (UNFCCC 2010) apporte des éléments nouveaux :

- Elle insiste sur le caractère volontaire des informations que les pays pourront transmettre sur leurs actions d'atténuation (art.48)
- En ce qui concerne le reporting, il est prévu pour les pays hors annexe1 (art.60) :
 - o Un rapport quadriennal incluant les inventaires d'émissions avec une flexibilité accordée aux PMA et aux Etats iliens pour tenir compte de la mise à disposition réelle de l'aide financière destinée à la production des rapports
 - o Une mise à jour biennale
- En ce qui concerne l'évaluation des actions et la vérification, la COP distingue les actions bénéficiant de transferts internationaux pour lesquelles une procédure nationale et une procédure internationale (dont les modalités restent à définir) seront appliquées (art.61) et les actions sans transfert qui feront uniquement l'objet d'une procédure nationale (art.62).

2.1.4 La problématique de l'accès aux financements

Une avancée majeure de l'accord de Copenhague a été de fixer des objectifs de financements par les pays développés pour les politiques d'atténuation ou d'adaptation des pays en développement : 30 milliards de dollars « nouveaux et additionnels » devront être levés d'ici à 2012 dans le cadre de la *Fast Start Finance*. Cette somme devrait atteindre 100 milliards de dollars par an d'ici à 2020. De tels transferts, en rupture avec le faible niveau constaté actuellement, doivent être nouveaux, additionnels par rapport à l'aide actuelle au développement, adaptés aux exigences des projets, prévisibles et constants

La création d'un *Fonds vert pour le climat* abondé par les pays développés pour gérer les financements des politiques d'atténuation et d'adaptation des pays développés et par lequel passerait une part significative des financements ci-dessus était également prévue. Les décisions de Cancun explicitent la structure de gouvernance et l'organisation pratique de ce fonds piloté par un conseil d'administration de 24 membres issus pour moitié de pays développés et pour moitié de pays en développement. Une structure intérimaire, dit Comité de transition, doit être prochainement établie pour concevoir l'architecture du Fonds. Ce Comité devra éclaircir plusieurs aspects d'ici la COP de 2011 : modalités juridiques et institutionnelles du fonds, règles de fonctionnement du conseil d'administration, méthodes de gestion des ressources financières, instruments financiers retenus et mécanisme d'évaluation indépendant de la performance du fonds. En attendant la sélection d'un administrateur habilité à gérer des actifs financiers internationaux, la Banque mondiale assurera les trois premières années de sa mise en œuvre opérationnelle.

2.1.5 Conclusion

La conférence de Copenhague met fin à l'espoir d'une gouvernance mondiale forte de la lutte contre le changement climatique. La nouvelle perspective est celle d'une coordination faible imposée par ceux qui polluent le plus et/ou sont des acteurs majeurs du jeu énergétique. Ce contexte tire manifestement le niveau d'ambition moyen mondial vers le bas et les obligations internationales qui en résulteront seront plutôt faibles.

Dans ces conditions **il pourrait être tentant pour un pays comme la Tunisie de se contenter de remplir ses obligations, de profiter de quelques opportunités offertes par le nouveau cadre international (MDP etc.) et de ne pas manifester d'ambition particulière** dans la prise en charge du changement climatique.

Ce serait une erreur pour deux types de raisons :

Tout d'abord, parce **qu'il faudra s'adapter à un niveau d'impacts élevé**, ce qui nécessitera à la fois des actions nationales et une coopération internationale fortes (aides, transfert de technologie etc.).

Ensuite, parce que ceux qui ne pèseront pas lourd dans ce nouveau contexte de négociations internationales n'ont d'autre choix que se mettre autant que possible à l'abri des vicissitudes du jeu énergétique (diminution de l'intensité énergétique, développement d'énergies non carbonées) et de s'orienter vers des modes de développement en rupture avec ceux du passé. Ceci n'est pas facile en soi et l'est encore moins pour un pays isolé. Toutefois la faiblesse de la coordination internationale peut ouvrir la voie à **des coopérations régionales fortes**. La Tunisie (mais aussi la Turquie, le Maroc etc.) **auront avec les pays européens la particularité d'être des acteurs faibles du jeu énergétique et peut-être aussi être complémentaires pour bâtir un système énergétique décarboné** : en schématisant, avec le soleil au sud et le vent au Nord...

Enfin, en dehors de la question purement climatique, la Tunisie doit saisir les opportunités de croissance économique que peuvent offrir les perspectives de développement du marché des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Ces marchés sont en effet porteurs de croissance et de création d'emplois tout en offrant l'atténuation des gaz à effet de serre comme co-bénéfices.

2.2 Les enseignements des stratégies existantes

La construction d'une SNCC s'appuie en général sur :

- Une bonne connaissance et une réflexion approfondie sur le climat actuel, son futur et les incertitudes associées.
- Un soutien au plus haut niveau de l'appareil d'État, une mobilisation des parties prenantes (administration, monde scientifique, privé, société civile) à travers un processus de consultation substantielle et transparent prenant en compte les intérêts des acteurs les plus vulnérables, souvent privé de fait de l'accès à ce type de consultation.
- Des exercices concernant les secteurs d'activité, les milieux, et les ressources. Il est logique de s'assurer de sa cohérence avec les documents élaborés au titre des conventions sur la biodiversité et sur la lutte contre la désertification.
- La prise en compte des éléments suivants dans le contenu de la stratégie : adaptation, atténuation, recherche et développement, éducation, communication, coopération internationale, financements, suivi et évaluation.
- Une hiérarchisation des mesures selon les priorités nationales
- Une nécessaire flexibilité dans le processus de mise en œuvre et dans les processus d'évaluation et de révision

2.2.1 Des stratégies au plan d'action, un processus de longue durée

Une comparaison focalisée sur les pays émergents

Pour la Tunisie, en matière d'élaboration de stratégies et de plans prenant en charge le changement climatique, la comparaison a d'abord un sens si elle s'effectue avec des pays émergents, même si à l'occasion le rappel de travaux effectués dans les pays du nord peut s'avérer utile (aspects méthodologiques...). Des plans et stratégies ont été élaborés dans des pays émergents de très grande taille (Chine, Inde, Brésil), dont les caractéristiques sont très différentes de celles de la Tunisie mais qui apportent toutefois des enseignements utiles en termes de positionnement par rapport aux pays du nord, de méthodes et de limites des démarches. D'autres pays, même s'ils sont de taille supérieure à celle de la Tunisie paraissent offrir de meilleurs points de comparaison (Le Mexique, l'Afrique du sud). Enfin et peut être surtout les démarches engagées par deux pays méditerranéens (la Turquie, le Maroc) offrent des possibilités de mise en perspective parmi les plus pertinentes. Le nombre de pays retenu dans l'analyse aurait pu dépasser les sept (Department of environmental affairs and tourism 2004; China. National Development and Reform Commission 2007; Brazil. Inter-Ministerial Committee on Climate Change 2008; India. Prime Minister's Council on Climate Change 2008; Cabinet of South Africa 2008); Fransen, Nakhouda et al. 2009; Mexico. Inter-Secretarial Commission 2009; Royaume du Maroc 2009; Republic of Turkey 2010) ; on n'a pas traité des pays comme la Thaïlande ou l'Indonésie (Thaweena 2008; Suryanti 2009), ni les travaux effectués en Israël (State of Israel 2009) ou par l'Autorité palestinienne (UNDP and Palestinian Authority 2010).

Des documents associant adaptation et atténuation

Les documents disponibles pour l'analyse datent de 2004 (Afrique du Sud) à mai 2010 (Turquie) ; (Inde, Brésil : 2008, Maroc : 2009...). Ils traitent tous d'adaptation et d'atténuation, à

l'exception de l'Afrique du Sud (document ancien) pour laquelle un volet adaptation a sans doute dû être élaboré depuis.

Ils revendiquent des statuts divers : de la *stratégie* (ex : Turquie) au *plan* (ex : Brésil) voire au *plan d'action* (Inde). L'adéquation de l'intitulé au contenu mérite d'être évaluée au cas par cas : on s'attend à ce qu'une stratégie se limite à des orientations et, à l'autre extrême, à ce qu'un plan d'action présente des mesures concrètes dont une bonne partie chiffrée en termes de coûts, d'efficacité et dont le financement est précisé.

Une démarche qui prend du temps

L'analyse des contenus qui sera développée plus loin montre que, dans plupart des cas, on est encore loin d'aboutir à un ensemble de mesures concrètes, dont les coûts et les avantages sont évalués avec une fixation des priorités, et des financements assurés ou dont les sources potentielles sont identifiées.

Aboutir à un plan d'action prend du temps. En témoigne le Mexique qui s'engage dans le processus dès 2005 pour aboutir en 2008 à un document hybride entre la stratégie et le plan et dont la première phase (2008-2012) vise avant tout à évaluer les vulnérabilités et à fixer les priorités ; les mesures concrètes suivront. L'Inde débute en 2007 pour aboutir à une stratégie en 2009 etc. Les pays du Nord ne font pas mieux. Par exemple, en France, des travaux préparatoires aboutissent à une stratégie validée fin 2006 ; des exercices d'évaluation des coûts et une concertation nationale aboutissent en 2009 à une série de recommandations détaillées. Un plan d'action les priorisant et précisant les financements est annoncé pour 2011 alors que certains voient dans cette échéance une précipitation excessive. L'Allemagne est calée sur échéance de même type pour 2011.

Bien entendu il n'y a aucune raison pour attendre l'élaboration d'un plan d'action en bonne et due forme couvrant l'ensemble des problématiques et des secteurs pour mener des actions d'adaptation et d'atténuation. Une telle attitude risquerait de faire manquer un certain nombre d'opportunités qui sont ouvertes par les instruments en cours de mise en place suite aux conférences de Copenhague et de Cancun, et pour lesquels les premiers à formuler des demandes seront sans doute les mieux servis. D'ailleurs, les documents analysés, même s'ils sont loin du but final, présentent dans de nombreux cas des listes d'actions déjà entreprises (reprenant éventuellement les communications des pays à la CCNUCC : cas du Maroc etc.. Il est hors de doute que l'existence de documents globaux (stratégies, plan) bien construits crédibilise les demandes ponctuelles. Le tout est de ne pas se payer de mots et de ne pas présenter comme un plan une compilation d'actions et de projets.

La comparaison des documents existants n'est pas aisée ou fiable parce qu'ils n'utilisent pas toujours les mêmes termes et les mêmes catégories intellectuelles, et surtout parce qu'il n'est guère possible de s'assurer du contenu derrière des déclarations que l'on est bien obligé de prendre pour argent comptant. Y a-t-il pour tel axe de politiques un début d'exécution, est-il significatif ? Ces limites sont d'ailleurs inévitables puisque les stratégies sont avant tout des documents décrivant des intentions. Il est a fortiori impossible de savoir si les stratégies, eux-mêmes mises fermement en œuvre, permettront d'atteindre les objectifs qu'elles se fixaient.

2.2.2 Entre engagements internationaux et déclinaisons locales, un positionnement à trouver

Se positionner comme pays émergent

Les motivations présidant à l'élaboration des stratégies et plans sont de plusieurs ordres.

La plus prosaïque est le respect des engagements pris dans le cadre de la CCNUCC. Par exemple l'Afrique du sud voit dans l'élaboration de tels documents une aide à ses négociateurs dans les cénacles internationaux. Plus généralement les documents rappellent

la position du pays (classification) et les obligations qui en résultent dans le cadre de la CCNUCC. Cela s'accompagne de l'adoption des cadres conceptuels produits par les instances internationales, dont le GIEC, pour le cadrage des problématiques (voir par ex le Mexique) ; cela facilite les comparaisons et permet également de mieux mettre en évidence les originalités.

Faire face aux menaces et aux vulnérabilités découlant du changement climatique est une seconde motivation évidente. Cela est souvent associé à une volonté de se positionner favorablement dans une mondialisation sur laquelle pèsera le changement climatique. Ainsi le Brésil voit dans la prise en charge du changement climatique une contribution à la modernisation de son économie. Le Maroc affiche une volonté de découpler sa croissance et la demande énergétique, de même que la Chine.

Les considérations d'ordre économique ne sont pas les seules en jeu. La Turquie reconnaît la nécessité d'un changement des modes de vie et de consommation. Le Maroc vise à préserver, face aux impacts du changement climatique, son identité et sa civilisation.

Les spécificités des pays sont affirmées à la fois en tant que telles et par rapport aux pays développés.

Les pays émergents insistent sur les ressources naturelles, technologiques et humaines dont ils disposent et dont ils doivent tenir compte. L'Afrique du sud le mentionne particulièrement, insistant sur les effets persistants de son isolement international passé et sur sa dépendance énergétique au charbon.

Par rapport aux pays du nord la réaffirmation du droit au développement est systématique, au point que l'Inde affiche la prise en charge du changement climatique comme un co-bénéfice du développement. La Chine fait de même se fixant comme objectif de ne pas dépasser les émissions par tête des pays développés, tout en reconnaissant la nécessité de diminuer considérablement l'intensité énergétique de sa production.

Le niveau national : indispensable point de départ

Comme les démarches sont en cours et qu'elles ont été initiées par les gouvernements, il est inévitable qu'elles paraissent fortement centralisées : les réflexions se déroulent pour l'essentiel au niveau gouvernemental (Turquie, Afrique du Sud, Chine etc.) et l'enjeu prioritaire est souvent de s'assurer de leur caractère interministériel. Les perspectives d'une articulation avec des niveaux territoriaux et institutionnels inférieurs sont au mieux mentionnées (Afrique du sud, Mexique) ; le Maroc évoque toutefois la nécessité d'une dynamique territoriale et mentionne des plans régionaux dont on ignore l'état d'avancement et le contenu.

En comparaison, les démarches dans les pays du nord paraissent moins centralisées (à l'exception peut-être de la Finlande. La nécessité de prendre en compte les conditions locales, de coordonner les actions à un niveau autre que national y est mieux reconnue

La situation est de même nature en ce qui concerne l'implication des acteurs du privé et de la société civile qui peuvent ne pas être mentionnés (ex Maroc) ou faire l'objet d'une simple citation de principe sans que cela se traduise pour le moment par des consultations et processus participatifs (ex : Inde, Turquie). L'Afrique du sud reconnaît volontiers la nécessité d'impliquer l'industrie détentrice de connaissances et de savoir-faire ; en revanche elle prend acte d'une très faible sensibilisation de la population et de la société civile. Le contraste avec les pays développés est ici grand mais pas surprenant.

Gouvernance et institutions ad hoc

L'impulsion initiale peut venir du plus haut niveau de l'Etat (ex : le Président au Brésil), se traduisant par la suite par la mise en place d'un organisme coordonnateur ou responsable dont il est ordinairement difficile de discerner la capacité d'influence à travers la littérature officielle et sans étude approfondie, eu égard à des structures et des cultures politico-

administratives très différentes d'un pays à l'autre. Tout au plus peut-on prendre note du rattachement à un très haut responsable de l'Etat : le Premier Ministre en Inde, un Vice-premier Ministre en Chine présidant un comité interministériel de 17 ministères... L'organisme en charge est habituellement un comité interministériel souvent présidé par un ministre de l'environnement (Turquie, Afrique du sud, le Secrétaire d'Etat à l'eau et l'environnement au Maroc) dont le poids politique est à apprécier au cas par cas, sans se faire trop d'illusions sur la capacité d'influence d'un nouvel élément de l'appareil d'Etat face au poids lourds traditionnels (finances, équipement etc.). L'Afrique du sud reconnaît à cet égard que ses administrations sont peu motivées et doivent être convaincues par des propositions de type sans regret ou win-win...

Dans les textes il apparaît que ces structures se focalisent beaucoup sur la réforme institutionnelle nécessaire pour prendre en compte le changement climatique (ex : Chine), la coordination des acteurs publics (Afrique du Sud, Maroc), prenant en compte les aspects législatifs en général (Afrique du sud) ou allant jusqu'à évoquer des thématiques plus précises (ex au Maroc la fiscalité verte pour l'énergie, l'aide à la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment etc.)

2.2.3 Une diversité de méthodologies et de contenus

Identification des vulnérabilités

Selon les documents, l'identification des vulnérabilités précède le discours sur les politiques d'atténuation et d'adaptation, ou on se passe de cette phase pour aller directement aux politiques (ex Turquie, Mexique).

Que ce soit pour l'atténuation ou l'adaptation on ne s'étonnera pas de trouver de très larges recoupements entre les pays (ex : eau, santé etc.) ce qui n'exclut pas des spécificités fortes.

Les vulnérabilités de même que les politiques renvoient à des approches sectorielles (l'agriculture, la santé...) à des dimensions de milieux (eau, biodiversité...) ou d'institutions.

Le fond commun des vulnérabilités est d'ailleurs assez proche de celui des pays développés, schématiquement : biodiversité, agriculture, forêts et sylviculture, eaux continentales (quantité et qualité), zones côtières, industrie de la pêche, zones de montagne, cadre bâti, infrastructures, aménagement du territoire, transports, tourisme et loisirs, assurances, événements extrêmes...

On peut rajouter un certain nombre de spécificités ou de vives mise en relief ; par exemple l'accent mis sur:

- la question des déchets et des eaux urbaines (ex : Inde, Brésil)
- la désertification (ex : Afrique du Sud, Maroc)
- les spécificités de l'approvisionnement énergétique, notamment le charbon (Afrique du sud, Chine)
- la protection des zones côtières par les mangroves
- les risques d'incendie (ex : Chine)
- les glissements de terrain (ex : Chine)
- la vulnérabilité aux politiques d'atténuation (Afrique du Sud)
- la distribution sociale des vulnérabilités (ex : Brésil)

L'adaptation dans les documents

L'analyse assez détaillée des vulnérabilités, se fondant sur un bon nombre de travaux scientifiques conduit à une analyse plutôt satisfaisante des effets du changement climatique sur les cadres de vie et les populations, et donc à une identification des besoins d'adaptation et des priorités. Le problème paraît être que, prenant le relai des travaux scientifiques, le politique arrive surtout à définir des visions, des objectifs et des stratégies qui en l'état actuel manquent de contenu précis et des procédures et des instruments qui devraient être associés (ex Mexique, Inde...) ou sont peu précis sur les échéances des actions proposées (Ex : Brésil). Le travers inverse est d'avoir un ensemble d'actions concrètes, laissant des enjeux importants de côté et qui ne peut donc être qualifié de plan.

L'atténuation dans les documents

Certains pays commencent par rappeler les limites de leurs obligations internationales (ex : Afrique du Sud) et à définir des cadrages assez peu contraignants pour leur action future (des émissions par tête ne dépassant pas celles des pays développés pour l'Inde).

Tous les pays présentent des listes de mesures détaillées par secteur (énergie transport, construction agriculture, forêt etc.). Ils traitent également du futur de l'approvisionnement énergétique, mettant l'accent sur le solaire et les énergies nouvelles, sur les nouvelles technologies d'utilisation du charbon (Afrique du Sud, Inde, Chine) et sur le nucléaire (Chine).

Les échéances des actions sont éventuellement précisées : par exemple la Turquie utilise une catégorisation court terme, moyen terme, long terme allant jusqu'à 2020 alors que le Mexique choisit en 2008 l'option d'un plan jusqu'à 2012. L'horizon 2050 peut être évoqué pour des objectifs très généraux (intensité énergétique ou émissions par tête).

Les actions peuvent être chiffrées en termes d'émissions évitées et de coûts (ex : Maroc), ce qui ne signifie pas que tous les financements soient assurés.

Au-delà certains s'intéressent à un inventaire des technologies disponibles (ex : Afrique du Sud), insistent sur la recherche et le développement (ex : Chine), sur la recherche des financements (l'insistance sur les CDM dans la stratégie de l'Afrique du sud) sur les aspects institutionnels et économiques (Chine, Inde).

Les plans les plus précis sont constitués de beaucoup de programmes déjà engagés (Maroc, Brésil, Chine, Inde). Ils peuvent rajouter des programmes nouveaux : par exemple le Brésil distingue entre les activités déjà en cours et des activités à l'étude qui sont à des stades très différents d'avancement dans la conception.

Les financements

La place du financement dans l'architecture de la prise en charge du changement climatique a été traitée plus haut. La conditionnalité du financement est sans doute moins prégnante pour les pays émergents que pour les pays les moins avancés. Des différences d'approches entre les pays considérés ici peuvent être notées. Le Brésil sans renoncer bien évidemment à la recherche de financements internationaux, affirme qu'il agira de toute façon. La Turquie paraît suggérer que les financements internationaux sont indispensables avant tout à court terme ; à des échéances plus lointaine des instruments de régulation au niveau national devraient voir le jour (marchés du carbone...). L'Afrique du sud présente une approche assez détaillée de la recherche des financements internationaux, vécus dans son cas comme particulièrement cruciaux. Le document insiste sur la nécessité d'être performant dans l'établissement des dossiers (attention portée à l'organisation des procédures au niveau national pour l'accès aux CDM et autres financements), sur la coordination de l'utilisation des aides obtenues, sur l'implication des organismes financiers nationaux, et sur l'importance de présenter une image de sérieux et de compétence face aux bailleurs de fonds.

Recherche, éducation, formation, sensibilisation

Les pays reconnaissent naturellement l'importance de la recherche en général. Ceci étant selon les cas ils ont des capacités d'action dans ce domaine très différentes. Les très grands pays (en particulier la Chine et l'Inde disposent de capacités largement ou totalement autonomes. Les puissances moyennes insistent sur leurs capacités limitées (ex : l'Afrique du Sud, la Turquie) et quand des capacités de recherches nationales sont évoquées elles paraissent avant tout tournées vers la climatologie et la constitution de base de données (ex Maroc), et vers une évaluation des impacts aussi pertinente que possible dans le contexte national.

Un point commun entre les pays est bien évidemment le très faible niveau de sensibilisation aux questions du changement climatique à la fois dans la population et dans les corps intermédiaires, même si les événements extrêmes touchent durement les sociétés. Les préoccupations habituelles, la pauvreté, l'aspiration à en sortir et à accéder aux modes de vie du nord restent dominantes. La nécessité d'une sensibilisation de la population est reconnue avec une certaine insistance dans le document turc alors que l'Afrique du Sud insiste sur le fait qu'elle se préoccupe avant tout de combler un retard général dans le domaine de l'éducation et de la formation ; dans un tel contexte l'importance de l'aide internationale à la formation pour la prise en charge du changement climatique ne peut qu'être soulignée. Le Maroc mentionne quant à lui ces questions et affecte la responsabilité de l'action au Secrétariat d'Etat à l'Eau et l'Environnement.

Evaluation et suivi

Les documents sont bornés par deux attitudes extrêmes. La première consiste à s'en tenir aux obligations issues de la CCNUCC (Afrique du Sud). Dans ce cas, vu l'état de précision des stratégies, il n'apparaît pas urgent d'organiser le suivi de dispositifs et d'actions qui ne sont pas en cours. D'autres pays comme la Turquie accordent beaucoup plus d'importance à l'évaluation et à la mise à jour ; ils songent à des dispositifs en dépit de l'état assez préliminaire de leur planification, prévoyant des structures de coordination de suivi et d'évaluation ainsi que d'exiger des rapports périodiques des institutions concernées.

Le tableau suivant présente une synthèse des principales caractéristiques des stratégies analysées :

Caractéristiques	Description
Composantes abordées	<ul style="list-style-type: none"> • Atténuation et adaptation avec souvent domination de l'adaptation
Niveau de détail	<ul style="list-style-type: none"> • Forte hétérogénéité allant de stratégies donnant des orientations générales aux plans d'actions, mais pas suffisamment détaillés • Absence d'éléments sur la priorisation, coûts et financement des actions
Motivation	<ul style="list-style-type: none"> • Respect des engagements internationaux dans le cadre de la CCNUCC • Lutte contre les menaces découlant du changement climatique • Modernisation de l'économie et développement de nouvelles opportunités de croissance • Motivations spécifiques (Maroc: préservation de son identité et sa civilisation; Turquie: changement des modes de consommation et de vie, etc.)
Durée	<ul style="list-style-type: none"> • Processus long allant de 2 à 4 ans
Démarche d'élaboration	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsion venant souvent du plus haut sommet politique de l'Etat (Président, Premier Ministre, etc.) • Processus fortement centralisé sans implication territoriale • Faible implication de la société civile
Conduite du processus d'élaboration	<ul style="list-style-type: none"> • Comité interministériel généralement présidé par le Ministre en charge de l'environnement • Une capacité d'influence souvent limitée sur les gros ministères (Finance, équipement, agriculture) parfois peu motivés par le processus
Contenu	<p>Adaptation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une large présentation de la vulnérabilité du pays et une focalisation particulière sur cet aspect comme justification de l'exercice • Des besoins d'adaptation généralement bien définis mais qui manquent de précision au niveau des échéances de mise en œuvre, des coûts et des financements <p>Atténuation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tendance des pays à commencer par rappeler les limites de leurs obligations internationales et à définir des cadrages assez peu contraignants pour leur action future • Présentation dans la quasi-totalité des pays de listes de mesures détaillées par secteur (énergie transport, construction agriculture, forêt etc.), avec un chiffrage des réductions des émissions et des coûts. • Importance accordée aux énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique dans les listes présentées <p>Mesures transverses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une insistance sur la nécessité des réformes institutionnelles et réglementaires pour la prise en compte des CC dans les secteurs • Questions des financements internationaux peu abordées sauf par les PMA • Reconnaissance du manque d'information et de communication et insistance sur le renforcement de ce volet • Peu d'importance généralement accordée au suivi et évaluation des stratégies en question

2.3 Bilan des activités tunisiennes dans le cadre de l'UNFCCC

Un engagement de la Tunisie pour la lutte contre les CC

- Signature de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques le 15 juillet 1993
- Signature du Protocole de Kyoto le 22 janvier 2003

Les engagement de la Tunisie dans le cadre la CCNUCC et le PK

- Soumission de la Première Communication Nationale le 27 octobre 2001
- Deuxième Communication Nationale en cours de finalisation
- Création de l'Autorité Nationale Désignée en Juin 2005

La participation de la Tunisie aux négociations internationales sur les CC

- Une participation régulière de la délégation Tunisienne dans les COP et les réunions de préparation
- Mais, une participation souvent soutenue financièrement par les projets de coopération, ce qui pose un problème d'appropriation par les politiques nationales et de durabilité de cette participation.

Depuis la ratification de la CCNUCC en 1993, la Tunisie a entrepris de nombreuses initiatives et mesures ayant pour objectif la contribution à la lutte contre les changements climatiques. L'engagement de la Tunisie dans la mise en œuvre de la CCNUCC s'est concrétisé par un ensemble d'activités notamment :

- L'élaboration des communications nationales ;
- La participation à la mise en œuvre du Protocole de Kyoto ;
- L'implication dans les négociations internationales.

2.3.1 Les communications nationales

En vertu de l'article 12 de la CCNUCC, la présentation de la communication nationale au Secrétariat de la Convention représente la seule obligation des Parties non Annexe 1 en matière de lutte contre les changements climatiques. A ce titre, la Tunisie a présenté sa communication initiale en 2001 et vient de préparer sa deuxième communication pour la publier en 2011.

Le premier rapport national de la Tunisie sur les changements climatiques décrit les principes et les orientations stratégiques ayant trait à la lutte contre les changements climatiques. Ce rapport a été approuvé par l'ensemble des instances nationales concernées puis présenté à l'occasion de la septième Conférence des Parties à la CCNUCC, tenue à Marrakech en octobre 2001 . Les principales informations communiquées à la Conférence des Parties portent sur :

- L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre pour l'année 1994 selon la méthodologie de l'année 1996, recommandée par l'IPCC ;
- Une évaluation de la vulnérabilité de la Tunisie à l'élévation des niveaux de la mer due au réchauffement climatique ;
- Une évaluation du potentiel d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2020 ;
- Une évaluation des besoins de renforcement des capacités en matière d'atténuation et d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques

La première communication nationale montre que le niveau d'émission de GES est assez faible, il ne dépasse pas 2,66 TE CO₂ par habitant en 1994. Le potentiel d'atténuation de GES est très important notamment par l'amélioration de l'efficacité énergétique, le recours aux énergies renouvelables et alternatives, l'augmentation de la séquestration du carbone par le biais du boisement et reboisement.

La deuxième communication nationale sur les changements climatiques a été préparée en 2010 et devrait être soumise à la Conférence des Parties en 2011.

A l'instar du premier rapport, le second rapport national comprend quatre principaux chapitres à savoir l'inventaire national des émissions de GES, l'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques, le programme d'atténuation de GES et l'évaluation des besoins de renforcement de capacités en matière de changements climatiques.

L'année 2011 sera marquée par la publication de la deuxième communication nationale et le lancement des travaux relatifs à la troisième communication nationale.

2.3.2 La participation au Protocole de Kyoto

Les résultats de la première communication nationale ont montré que malgré le niveau relativement faible des émissions de GES par habitant, la Tunisie dispose d'un potentiel important d'atténuation dans l'ensemble des secteurs concernés. Afin d'exploiter ce potentiel pour son développement durable et participer à l'effort international d'atténuation des émissions de GES, la Tunisie a ratifié le Protocole de Kyoto en 2002 et a mis en place une stratégie pour le développement des projets MDP. Cette stratégie s'articule autour de trois principaux axes : la mise en place des structures institutionnelles, le renforcement de capacités et la promotion des projets MDP.

Les structures institutionnelles

Pour assurer le développement des projets MDP en Tunisie, deux structures ont été mises en place : l'Autorité Nationale Désignée et la Task Force MDP

- L'Autorité Nationale Désignée (AND) a été mise en place en décembre 2004 sous l'appellation du Bureau National pour le MDP. L'AND siège au sein du ministère chargé de l'environnement, elle a pour principal mandat de délivrer l'approbation écrite qui confirme que le projet est volontaire et contribue au développement durable conformément aux critères nationaux du pays. L'AND Tunisienne a deux principales activités : Une activité réglementaire qui consiste à fixer les règles et procédures d'approbation (NIP et PDD) des projets MDP et une activité promotionnelle axée sur le renforcement de capacités et la sensibilisation.

L'AND se compose d'un président (le ministre chargé de l'environnement), d'un secrétariat permanent et des membres suivants : Ministère des Finances , Ministère du développement et de la coopération internationale , Ministère des Affaires Etrangères , Ministère de l'Industrie et de la Technologie , Ministère du Transport ,

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques , Ministère du commerce et de l'Artisanat , Ministère de l'Intérieur et du développement local , Union Tunisienne de l'Industrie , du Commerce et de l'Artisanat , Union Tunisienne de l'Agriculture et de la Pêche ,Banque Centrale ,Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie , Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz et le Groupe Chimique Tunisien.

- La Task Force MDP a été créée en décembre 2005 par le Ministère de l'Industrie et de la Technologie. Le principal mandat de la Task Force MDP consiste promouvoir le développement des projets MDP dans les secteurs de l'énergie et de l'industrie. La Task Force MDP a trois principales activités :
 - L'accompagnement des porteurs des projets au niveau des différentes étapes du développement d'un projet MDP : NIP, PDD, validation du PDD, enregistrement du projet ;
 - L'assistance aux porteurs des projets dans la vente des crédits carbone : préparation du cahier de charges, lancement des appels d'offres, négociations, préparation des ERPA ;
 - L'accompagnement des développeurs des projets MDP dans le suivi, la vérification et la certification des crédits carbone.

Sous la coordination de l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie, la Task Force MDP est composée des membres suivants : Direction Générale de l'Energie, Groupe Chimique Tunisien, Compagnie de Phosphate de Gafsa, Société Tunisienne de l'Industrie de Raffinage, Entreprise Tunisienne des Activités Pétrolières, Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz et l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie.

Le renforcement de capacités

Les activités ayant trait au renforcement de capacités en matière de MDP regroupent trois activités :

- L'organisation des sessions de formation sur les aspects méthodologiques du MDP au profit des porteurs de projets et des acteurs concernés ;
- La réalisation des études spécifiques notamment sur le potentiel et la stratégie de développement des projets MDP en Tunisie ;
- L'élaboration des portefeuilles de projets MDP notamment un portefeuille de projets MDP dans les secteurs de l'énergie et de l'industrie en 2008, un portefeuille de projets MDP en 2009 et un portefeuille de projets MDP du Plan Solaire Tunisien en 2011.

La promotion du MDP

Trois activités caractérisent la promotion des projets MDP en Tunisie :

- Un site web dynamique : www.cdmtunisia.tn
- Des publications périodiques, les plus récentes sont :
 - Un guide MDP en Tunisie,
 - Un guide sur le MDP dans le secteur de l'énergie,
 - Un portefeuille de projets MDP dans les secteurs de l'énergie et de l'industrie en Tunisie,
 - Un portefeuille de projets MDP du Plan Solaire Tunisien

- L'organisation des séminaires et participation aux événements internationaux (Carbon Expo) pour promouvoir les projets MDP de la Tunisie.

2.3.3 L'implication dans les négociations internationales

Le réchauffement climatique est un défi majeur auquel la Tunisie est confronté comme l'ensemble de la communauté internationale. Pour lutter contre les changements climatiques, la Conférence des Parties qui regroupe tous les pays signataires de la CCNUCC, se réunit annuellement pour prendre les décisions nécessaires à la mise en œuvre de la Convention sur les changements climatiques. C'est dans cette optique que la treizième Conférence des Parties à la CCNUCC tenue à Bali en décembre 2007 a pris la décision de lancer un processus de négociations internationales ayant pour objectif ultime de mettre en place un nouveau traité international qui prendra la relève du Protocole de Kyoto. Il s'agit d'engager un cycle de négociations en vue d'aboutir à un accord post 2012 qui prend en considération les résultats du quatrième rapport de l'IPCC et qui intègre l'ensemble des pays dans la lutte contre les changements climatiques sur la base du principe fondamental de la CCNUCC à savoir la responsabilité commune mais différenciée.

Depuis 2008, la Tunisie a participé dans les négociations internationales qui sont examinées dans le cadre de deux groupes de travail spécifiques :

- Groupe de travail sur l'action concertée à long terme au titre de la Convention (AWG LCA), les négociations sont axées particulièrement sur les thèmes suivants : la vision commune, l'atténuation, l'adaptation, le transfert technologique et le financement ;
- Groupe de travail sur les nouveaux engagements des Parties de l'annexe 1 au titre du Protocole de Kyoto (AWG KP), les négociations portent sur les engagements de réduction de GES des pays industrialisés au-delà de 2012 et les mécanismes pour y aboutir.

Durant toutes les Conférences des Parties (COP 14 à Poznan, COP 15 à Copenhague et COP 16 à Cancun), les réunions des organes subsidiaires de la CCNUCC et les réunions intermédiaires des deux groupes AWG LCA et AWG KP, la Tunisie a participé dans les négociations portant particulièrement sur les thèmes suivants :

- L'atténuation pour les pays en développement (NAMAs et MRV),
- L'adaptation,
- Le transfert de technologies,
- Le renforcement de capacités, le financement et les réformes du MDP.

Il est toutefois important de mentionner que le plus souvent la participation de la délégation Tunisienne dans les Conférences des Parties et les réunions de préparation est prise en charge par les projets de coopération. La prise en charge de la délégation sur le budget national reste difficile à cause des faibles moyens nationaux affectés à ce domaine. ***Cela pose un problème d'appropriation du processus de négociation par les politiques publiques d'une part, et de la durabilité de cette participation, d'autre part.***

3 Les impacts du changement climatique et les enjeux d'adaptation

3.1 Les avenir climatiques pour la Tunisie

Tendances observées

- Augmentation généralisée des températures pour la Tunisie plus forte que la moyenne mondiale au 20^e siècle (+1,1°C contre +0,6°C).
- Pas de tendance nette quant aux précipitations mais une augmentation de la variabilité observée
- Une augmentation des inondations depuis 1958 et des sécheresses depuis 1988

Avenir climatiques pour la Tunisie à l'horizon 2020 et 2050

selon le modèle HadCM3 combiné avec les scénarios moyens A2 et B2

- Augmentation des températures moyennes comprises entre +0,8°C à +1,3°C à l'horizon 2020
- L'automne et l'été connaîtraient les plus fortes augmentations des températures, le printemps les plus faibles, et l'hiver serait en situation intermédiaire
- Baisse modérée des précipitations comprises entre -6% à -10% pour ce même horizon
- L'hiver subirait la plus faible baisse des précipitations et l'été la plus forte, l'automne et le printemps seraient en situation intermédiaire
- Accentuation des tendances moyennes à l'horizon 2050 (températures et précipitations)
- Augmentation en 2030 de la fréquence et de l'intensité des périodes de sécheresses
- Des périodes plus sèches et plus humides devraient varier fortement d'une saison à l'autre
- L'EANM varierait de 8 à 12 cm à l'horizon 2030 et de 14 à 22 cm à l'horizon 2050 selon les différents scénarios retenus pour cet indicateur

Lecture régionale et indices sectoriels clés

- Forte disparité régionale des modifications des régimes thermiques et pluviométriques. Le Sud sera beaucoup plus impacté que le Nord (plus grande augmentation des températures et baisse des précipitations). Le centre est en situation intermédiaire
- Le déficit hydrique augmenterait de +10% à +40% du Nord au Sud à l'horizon 2050 laissant prévoir une forte augmentation des besoins en eau pour les cultures et une baisse de productivité des écosystèmes
- L'indice climato-touristique indique que les ambiances confortables occupent 75 à 81 % des jours de l'année. Une tendance à l'augmentation des ambiances thermiques chaudes et modérés s'accroîtrait avec le changement climatique

Des projections de dernière génération pour la ville de Tunis

- Un réchauffement de l'ordre de +1 à 1,7°C d'ici 2030
- Une faible baisse des cumuls pluviométriques de l'hiver et du printemps
- De fortes incertitudes sur l'évolution des fortes précipitations avec les projections les plus pessimistes donnant une augmentation de +25%

3.1.1 La place de la Tunisie dans le contexte des changements climatiques

Changements climatiques dans le contexte global

Il ne fait aucun doute aujourd'hui que notre planète passe par une phase de réchauffement global jamais vécue auparavant, elle se manifeste par une vitesse d'augmentation des températures les plus fortes depuis 10 000 ans (IPCC, 2007). Le réchauffement climatique est sans équivoque, on estime sa tendance linéaire à +0.6 °C entre 1901 et 2000. Les températures ont presque augmenté partout dans le monde, toutefois cette augmentation était plus sensible aux latitudes élevées de l'hémisphère nord.

Plusieurs indices confirment ce fait, on peut citer en particulier le rétrécissement de la calotte glaciaire dans l'antarctique, des modifications profondes des régimes hydrologiques dans de nombreux cours d'eau alimentés par la fonte des glaciers. L'élévation du niveau de la mer concorde avec ce réchauffement, le niveau moyen de la mer s'est élevé de 1.3 à 2.3 mm/an depuis 1961 et de 2.4 à 3.8 mm/an depuis 1993 sous l'effet d'une dilatation thermique et de la fonte des glaciers. Entre 1900 et 2005 les précipitations ont augmenté dans les régions nord de l'Europe et l'Est de l'Amérique et l'Asie centrale, tandis qu'elles diminuaient au sahel et en Méditerranée.

Les émissions mondiales des gaz à effet de serre (GES) imputables aux activités humaines ont augmenté depuis l'époque préindustrielle, cette hausse a été de 70% entre 1970 et 2004. Depuis 1750, les concentrations de CO₂, CH₄ et N₂O se sont fortement accrues ; elles sont aujourd'hui nettement supérieures aux valeurs préhistoriques déterminées par l'analyse de carottes de glace portant sur de nombreux millénaires.

Il y a forte concordance entre des modèles globaux de circulation combinant les scénarios d'émission SERES qui projettent pour la fin de ce siècle des élévations des températures moyennes du globe allant de 1.8 °C avec une fourchette probable de 1.1 °C à 2.9 °C (scénario B1) jusqu'à une élévation de 4 °C dans une fourchette probable de 2.4-6.4 °C (scénario A1F1).

Changements climatiques dans le contexte régional Méditerranéen

Dans le cas d'une augmentation globale de la température moyenne de 2°C, la région Méditerranéenne subira un réchauffement de 1 à 3 °C (Giannkopoulos et *al.*, 2005). Ce réchauffement sera plus prononcé dans la zone continentale que côtière et prendra place pendant la saison estivale, essentiellement, sous forme de vagues de chaleur surtout dans le sud Méditerranée. Sous scénario A2, une baisse des précipitations serait le phénomène le plus marquant surtout en période estivale. Longues et intenses périodes de sécheresses sont suspectes dans le sud avec une forte variabilité et un déplacement des saisons.

Changements climatiques dans le contexte national

La variabilité des régimes pluviométriques et les phénomènes hydrométéorologiques extrêmes caractérisent le climat Tunisien. Les sécheresses et les inondations peuvent souvent atteindre une magnitude catastrophique. Entre 1901 et 2000 on compte 14 fortes inondations et 18 sécheresses, au total 32 événements extrêmes, soit une année sur trois est exceptionnelle. En raison de la grande variabilité et la forte irrégularité des sécheresses et inondations (note du Ministère de l'Agriculture, 2000), il reste difficile de prédire une certaine périodicité ou fréquence cyclique des phénomènes. En analysant la distribution temporaire au cours du siècle dernier, on note une augmentation des inondations depuis 1958 et des sécheresses depuis 1988.

D'après les données de l'atlas climatique de la Tunisie, l'ensemble des stations dans différents étages bioclimatiques et reliefs montrent par la méthode des moyennes mobiles une tendance au réchauffement depuis 1975. Cette phase est précédée d'une période de refroidissement de 1960-1975. Cependant, les périodes étudiées sont très courtes et la méthode utilisée ne peut pas être validée statistiquement.

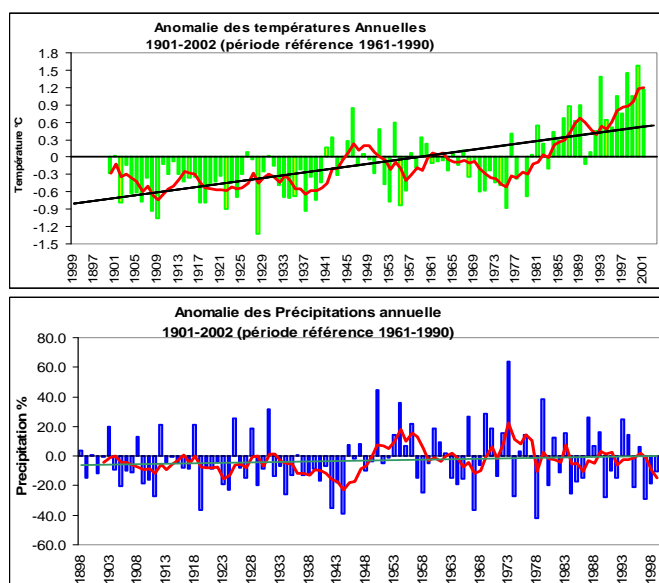
3.1.2 Les évolutions observées du climat tunisien

Tendances moyennes au cours du 20^e siècle pour l'ensemble de la Tunisie

Concernant les températures, le point fondamental étant une tendance significative à la hausse de +1.1°C au cours du siècle passé alors qu'à l'échelle globale, le rapport d'IPCC (2001) indique une élévation de +0.6°C. On en déduit donc, une hausse nettement supérieure à la hausse moyenne globale (figure 1).

Alors que pour les précipitations, on ne note aucune tendance significative, cependant la période climatique de référence 1961-1990 est caractérisée par une forte variabilité si l'on compare par rapport aux périodes précédentes 1931-1960 et 1901-1930.

Figure 4 : Anomalies des températures et des précipitations moyennes au cours du siècle passé pour l'ensemble de la Tunisie



Tendances des températures au cours des 50 dernières années des stations isolées

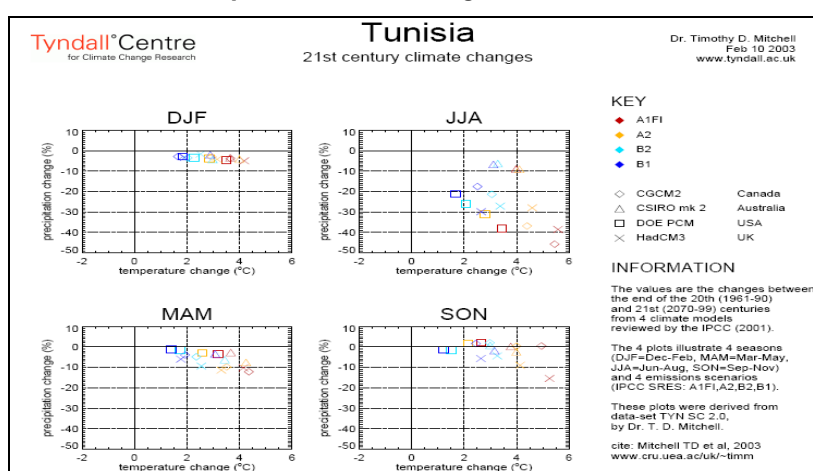
Cette analyse concerne des stations représentatives des différentes régions de la Tunisie, à savoir, Jendouba, Tunis, Kairouan, Gabes et Gafsa (L. King et *al.*, 2005). Les augmentations des températures par décennie ont varié de +0.27°C pour Gabes, +0.26°C pour Jendouba, +0.28 °C pour Gafsa, +0.36 °C pour Tunis et +0.58 °C pour Kairouan. Les coefficients des régressions R² variaient de 0.52 à 0.72 indiquant une bonne signification statistique. En comparant les deux périodes 1950-1975 et 1976-2004, on note des écarts des moyennes de la deuxième période par rapport à la première de +0.8 °C pour Gabes, de +0.85 °C pour Gafsa, +0.96°C pour Tunis, de 0.61°C pour Jendouba et de 1.17 °C pour Kairouan.

3.1.3 Les avenir climatiques de la Tunisie

Modèles et scénarios retenus pour la Tunisie

Nous nous sommes basé essentiellement sur l'étude du Tyndall Centre (Timoty D. Mitchell, 2003) où l'on a étudié les résultats de quatre modèles, le modèle Canadien (CGCM2), Australien (CSIROMk2), Américain (DOEPCM) et Britanique (HadCM3). Les scénarios extrêmes A1, A1F1 ainsi que les scénarios moyens A2 et B2 du SRES ont été combinés aux modèles cités. A l'échelle annuelle, les modèles DOEPCM et CSIRO donnent des résultats extrêmes. CGCM2 et HadCM3 donnent des augmentations des températures médianes de l'ordre de +3°C à l'horizon 2080. Le HadCM3 a donné le résultat le plus proche des analyses des tendances et donc a été choisi pour projeter les températures et les précipitations aux horizons futures pour la Tunisie.

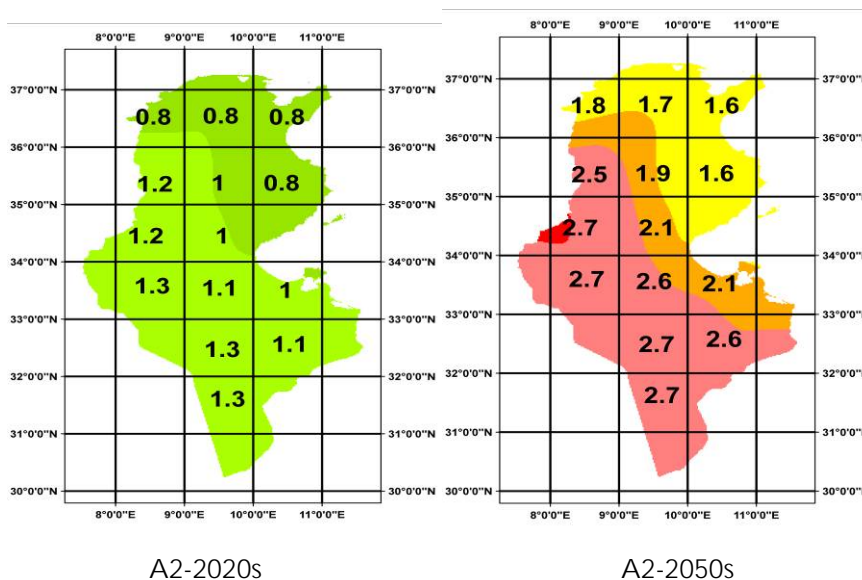
Figure 5 : Résultats de quatre modèles et quatre scénarios pour la Tunisie à l'horizon 2080 d'après l'étude de Tyndall centre



Un réchauffement généralisé

A l'horizon 2020, on obtiendrait une augmentation générale des températures, par rapport à la période référence, variant de +0.8°C à +1.3°C et on peut distinguer trois zones, d'après le scénario A2. Cette augmentation s'accentuerait d'avantage en 2050 et pourrait atteindre +1.8°C et +2.7°C du nord au sud.

Figure 6 : Augmentations des températures (°C) aux horizons 2020 et 2050 selon le modèle HadCM3-A2 (scénarioA2) pour la Tunisie



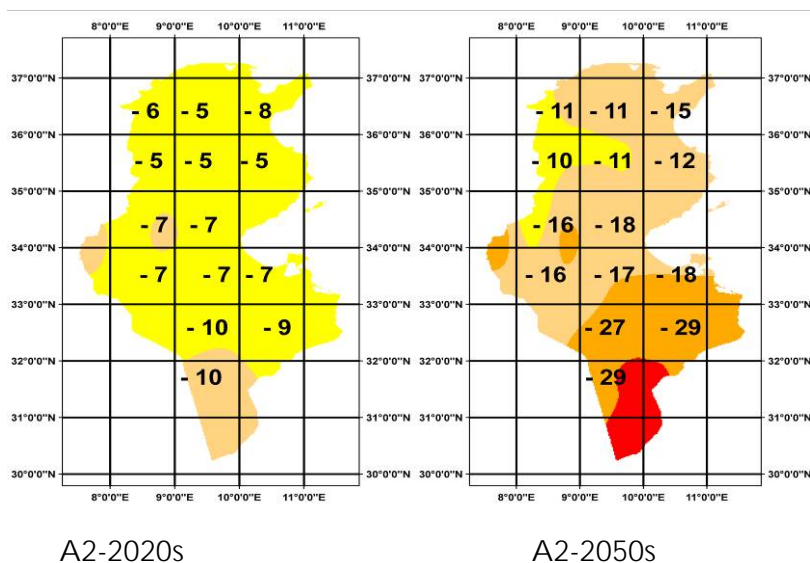
Concernant les variations saisonnières, on note qu'à l'horizon 2020 c'est l'été qui connaîtrait les plus fortes augmentations de +0.9°C à +1.6°C à l'horizon 2020 et de +1.9 à +3.6°C (du nord au sud) en 2050. L'hiver subirait les augmentations les plus faibles (+0.7°C à +1.0°C) en 2020 et jusqu'à +1.3 à +2.0°C en 2050. Le printemps et l'automne en situations intermédiaires avec des augmentations de +1.9 à +3.0 °C en automne en 2050 et des augmentations respectives de +1.4°C à +2.4°C pour le printemps en 2050.

Vers une baisse des précipitations et une exacerbation des tendances saisonnières

La tendance générale des précipitations moyenne serait à la baisse. Cette baisse serait faible à l'horizon 2020 mais elle s'accroîtrait à l'horizon 2050. A l'horizon 2020, on noterait une baisse allant de -5% à -8%. A l'horizon 2050, cette baisse s'accroîtrait, elle est de -10% à -30%. Pour l'ensemble des saisons, la tendance serait à la baisse et pour tous les scénarios.

A l'horizon 2020, l'hiver subirait la plus faible baisse (0% à -7%), l'été la baisse la plus forte (-8% à -40% du nord à l'extrême sud). L'automne et le printemps seraient en situation intermédiaire d'après le scénario A2 avec des baisses qui pourraient aller de -6% à -12% à l'extrême sud. A l'horizon 2050s, cette même tendance s'accroîtrait. L'hiver resterait la saison à plus faible baisse (-3% à -11%), l'été la plus forte (-16% à -50% extrême sud). L'automne et le printemps seraient en situation intermédiaire mais l'automne (-12% à -36% du nord à l'extrême sud) connaîtrait une plus forte baisse que le printemps (-12% à -20%) entre 2020 et 2050.

Figure 7 : Baisses (%) des précipitations moyennes annuelles (HadCM3- A2) par rapport à la période de référence aux horizons 2020 et 2050



L'élévation accélérée du niveau de la Mer (EANM)

Le présent rapport retient trois scénarios relatifs à la vulnérabilité du littoral Tunisien (tableau 2) à l'élévation accélérée du niveau de la mer en se basant sur les projections du GIEC.

Figure 8 : EANM, Scénarios retenus pour le Tunisie 2030 et 2050

Hypothèse	Scénario Maximum risque	Scénario Référence	Scénario minimum risque
-concentration des activités économique sur le littoral -Mesures de protection et d'adaptation	Croissante Absentes	Actuelle Actuelle	Décroissante Efficaces
Horizon 2030	12 cm	10 cm	8 cm
Horizon 2050	22 cm	17 cm	14 cm

Variabilités et phénomènes extrêmes

Les deux scénarios retenus A2 et B2 indiquent à priori une **tendance à la baisse de la variabilité des pluies annuelles des horizons 2030 et 2050** par rapport à la période référence 1961-1990. Or, si on examine de près les différentes périodes climatiques du 20^e siècle, à savoir 1901-1930, 1931-1960 et 1961-1990, on peut noter, d'après les anomalies des précipitations, que la période de référence 1961-1990 est la période à plus forte variabilité. En tenant compte de la variabilité de la période de référence, on peut retenir que la variabilité du 21^e siècle serait plus importante que celle du siècle passé.

L'écart entre Est et Ouest du pays indique qu'il y a plus de variabilité dans les régions Est que les régions Ouest. Cette tendance va légèrement s'inverser pour le nord et le centre, mais elle se conservera au sud du pays à l'horizon 2050.

Concernant les extrêmes, les résultats d'analyse montrent aussi bien pour les horizons 2020 que 2050, une **augmentation des fréquences des années sèches et baisse des années humides**. Les baisses des quantités des pluies de années pluvieuses seraient plus fortes au Nord-est et Centre allant de -160 mm à -170mm, soit de -30% à -50% par rapport à la médiane de la période 1961-1990. Les baisses des pluies des années pluvieuses toucheront plus l'Est du pays que l'Ouest, avec des quantités respectives de -150mm et -90 mm.

La sécheresse est le fait marquant de cette projection climatique par l'augmentation du nombre et des intensités des années sèches qui devraient augmenter de 10 à 30% à l'horizon 2050. Avec une certaine disparité régionale, le Nord-ouest subirait la moindre accentuation de ce phénomène alors que le Sud-ouest subirait la plus forte.

3.1.4 Lecture régionale et sectorielle des évolutions climatiques

Les faits marquant des grandes régions de Tunisie

Selon les projections des températures, résultats du modèle HadCM3-A2, on peut distinguer 3 zones d'augmentation, une zone à plus faible augmentation (+0.8°C), le Nord, le Cap-bon et la Centre ouest. Une zone où l'élévation des températures serait plus importante (+1.3°C) correspondrait au sud-ouest et l'extrême sud. Enfin, une zone intermédiaire qui allait de la limite du nord-ouest au sud-est (+1.0°C).

La baisse des précipitations, serait plus faible, au Cap-bon et au Nord-est.

-5% jusqu'à -10% à l'extrême Sud d'après le scénario A2. Les baisses seraient faibles et on ne distingue pas des zones différenciées pour le scénario B2 avec la même tendance des baisses légères allant de -4% au nord à -8% à l'extrême sud.

A l'horizon 2050, on pourrait distinguer alors trois zones, une première, à faible baisse se situerait à l'extrême ouest du pays (-10%), le sud serait la zone à plus forte baisse (-27%); le reste du pays se situerait comme zone intermédiaire (-12% à -16%). Le scénario B2 indiquerait la même tendance à la baisse, cette baisse serait plus faible avec un élargissement de la zone ouest.

Deux indices sectoriels clés : l'indice climato touristique et le déficit hydrique pour l'agriculture

Déficit hydrique : En se basant sur les projections des températures et des précipitations, on peut avancer un terme de déficit hydrique, $DH=P-ETp$, avec ETp étant l'évapotranspiration potentielle calculée à partir de la température. Cette analyse indique que l' ETp augmenterait de +100 mm/an dans la région Nord-ouest (NO) et de +180 mm/an dans le Sud (SD), elle est intermédiaire dans le Centre (CR) et la région côtière nord et centre (CT), respectivement de +120 mm et +75 mm/an. Cette demande évaporative augmenterait d'avantage à l'horizon 2050. Ainsi, DH pourrait augmenter par rapport à la période de référence pour les grandes régions comme indiqué au tableau 3.

Figure 9 : Déficit hydrique aux horizons 2020 et 2050 des grandes régions de Tunisie

	2020	2050
NO	+12%	+25%
CT	+11%	+26%
CR	+14%	+31%
SD	+18%	+39%

Indice potentiel climato-touristique journalier (IPCTJ) : Il combine la notion d'ambiance thermique et les caractéristiques des phénomènes atmosphériques. Il a été calculé pour la Tunisie en tenant compte des projections futures des températures aux horizons 2030 et 2050 (GIZ, 2008). Les principaux résultats de cette étude sont :

- Les ambiances confortables à très confortables occupent 75 à 81 % des jours de l'année dans la plupart des régions touristiques du pays.
- Les ambiances thermiques inconfortables à très inconfortables caractérisent moins de 4% des jours de l'année sur la côte. A l'intérieur, leur fréquence augmente légèrement, sans atteindre, pour la plupart des stations 10%.
- L'été est presque partout la saison la plus inconfortable, excepté au Kef ou à Tala. Le printemps et automne sont les plus confortables sur le plan thermique et l'hiver se place en troisième position.
- A l'échelle annuelle, les ambiances très défavorables (liées au vent fort, vent de sable ou précipitations) sont de 4% à Djerba et 10.6% à Tozeur.
- A l'échelle saisonnière, la fréquence des ambiances inconfortables et très inconfortables, une nette opposition entre Tozeur (49% des jours du mois de Juillet) et les autres stations reflétant l'impact des extrêmes thermiques chauds et des vents de sables.
- On note cependant une tendance à la hausse de l'évolution de l'ambiance thermique chaude et modéré et une baisse de la fréquence des ambiances thermiques froides. Cette tendance risque de s'accroître avec les changements climatiques.
- Le climat Tunisien présente donc des atouts météo importants pour le tourisme avec une dominance des ambiances confortables et l'existence des nuances régionales et saisonnières qui offrent la possibilité de diversification des activités touristiques.

3.1.5 Des projections de dernière génération pour la ville de Tunis

Récemment, dans le cadre de l'étude relative à l'adaptation au changement climatique et aux désastres naturels des villes côtières d'Afrique du Nord financée par la Banque Mondiale (2009/2011) des projections régionales pour Tunis à l'horizon 2030 ont été réalisées à l'aide de méthodes de descente d'échelle dynamique et à partir de la base de données ENSEMBLES.

Tunis devrait connaître ainsi une élévation des températures de l'ordre de +1 à +1,7°C à l'horizon 2030 et une baisse des précipitations de l'ordre en -1 à 12% pour l'hiver et -1 à -18% pour le printemps. Globalement, il faut s'attendre à ce que les étés soient chauds et secs et les hivers doux et pluvieux. En dépit des fortes incertitudes des modèles quant aux projections sur les événements de fortes précipitations, l'évolution donnée par le modèle le plus pessimiste affiche une augmentation de +25% pour ce paramètre. Tunis devra donc anticiper également ce phénomène extrême et d'autres risques (EANM notamment).

3.2 Les vulnérabilités de la Tunisie au changement climatique et l'analyse des stratégies à l'œuvre

Un changement climatique qui se combine à une situation déjà tendue

L'aridité, la variabilité des régimes pluviométriques et les phénomènes extrêmes (sécheresses ou inondations), caractérisent en grande partie le climat tunisien. **Dans une région naturellement soumise à une variabilité climatique importante**, la population tunisienne a mis en place depuis des siècles des techniques d'adaptation pointues (système hydraulique pour l'agriculture...) dont la pertinence a été largement reconnue. Après son indépendance, dans un contexte de développement et d'ouverture économique et sociale, la Tunisie a fait face à des **pressions croissantes sur ses ressources et a accentué sa vulnérabilité** au regard de la variabilité climatique. Fortes de ses traditions ancestrales, elle a néanmoins **su mettre en place une politique de gestion et de préservation de ses ressources volontaire et efficace** lui permettant de renforcer sa capacité d'adaptation tout en maintenant son développement et sa diversification économique (modification des pratiques de gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux, développement des techniques de mobilisation et de gestion des ressources en eau, renforcement de la protection des écosystèmes, ...).

Aujourd'hui, les tendances observées et les changements climatiques projetés font toutefois craindre une accentuation des vulnérabilités déjà à l'œuvre et de nouvelles vulnérabilités auxquelles la Tunisie ne devrait pouvoir s'adapter spontanément soit parce qu'elle n'y est pas préparée, soit parce que les impacts seront trop rapprochés dans le temps, soit parce que le niveau d'adaptation pourrait ne pas être suffisant.

Le besoin de s'adapter à un niveau d'impact élevé

La Tunisie **devra en effet s'adapter à un niveau d'impact élevé** qui touchera à la fois ses **principaux secteurs économiques** (agriculture, tourisme, santé, infrastructures et urbanisation), ses principales ressources (eau, sols, diversité biologique, littoral) et **écosystèmes** (zones humides, forêts...). En effet, l'élévation des températures, la baisse des précipitations, l'augmentation de la fréquence des sécheresses et la baisse des années humides devraient engendrer une série d'impacts directs (dégradation des sols, diminution des ressources en eau, érosion et submersions côtières, modification des écosystèmes) et indirects (pertes économiques dans ses principaux secteurs d'activité, conflits d'usage, menaces de pénuries agricoles ou d'eau, développement des maladies) qui nécessitent une anticipation rapprochée. Cette vulnérabilité est par ailleurs accentuée par l'extrême concentration des activités et populations sur la frange littorale, par la vulnérabilité déjà très prononcée du territoire sud-tunisien (désertification).

Des bases solides mais un besoin d'action rapide

L'analyse des stratégies sectorielles à l'œuvre révèlent souvent une bonne identification des vulnérabilités et stratégies d'adaptation possibles au changement climatique, des politiques plutôt robustes prenant en compte de façon croissante les enjeux environnementaux et climatiques et mettant parfois en œuvre des actions d'adaptation en réponse aux vulnérabilités déjà à l'œuvre (protection et réhabilitation du littoral, mobilisation des ressources en eau,...). Il y a donc là une base solide sur laquelle la SNCC devra nécessairement s'appuyer pour se projeter dans le futur.

Au-delà l'adaptation n'est au final que peu intégrée voir absente de certaines stratégies. Pourtant, la Tunisie doit relever le défi d'une adaptation rapide qui nécessite de lever plusieurs freins actuellement observés tant sectoriels que transversaux : déficit de gouvernance global du changement climatique (structure forte, dispositif de prévention des risques), manque d'implication des secteurs (ex tourisme) et synergie dans les politiques sectorielles (ex littoral), besoins de recherche (projections actualisées sur les ressources en eau) et de formation, déficit d'implication de la population civile et des niveaux régionaux et locaux, manque de flexibilité des dispositifs institutionnels et juridiques, manque de vision globale (biodiversité, désertification, changements climatique). Autant de barrières qui freinent aujourd'hui la capacité d'adaptation de la Tunisie. Une mise en cohérence de ces différentes stratégies s'impose.

3.2.1 Une pression supplémentaire sur des ressources en eau en situation de rareté

Vulnérabilités majeures

- Accroissement généralisé de la demande en eau consécutif à l'augmentation des températures.
- Diminution des ressources mobilisables : - 28 % des nappes phréatiques de forte salinité, des nappes littorales et des aquifères non renouvelables, - 5 % pour les eaux de surface.
- Diminution des précipitations estivales
- Augmentation de la salinité des nappes côtières consécutives à une augmentation des besoins en irrigation et à l'augmentation des phénomènes d'intrusion marine.
- Diminution prévisible de la qualité des eaux de surface et souterraines (pollution par lessivage, surexploitation des nappes) qui menacerait particulièrement le Sud Tunisien

Insuffisances constatées

- Des incertitudes qui pèsent sur les projections climatiques relatives au secteur (besoins de meilleures connaissances des impacts au niveau régional).
- Un programme de gestion de l'eau (par bassin versant), qui ne tient pas assez compte des écosystèmes et de leurs services environnementaux (recharge des aquifères, conservation des sols, filtrage...).
- Le code de l'eau reste insuffisamment tourné vers un contrôle rigoureux de la maîtrise de la demande en eau.
- La valorisation et l'efficacité économique de l'eau est perfectible dans une perspective de changement climatique.

Des priorités pour la SNCC

- Développer la recherche relative au secteur.
- Améliorer la prise en compte des écosystèmes et de leur valeur dans la politique de l'eau.
- Améliorer la maîtrise de la demande en eau.
- Repenser la tarification de l'eau dans une perspective de changement climatique.
- Débloquent les leviers transversaux nécessaires à la mise en œuvre des actions d'adaptation dans le secteur (institutionnel, réglementaire, technique, communicationnel, financier...).

Une ressource rare déjà surexploitée

L'eau est une ressource rare et précieuse en Tunisie. L'exploitation des ressources en eau notamment souterraines à accès libre s'est accompagnée le plus souvent par des exhaures de loin supérieurs au potentiel exploitable. La divergence entre les logiques collective et individuelle est à la base de la surexploitation des ressources hydriques communes.

La baisse des niveaux des nappes exploitées s'est accompagnée le plus souvent d'une augmentation de la teneur en sel des eaux exploitées. Les comportements des nappes exploitées dans les régions du Sud, nappes fossiles, et des zones côtières, menacées d'intrusion d'eau de mer, illustrent cette dégradation.

La surexploitation des aquifères est donc un fait. Globalement, on a enregistré en 2003 un taux moyen d'exploitation des nappes de l'ordre de 108% du potentiel exploitable⁷. Ce taux moyen cache de grandes disparités inter régions. **Les gouvernorats de Sidi Bouzid, de Kairouan et du Cap Bon sont les plus affectés par ce phénomène.** L'une des conséquences de la surexploitation des nappes **est la baisse de la piézométrie** (Taux de surexploitation de 145% pour Kairouan, 136% à Sidi Bouzid et 135% à Médenine⁸).

Une situation de déséquilibre annoncée

L'augmentation des besoins en eau en raison de l'accroissement démographique, de l'expansion urbaine et du développement économique de la Tunisie apparaît inéluctable.

L'évaluation des usages des ressources mobilisées par les différents secteurs montre une prépondérance du secteur agricole. En effet, l'irrigation a consommé près de 81% des mobilisations en 2005 et de 80% en 2010⁹. Compte tenu du développement des autres secteurs, la part de l'agriculture est appelée à évoluer vers la baisse. Pour les horizons 2020 et 2030, l'usage agricole ne représenterait respectivement que 77% et 73% des volumes¹⁰.

En revanche, l'eau potable prioritaire par rapport aux autres usages connaîtra une augmentation. Sa part passera de 5% des consommations en 2010 à 16% en 2020 et à 18% en 2030¹¹.

D'après l'étude de la stratégie du secteur de l'eau au-delà de 2020, **un déséquilibre va apparaître entre les ressources en eau conventionnelles et la demande en eau totale du pays**, ce qui fait qu'à partir de cette date le recours aux eaux non conventionnelles devra être plus important.

En 2030, la demande dépassera les ressources conventionnelles exploitables, cette demande est estimée à 2760 millions de m³, alors que les ressources ne sont que 2732 millions de m³. Le dessalement de l'eau de mer atteindra 46 millions de m³, et les eaux usées traitées réutilisées en agriculture s'élèveront à 140 millions de m³. **Les défis de l'eau à l'avenir se posent en termes de maîtrise de la demande en eau, par l'économie de la demande, et certainement par un recours accru aux eaux non conventionnelles.**

⁷ Direction Générale des Ressources en Eau, 2007

⁸ Annuaire des nappes, Direction Générale des Ressources en Eau, 2008

⁹ Etude de la Durabilité du secteur agricole dans une perspective des changements climatiques, Bachat/OTED, 2011.

¹⁰ Etude de la Durabilité du secteur agricole dans une perspective des changements climatiques, Bachat/OTED, 2011.

¹¹ Etude de la Durabilité du secteur de l'eau dans une perspective des changements climatiques, OTED, 2010.

La vulnérabilité des ressources en eau au changement climatique : vers une amplification du déséquilibre annoncé

Les principales conséquences anticipées des CC sont d'une part, **un accroissement des demandes en eau consécutif à l'augmentation de la température et d'autre part, une pluviométrie plus aléatoire se traduisant par une réduction des ressources mobilisables.**

Selon l'étude stratégique Agriculture et Changements Climatiques (ACC), les ressources diminueraient de la sorte en 2030 :

- **Diminution de 28 % des nappes phréatiques de forte salinité, des nappes littorales et des aquifères non renouvelables**
- **Diminution des eaux de surface d'environ 5 %**
- **Diminution des précipitations estivales**

Afin de compenser le déficit dans l'irrigation par les eaux de surface, les nappes phréatiques seront, en dépit de leur diminution, **de plus en plus exploitées.**

Les phénomènes de pluies intenses pourraient augmenter. **Certains ouvrages de drainage risqueraient alors d'être sous-dimensionnés pour permettre une évacuation rapide du surplus d'eau.** De même, on pourrait assister à une pollution accrue des eaux de surface par lessivage massif des sols (transport de produits chimiques, de déchets..). Enfin, les barrages pourraient voir leur capacité de stockage diminuer : En effet, les pluies intenses accentueraient les phénomènes d'érosion des zones amont, le transport de sédiments et leur accumulation dans les barrages.

A la diminution de la quantité se greffe alors le problème de la **baisse de la qualité des eaux du fait de l'augmentation de la demande et de la surexploitation induite des nappes disponibles.** Cela pourrait entraîner ainsi une **augmentation de la salinité,** d'autant plus forte quand les nappes se situent à proximité du littoral (invasion marine possible).

Cette baisse en qualité risque par ailleurs d'augmenter les conflits entre usages de l'eau (domestique, agricole, touristique). **La zone la plus vulnérable à cet égard est le Sud Tunisien** dont les principales ressources en eau se situent au niveau des nappes profondes. L'approvisionnement des populations et du cheptel de ces zones rurales est ainsi particulièrement menacé.

Une stratégie sectorielle ambitieuse mais insuffisamment tournée vers le changement climatique

- **Une politique de l'eau exemplaire...**

La gestion, la protection et la préservation des ressources en eau sont une priorité fondamentale de la politique tunisienne dans les domaines du développement et de l'environnement, au regard de l'importance des pressions auxquelles ces ressources sont soumises. **La Tunisie est évidemment confrontée à une équation difficile** qui consiste d'une part à répondre à une demande et des besoins sectoriels croissants et d'autre part, à protéger quantitativement et qualitativement la ressource en adoptant des techniques évoluées, capables de rationaliser la consommation et dégager des ressources hydriques additionnelles non conventionnelles. **Les plans et les stratégies mis en œuvre dans ce domaine procèdent de cette approche :** Ils identifient les moyens propres à garantir la protection et à favoriser une gestion intégrée des ressources. Ils proposent par ailleurs une modernisation du système législatif et institutionnel. **Le code des eaux,** créé en 1975, constitue le référentiel en matière législative et institutionnelle et

porte sur les différents aspects de la mobilisation, de l'utilisation et de la protection de la ressource. L'eau est par ailleurs gérée par un nombre relativement élevé de structures organisées en majorité sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture.

D'importants efforts de mobilisation et de stockage de la ressource ont ainsi été réalisés à travers les deux stratégies décennales de mobilisation des ressources hydriques (1990-2001, 2002-2011) : réalisation de 21 barrages lors de la première, 11 grands barrages supplémentaires lors de la deuxième, portant le taux de mobilisation à 95%. Ces deux stratégies visaient alors la garantie de l'approvisionnement en eau potable et en eau d'irrigation dans les zones irriguées ainsi que le développement des régions. **Un programme d'alimentation artificielle des nappes souterraines** a été mis en œuvre pour les protéger contre la salinité et l'abaissement du débit. 63 millions de mètres cubes ont ainsi alimenté 20 nappes et permis d'améliorer leur qualité, surtout pour les nappes côtières. Par ailleurs, compte tenu des disparités régionales tant en termes de disponibilité que de consommation d'eau, **des transferts d'eau sont effectués**. Les zones, les plus pourvues en ressources, celles du Nord-Ouest, considérées comme le château d'eau de la Tunisie, constituent l'origine des principaux transferts vers le Cap Bon (mais aussi vers le littoral). D'autres transferts d'eau plus anciens prennent comme origine le centre ouest et bénéficient aux régions du Sahel et de Sfax et sont essentiellement destinés à l'alimentation en eau potable.

La stratégie de mobilisation des ressources hydriques vise également à développer la gestion intégrée de ces ressources et la maîtrise de la demande, le développement de ressources non conventionnelles, et la protection des ressources hydriques contre la pollution et la surexploitation.

Forte de sa tradition culturelle « oasienne » de gestion de l'eau, la Tunisie s'est ainsi engagée **précocement dans un programme national d'économie d'eau** (passage à une approche intégrée, appui à la création d'associations d'usagers, incitations financières pour la promotion de technologies économes en eau, généralisation des techniques d'irrigation localisée plus efficaces...)

La rareté a également conduit la Tunisie à développer très tôt les ressources hydriques **non conventionnelles aussi bien par le dessalement des eaux saumâtres et que par le traitement et la valorisation des eaux usées**. 40 % de la superficie globale des zones irriguées utilisent aujourd'hui les eaux saumâtres. Le développement de l'irrigation au moyen de ces eaux est pensé potentiellement comme une stratégie d'avenir. Les petites et moyennes stations de dessalement dans les secteurs du tourisme et de l'industrie ont connu un développement notable durant la dernière décennie. Si 60 stations de dessalement ont vu le jour, 60 autres stations de dessalement ou de traitement des eaux usées seront réalisées au cours des prochaines années. Le dessalement de l'eau de la mer pour la production de l'eau à usage domestique est envisagé pour répondre aux besoins domestiques dans la région de Sfax, de Gabès et de Médenine et améliorer la qualité de l'eau. Enfin, la valorisation et le traitement des eaux usées (transfert des grands bassins de rejets vers les régions déficitaires en eau) devraient se poursuivre.

D'autre part, **la tarification de l'eau** (agricole et potable) est l'instrument économique qui a été privilégié par les politiques agricoles pour la gestion de la demande et l'amélioration de l'efficacité allocutive de la ressource.

– ...**mais insuffisamment tournée vers les changements climatiques**

Alors que la Tunisie se rapproche des taux de mobilisation totale de ses ressources, le changement climatique devrait donc accroître et accélérer les pressions sur l'eau et faire monter la compétition entre les différents secteurs.

Si globalement la politique et les outils de gestion de l'eau sont complets, on constate néanmoins un manque de prise en charge de la question « additionnelle » du CC tant au

niveau institutionnel, qu'au niveau économique ou bien encore transversal (dans sa relation avec les autres secteurs).

Cette politique ne semble ainsi pas suffisamment intégrer les projections climatiques relatives au secteur de l'eau. Il apparaît clairement que ces projections, peut-être trop générales, peuvent constituer un frein quant à la prise de décisions. En effet, cette dernière nécessite souvent de pouvoir disposer d'informations régionalisées. Toutefois, l'incertitude relative aux projections dans le secteur ne doit pas constituer un frein systématique à la prise en compte des impacts potentiels.

En plus des besoins de recherche, d'autres insuffisances dans la stratégie actuelle sont constatées : Le programme de gestion de l'eau (par bassin versant), ne tient pas suffisamment compte des écosystèmes et de leurs services environnementaux (recharge des aquifères, conservation des sols, filtrage...). Par ailleurs, même si le code des Eaux est un outil complet, il est insuffisamment tourné vers un **contrôle rigoureux de la maîtrise de la demande en eau**. Cela révèle notamment des failles en terme de gouvernance : le rôle et le partage des tâches entre les différentes administrations ne sont pas toujours clairs. **Ce code est aujourd'hui en cours de reformulation. Il y a donc là une opportunité de renforcer la gouvernance de l'eau sous l'angle des enjeux climatiques.**

La valorisation de l'eau reste à améliorer : le rabattement des nappes induit des coûts d'exhaure de plus en plus élevés pour les irrigants, l'efficacité économique de l'eau est insuffisante (niveaux de valorisation de l'eau pourraient ne pas être suffisants pour assurer une rentabilité aux investissements consentis). De nouveaux outils économiques tenant compte des CC et de la rareté croissante de l'eau devront être pensés en lien étroit avec les autres secteurs (réforme de la tarification de l'eau, création de capacités de réserves climatiques virtuelles...). Ensuite, les solutions de mobilisation des ressources en eau non conventionnelles devront être étudiées en tenant compte aussi de leur compatibilité avec les mesures d'atténuation.

3.2.2 Des écosystèmes et des sols menacés

Vulnérabilités majeures

- Un accroissement des risques de feux de forêt menaçant particulièrement certaines activités socio-économiques au Nord du pays (approvisionnement en eau notamment).
- Une dégradation annoncée des écosystèmes pastoraux du Centre et du Sud.
- Une accélération de la dégradation des sols favorisant la désertification.
- Un appauvrissement des services écologiques rendus par les écosystèmes (conservation des eaux et des sols), en l'absence de poursuite des stratégies engagées.

Insuffisances constatées

- Un manque de synergie entre les stratégies relatives au CC, à lutte contre la désertification et le déclin de la biodiversité.
- Une démocratisation de la gestion de la ressource naturelle qui reste perfectible.
- Des services environnementaux rendus par les écosystèmes insuffisamment mis en valeur.

Des priorités pour la SNCC

- Renforcer les stratégies de réhabilitation des écosystèmes.
- Placer une valeur économique sur les fonctions régulatrices des écosystèmes.
- Valoriser les services environnementaux fournis par les écosystèmes.
- Débloquent les leviers transversaux nécessaires à la mise en œuvre des actions d'adaptation dans le secteur (institutionnel, réglementaire, technique, communicationnel, financier...).

Les écosystèmes tunisiens étudiés comprennent les **forêts, les maquis et les garrigues, les parcours naturels, les zones humides et les terres non agricoles selon l'inventaire forestier.**

Malgré leur résilience naturelle, les écosystèmes sont aujourd'hui dans un état de dégradation souvent avancé en raison de la pression des activités humaines qui s'exercent dessus. Les changements climatiques agissent comme un facteur d'accélération des processus à l'œuvre (dégradation des sols, appauvrissement des services écologiques rendus par les écosystèmes...) que seule la confirmation des stratégies engagées permettrait de limiter.

Il a été choisi d'étudier plus précisément les vulnérabilités sylvo-pastorales et les stratégies qui leur sont associées dans cette partie plutôt que dans celle du secteur agricole car elles modèlent grandement les écosystèmes tunisiens.

Des écosystèmes éprouvés qui ne seront pas épargnés par le changement climatique

L'étude d'adaptation au changement climatique des écosystèmes tunisiens (MARH/2007) a permis de dégager les principaux impacts.

– Les impacts sur la forêt et les écosystèmes pastoraux (forestier et steppique)

La forêt et les parcours (formations forestières et steppiques) ont une forte emprise sur le territoire et sont source d'enjeux humains importants. Les parcours représentent en effet près de 47% de la surface agricole totale (SAT). Le troupeau national, constitué principalement de bovins, d'ovins, de caprins et de camelins utilise les parcours naturels.

Les productions fourragères varient selon la formation végétale, le bioclimat et les années mais leur rendement reste relativement modeste. Cette variabilité, conditionnée par les régimes pluviométriques, est susceptible de favoriser la surexploitation des parcours lors des années de faible pluviométrie, par les élevages dépendant habituellement des jachères et des chaumes. A l'inverse, les années favorables permettent aux éleveurs d'augmenter leurs effectifs ce qui peut se traduire par une charge supplémentaire à l'hectare. L'une des raisons majeures de la dégradation du couvert végétal et de la diminution de sa capacité de production observée est ainsi due à l'augmentation des effectifs des troupeaux qui exercent une charge excessive sur le tapis végétal. **La forêt** est déséquilibrée, peu productive et a régressé en surface alors que les parcours steppiques du Centre et du Sud sont dans un état de dégradation avancée et fortement exposé à l'érosion. L'autre raison majeure est la fixation des pasteurs et le blocage de la transhumance.

De par sa capacité d'adaptation au CC et les stratégies engagées par la Direction Générale des Forêts (forêts domaniales couvertes par le biais des plantations de maquis et garrigues), **il est prévu qu'à l'horizon 2030, les forêts naturelles devraient augmenter en superficie** Toutefois, l'augmentation des températures pourrait rendre la biomasse inflammable et être à l'origine d'un **accroissement des feux de forêts notamment dans le Nord de la Tunisie. Cela pourrait alors menacer directement certaines activités socio-économiques (menaces sur certains barrages, glissements de terrains...).**

Outre un risque d'incendie, on pourrait assister à une recrudescence des espèces invasives.

Les parcours naturels forestiers n'augmenteraient pas leur fonction productive mais serait tout de même mieux gérés (stratégie de conservation des eaux et des sols).

Concernant les parcours steppiques du Centre et du Sud, des sécheresses plus fréquentes plus longues vont se traduire par des disponibilités fourragères fluctuantes. Pour pallier de telles fluctuations, les éleveurs seraient contraints à une surexploitation des ressources disponibles. De tels usages ne peuvent qu'augmenter la fragilité de ces couverts végétaux éprouvés par des usages peu protecteurs de leurs capacités de régénération. Les troupeaux pourraient par ailleurs se rabattre sur les parcours du Nord, alourdissant ainsi la charge et le taux de surpâturage.

– Les impacts sur les sols

Les sols sont un élément fondamental du bon fonctionnement des écosystèmes et des agrosystèmes. La dégradation des sols est un fait en Tunisie. Les conditions naturelles, les pressions anthropiques (surpâturage, surexploitation des nappes) et le manque de gestion des ressources naturelles en sont les principales causes exposant ainsi les sols à de multiples risques (érosion hydrique et éolienne, salinisation, ...). Cela favorise largement les processus de désertification menaçant ainsi l'existence même de certains écosystèmes.

Du fait de l'augmentation des sécheresses, des phénomènes extrêmes et de la baisse du couvert végétal, certains sols pourraient s'éroder beaucoup plus facilement et diminuer grandement leur fertilité. Certaines terres aujourd'hui fertiles (ex dans le Tell) pourraient être plus sensibles à l'érosion.

– **Les zones humides**

La submersion de certaines terres basses humides entrainera incontestablement de nouveaux équilibres dans les écosystèmes, la création ou disparition de nouveaux paysages, la dégradation ou l'amélioration des conditions des milieux. L'avenir de ces zones est néanmoins fortement conditionné par les activités anthropiques à l'œuvre sur le littoral.

– **Un déclin des services environnementaux rendus par les écosystèmes ?**

S'il est aujourd'hui envisagé de valoriser les services environnementaux par les écosystèmes (séquestration carbone, conservations des eaux et des sols), il n'en demeure pas moins que **le risque de déclin de la diversité biologique et des services rendus par les écosystèmes représentent encore en grand risque.**

Des stratégies à l'œuvre volontaires...

– **Des réformes institutionnelles**

De par ses attributions, le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche (MARHP) a la responsabilité de conserver les ressources naturelles, les promouvoir et de mieux les utiliser. Les stratégies de mobilisation et de protection des ressources conçues et mises en œuvre par les pouvoirs publics sont à interpréter, dans ce cadre, comme des tentatives de réconciliation entre les exigences du développement agricole et la protection des ressources concernées.

Le code forestier a été révisé en 1988. Le contenu de cette révision a porté principalement sur des restrictions aux droits d'usage et sur la facilité d'intégration des populations dans le développement forestier.

Au début de la décennie précédente, est apparue la nécessité de tester les possibilités de collaboration entre les usagers des forêts et l'Administration (Direction Générale de la Forêt). Il fut décidé d'inclure dix Opérations Pilotes de Développement Intégré (OPDI) dans le cadre du deuxième programme de développement forestier (PDF2). La mise en œuvre de ces opérations a été lente et les résultats obtenus sont en deçà des attentes. Elles ont, en revanche, permis de constater que la collaboration entre les services forestiers et les populations concernées est envisageable.

En prolongement à ces OPDI, des efforts ont été entrepris récemment pour responsabiliser les usagers. Ces efforts montrent que ces derniers seraient prêts à protéger le milieu naturel à condition que les règles de gestion à adopter tiennent compte de leurs intérêts.

Des tentatives d'organisation des populations forestières sont effectuées. Depuis 1988, date de promulgation du nouveau code forestier, les activités de la DGF, dans ce domaine, ont porté sur la création et la structuration de 34 Associations Forestières d'Intérêt Collectif (AFIC) dont 26 disposent d'une reconnaissance légale. Ce n'est que 10 ans après la parution du code qu'il y a eu la création des premières AFIC.

- **Des actions de reboisement et d'amélioration pastorale indéniables**

Les plans d'aménagement de forêts couvraient 444 000 ha à la fin de l'année 2000¹², superficie qui devrait atteindre 510 000 ha¹³ sous peu du fait des études en cours. Une majorité de massifs en production est dotée de plans d'Aménagement. Peu de ces plans ont pu être mis en œuvre du fait qu'ils avaient été préparés sur des bases trop techniques sans suffisamment prendre en considération les usages des populations riveraines.

Les principales actions entreprises au cours de la dernière décennie concernent le reboisement sur une superficie totale de 320 000 ha, la régénération des forêts naturelles, l'amélioration pastorale sur une surface de 97000 ha¹⁴.

D'une manière générale, les taux de réalisation ont été particulièrement faibles. La non prise en compte d'une manière suffisante par la stratégie des problèmes des populations vivant dans la forêt serait à l'origine de ces faibles taux.

Faisant suite à d'une part, une première stratégie ayant couvert la période 1990-2000, et d'autre part à la révision du code forestier en 1988, la deuxième stratégie, couvrant la période 2002-2011 qui est poursuivie au cours du XI^{ème} Plan prévoit d'atteindre un taux de couverture végétal de 13%, la création d'associations supplémentaires d'usagers de la forêt.

- **Des stratégies en faveur de la protection de biodiversité et la lutte contre la désertification**

Parmi les stratégies venant renforcer la prise en charge des vulnérabilités à l'œuvre sur le territoire, on notera notamment les programmes de lutte contre la désertification à l'échelle nationale, régionale (PARLCD) et locale ainsi que la stratégie sur la biodiversité fondée sur la préservation des habitats des biotopes ainsi que des gènes et une responsabilité partagée entre les utilisateurs des ressources et les bénéficiaires. Parmi les réalisations, on notera la création de 26 aires protégées (8 parcs nationaux), la création d'une banque de gènes.

...mais qui doivent être renforcées dans une perspective de changement climatique

En dépit des programmes de préservation mis en œuvre, les changements climatiques imposent de renforcer et de développer les dispositifs existants pour répondre aux enjeux de demain et éradiquer les processus de dégradation des ressources. Ces améliorations sont à réaliser par une plus grande démocratisation de la gestion des ressources collectives. Les conditions de la réussite d'une action collective devront être réunies, absence de « free riding », de coalition verticale avec des acteurs en dehors du groupe concerné, avec des omdas, des délégués. Par ailleurs des schémas d'aménagement du territoire sont à élaborer. Les implantations des éleveurs ont été réalisées selon des logiques individuelles peu soucieuses des intérêts collectifs. L'élaboration de la stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques pourrait être une opportunité pour poser la problématique de l'aménagement de l'espace national et le développement de l'élevage en rapport avec l'usage des ressources fourragères fournies par le couvert végétal naturel.

¹² Recensement forestier 2000, DGF

¹³ Plan d'Aménagement Forestier, DGF.

¹⁴ 11^{ème} plan de développement (2007-2011), section forêt.

De même le manque de synergie observé entre les différentes stratégies à l'œuvre freine considérablement les capacités d'adaptation.

La stratégie d'adaptation relative aux écosystèmes (MARH 2007) s'oriente autour de trois axes stratégiques : réhabiliter les écosystèmes, placer une valeur économique sur les fonctions régulatrices des écosystèmes, valoriser les services environnementaux fournis par les écosystèmes. Peu sont les actions qui ont à ce jour été incluses de manière spontanée dans les stratégies sectorielles.

3.2.3 Des enjeux majeurs pour le secteur agricole

Vulnérabilités majeures

- Augmentation des besoins en eau pour les cultures irriguées
- Perte des superficies cultivables par accélération du phénomène d'érosion des sols, estimée à environ 20% des superficies dédiées à la céréaliculture et 800.000 ha des superficies arboricoles à l'horizon 2030 ; impactant de plein fouet le Centre et le Sud
- Des dégâts économiques et des problèmes sociaux, une intensification des usages des terres sont à prévoir dans les zones les plus vulnérables (oasis notamment)
- Des baisses de production et de rendement qui ne permettront pas de réaliser la croissance anticipée (années de sécheresse plus fréquentes et baisse des saisons à pluviométrie favorable)

Insuffisances constatées

- Une trop faible prise en compte des exigences de préservation des ressources naturelles (eau et sol) dans la politique de développement agricole, des conflits entre intérêts collectif/privé non maîtrisés
- Une prise en compte récente mais trop timide des problématiques du changement climatique et de l'importance de l'implication des régions et des agriculteurs (diffusion de la carte agricole...) dans le processus d'adaptation

Des priorités pour la SNCC

- Appliquer rigoureusement la Carte Agricole actualisée
- Intégrer les risques climatiques dans les systèmes d'assurance aux agriculteurs
- Prévoir des reconversions non agricoles pour les exploitations fragilisées par les extrêmes climatiques
- Débloquer les leviers transversaux nécessaires à la mise en œuvre des actions d'adaptation dans le secteur (institutionnel, réglementaire, technique, communicationnel, financier...).

L'évaluation à mi-parcours du XI^{ème} Plan portant sur la période 2007-2009 a confirmé la **place prépondérante de l'agriculture dans l'économie tunisienne**. En effet, les contributions de l'agriculture au PIB (8,6% en 2010), à l'emploi et à l'équilibre de la balance commerciale restent encore indéniables.

L'agriculture pluviale occupe une place prépondérante dans le secteur. L'élevage et l'arboriculture dominée par l'olivier constituent l'essentiel du PIB agricole en Tunisie, soit

respectivement 36% et 26%. Les céréales participent pour 13% de cet agrégat¹⁵. Quant aux cultures maraichères, elles contribuent à hauteur de 15% environ de la valeur de la production agricole. L'agriculture tunisienne est marquée par sa variabilité conditionnée elle-même par la pluviosité annuelle, la variabilité de l'occupation des sols et les techniques de culture appliquées.

Aujourd'hui plusieurs menaces pèsent sur la durabilité de l'activité agricole (coût environnemental élevé, baisse de compétitivité, dépendance aux marchés internationaux) et les changements climatiques attendus devraient incontestablement s'ajouter comme une pression additionnelle. Si on observe de réels efforts d'intégration de la lutte contre les CC dans la politique agricole, celle-ci paraît encore trop timide pour assurer une adaptation aux chocs prévisibles.

Les effets anticipés des changements climatiques sur le secteur

– Des menaces de non durabilité de l'activité déjà à l'œuvre

Ce secteur est naturellement un grand usager des ressources naturelles que sont **l'eau et le sol**. Or le **coût environnemental de l'activité** est de plus en plus élevé du fait des diverses dégradations et surexploitations des ressources observées (hydromorphie et salinisation des sols, érosions des terres de culture de céréales, surexploitation des zones forestières et des parcours ne permettant par la régénération naturelle, désertification avancée pour le Sud...). A cela s'ajoute une **capacité compétitive en baisse** : dépendance des systèmes de production agricoles de l'importation des différents intrants (semences et fourrages), structure de production peu favorable caractérisé par un double dualisme de structure (morcellement) et technique (coexistence d'exploitations intensives/traditionnelles), compétition avec les autres secteurs pour l'usage des facteurs primaires en particulier sur la ressource en eau (oasis, Gabès, Cap Bon...), soutien public de plus en plus difficile à justifier.

– Les impacts attendus du changement climatique

Déjà fortement vulnérable, le secteur devrait voir son ouverture économique poursuivre son développement. Or la pression de l'ouverture internationale devrait accentuer les clivages entre activités compétitives et activités vulnérables. A cela s'ajoute la pression additionnelle du changement climatique.

L'augmentation et la variabilité des températures attendues perturberaient la physiologie des plantes ce qui se traduirait par des baisses des rendements des cultures pluviales et par des augmentations des **besoins en eau pour les cultures irriguées**. La baisse générale des précipitations, l'augmentation de la fréquence des années sèches, l'élévation de l'intensité des événements extrêmes (pluies intenses, sécheresses) pourrait augmenter l'érosion des sols, déjà particulièrement dégradés. Les conséquences pour le secteur seraient alors une **modification de l'occupation des sols, la disparition de certaines cultures pluviales dans des régions peu favorables et des baisses des rendements**.

Les principales conséquences par type de production sont présentées dans l'étude d'adaptation de l'agriculture (MARH, 2007) :

¹⁵ Calcul fait à partir des chiffres de la production agricole de 2009, ONAGRI, 2010.

- ***Lors de la succession d'années de sécheresse (occurrence forte)***
 - Une baisse probable de la production oléicole aux horizons 2030 et 2050
 - Une baisse de la superficie de l'arboriculture non irriguée (800 000 ha) (Centre et Sud surtout)
 - Une forte baisse du cheptel bovin, ovin, et caprin (-80%) (Centre et Sud surtout)
 - Une disparition probable des superficies des cultures céréalières du Centre et du Sud (-16% en 2016 et -20% en 2030). Les espèces récentes à fort rendement seraient moins résilientes que les espèces natives ou déjà adaptées

- ***Lors des saisons à pluviométrie favorable***
 - La production oléicole en sec augmenterait de 20%
 - L'arboriculture verrait ses rendements augmenter de 20%
 - L'élevage bénéficierait d'une hausse des rendements de 10%
 - Les cultures pluviales (céréales) pourraient augmenter leur de plus de 20%

- ***Avec l'augmentation des phénomènes extrêmes de type inondation (occurrence moyenne)***
 - La production oléicole en sec augmenterait de 20%

Les projections pour **le secteur agricole**, tenant compte de la survenue d'événements extrêmes (hausse de la succession d'années sèches, inondations) et de l'ouverture économique prévue (scénario lent et rapide) montrent que les baisses de production ne permettront pas la réalisation de la croissance anticipée. Ces baisses seront particulièrement prononcées au Centre et au Sud avec une situation particulièrement critique pour les oasis. Cela devrait entraîner une perte de revenus considérables pour les populations mais aussi des problèmes sociaux et économiques et une intensification des usages des terres, menaçant de fait encore plus les écosystèmes.

Les stratégies agricoles à l'œuvre et l'évaluation de l'intégration du changement climatique

La stratégie agricole, basée sur des impératifs de croissance et d'ouverture économiques, appuyée par des investissements publics coûteux et souvent peu rentables, a permis de réaliser un accroissement des productions agricole indéniables (développement des cultures intensives, machinisme...) et de répondre ainsi aux exigences économique et de sécurité alimentaire.

Toutefois, la **durabilité de l'activité est largement conditionnée par la conservation des ressources environnementales que sont l'eau et le sol**. Or, en dépit d'une intervention publique forte, celle-ci n'est pas parvenue à instaurer un cadre institutionnel conciliant préservation des ressources naturelles et développement de l'activité agricole, intérêts collectifs et intérêts privés, ce qui s'est manifesté par une dégradation avancée des ressources communes. A titre d'exemple, la conservation des eaux et des sols a vu sa part baisser d'une manière significative dans les investissements agricoles, en passant de près de 12% au cours de la période allant de 1987 à 2006 à 5% durant les trois premières années de XIème Plan. Autrement dit, une réconciliation des exigences du développement du secteur agricole et de la protection des ressources exploitées reste à faire. Aussi, il va falloir dans l'avenir créer de la croissance avec des possibilités

d'extension du potentiel productif franchement limitées et ce, dans un cadre naturel (changements climatiques) et économique international peu favorable.

Devant la gravité des conséquences anticipées des changements climatiques (perte de récoltes, abandon de certaines cultures) et face aux insuffisances institutionnelles constatées, la Tunisie s'est dotée d'une stratégie nationale d'adaptation de son secteur agricole en relation étroite avec le secteur de l'eau et des écosystèmes.

Les principes directeurs retenus pour orienter le contenu de la stratégie sont aussi au nombre de trois, (i) dépasser la gestion de crise à court terme au moyen d'une stratégie d'adaptation aux risques liés aux changements climatiques, (ii) intégrer la volatilité climatique dans la politique agricole et économique du pays et (iii) gérer de manière intégrée, entre les différents secteurs économiques, les conséquences socio-économiques grevant le secteur agricole concerné.

Les actions conçues dans le cadre de ces principes directeurs sont de nature économique, institutionnelle et technique. L'adaptation et l'application rigoureuse de la Carte agricole (vocation des sols et des cultures), la réalisation des reconversions des terres imposées par les changements climatiques, l'institution d'assurance indexée aux événements climatiques extrêmes sont les principales actions retenues pour l'adaptation des agro systèmes.

Au lendemain de son élaboration, la stratégie d'adaptation du secteur agricole a fait l'objet d'un exercice de régionalisation dont le contenu a fait l'objet d'une large diffusion à cette même échelle. Après cette campagne d'information, la mise en œuvre de certaines actions proposées a été démarrée. L'on peut signaler la mise au-devant de la carte agricole et son adoption lors des orientations des investissements agricoles. Durant la période allant de 2007 à 2009, on a assisté à la diffusion et la vulgarisation des données de la carte agricole pour les rendre plus accessible aux agriculteurs.

Toutefois, de nombreux freins subsistent aujourd'hui à la mise en œuvre de cette stratégie car les institutions ne sont pas forcément outillées ni préparées pour implémenter de nouvelles politiques ou instruments (ex assurances indexées aux événements climatiques)

3.2.4 Le tourisme, un secteur clé fortement vulnérable au changement climatique

Vulnérabilités majeures

- une aggravation de l'inconfort estival en raison de l'augmentation des épisodes caniculaires ; une potentielle mal adaptation des infrastructures et activités à ce nouveau contexte.
- l'élévation du niveau de la mer et la dégradation induite des ressources touristiques de bord de mer (infrastructures hôtelières, plages...).
- la dépendance des clientèles internationales au transport aérien et la grande vulnérabilité du pays à l'instauration de politiques d'atténuation contraignantes.

Insuffisances constatées

- Une stratégie encore trop tournée vers le développement du tourisme balnéaire et des clientèles internationales.
- Des efforts certains dans la prise en compte des exigences environnementales mais encore trop timides.
- Un déficit d'appropriation global de l'enjeu d'adaptation qui se ressent dans le passage à la mise en œuvre.

Priorités pour l'adaptation

- Faire évoluer les composantes de l'offre pour prendre en compte les modifications météorologiques.
- Réduire la dépendance au tourisme balnéaire.
- Réinventer un tourisme plus économe.
- Réduire la dépendance aérienne.
- Débloquent les leviers transversaux nécessaires à la mise en œuvre des actions d'adaptation dans le secteur (institutionnel, juridique, technique, communicationnel, financier...).

Comptant parmi les grandes destinations touristiques du Sud de la Méditerranée, le tourisme est un secteur clé du développement économique de la Tunisie. Sa contribution au PIB est de 5,5%¹⁶ et on estime à un tunisien sur cinq le ratio d'emploi dans le secteur. En dépit d'un enrichissement progressif de l'offre à partir des années 1990 (balnéothérapie, golf, tourisme saharien et culturel...), l'activité balnéaire traditionnelle continue de dominer largement le marché puisqu'elle représente encore près de 92 % des nuitées¹⁷. Le tourisme tunisien est ainsi fortement dépendant du littoral (qualité des plages, eaux de baignade) et de sa clientèle étrangère, provenant en grande partie de l'Europe (Français et Allemands en tête de liste) et dont le mode d'acheminement majoritaire est donc l'avion. Si ce secteur a connu une croissance rapide et résisté à diverses crises, il souffre aujourd'hui d'une concurrence méditerranéenne exacerbée à laquelle et peine à diversifier son offre du fait du poids de l'image d'un tourisme balnéaire bon marché. Le changement climatique fait peser aussi de nouvelles menaces sur le secteur.

¹⁶ MPCI, 2011

¹⁷ ONTT, 2010.

Un modèle de développement touristique particulièrement vulnérable au changement climatique

Il faut noter que la Tunisie a accueilli à Djerba, en 2003, la première conférence mondiale sur le tourisme et le changement climatique, organisée conjointement par l'organisation mondiale du tourisme et le PNUE. Face aux projections climatiques réalisées pour la Tunisie et les conséquences a priori importantes du changement climatique sur le secteur touristique, une étude stratégique d'adaptation pour le tourisme a été engagée (MAE, 2010). Les principales vulnérabilités ont ainsi pu être dégagées :

– L'augmentation de la température et son impact direct sur l'attractivité touristique estivale de la Tunisie

La saison estivale devrait connaître une aggravation de l'inconfort dû aux fortes chaleurs et risques de « super canicules » et une dégradation du répit nocturne. L'augmentation certaine des températures aura donc des répercussions sur plusieurs composantes de l'offre touristique, tant pour des raisons de confort que de santé, certaines clientèles n'étant pas habituées aux températures élevées. Les hôtels et équipements sont mal adaptés à ces fortes chaleurs : la répartition des activités dans la journée ne permet pas de profiter des conditions les plus favorables et ils s'y adaptent avec un recours massif à la climatisation. Certaines activités estivales pourraient par ailleurs devenir impraticables telles que le tourisme saharien.

Vers une nouvelle répartition du potentiel climato-touristique

La Tunisie dispose aujourd'hui d'un potentiel élevé pour le tourisme d'un point de vue météorologique. Mais celui-ci n'est que partiellement exploité pour les activités touristiques autres que balnéaires ce qui engendre des disparités tant spatiales que saisonnières en termes de distribution. Le changement climatique devrait diminuer le potentiel de la saison estivale en raison de l'aggravation de l'inconfort dû aux fortes chaleurs et aux canicules. En revanche, on pourrait assister à des améliorations du potentiel climato-touristique sur d'autres périodes et régions.

- Les **saisons intermédiaires** devraient connaître une nette **amélioration de leur potentiel** (ambiances favorables, augmentation des jours « balnéaires »)
- **L'hiver verra ses conditions climatiques s'améliorer** sensiblement sur l'ensemble du pays, surtout pour la **région du nord-ouest et les montagnes**.

– Les impacts indirects : La vulnérabilité toute particulière de l'activité touristique à l'élévation accélérée du niveau de la mer

Les impacts les plus importants sur les ressources touristiques seront incontestablement liés au recul – voire dans certains cas la disparition – des plages de sable. Les impacts de l'élévation accélérée du niveau de la mer, combinée à d'autres phénomènes complexes (érosion, subsidence etc.) sont déjà sensibles dans plusieurs régions (Djerba, Hammamet, les îles...). Le recul du trait de côte, **menaçant les infrastructures touristiques** (hôtels, marinas, golfs) construites à proximité du littoral, et le risque croissant pour les biens et les personnes de submersion marine liée aux événements extrêmes (fortes marées, tempêtes) sont également des menaces qui nécessitent une anticipation dès maintenant pour limiter le risque.

Si l'impact sur le littoral constitue incontestablement une priorité, le tourisme pourrait également subir les effets de la dégradation des ressources hydriques (en quantité et qualité) avec une répercussion sur l'approvisionnement des hébergements et des activités touristiques, sur les coûts d'exploitation ou bien encore sur la qualité des eaux, support des activités touristiques (baignade, thalasso...).

– **L'impact des politiques d'atténuations sur la mobilité des clientèles internationales**

Face à une hausse annoncée des coûts d'exploitation et des difficultés attendues en termes d'approvisionnement, des stratégies d'économies d'énergie et de sensibilisation des touristes à des comportements responsables devront s'imposer. Au final, la question de l'atténuation des émissions fait partie intégrante de la stratégie d'adaptation du secteur tout comme la nécessité d'une gestion transversale des impacts. En outre, la question de la dépendance du tourisme tunisien au transport aérien peut constituer une réelle menace sur le secteur en cas de politiques de régulation contraignantes et d'explosion du prix du pétrole. Il s'agit dès lors de penser l'atténuation et la mise en place de stratégies diversifiées en terme de mobilité touristique.

La stratégie touristique au regard des vulnérabilités du secteur: une prise en compte insuffisante des enjeux d'adaptation

– **Des enjeux environnementaux de plus en plus intégrés à la stratégie touristique...**

Consciente des défis environnementaux, les pouvoirs publics tunisiens ont toujours attaché une importance toute particulière à la protection et la défense de l'environnement dans le cadre du développement de l'activité touristique que ce soit par l'instauration d'outils réglementaires (pas forcément spécifique au secteur) ou par le biais d'engagements volontaires.

Globalement, le secteur dispose d'une base solide pour la planification de l'activité qui permet de contrôler son développement : Schéma National d'Aménagement du territoire, Schémas régionaux de développement spatial, zones touristiques et plans d'aménagement touristique, planification spécifique à l'écotourisme. Des Etudes d'Impact Environnemental relatif à la création de nouveau projet touristique ont également été mis en place.

L'aménagement des plages est également bien encadré à la fois par l'APAL pour les plages touristiques et par une Société des loisirs touristiques (SLT) pour les plages publiques. Des labels tels que le « Pavillon Bleu » sont par ailleurs développés pour encourager la gestion environnementale des plages (gestion des déchets, de l'eau, sensibilisation du public...). Il constitue un bon outil d'aménagement des plages.

Concernant la **conception et l'exploitation des hébergements**, des normes ont également été établies pour favoriser la prise en compte des économies d'énergies et d'eau. Certains outils relatifs à la maîtrise de l'énergie, pourraient néanmoins constituer également d'utiles pistes d'adaptation (écolabel tunisien...).

Un certain nombre de mesures relatives à la gestion de la ressource en eau ont été prises dans le domaine touristique pour faire face à la vulnérabilité : tarifs de l'eau spécifiques aux hôteliers, audit des systèmes d'eau, stratégie nationale de maîtrise de l'eau dans les établissements touristiques visant à réduire la consommation spécifique du secteur. Par ailleurs, le recours au dessalement des eaux est également un objectif pour le secteur (7 % d'eau non conventionnelles en 2030¹⁸).

Les orientations stratégiques prises par le Ministère tourisme (XI plan 2007-2011) comprennent un certain nombre d'axes qui visent à inscrire le tourisme dans une dynamique de diversification de l'offre (tourisme écologique, golfique, médical, agritourisme...) et à poursuivre l'amélioration qualitative (renforcement du système de classement des hôtels et

¹⁸ Stratégie du secteur de l'eau, Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, 2008.

des labels) et environnementale des produits (fonds de protection des zones touristiques, renforcement de la réglementation avec notamment des EIE obligatoires...). D'autres en revanche s'inscrivent dans le renforcement du produit balnéaire et la captation de clientèles lointaines, qui sont en contradiction potentiels avec les vulnérabilités identifiées.

– **...mais des impacts climatiques insuffisamment pris en compte**

Aujourd'hui, même si la stratégie ne s'oppose nullement sur certains aspects aux enjeux d'adaptation, les efforts restent encore trop timides, tant en termes de diversification de l'offre que de prise en compte des paramètres environnementaux dans les questions d'aménagement : l'activité touristique reste encore trop tournée vers le produit balnéaire estival, le développement des clientèles internationales et les stations littorales ne prennent pas en compte les nouveaux défis imposés par le changement climatique (réduction de la dépendance au carbone, développement d'un tourisme plus économe et diversifié...).

Ces problématiques ne sont pas encore traduites de manière spontanée dans la politique sectorielle en raison d'une part, d'un déficit d'appropriation par les autorités compétentes et d'autre part, d'un besoin d'adaptation du cadre institutionnel et réglementaire pour la mise en place d'actions.

Aujourd'hui, l'enjeu majeur pour le secteur est donc d'élaborer la future stratégie de développement touristique en intégrant fortement les paramètres climatiques. Celui-ci doit rechercher les synergies et collaborations entre les différentes institutions et parties prenantes à travers son implication dans la future stratégie nationale sur les changements climatiques.

La SNCC offre en effet une motivation supplémentaire de repenser la stratégie de diversification des produits touristiques par la mise en place d'offres alternatives au balnéaire, plus étalées dans le temps et l'espace (culture et thermalisme notamment, hors littoral). Elle permet également de définir des marchés potentiellement intéressants (clientèles tunisienne et maghrébine notamment) et de conforter ou d'abandonner certaines cibles. Enfin, elle permet d'anticiper la nécessaire mise en place d'une organisation du secteur touristique intégrant les paramètres climatiques dans les nouvelles conceptions des hébergements et de l'urbanisme des stations.

3.2.5 Des désastres naturels impactant davantage les villes et les infrastructures

Vulnérabilités majeures

- Un risque élevé d'inondations urbaines et de dommages économiques associés considérables
- Une accentuation de l'érosion côtière menaçant fortement les zones urbanisées (27 km de côtes pour l'agglomération de Tunis)
- Un risque de submersion accrue de certaines zones urbanisées et industrielles côtières

Insuffisances constatées

- Une prise en compte insuffisante des risques naturels et du CC dans les processus de planification urbaine
- Un dispositif de gestion de risques et d'information vieillissant et peu adapté au nouveau contexte
- Des ouvrages de protection et de drainage récents mais qui ne réduiront que partiellement les risques

Priorités pour l'adaptation

- Améliorer la planification urbaine et son contrôle pour tenir compte des risques climatiques et proposer des solutions adaptées au climat dans les projets d'aménagement urbain
- Renforcer les capacités institutionnelles par la mise en place de systèmes d'alerte rapide et une communication plus efficace
- Améliorer et renforcer les infrastructures urbaines telles que les ouvrages de protection et les réseaux de drainage et d'assainissement.

Les villes côtières tunisiennes concentrent la majorité de la population tunisienne et des activités économiques. Le Grand Tunis représentait à lui seul en 2004 22,7% de la population. Les risques naturels présents dans ces régions littorales sont surtout liés à l'érosion marine, aux phénomènes de submersions et aux inondations urbaines qui peuvent avoir des répercussions socio-économiques parfois très graves (dégâts aux infrastructures, perturbation du trafic et des communications, atteintes aux personnes). L'urbanisation croissante à proximité des côtes et dans des zones où les instabilités des sols sont réelles (tassement, liquéfaction), le vieillissement des infrastructures d'évacuation des eaux, sont autant de facteurs susceptibles de concourir à l'accroissement naturel de la vulnérabilité.

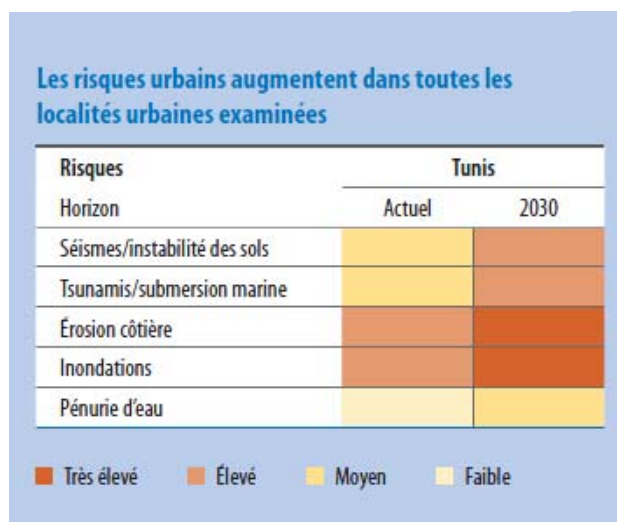
Les désastres naturels sont devenus plus fréquents ces derniers temps en Tunisie. Tunis a notamment connu en 2003 une tempête majeure ayant entraîné d'importantes inondations dans la ville et causé des pertes économiques considérables alors que des vagues de chaleur jamais inégalées ont en même temps été observées la même année. De même, les phénomènes d'érosion côtière sont déjà bel et bien à l'œuvre.

L'étude réalisée par la Banque Mondiale (2009/2011) sur l'adaptation des villes côtières d'Afrique du Nord aux désastres naturels et au changement climatique, fait craindre une accentuation des vulnérabilités à l'horizon 2030 sur l'agglomération de Tunis, en dépit des stratégies mises à l'œuvre.

Un accroissement des risques naturels dus au changement climatique

La hausse possible de l'intensité des fortes pluies, l'élévation accélérée du niveau de la mer, la hausse des vagues de chaleurs, la baisse des précipitations couplées aux perspectives de croissance démographique modérée mais réelle (+33% d'habitants dans l'agglomération de Tunis en 2030), aux logiques d'urbanisation à l'œuvre, aux autres risques naturels (tempêtes, subsidence des sols...) devraient engendrer une hausse des risques naturels en milieu urbain, résumées dans le graphique suivant :

Figure 10 : l'augmentation des risques urbains à l'horizon 2030 (Tunis)



Banque Mondiale, 2011

- Des dommages aux infrastructures urbaines et des pertes économiques dus à l'augmentation des inondations, de l'érosion côtière et des submersions marines

Les phénomènes d'inondations observés jusqu'à présent dans les villes tunisiennes et que nous avons appris tant bien que mal à connaître et à maîtriser globalement risquent d'évoluer dans les prochaines décennies sous l'effet des changements climatiques qui annoncent la multiplicité des phénomènes extrêmes. Les inondations futures pourraient ainsi changer de spécificités et de caractéristiques, et les solutions auxquelles sont aujourd'hui adaptées ne seraient plus totalement efficaces.

En effet, en raison de l'augmentation attendue des précipitations extrêmes à l'horizon 2030, certains bassins versants seront exposés à des risques accrus d'inondations, aggravés par des systèmes de drainage inefficaces et un taux d'urbanisation élevé. Ce risque serait très élevé à l'horizon 2030.

L'érosion côtière, qui constitue déjà un risque élevé en 2010 devrait également s'accroître. En effet, en dépit des installations de protection le recul du littoral est déjà à l'œuvre et l'EANM aura pour effet de faire progresser l'érosion, en plus des facteurs naturels et anthropiques. 27 km du littoral urbanisé serait considéré à haut risque d'érosion (16 km actuellement)¹⁹.

¹⁹ Etude sur les villes côtières et changement climatique, BM/MED, 2010.

Par ailleurs le risque de submersion marine est fort et pourrait conduire à la submersion d'une partie des zones urbanisées ou industrielles de la Basse de Ville, de Radès, d'Ezzahra et de Hammam Lif.

La valeur actuelle nette des pertes économiques potentielles englobant tous les risques (y compris non climatiques) est estimée à 8% de la production économique de la capitale soit 1,05 milliards de dollars. Les pertes potentielles attribuables au changement climatique seraient de l'ordre de 25 % dont la plupart proviendraient des inondations.

Le cas particulier des impacts potentiels sur les infrastructures de transport en milieu urbain constitue un exemple intéressant :

La vulnérabilité des infrastructures de transport en question

Au niveau du **secteur des transports**, l'augmentation des températures estivales pourra avoir des effets néfastes sur l'intégrité structurale des chaussées et des chemins de fer en détériorant le revêtement et en causant le flambage des rails. L'augmentation de l'intensité et de la fréquence des fortes pluies pourra influencer sur la conception des routes, des autoroutes, des ponts et des ponceaux en raison de la gestion des eaux de ruissellement, particulièrement dans les régions urbaines où les routes occupent une grande partie de la superficie. L'infrastructure de transport telle que les ponts et les garages de stationnement pourrait se détériorer de façon accélérée lorsque les précipitations sont plus fréquentes. L'augmentation des coulées de débris, et des inondations résultant de la modification de la fréquence et de l'intensité des précipitations pourrait aussi avoir un effet sur le réseau. Enfin, l'élévation du niveau de la mer pourrait également porter préjudice aux infrastructures routières et les voies ferrées situées au niveau des régions côtières.

Source : (Etude relative à la mise en place d'un système d'alerte précoce MAE, 2009)

– Des pénuries d'eau à envisager

En raison de l'augmentation des besoins en eau du fait de la croissance démographique et économique à l'horizon 2030 et d'une baisse significative des précipitations, le risque de pénurie d'eau serait d'un niveau moyen alors qu'il était faible jusqu'à présent.

Apports et évaluation des stratégies à l'œuvre dans le domaine de l'aménagement urbain et de la gestion des risques naturels au regard des CC

– Une politique d'aménagement partiellement maîtrisée

L'aménagement du territoire constitue un outil fondamental dans la planification du développement depuis l'indépendance. Après le boom démographique des années 90, et l'urbanisation démesurée, la prise en compte du développement durable dans la planification s'est manifestée par un renforcement institutionnel et juridique matérialisé par la création du Ministère de l'APAL, la promulgation du code de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, l'élaboration du schéma national d'aménagement du territoire, les études d'impact environnementales des projets d'aménagement. En dépit de ces acquis se sont principalement les orientations politiques qui ont guidé l'aménagement et non l'inverse, ce qui a conduit l'organe en charge de l'aménagement du territoire à être ballotté entre divers départements ministériels.

Dans ce domaine d'intervention et outre les services techniques de l'aménagement du territoire, la DGAT, plusieurs autres acteurs interviennent tels que les autres départements ministériels, le gouvernorat, les communes, les agences et les offices, les commissariats de développement, les promoteurs privés, rendant ainsi plus complexes les missions

d'organisation de l'aménagement du territoire et de gestion de l'espace d'autant plus que ces structures agissent souvent sans coordination entre elles.

Sur le plan méthodologique les politiques et outils d'aménagement du territoire se caractérisent d'une part par une faible liaison entre planification spatiale et planification socioéconomique et d'autre part par leur vision sectorielle **ne permettant pas de résoudre les grands dossiers et problèmes de l'aménagement du territoire tels que la littoralisation du pays, l'étalement des aires urbaines et la préservation des sols et des écosystèmes naturels.**

A cela s'ajoute une certaine rigidité constatée au niveau des instruments d'aménagement du territoire produits, conduisant souvent soit à leur abandon rapide soit à la réalisation de programme d'aménagement différents de ceux prescrits.

Sur un autre plan, il est à constater une faiblesse notable de l'implication des citoyens et des collectivités publiques locales dans les processus d'élaboration des schémas d'aménagement ainsi que de leur mise en œuvre. Il en résulte que l'aménagement du territoire en Tunisie **n'a pas pu remplir pleinement sa mission d'instrument de développement qui lui est naturellement dévolu car il n'a pas été en mesure dans sa mission d'associer les différents acteurs de l'aménagement et plus particulièrement la société civile.**

– La gestion des risques naturels en question

En dépit d'une politique d'aménagement partiellement contrôlée, les outils mis en place qui visent à réglementer et à protéger le littoral ont quand même permis de maîtriser en partie le foncier et protéger les populations urbaines contre les principaux risques naturels.

La lutte contre les inondations s'est fait de deux manières et à deux niveaux ; premièrement, suivant une manière préventive, au niveau de l'aménagement des concentrations humaines de telle sorte à éviter dès ce stade, de s'implanter dans des zones à risque et deuxièmement, d'une manière pouvant être qualifiée de curative, soit à travers une protection lointaine en construisant les barrages et les lacs collinaires au niveau des bassins versants de la ville concernée, soit à travers une protection rapprochée en construisant des ouvrages à la limite et à l'intérieur des zones urbaines.

Pour ce qui est des eaux qui s'abattent sur l'espace urbain lui-même, un système de collecte et de drainage est souvent mis en place.

Toutefois, les stagnations d'eau plus ou moins importantes observées dans nos villes tunisiennes sont souvent la conséquence d'une défaillance soit au niveau :

- Du choix de la zone qui se trouve naturellement inondable,
- Du mode d'aménagement de la ville qui se fait souvent de manière fragmentaire avec absence de vision globale et intégrée,
- Des mesures curatives apportées tant en protection lointaine que rapprochée,
- Du mode et de la capacité de gestion des eaux pluviales à l'intérieur de la ville elle-même.

Seulement et d'une manière générale, nous assistons à une association des quatre raisons ci-dessus évoquées, d'où l'intérêt de solutions intégrées pour lutter contre les inondations et les stagnations des eaux dans les concentrations urbaines.

La prévention et la gestion des désastres naturels fait appel à de nombreux organismes et l'Office National de la Protection Civile est au cœur du dispositif. Ce système qui a très

peu évolué depuis sa création est avant tout basé sur la réponse (actions d'urgence pour faire face à l'événement) plutôt que sur la prévention.

– **Evaluation de l'intégration des CC dans la planification urbaine et dans les dispositifs institutionnels de gestion de risques**

Les risques liés aux changements climatiques et les problématiques globales qui leurs sont associées à l'échelle nationale et sectorielle en Tunisie ne sont évoqués et traités aujourd'hui et depuis très peu de temps en Tunisie, qu'au niveau des études et des investigations. Les résultats de ces études ne sont pas encore à des niveaux d'acceptation telle pour qu'ils soient introduits et inclus spontanément et de manière aisée dans les différents programmes d'aménagement et dispositif de gestion de risque. Ces derniers ne sont pas encore outillés pour adapter leur modalité de conception et d'élaboration aux nouvelles contraintes liées aux changements climatiques.

Aujourd'hui, l'étude engagée par la Banque Mondiale confirme que les vulnérabilités à l'œuvre sur l'urbanisme et les infrastructures devraient s'amplifier car le système actuel ne paraît pas suffisamment adapté pour répondre à de tels enjeux. On observe en effet que les projets d'extension urbaine ou d'aménagement n'incluent pas assez la lutte contre les inondations, que les infrastructures de protection contre l'érosion côtière ou de drainage des villes pourraient ne pas être suffisantes...De même, l'absence d'un système de gestion des risques naturels efficace incluant la prévention constitue aujourd'hui un réel handicap. Elle révèle en fait de nombreux points perfectibles dans le système : manque d'information cartographique, organisation de la chaîne d'information perfectible, absence de compétences locales, carences réglementaires (texte par type de risque)...La stratégie préconise donc des actions prioritaires en faveur de la prise en compte du CC dans les processus de planification, la mise en place d'un système d'alerte précoce pour les risques naturels ou bien encore le renforcement des infrastructures d'assainissement et de drainage dans les zones plus vulnérables aux inondations.

3.2.6 L'émergence de nouveaux défis pour le secteur de la santé

Vulnérabilités majeures

- Prévalence accrue des troubles respiratoires et cardiovasculaires, exacerbation des allergies (rhinite allergique et asthme principalement).
- Développement prévisible des maladies à transmission hydrique (hépatite A, Typhoïde, etc.)
- Réémergence / émergence de maladies vectorielles (paludisme, leishmaniose, West Nile, etc...).

Insuffisances constatées

- Une connaissance insuffisante des impacts indirects du CC (vecteurs...).
- Une surveillance des risques liés au CC qui reste perfectible et un système d'information imparfait.
- Une faiblesse de la coordination entre les services sanitaires.
- Des pressions importantes sur le système (couverture sanitaire à parfaire, faiblesse de rentabilité des structures de base)

Priorités pour l'adaptation

- Renforcer la protection sanitaire (système d'alerte précoce)
- Développer la recherche, la veille climatique et la gestion du risque
- Restructurer le système d'information
- Renforcer les capacités du personnel de santé, développer la collaboration entre les différents services sanitaires
- Améliorer le système de surveillance et d'alerte précoce
- Débloquent les leviers transversaux nécessaires à la mise en œuvre des actions d'adaptation (institutionnel, juridique, technique, communicationnel, financier...).

La transition démographique en Tunisie est caractérisée par un vieillissement de la population, un taux d'accroissement faible, une espérance de vie à la naissance prolongée, une baisse de l'analphabétisme et une amélioration considérable de l'état de santé de la population. Au niveau épidémiologique, la situation est plutôt bien contrôlée (contrôle des maladies transmissibles, éradication de certaines, contrôle accru des maladies nouvelles). Ces progrès sont les résultats d'une politique démographique et sanitaire ambitieuse initiée depuis les années soixante. Le secteur de la santé constitue indéniablement un secteur prioritaire de la politique tunisienne. Si l'état actuel est plutôt bien contrôlé, le changement climatique fait craindre de nouvelles vulnérabilités.

Les principales vulnérabilités au changement climatique

L'étude d'adaptation du secteur de la santé aux changements climatiques (GIZ, MSP, 2008) a permis de dégager les principales vulnérabilités du secteur et les priorités en termes d'adaptation :

– Les risques sanitaires liés aux canicules

Les épisodes de chaleur intense sont fréquents dans le climat de la Tunisie et risquent de s'accroître avec les changements climatiques. **Les grandes chaleurs peuvent**

engendrer des maladies, voire des décès, par coup de chaleur. En effet, l'exposition à une chaleur intense peut entraîner des répercussions plus ou moins graves sur la santé, allant d'une simple crampe due à la chaleur (sans fièvre), à une insolation (avec une fièvre modérée) et aux coups de chaleurs.

Les individus les plus sensibles seront particulièrement vulnérables : les enfants en bas âge, en particulier les nourrissons chez qui, le risque de brûlure et surtout de déshydratation est grand, les personnes âgées ayant un risque important de déshydratation et les personnes atteintes de maladies chroniques chez qui, l'exposition entraîne une décompensation de leur état de santé déjà précaire. La population touristique pourrait être par ailleurs particulièrement vulnérable aux vagues de chaleur tunisiennes.

– Les risques sanitaires liés aux inondations

Au cours des 50 dernières années, la Tunisie a connu une dizaine d'inondations (1969, 73, 82, 86, 95, 2000 et 2007). Ce phénomène particulier aura tendance à s'amplifier du fait des changements climatiques ; on prévoit des précipitations diminuées dans l'ensemble mais d'intensités plus variables parfois assez grandes. Les effets néfastes sur la santé se manifesteront de différentes manières : Décès et blessures directs, augmentation des risques d'épidémies de maladies infectieuses liés à la dégradation de la qualité de l'eau, dommages aux infrastructures et difficultés d'accès aux soins, contamination du réseau d'eau potable et de la nappe souterraine. Les zones à risques sont plutôt situées dans la région Nord / Nord-Ouest.

– Les maladies liées à la pollution atmosphérique

Les manifestations allergiques dues à la pollution atmosphérique sont de plus en plus fréquentes et de plus en plus sévères. Tous les types d'allergènes (Pneumallergènes et alimentaires) sont concernées.

Les changements climatiques contribuent probablement à une augmentation de la pollution atmosphérique par l'augmentation de la concentration en particules fines et en ozone augmentera. L'élévation de la température entraîne des pics plus fréquents et plus intenses de la pollution à l'ozone. Elle favorise l'irritation des muqueuses, ce qui augmente la sensibilité aux allergènes polliniques.

Par ailleurs, les pollens constituent un problème majeur de santé publique qui causent des rhinites allergiques, les conjonctivites, les toux sèches ou le gêne respiratoire, voire de crises d'asthmes. Les prévisions portent à croire à une augmentation de la concentration atmosphérique en pollens (effet CO₂), Les saisons polliniques devraient par ailleurs être plus précoces et plus longues. Ainsi deux risques sanitaires majeurs peuvent être accentués avec les changements climatiques :

- **La rhinite allergique** : La prévalence de la rhinite allergique est en augmentation dans presque tous les pays du monde. Sa prévalence serait de 5 à 10%²⁰.
- **L'asthme** : L'asthme représente actuellement un problème de santé publique majeur à l'échelle mondiale, avec une prévalence en nette augmentation. On estime qu'en Europe un enfant sur 7 serait asthmatique. En France 10% des enfants souffrent d'asthme.

– Les maladies infectieuses à transmission hydrique et vectorielle

Le climat est un déterminant de l'épidémiologie des maladies infectieuses expliquant ainsi leur recrudescence saisonnière estivales (salmonelloses...) ou hivernales

²⁰ Etude sur la vulnérabilité et l'adaptation du secteur de la santé aux changements climatiques en Tunisie, GIZ/MEDD, 2010.

(bronchiolites, gastro-entérites...), ou leur distribution géographique (paludisme...) voire leur évolution. Certaines sont transmises directement à l'homme et d'autres par l'intermédiaire de vecteurs. Les changements climatiques peuvent contribuer au développement de nouvelles maladies infectieuses à transmission hydrique ou vectorielles.

Les maladies à transmission hydrique sont transmises par les eaux de boisson, les eaux de baignade, ou la nourriture contaminée. La situation de ces maladies en Tunisie est rapportée par le système de surveillance des maladies à déclaration obligatoire d'où on peut tirer les renseignements suivants : autrefois très fréquentes, ces maladies sont en baisse notable depuis plusieurs années en partie grâce à l'amélioration des conditions d'hygiène. Quelques maladies telles la fièvre typhoïde (100 à 200 cas par an) ou les hépatites A (1000 cas par an) sont encore enregistrées.

Les changements climatiques attendus entraîneront une rareté de l'eau qui sera source de contamination pour ces maladies, à travers plusieurs facteurs :

- Utilisation des eaux usées traitées dans l'agriculture et le risque associé de contamination ;
- Les inondations avec le risque de destruction de l'infrastructure d'assainissement et d'adduction d'eau potable et pollution de la nappe ;
- Modification de la niche écologique des agents infectieux d'origine hydrique, qui peut favoriser leur prolifération et la contamination secondaire des eaux et des aliments.

Le cycle des maladies à transmission vectorielle comporte l'agent infectieux, l'hôte réceptif et le vecteur. Le changement climatique va modifier le caractère saisonnier de des maladies et leur répartition géographique. L'augmentation de la température, la variation de l'humidité et des précipitations, peuvent influencer sur la densité des vecteurs, leur distribution géographique et l'allongement de la période d'activité. Ils favorisent le raccourcissement de la durée d'incubation du parasite. Ils peuvent également entraîner une augmentation de la virulence et du pouvoir de contamination par différents mécanismes dont l'accroissement de la résistance aux insecticides. Les maladies de ce groupe pouvant intéresser la Tunisie sont les suivantes : **Le paludisme, La leishmaniose cutanée zoonotique, La leishmaniose viscérale, La fièvre de la vallée du Rift, La fièvre du Nil occidental ou West Nile.**

L'adaptation du secteur de santé au changement climatique : acquis et défis

– Une politique de santé plutôt efficace...

Le secteur de la santé a toujours constitué un pilier du développement économique et social du pays. Depuis son indépendance, la Tunisie a mis en place un système des plus performants souvent cité comme référence du genre dans les milieux internationaux spécialisés.

La politique de santé en Tunisie s'est attaché principalement à maîtriser la croissance démographique, **à généraliser la couverture sanitaire et l'équité de l'accès aux soins, à développer la prévention et la maîtrise d'une médecine moderne** et performante, à promouvoir le secteur privé et son intégration au système sanitaire.

Le système organisationnel de la santé illustre bien les efforts du pays en matière de développement sanitaire et protection du citoyen. Au niveau central le Ministère de la Santé Publique (MSP) et ses directions associées arrêtent régulièrement des programmes d'actions ciblées visant la maîtrise de certaines pathologies aussi bien dans leur phase préventive que curative. Par ailleurs, le MSP dispose d'un ensemble de centres et instituts

indépendants de soutien, qui l'aident dans la prise de décision, chacune dans un domaine particulier (études, recherches scientifiques...).

Au niveau régional, le MSP est représenté par des directions régionales à raison d'une direction régionale par Gouvernorat. A ces structures administratives régionales, s'ajoutent les hôpitaux universitaires et régionaux qui offrent plus que 17 000 lits d'hospitalisation. Au niveau local, on trouve retrouve des hôpitaux de circonscription et des Centres de Santé de Base (CSB). A côté de cette infrastructure publique, il faut ajouter les structures parapubliques et privés de cliniques et de cabinets (2400 lits, 4000 médecins, 1000 dentistes, 1600 pharmaciens et 1000 agents paramédicaux.).

Aussi, grâce à sa politique sanitaire, la Tunisie a pu réaliser des indicateurs de performance très avancés tant en terme de couverture (90 % de la population vit dans un rayon de moins de 5km d'une structure de santé), que de niveau de santé (espérance de vie à la naissance 74 ans) ou bien encore d'éradication de plusieurs maladies infectieuses (paludisme, choléra) et de contrôle et de maîtrise de certaines maladies (tuberculose, hépatite...)

Par ailleurs, les autorités sanitaires sont particulièrement conscientes de la vulnérabilité toute particulière de la Tunisie au changement climatique. Aussi, différentes institutions sont déjà chargées de surveiller et d'étudier le rapport entre la santé et la variabilité climatique. A ce titre, la présence d'une Observatoire National des Maladies Nouvelles et Emergentes (ONMNE) constitue un atout dans le cadre dans la surveillance de l'adaptation du secteur de la santé aux changements climatiques.

– **...qui doit néanmoins renforcer sa capacité d'adaptation face au changement climatique**

Si les effets directs, liés à l'apparition de conditions extrêmes sont les plus significatifs et sont faciles à identifier et ainsi à rapporter à leur cause, les effets indirects sont beaucoup moins visibles, plus difficiles à comprendre, à prévenir et à juguler ; d'où la nécessité d'une certaine prudence dans l'interprétation des faits et la réalisation des prévisions. La grande difficulté est d'établir scientifiquement l'existence d'un lien de causalité. Les études épidémiologiques actuelles sont à elles seules insuffisantes, car elles ne mettent en évidence, au mieux, qu'un lien associatif. **On relève donc des besoins de recherche supplémentaire (études toxicologiques et des études biologiques, écologiques, entomologiques et autres).**

Par ailleurs, la mise en place d'un système de surveillance efface des risques sanitaires est une condition clé à la fois pour renforcer la recherche dans ce domaine, mais aussi pour alimenter un système d'alerte efficace. Toutefois, **il apparaît clairement que la surveillance de ces risques en Tunisie n'est pas suffisante et ne répond pas aux besoins des utilisateurs.** Une revue et une mise à niveau globale de cette surveillance sont nécessaires et urgentes. **Il n'existe également pas de véritable système d'information sanitaire capable de répondre aux besoins des uns et des autres.** De même, on observe une certaine faiblesse de coordination dans la gestion de l'information entre les structures du MSP et les autres départements qui freine l'émergence d'une réelle vision d'ensemble orientée vers l'aide à la décision, d'autant plus importante que le système de santé doit affronter les défis liés au CC. Il faut surtout procéder depuis l'amont des services et engager une réflexion profonde pour développer une véritable culture des statistiques et de l'information sanitaire en sensibilisant, en informant, en formant, et en encadrant les différents intervenants, surtout ceux du niveau opérationnel et régional. Au préalable, il faut réviser les textes réglementaires du département et créer des structures et surtout des mécanismes de coordination et de transversalité permettant à un véritable système d'information médicale de voir le jour. A cela s'ajoute également des défis inhérents à l'amélioration de la couverture sanitaire des régions et aux modalités de financement de structures de base, aujourd'hui peu rentables.

3.2.7 Un espace littoral qui concentre les enjeux et les pressions

Vulnérabilités à l'élévation du niveau de la mer

- Un espace littoral menacé par les submersions marines et l'érosion côtière amplifiée par l'EANM (submersions des terres basses humides de la façade orientale et du golfe de Tunis et certaines îles), pertes de plages dans les principales stations touristiques (golfe d'Hammamet, Djerba).
- Des modifications annoncées de la biodiversité des zones humides côtières et un risque fort de perte de ressources en eaux douces par salinisation des nappes
- Un risque d'atteinte aux réseaux d'assainissement des eaux usées et aux infrastructures du Grand Tunis et de Sfax
- Des dégradations des ouvrages de protection, d'accostage des ports de plaisance, de pêches et de commerce et des difficultés d'accès
- Des pertes en termes de production et d'emplois pour les secteurs touristique et agricole

Insuffisances constatées

- Une prise de conscience largement partagée au niveau de pouvoirs publics de l'importance de la gestion intégrée des zones côtières dans une perspective de protection des ressources naturelles
- Une gestion intégrée multidimensionnelle très peu appliquée au niveau de l'aménagement et du développement du littoral (prédominance d'une vision sectorielle et locale) et sans prise en compte réelle du changement climatique
- Une société civile très peu impliquée dans la gestion du littoral
- Des besoins d'amélioration de la connaissance des zones côtières et des équilibres du littoral
- Des besoins d'adaptation rapides de certains espaces particulièrement menacés

Priorités pour l'adaptation

- Impliquer les différents secteurs et la société civile dans le développement d'une gestion intégrée du littoral tout en intégrant la dimension de changement climatique
- Améliorer la connaissance et le suivi de cette frange fragile face à l'EANM
- Renforcer la protection du littoral dans une perspective de changement climatique
- Débloquent les leviers transversaux nécessaires à la mise en œuvre des actions d'adaptation dans cet espace (institutionnel, juridique, technique, communicationnel, financier...).

Le littoral de la Tunisie s'étend sur près de 1 300 km, dont presque 600 km de plages sablonneuses. Il compte une centaine de zones humides et une soixantaine d'îles et d'îlots. D'une manière générale, le littoral tunisien est soumis à de fortes pressions. Il est en effet le siège d'une forte concentration humaine (2/3 de la population du pays), touristique et industrielle (regroupant plus de 90 % de leur activité). Cet état d'artificialisation des rivages localement non respectueux des exigences du milieu, associé à des phénomènes météorologiques exceptionnels a causé une érosion et une régression du littoral, régulière et plus ou moins prononcée dans certaines localités. Les

changements climatiques et particulièrement les risques **d'élévation du niveau de la mer** constitueraient dans l'avenir de graves menaces sur cette frange déjà fragilisée et tant convoitée.

3.2.7.1 Une vision transversale des vulnérabilités au changement climatique

L'étude engagée par le MAE concernant les impacts des changements climatiques sur le littoral tunisien²¹ a permis de confirmer la vulnérabilité pressentie de cet espace à une élévation accélérée du niveau de la mer (EANM).

Frange restreinte et particulièrement fragile, l'EANM engendrerait une accélération des phénomènes d'érosion, la salinisation et des submersions marines touchant de plein fouet les **écosystèmes naturels ainsi que les infrastructures socio-économiques**.

Vers des phénomènes de submersion et d'érosion des zones côtières

- Une vulnérabilité toute particulière des zones basses à la submersion marine

Les espaces potentiellement submersibles s'élèvent à environ **18 000 hectares**²² : les terres basses humides de type sebkhas, chotts et marais maritimes sont principalement concernés et occupent assez souvent le bord des lagunes. **Ces aires à risques appartiennent surtout au Golfe de Tunis et à la façade orientale du pays**. Les espaces insulaires sont aussi particulièrement concernés. Les principaux espaces vulnérables sont la basse vallée de la Majerda, le fond du golfe de Hammamet et les îles Kerkennah. Certains espaces risquent ainsi d'être annexés à la mer. Dans le golfe de Hammamet par exemple, ils sont estimés à 4500 ha. Cet impact aura des conséquences non négligeables sur les activités économiques telles que le **tourisme ou l'agriculture**.

- Recul du trait de côte et perte de plage

Les plages sableuses figurent parmi les formes les plus sensibles à une élévation du niveau de la mer. Parmi les plus vulnérables on compte notamment celles appartenant aux espaces déjà fortement aménagés, celles dont il est observé un déficit important au niveau de leur budget sédimentaire et celles qui ne sont pas relayées par des constructions dunaires importantes (côtes des banlieues de Tunis, d'Hammamet et de Djerba). Le risque d'érosion pose de graves problèmes notamment sur les rivages de Djerba bordés par une lourde infrastructure hôtelière.

Vers une modification des zones humides côtières et des ressources naturelles (ressources en eau et ressources halieutiques)

La submersion de certaines terres basses humides entrainera incontestablement de nouveaux équilibres dans les écosystèmes, la création ou disparition de nouveaux paysages, la dégradation ou l'amélioration des conditions des milieux. Ainsi la transformation de la lagune de Ghar El Melh en une baie devrait constituer une dégradation alors qu'on pourrait voir une amélioration dans la transformation de certaines sebkhas en plans d'eau de type lagunes.

En revanche, l'intrusion d'eau marine dans les nappes phréatiques côtières constitue un risque inquiétant et contribuera à salinisation croissante des ressources en eaux douces. Elle impactera directement l'approvisionnement en eau des différents secteurs (besoins

²¹ MEDD, 2008 : *Etude de la vulnérabilité environnementale et socio-économique du littoral tunisien face à une élévation accélérée du niveau de la mer due aux Changements Climatiques et identification d'une stratégie d'adaptation*, étude réalisée IHE pour le compte du Ministère de l'Environnement.

²² Etude sur la vulnérabilité du littoral tunisien au changement climatique, PNUD/MEDD, 2009.

domestiques, irrigation agricole, activité touristique). Les nappes les plus vulnérables sont celles de l'Ariana, de la plaine d'El Haouaria, de la côte orientale du Cap Bon ainsi que celles de Sfax et Gabès. **Les pertes des ressources en eaux qui seront occasionnées par l'intrusion marine sont estimées à 53% ²³ des eaux des nappes phréatiques littorales.**

Les ressources halieutiques devraient également être affectées globalement par le CC. On devrait assister à un déclin de certaines espèces mais aussi à l'apparition de nouvelles. La transformation de certaines zones humides en lagunes devrait permettre d'augmenter les ressources halieutiques. A l'inverse les pêcheries traditionnelles côtières déjà fortement affaiblis pourraient déclinés alors que celles du large pourraient prospérer.

En ce qui concerne l'aquaculture certaines cultures à terre comme la conchyliculture seront particulièrement menacées. En effet, l'augmentation des périodes chaudes constituent un facteur fortement limitant (croissance des élevages, maladies, mortalités).

Des impacts sur les villes et infrastructures littorales

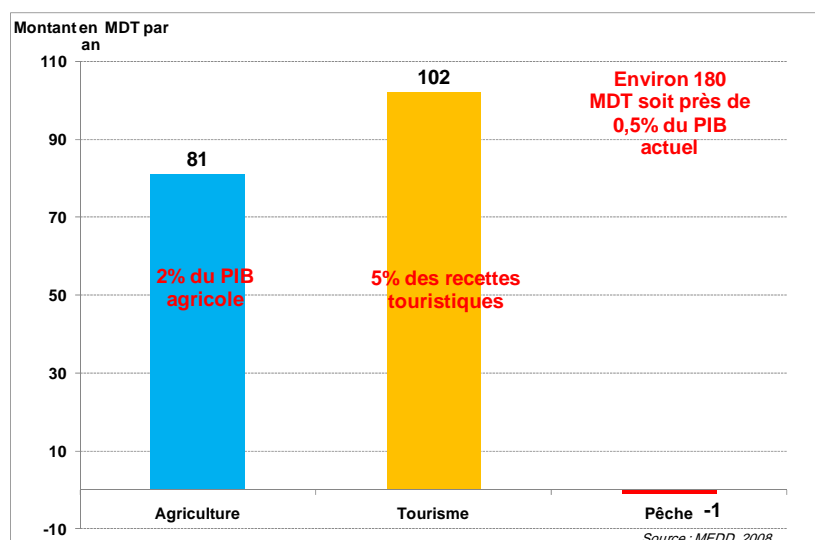
Les villes et infrastructures côtières ne seront pas épargnées par l'EANM. Ce sont principalement les réseaux d'assainissement des eaux usées situées dans les zones basses du **grand Tunis et de Sfax** qui pourraient être affectés par l'intrusion d'eaux marines et n'être plus à même d'évacuer correctement les eaux pluviales. Le risque d'inondation augmenterait alors. De même, les stations d'épuration pourraient connaître des perturbations dans leurs systèmes d'épuration.

Les ports de plaisance, de pêches et de commerce devraient quant à eux subir des dégradations de leurs ouvrages de protection et d'accostage ainsi que des difficultés d'accès.

Vers des impacts socio-économiques non négligeables pour le tourisme et l'agriculture

Outre les impacts physiques, l'étude présente une évaluation des impacts socio-économiques engendrés par l'élévation du niveau de la mer à l'horizon 2050. Elle estime d'une part les pertes économiques potentielles directes (pertes du capital productif/pertes de production annuelle) et le coût de la dégradation environnementale. Un des principaux enseignements qu'on peut en retirer est la vulnérabilité toute particulière des secteurs agricoles et touristiques à l'EANM se traduisant par des pertes potentielles en termes de production (figure 8) et d'emplois considérables.

Figure 11 : Pertes potentielles annuelles de production par secteur



²³ Etude sur la vulnérabilité du littoral tunisien au changement climatique, PNUD/MEDD, 2009.

Des acquis en matière de gestion et de protection du littoral

Il existe aujourd'hui un certain nombre d'outils qui visent à réglementer l'aménagement et protéger le littoral. Le code de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme fixe notamment le retrait minimum par rapport à la limite du DPM à 100 mètres dans les zones non couvertes par un plan d'aménagement urbain et à 25 mètres dans les zones couvertes par un plan d'aménagement urbain. Cette distance peut être augmentée dans les zones concernées d'érosion maritime et chaque fois que la nécessité de protection du littoral s'impose.

Ce même code fixe la liste des agglomérations et des zones sensibles qui doivent faire l'objet de schéma directeur d'aménagement, plusieurs de ces agglomérations et des zones sensibles de Tunisie sont localisées sur le littoral, elles ont fait, de ce fait, au cours de ces dernières années l'objet de planification spatiale et de développement dans le cadre de schémas directeurs d'aménagement. Les schémas assurent l'organisation de l'utilisation de l'espace en orientant l'implantation des programmes de l'Etat, des collectivités publiques locales, des établissements et services publics et en œuvrant à leur cohérence dans le cadre des perspectives de développement économique et social. Ils doivent également tenir compte des risques naturels et des impacts sur l'environnement.

Devant la complexité de gestion de cette frange littorale tant convoitée, les autorités nationales ont jugé utile de créer au cours des années 90 une structure de dimension nationale qui se chargera de la protection et de l'aménagement intégrée de cet espace, l'Agence Nationale de Protection et d'Aménagement du Littoral, APAL.

L'Agence de Protection et d'Aménagement du littoral est chargée de l'application de la politique de l'Etat en matière de protection du littoral, elle veille à une meilleure gestion des espaces littoraux, entreprend des études relatives à la protection du littoral, à la mise en valeur des zones naturelles et observe les écosystèmes.

Au niveau de ses prérogatives, l'APAL est chargée essentiellement de mettre en cohérence les projets et les programmes sur le littoral, de gérer les espaces littoraux et de suivre les opérations d'aménagement et de veiller à leur conformité avec les règles et les normes qui régissent ces espaces d'apurer les infractions relatives au domaine public maritime (DPM); d'assurer la maîtrise foncière du littoral; de jouer un rôle d'observatoire de l'évolution des écosystèmes littoraux et d'évaluer les études d'impact en rapport avec son champs de compétence.

L'APAL a récemment initié **un programme national de protection contre l'érosion marine** qui a pour but de réhabiliter les plages les plus vulnérables à l'érosion marine, y compris dans une perspective de changement climatique. Les plages du Grand Tunis, de Sousse Nord et de Kerkennah sont considérés comme prioritaires.

Une gestion intégrée et globale du littoral insuffisamment développée face aux changements climatiques

En Tunisie, une prise de conscience largement partagée, y compris au niveau des pouvoirs publics, reconnaît l'importance des enjeux liés à la gestion intégrée des zones côtières dans une perspective de protection des ressources naturelles et d'instauration d'un vrai développement durable.

Une telle gestion intégrée multidimensionnelle au niveau de l'aménagement et du développement du littoral n'est malheureusement pas pratiquée aujourd'hui en Tunisie, elle laisse souvent la place à des initiatives locales et sectorielles qui sont certes importantes et bénéfiques mais dont les impacts demeurent limités du fait de l'aspect partiel des approches.

Les institutions présentes aujourd'hui et actives dans le domaine de la gestion du littoral depuis le niveau national jusqu'au niveau local, ne disposent pas séparément d'une vision aussi globale ainsi que des moyens de sa mise en œuvre et ne se situent pas également dans une dynamique et une synergie de dialogue, de concertation et de partage assez avancées pour concevoir ensemble des visions communes à long terme.

Face à la complexité des problématiques du littoral et des vulnérabilités à l'œuvre, l'approche sectorielle qui a prédominé montre ainsi ses limites. Aussi, l'intégration et la matérialisation des concepts de développement durable dans les politiques, stratégies et programmes de développement sectoriels représentent l'un des défis majeurs auxquels le pays aura à faire face. L'évolution de l'approche sectorielle vers une approche intégrée constitue un enjeu majeur.

Il s'agit premièrement de prendre en considération au niveau de la même approche les contraintes de natures sociale, économique et environnementale, deuxièmement de veiller au respect des équilibres locaux dans une vision globale de recherche d'un équilibre de l'ensemble du littoral, troisièmement d'assurer un arbitrage cohérent et conséquent entre les différentes activités humaines sur une bande littorale et ceci sur la base des contraintes et des spécificités locales, mais aussi régionale et quatrièmement de se placer dans une dynamique à long terme qui prend en considération les évolutions futures attendues.

Le renforcement de cette évolution nécessitera probablement un effort de longue haleine car il appelle un changement radical et en profondeur au niveau des planifications sectorielles. En Tunisie, le tourisme est un secteur-clé par son poids économique et ses impacts environnementaux potentiels. L'intégration des préoccupations environnementales dans la politique de développement et dans la planification à long terme du secteur touristique est de prime importance pour l'instauration des bases d'une gestion intégrée du littoral.

L'instauration d'une gestion intégrée du littoral suppose des évolutions et des améliorations à plusieurs niveaux parmi lesquelles, nous pouvons citer le renforcement de la connaissance des zones côtières et des équilibres du littoral, le développement et le renforcement du cadre institutionnel, le renforcement de l'implication des populations et de la société civile dans la gestion du littoral.

4 Les émissions de GES de la Tunisie et les enjeux d'atténuation

4.1 Introduction

Depuis la ratification de la CCNUCC, la Tunisie a entrepris de nombreuses initiatives et mesures ayant pour objectif la contribution à la lutte contre les changements climatiques. L'engagement de la Tunisie dans la mise en œuvre de la CCNUCC s'est concrétisé par un ensemble d'activités notamment :

- L'élaboration des communications nationales ;
- La participation à la mise en œuvre du Protocole de Kyoto ;
- L'implication dans les négociations internationales.

Les résultats de la première communication nationale ont montré que malgré le niveau relativement faible des émissions de GES par habitant, la Tunisie dispose d'un potentiel important d'atténuation dans l'ensemble des secteurs concernés. Afin d'exploiter ce potentiel pour son développement durable et participer à l'effort international d'atténuation des émissions de GES, la Tunisie a ratifié le Protocole de Kyoto en 2002 et a mis en place une stratégie pour le développement des projets MDP dans une optique de faire profiter le pays des opportunités ouvertes par le marché de carbone et plus particulièrement le MDP. Cette stratégie s'articule autour de trois principaux axes : la mise en place des structures institutionnelles, le renforcement de capacités et la promotion des projets MDP.

D'autre part, pour profiter des opportunités liées au renforcement de capacités, à la mobilisation de la finance carbone et au transfert technologique, la Tunisie a entrepris plusieurs initiatives dont notamment l'évaluation du potentiel national d'atténuation dans l'ensemble des secteurs concernés (Energie, Déchets, Agriculture, Forêt et Procédés industriels), la mise à jour régulière du potentiel d'atténuation de GES dans le secteur de l'énergie, la mise en place de stratégies sectorielles d'atténuation notamment dans le secteur de l'énergie, le développement des projets MDP, etc.

Aujourd'hui, compte tenu des négociations internationales sur le régime climatique post 2012, la Tunisie est appelée à saisir les opportunités offertes par les décisions adoptées par les Conférences des Parties à la CCNUCC notamment les accords de Cancun de décembre 2010. Les enjeux les plus importants sont liés à la transition à une économie faiblement carbonée et ce en s'engageant dans un processus de réduction des émissions de GES qui permettra à la Tunisie :

- Le transfert des technologies à faible intensité carbone (technologies énergétiques faiblement émettrices de carbone) ;
- La mobilisation des ressources financières provenant des fonds carbone pour financer les mesures d'atténuation (NAMAs) comme le CSP pour la production d'électricité renouvelable ;
- Le renforcement de capacités liées aux activités d'atténuation (évaluation des mesures d'atténuation et mise en place des systèmes de suivi et de vérification, MRV).

4.2 Analyse globale

Un niveau relativement faible d'émissions...

- Avec 3.4 TE CO₂ par habitant, la Tunisie figure parmi les pays en développement les moins émetteurs de gaz à effet de serre.
- Prépondérance de l'énergie avec 55% des émissions totales, suivie par l'agriculture 20%, les procédés industriels 11%, l'affectation des sols 9% et les déchets 5%.

Mais un potentiel important d'atténuation

- Un potentiel de 151 millions TECO₂ cumulées sur la période 2008-2020, réparti essentiellement entre l'énergie 73%, l'agriculture 14% et les déchets 13%.

Un engagement précoce dans le processus d'atténuation

- Un engagement précoce de la Tunisie dans la mise en œuvre de la CCNUCC lui conférant une position favorable au sein de la communauté internationale, à travers notamment :
 - L'élaboration des communications nationales ;
 - La participation à la mise en œuvre du Protocole de Kyoto ;
 - L'implication dans les négociations internationales.

Des efforts notables en matière d'atténuation ...

- Evaluation du potentiel national d'atténuation dans l'ensemble des secteurs concernés.
- Mise à jour régulière du potentiel sectoriel d'atténuation de GES dans le secteur de l'énergie.
- Politique volontariste de maîtrise de l'énergie qui a permis d'amorcer l'orientation de l'économie Tunisienne vers un développement à faible intensité carbone.

Mais des secteurs mieux couverts que d'autres

- Mise à part les études nationales sur l'atténuation (plan d'action national d'atténuation des GES, le portefeuille national de projets MDP dans les secteurs autres que l'énergie et de l'industrie, etc.), les autres secteurs (forêt, agriculture, changement d'affectation des sols) n'ont pas été ciblés par des stratégies spécifiques dans le domaine de l'atténuation.

4.2.1 Les émissions nationales de GES

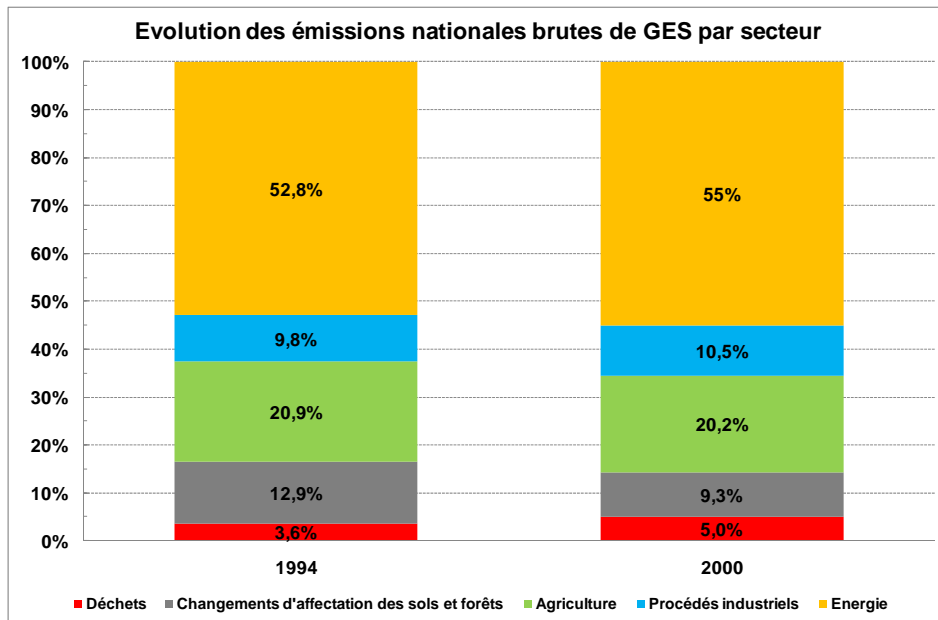
L'inventaire national des émissions de GES a été réalisé à deux reprises lors de la première et la deuxième communication nationale. Le premier inventaire national a porté sur l'année 1994 et le deuxième sur l'année 2000. Les résultats ont montré que la Tunisie figure parmi les pays en développement les moins émetteurs de gaz à effet de serre tant en termes d'émissions totales que d'émissions par habitant.

Entre 1994 et 2000, les émissions brutes de GES sont passées de 28,87²⁴ MTE CO₂ à 37,8²⁵ MTE CO₂, soit une croissance annuelle moyenne de 4,6 %. Les émissions nettes par habitant ont atteint 3,4 TE CO₂ en 2000.

²⁴ Première communication nationale de la Tunisie

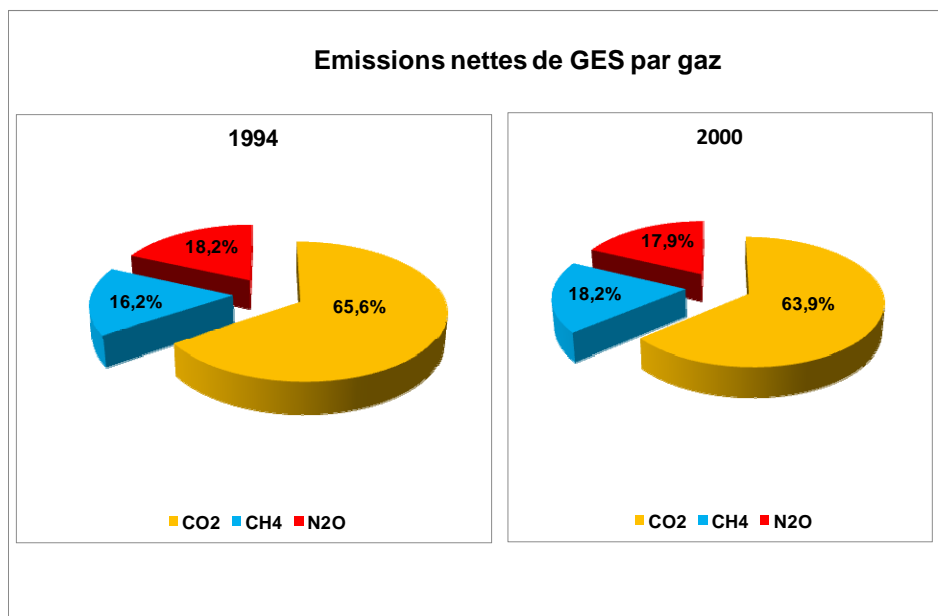
La répartition des émissions par source d'activité montre l'importance du secteur de l'énergie dont la part est passée de 53 % en 1994 à 55 % en 2000. Le second secteur émetteur est l'agriculture avec 20,2 % des émissions totales suivie par les procédés industriels 10,5 %, les changements d'affectation des sols et forêts 9,3 % et les déchets 5%.

Figure 12 : Evolution des émissions nationales brutes de GES par secteur



Par type de gaz, le CO₂ accapare la part la plus importante avec 63,9 % en 2000 contre 65,6 % en 1994. En 2000, le CH₄ et le N₂O ont pratiquement la même part soit respectivement 18,2% et 17,9%.

Figure 13 : Emissions nettes de GES par gaz

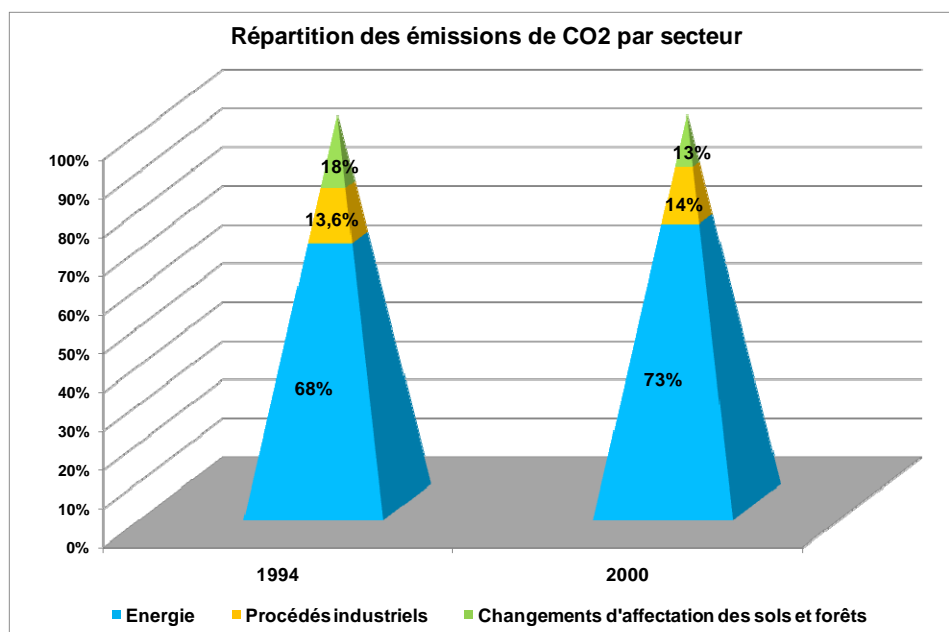


La répartition des émissions de CO₂ par secteur met en évidence la prédominance du secteur de l'énergie qui a atteint 73% des émissions totales en 2000 contre 68% en 1994. Les émissions de CO₂ dues à l'énergie sont générées principalement par la combustion

²⁵ Deuxième communication nationale de la Tunisie

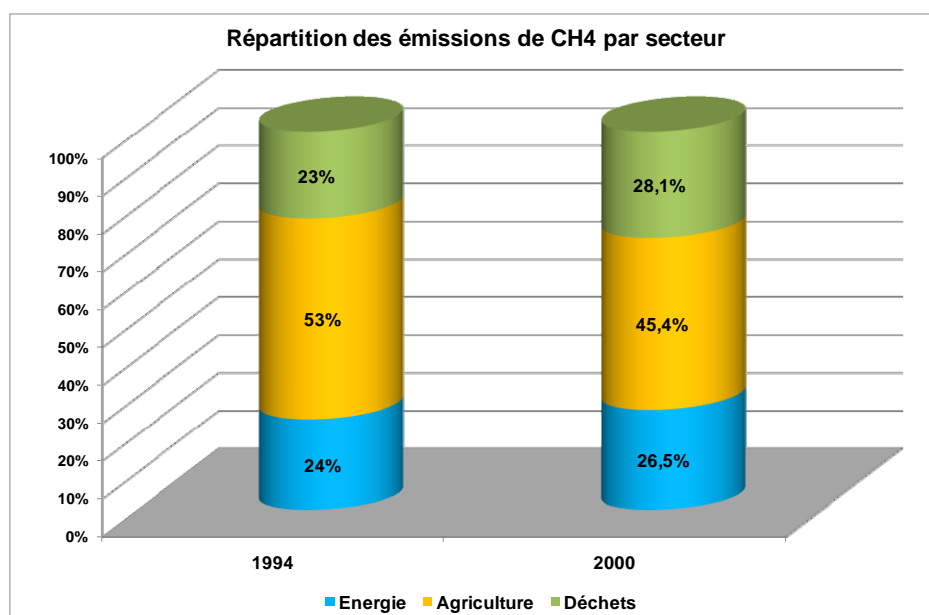
énergétique. En 2000, les procédés industriels ont représenté 14% des émissions de CO₂ contre 13% pour les changements d'affectation des sols et forêts.

Figure 14 : Répartition des émissions de CO₂ par secteur



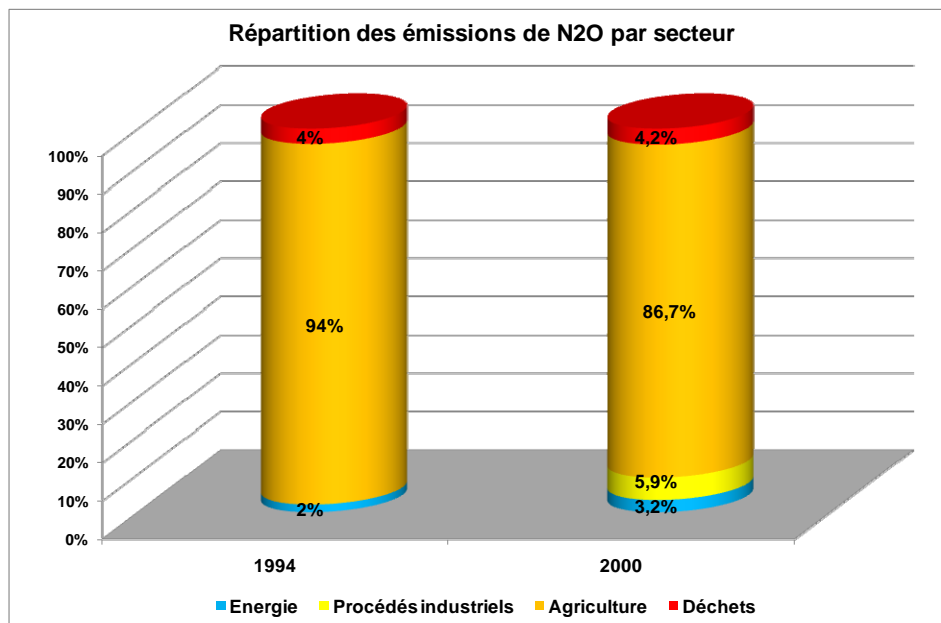
La ventilation des émissions de CH₄ par source montre l'importance du secteur agricole dans les émissions totales. Les émissions du CH₄ proviennent principalement de la fermentation entérique et des activités de gestion des déchets de bétail. En 2000, la part des émissions de CH₄ générées par l'agriculture a atteint 45,4% des émissions totales contre 28% pour les déchets et 26,5% pour l'énergie.

Figure 15 : Evolution des émissions de CH₄ par secteur



La structure des émissions de N₂O se caractérise par la prédominance du secteur de l'agriculture provenant de l'utilisation des engrais et des déchets d'animaux. En 2000, la part de l'agriculture s'est élevée à 86,7% des émissions totales de N₂O suivie par les déchets 4,2% et l'énergie 3,2%.

Figure 16 : Evolution des émissions de N₂O par secteur



4.2.2 Le potentiel national d'atténuation

Le potentiel d'atténuation par source d'émission a été évalué à deux reprises lors de la première et la deuxième communication nationale. Conformément aux directives de la Conférence des Parties à la CCNUCC, les travaux ont été menés sur l'ensemble des secteurs concernés par les émissions anthropiques de GES à savoir l'énergie, les déchets, l'agriculture, la forêt et les procédés industriels. Les résultats de ces études ont permis d'identifier les options d'atténuation qui permettent de réduire les émissions de GES à l'horizon 2020 sur la base d'un scénario de référence et d'un scénario d'atténuation.

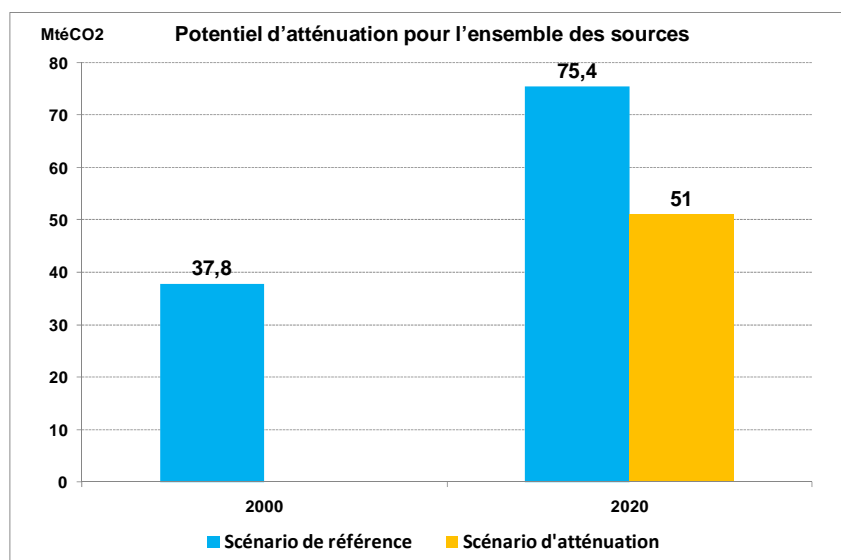
D'après les résultats de la première communication nationale, une cinquantaine d'options d'atténuation ont été identifiées, permettant de réduire les émissions de GES de 240 millions de TE CO₂ d'ici 2020 dont 60% provenant de l'énergie.

Les résultats de la deuxième communication sont encore au stade de révision et de validation. Les premiers résultats des travaux d'atténuation se présentent comme suit :

- Dans le secteur de l'énergie, en 2020, les émissions de GES du scénario d'atténuation devraient atteindre 29,3 MTE CO₂ contre 45,6 MTE CO₂ dans le scénario de référence.
- Dans le secteur des procédés industriels, en 2020, les émissions du scénario d'atténuation devraient atteindre 6,4 M T CO₂ contre 8 MTE CO₂ dans le scénario de référence.
- Dans le secteur de l'agriculture, en 2020, les émissions du scénario de référence atteindraient 9,7 MTE CO₂ contre 7,4 MTE CO₂ dans le scénario d'atténuation.
- Dans le secteur de l'utilisation des terres et du changement d'affectation des sols et forêt, en 2020, les émissions du scénario de référence atteindraient - 3 MTE CO₂ contre - 9,2 MTE CO₂ dans le scénario d'atténuation.
- Dans le secteur des déchets, en 2020, les émissions du scénario de référence devraient atteindre 6,7 MTE CO₂ contre 4,8 MTE CO₂ dans le scénario d'atténuation.

Au niveau global, dans le scénario de référence, les émissions totales devraient augmenter avec une croissance annuelle moyenne de 3,6 % pour atteindre 75,4²⁶ MTE CO₂ en 2020. Dans le scénario d'atténuation, les émissions totales devraient croître à un taux annuel moyen de 1,6 % pour atteindre 51 MTE CO₂ en 2020.

Figure 17 : Potentiel d'atténuation pour l'ensemble des sources



4.2.3 Les perspectives d'atténuation

Les enjeux de l'atténuation des émissions de GES concernent les secteurs de l'énergie, les déchets, la forêt, l'agriculture et les procédés industriels. Pour profiter des opportunités liées au renforcement de capacités, à la mobilisation de la finance carbone et au transfert technologique, la Tunisie a entrepris deux types d'initiatives :

- La première initiative consiste à évaluer le potentiel national d'atténuation dans l'ensemble des secteurs concernés (Energie, Déchets, Agriculture, Forêt et Procédés industriels) dans le cadre de la préparation de la première et de la seconde communication nationale ;
- La deuxième initiative consiste à mettre à jour régulièrement le potentiel sectoriel d'atténuation de GES dans le secteur de l'énergie qui regroupe les actions les plus importantes de point de vue enjeux d'atténuation.

Il est important de mentionner que, mis à part le secteur de l'énergie, il n'existe pas dans les autres secteurs une vraie politique spécifique d'atténuation des GES. Seul le secteur de l'énergie, à travers la maîtrise de l'énergie, dispose d'une véritable politique et instrument de maîtrise de l'énergie et par la voie même d'atténuation.

Les autres secteurs (forêt, agriculture, procédés industriels, changement d'affectation des sols) ont été étudiés dans le cadre d'études nationales sur l'atténuation (plan d'action national d'atténuation des GES, le portefeuille national de projets MDP, etc.), sans pour autant être ciblés par des stratégies spécifiques dans le domaine de l'atténuation.

²⁶ Deuxième communication nationale de la Tunisie

4.3 L'analyse sectorielle

4.3.1 Le secteur de l'énergie

Atouts pour la SNCC

- Une politique volontariste de maîtrise de l'énergie qui a comme Co-bénéfices, l'atténuation des GES.
- Un découplage entre la croissance économique et le émissions de GES dues à l'énergie.
- Un engagement actif dans les différents processus et mécanismes internationaux relatifs à l'atténuation (Inventaires, MDP, MDP programmatique, NAMAs...).
- Un cadre institutionnel favorable à la promotion d'activités d'atténuation.
- Un dispositif juridique consolidé et disposant d'une avance importante dans le domaine de la maîtrise de l'énergie (audit d'établissements consommateurs d'énergie, réglementation thermique...), mais qui doit être davantage amélioré.
- Une expérience démontrée dans le suivi des émissions à travers le système d'information relatif à l'élaboration des indicateurs de maîtrise de l'énergie (SIM2E).
- Un effort louable d'information et de sensibilisation sur les changements climatiques (mise en œuvre de l'article 6 de la CCNUCC).
- Un effort important de vulgarisation des connaissances et de promotion des projets MDP (guide sur le MDP dans le secteur de l'énergie, portefeuille de projets MDP, ...).
- Une bonne crédibilité auprès des bailleurs de fonds étrangers qui participent au financement des programmes de maîtrise de l'énergie (BM, PNUD, UE, GIZ, AFD, etc.).

Insuffisances constatées

- Un cadre réglementaire de la maîtrise de l'énergie (et par la même d'atténuation) nécessitant un renforcement important, notamment en ce qui concerne le développement des énergies renouvelables de grande puissance (éolien, PV, CSP, etc.).
- Des résultats encourageants en matière d'efficacité énergétique au sein du secteur privé, mais une faible mobilisation des opérateurs privés pour le développement des projets MDP.
- Manque de capacités et de moyens au niveau du secteur public porteur de projets MDP et incompatibilité des règles des marchés publics par rapport aux exigences du marché du carbone.
- Maigres résultats par rapports aux efforts déployés en matière de développement de projets MDP.

Des priorités pour la SNCC

- Faire du secteur de l'énergie un fer de lance pour instaurer un mode de développement à faible intensité en carbone.
- Saisir les nouvelles opportunités offertes par la CNUCC et les accords de Copenhague (Namas, mécanismes sectoriels) en termes de financement, transfert technologique et renforcement de capacités.
- Renforcer les capacités institutionnelles et techniques sur les questions liées aux activités d'atténuation (évaluation des mesures d'atténuation, NAMA, MRV, etc.).
- Cibler le secteur privé dans le développement des projets MDP en vue d'introduire une dynamique dans ce domaine, compte tenu des avantages qu'il présente en termes de prise de décision et de souplesse de gestion.

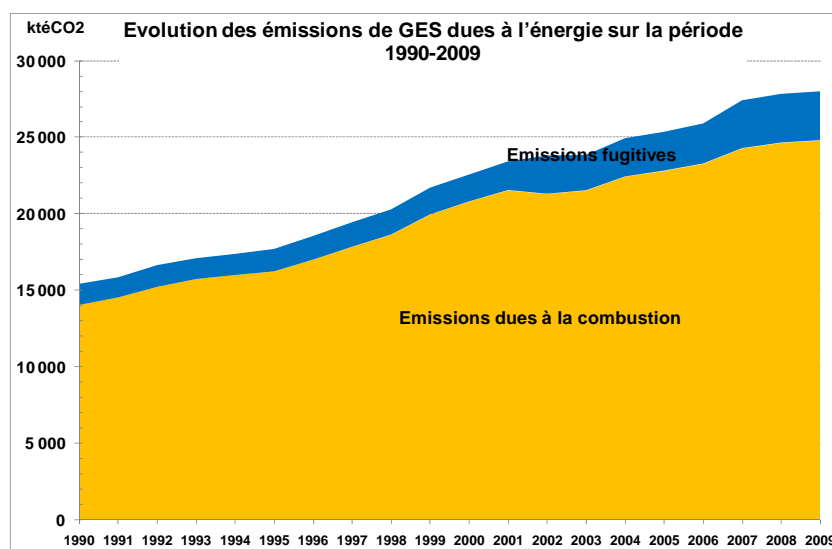
Analyse des émissions

- Les tendances

Comme l'a montré les résultats de la deuxième communication nationale, avec 55% des émissions brutes, l'énergie représente le secteur le plus important d'émissions de GES. Compte tenu de cette importance, depuis 2000, l'ANME actualise annuellement l'inventaire des émissions de GES dues au secteur de l'énergie. L'inventaire des émissions est mis à jour avec la collaboration de l'ensemble des organismes énergétiques et environnementaux concernés sur la base des principes méthodologiques préconisés par l'IPCC. Conformément aux directives de la CCNUCC, le dernier inventaire réalisé par l'ANME sur la période 1990-2009 a fait appel à la méthodologie de l'IPCC de l'année 2006.

Entre 1990 et 2009, les émissions totales sont passées de 15,4 MTE CO₂ à environ 28 MTE CO₂²⁷. La part des émissions fugitives est passée de 8,9% à 11,4%²⁸ des émissions totales dues à l'énergie alors que la part de la combustion énergétique est passée de 91,1% à 88,6%.

Figure 18 : Evolution des émissions de GES dues à l'énergie sur la période 1990-2009 (ktéCO₂)

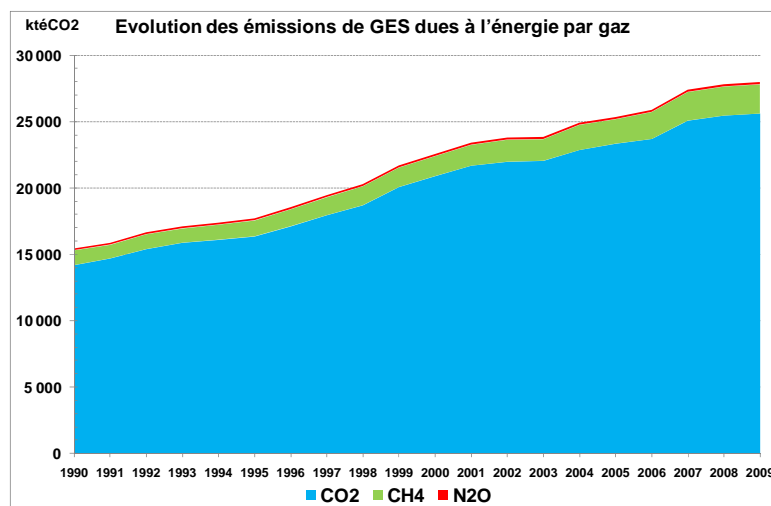


Par type de gaz, le CO₂ est le gaz le plus important émis par le secteur de l'énergie, sa part représente plus de 91% des émissions totales contre 8% pour le CH₄ et moins de 1% pour le N₂O. Les émissions de CO₂ proviennent principalement de l'industrie énergétique, des transports et de l'industrie manufacturière. Les émissions de CH₄ sont dues aux émissions fugitives émanant de la production du pétrole et du gaz naturel.

²⁷ ANME, 2010

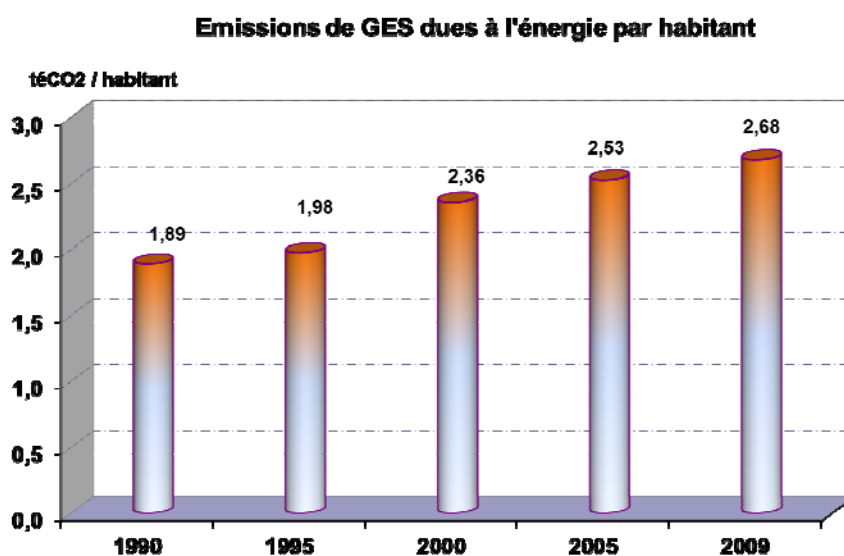
²⁸ ANME, 2010

Figure 19 : Evolution des émissions de GES dues à l'énergie par gaz



Les émissions par habitant ont évolué de 1,89 MTE CO₂ en 1990 à 2,69 MTE CO₂ en 2009, soit une croissance moyenne d'environ 4% par an.

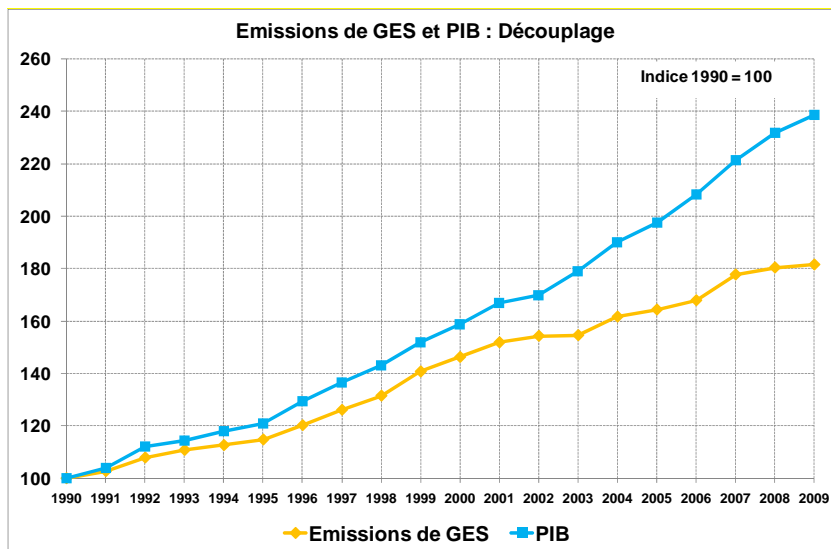
Figure 20 : Evolution des émissions de GES par habitant dues à l'énergie



Source : ANME

Toutefois, la dernière décennie a été marquée par un découplage net entre les émissions de GES et le PIB, traduisant une croissance économique plus rapide que celle des émissions.

Figure 21 : Emissions de GES et PIB

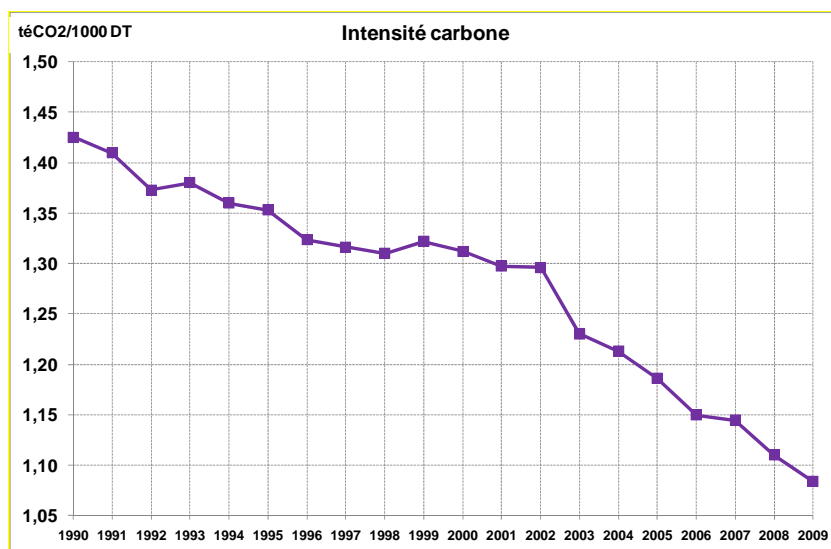


Cette amélioration s'explique par la conjonction de plusieurs facteurs notamment :

- La politique volontariste de maîtrise de l'énergie ;
- Les substitutions énergétiques en faveur du gaz naturel en particulier dans le secteur électrique ;
- L'orientation de l'économie Tunisienne vers les secteurs à faible intensité énergétique.

En comparaison avec l'évolution du PIB, la baisse du taux de croissance des émissions de GES dues à l'énergie a conduit à l'amélioration de l'intensité carbone de l'économie nationale d'environ 23% entre 1990 et 2009.

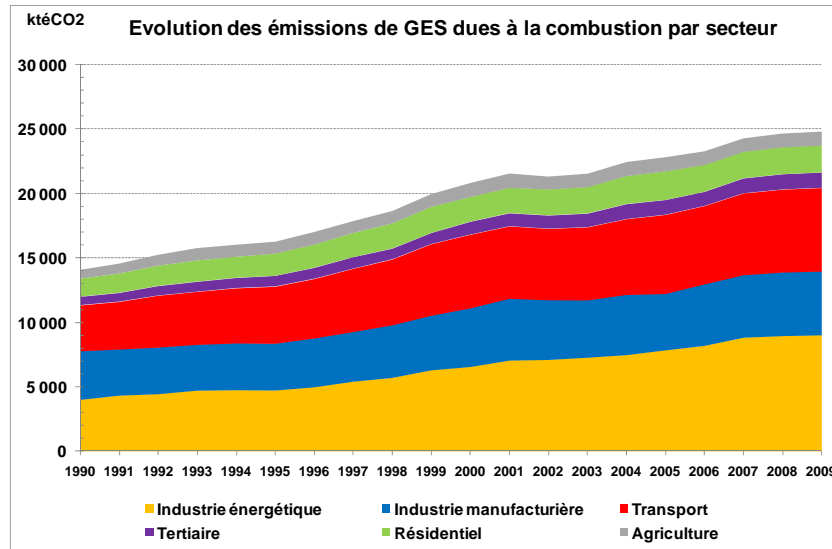
Figure 22 : Intensité carbone relative à la combustion énergétique (téCO2/1000 DT)



- *Les émissions du secteur de l'énergie par secteur d'activité*

Par secteur d'activité, l'industrie énergétique représente le secteur le plus important avec 37% des émissions, suivie par le transport 28%, l'industrie manufacturière 20%, le bâtiment 13% et l'agriculture 4%³⁰.

Figure 23 : Evolution des émissions de GES dues à la combustion par secteur (ktéCO₂)



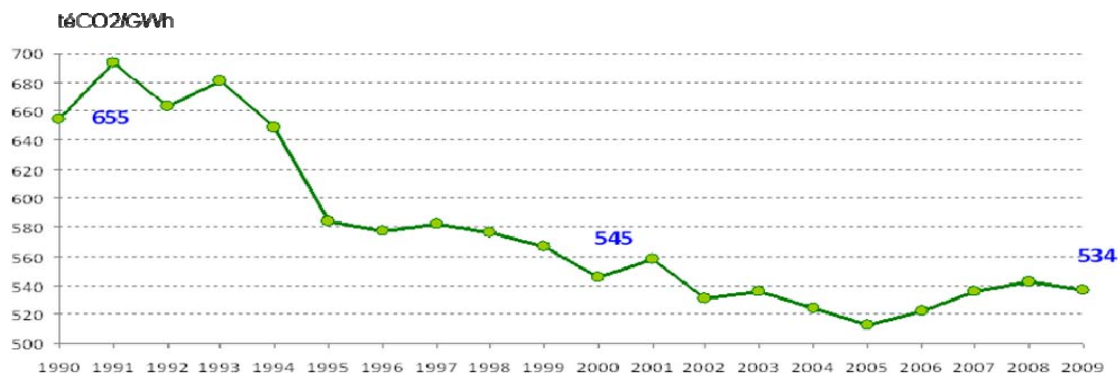
La transformation énergétique

Les émissions imputables à la transformation énergétique sont passées de 3,9 M TECO₂ en 1990 à 10,4 M TECO₂ en 2009. Malgré la baisse des émissions spécifiques du secteur électrique, la part des émissions de l'industrie énergétique a connu une progression importante passant de 28% à 37%. Cette progression s'explique par la forte croissance de la consommation de combustibles pour la génération d'électricité

Durant les deux dernières décennies, le recours au cycle combiné et l'utilisation accrue du gaz naturel ont permis la baisse des émissions spécifiques du secteur électrique de 655 TECO₂/kwh en 1990 à 534 TECO₂/kw en 2009.

³⁰ ANME, 2010

Figure 24 : Emissions spécifiques du secteur électrique (téCO₂/GWh)
Emissions spécifiques du secteur électrique



Le transport

Le transport représente le deuxième secteur d'émission de GES de la combustion énergétique après le secteur électrique. En dehors des routes internationales, les émissions de GES provenant du transport sont passées de 3,5 M TECO₂ en 1990 à 7,3 M TECO₂ en 2009³¹. La part du transport dans les émissions du secteur de l'énergie a presque stagné passant de 25% en 1990 à 26% en 2009. Les émissions de GES du transport proviennent particulièrement du transport routier qui représente 75% de la consommation de carburants du secteur transport.

La répartition des émissions par gaz se distingue par la part importante du CO₂ qui représente plus de 99% des émissions contre moins de 1% pour le CH₄ et le N₂O.

L'industrie manufacturière

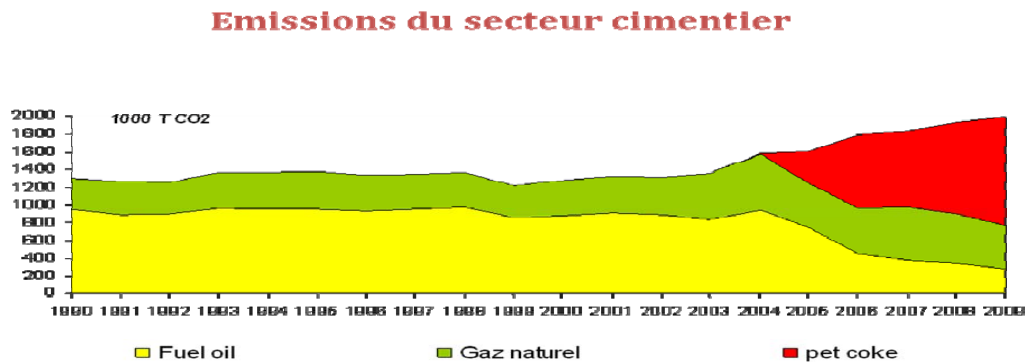
Les émissions de GES dues aux industries manufacturières ont enregistré une baisse de leur part dans les émissions de la combustion énergétique passant de 27% en 1990 à 20% en 2009. Cette baisse est imputable en grande partie à la stagnation du niveau de production des industries grosses consommatrices d'énergie notamment dans les branches des matériaux de construction et de la chimie.

Le ciment représente la première source d'émissions de l'industrie manufacturière. Les émissions du ciment sont passées de 1,3 M TECO₂ en 1990 à 2 M TECO₂ en 2009.

L'augmentation des émissions s'explique par la progression de la capacité de production de ciment et de la pénétration du coke de pétrole au détriment du fuel lourd et du gaz naturel. En 2009, la part du coke de pétrole a atteint 61% des émissions contre 25% pour le gaz naturel et 14% pour le fuel lourd.

³¹ ANME, 2010

Figure 25 : Emissions du secteur cimentier (ktéCO2)



Le bâtiment

Les émissions générées par le secteur du bâtiment sont passées de 2 M TECO2 en 1990 à 3,6 M TECO2 en 2009 . La part des émissions provenant du tertiaire et du secteur résidentiel a régressé passant de 15% des émissions de la combustion énergétique en 1990 à 13% en 2009 .

Les émissions dues au secteur tertiaire proviennent principalement des utilisations énergétiques des hotels et des bâtiments administratifs . Les émissions du secteur résidentiel proviennent des utilisations énergétiques des ménages tels que la cuisson , le chauffage , la climatisation , l'éclairage et les appareils électroménagers .

Potentiel et options d'atténuation

Le potentiel d'atténuation dans le secteur de l'énergie est évalué sur la base de deux scénarios :

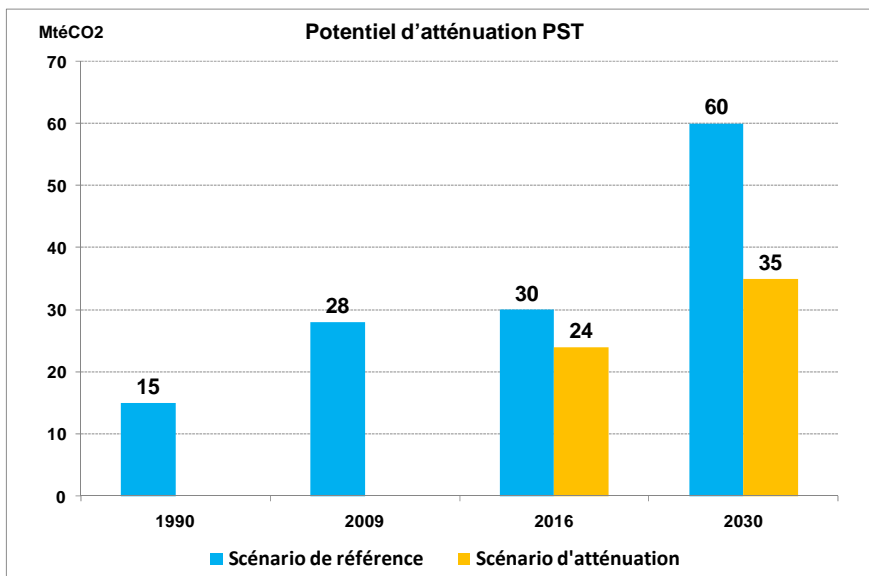
- Un scénario tendanciel qui repose sur la poursuite des tendances en matière de maîtrise de l'énergie ;
- Un scénario d'atténuation qui se traduit par l'accélération du programme de maîtrise de l'énergie de façon à baisser le niveau d'intensité carbone à 0,480 TE CO2/1000 DT en 2030.

Dans le scénario de référence, le niveau d'émissions de GES atteindrait 60 M TECO2 en 2030³², soit un taux de croissance annuel moyen de 3,7% entre 2009 et 2030. Dans le scénario d'atténuation, le renforcement des actions de maîtrise de l'énergie limiterait le taux de croissance des émissions à 1,1% par an ; les émissions devraient atteindre 35 M TECO2 en 2030. Les options d'atténuation sont réparties entre deux catégories :

- Les options d'efficacité énergétique dans l'ensemble des secteurs concernés : l'industrie manufacturière, le transport et le bâtiment ;
- Les options d'énergies renouvelables notamment pour la production d'électricité.

Comme le montre le graphique ci-après, les émissions évitées devraient atteindre 6 MTE CO₂ en 2016 et 25 MTE CO₂ en 2030.

³² Plan Solaire Tunisien

Figure 26 : Potentiel d'atténuation PST (MtéCO₂)

Les émissions évitées cumulées par les mesures d'efficacité énergétique du PST devraient atteindre 33 MTE CO₂ sur la première période 2010-2016 et 245 MTE CO₂ sur la période 2010-2030.

- *La transformation énergétique*

Le Plan Solaire Tunisien vise une pénétration forte des énergies renouvelables avec une augmentation de la part des énergies renouvelables dans la production électrique qui devrait atteindre 11% en 2016 et 25 % en 2030. Les principaux projets de production d'électricité renouvelable visés par le PST durant la première période 2010-2016 sont :

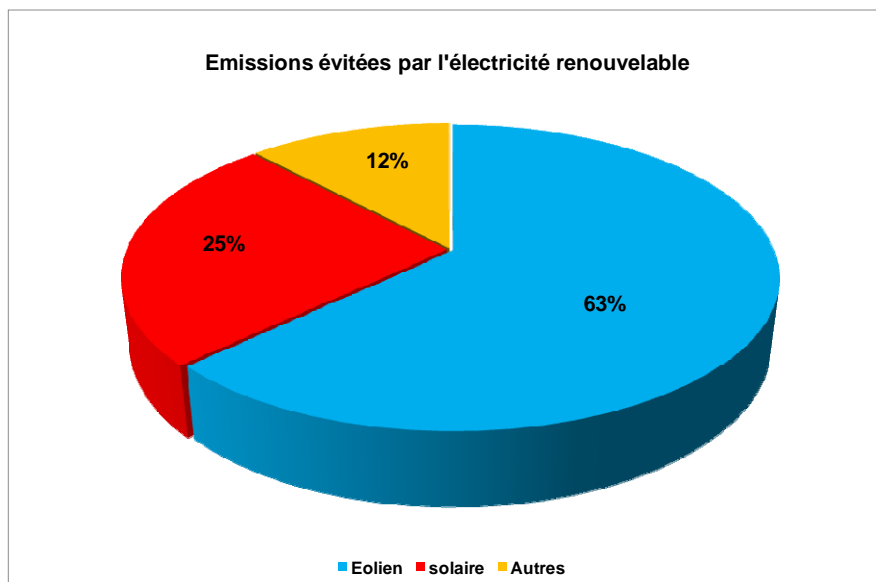
- La réalisation d'une centrale CSP de 25 MW intégrée à un cycle combiné de 150 MW : les émissions évitées de CO₂ par an sont estimées à 40 KT ;
- La réalisation d'une centrale CSP de 75 MW par le secteur privé : les émissions évitées de CO₂ par an sont estimées à 116 KT ;
- La réalisation d'une centrale CSP combinée solaire-gaz de 44 MW : les émissions évitées de CO₂ par an sont estimées à 8 KT
- La réalisation d'une centrale photovoltaïque de 10 MW par le secteur privé : les émissions évitées de CO₂ par an sont estimées à 10 KT ;
- La réalisation d'une centrale photovoltaïque de 10 MW par la STEG : les émissions de CO₂ par an sont estimées à 10 KT ;
- L'autoproduction de l'électricité à partir de l'énergie éolienne d'une puissance de 60 MW par les établissements gros consommateurs d'électricité : les émissions évitées de CO₂ par an sont estimées à 120 KT ;
- La réalisation d'un parc éolien de 190 MW par la STEG : les émissions évitées de CO₂ par an sont estimées à 334 KT ;
- La réalisation d'un parc éolien de 100 MW par le secteur privé : les émissions évitées de CO₂ sont estimées à 176 KT.

Le PST se caractérise par une forte pénétration des énergies renouvelables dans la production d'électricité. La capacité de production électrique à partir des énergies renouvelables devrait atteindre 1000 MW en 2016 et 4700 MW en 2030. A l'horizon 2030,

l'éolien représentera la première filière avec 2700 MW suivi du CSP 1700 MW et le photovoltaïque 300 MW.

Les émissions évitées cumulées à partir du développement de la production d'électricité renouvelable devraient atteindre 54 MTE CO₂ en 2030. La structure des émissions par filière renouvelable se présente comme suit :

Figure 27 : Structure des émissions par filière renouvelable



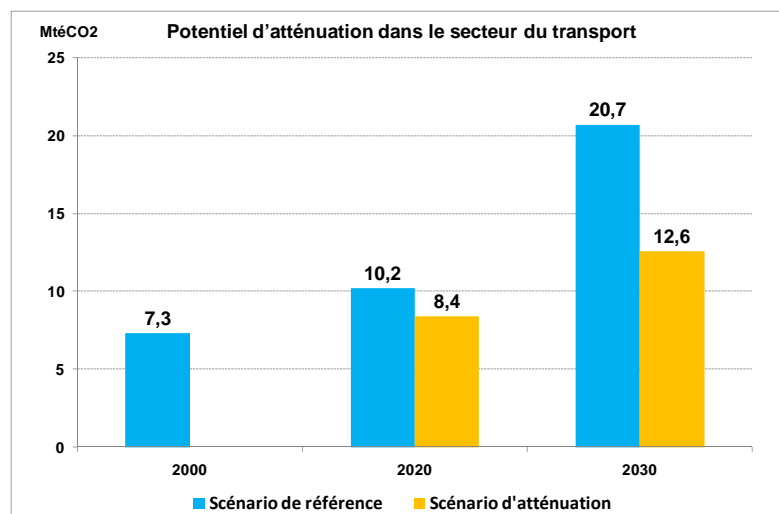
- *Le transport*

En ce qui concerne le potentiel d'atténuation lié à la consommation sectorielle d'énergie finale (Transport, Industrie manufacturière, bâtiment), les derniers travaux de prospective énergétique menés par l'ANME ont fait recours au modèle MEDPRO pour établir la projection de la demande et le calcul des émissions de GES aux horizons 2020 et 2030. Deux scénarios ont été retenus dans ces travaux :

- Un scénario qui traduit la poursuite des tendances ;
- Un scénario d'atténuation qui traduit la politique volontariste de maîtrise de l'énergie.

Concernant le secteur transport, la consommation de carburants représente 31% de la consommation d'énergie finale. La structure de la consommation est dominée par l'utilisation du gasoil qui accapare plus de 50% de la consommation d'énergie du transport. Selon le scénario de référence, les émissions du secteur transport devraient atteindre 10,2 M TE_{CO2} en 2020 et 20,7 M TE_{CO2} en 2030. Dans le scénario d'atténuation, les émissions devraient être ramenées à 8,4 M TE_{CO2} en 2020 et 12,6 en 2030.

Figure 28 : Potentiel d'atténuation dans le secteur du transport



Les principales options d'atténuations retenues pour réduire les émissions dues à l'utilisation de l'énergie dans le secteur transport sont :

- L'intensification des audits énergétiques et des contrats programmes ;
- Le développement des bancs de diagnostics ;
- La formation à la conduite rationnelle ;
- La généralisation des plans de transport dans les grandes villes ;
- La mise en place des centrales de frets ;
- L'utilisation des biocarburants ;
- Le recours au transport ferroviaire.

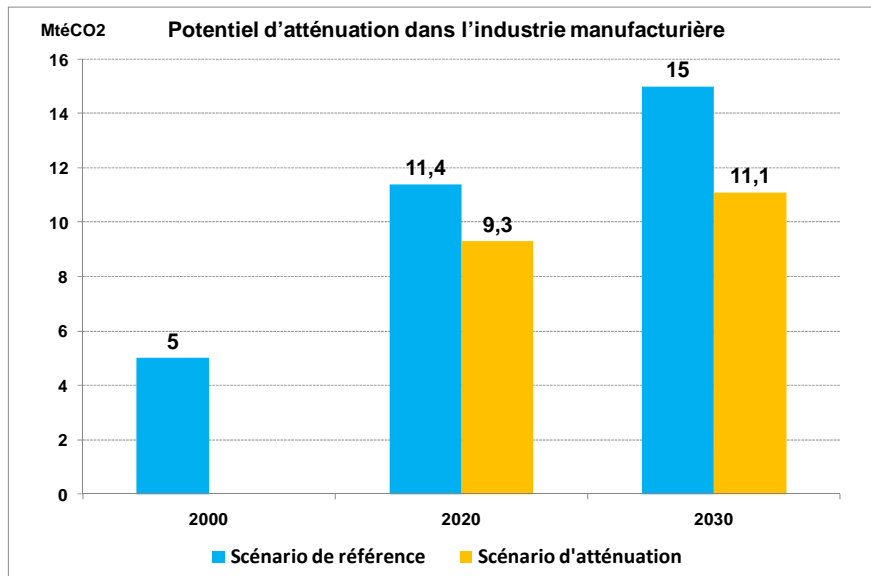
- *L'industrie manufacturière*

Avec 36% de la consommation d'énergie finale, l'industrie manufacturière représente le secteur le plus énergivore de l'économie Tunisienne. L'évolution de la consommation par forme d'énergie est marquée par le développement important de l'utilisation du pet coke qui a atteint 270 KTEP en 2009³³. La consommation du pet coke représente plus de 50% de la consommation d'énergie des cimenteries Tunisiennes.

Dans le scénario de référence, les émissions devraient passer de 11,4 M TECO2 en 2020 à 15 M TECO2 en 2030, soit un taux de croissance annuel moyen de 2,8%. Dans le scénario d'atténuation, le taux de croissance des émissions devrait être ramené à 1,8% par an ; les émissions de l'industrie manufacturière atteindraient 9,3 M TECO2 en 2020 et 11,1 M TECO2 en 2030.

³³ ANME, 2010

Figure 29 : Potentiel d'atténuation dans l'industrie manufacturière



Les principales options d'atténuation retenues pour réduire les émissions de GES dans l'industrie manufacturière sont :

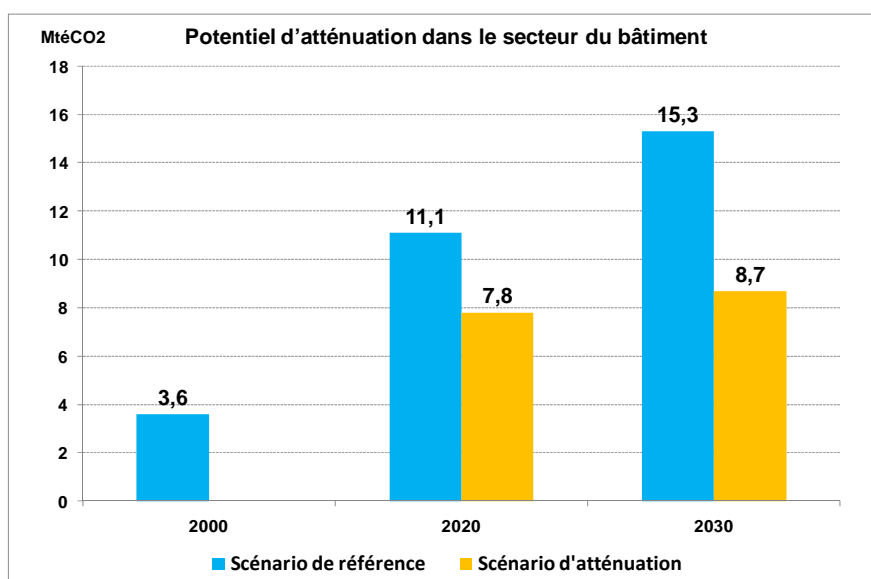
- L'intensification des contrats programmes dans l'ensemble des branches industrielles ;
- Le développement de la cogénération ;
- L'auto production d'électricité à partir des énergies renouvelables ;
- L'utilisation de l'énergie solaire dans le processus de production notamment dans l'industrie agroalimentaire ;
- L'utilisation de l'énergie solaire pour l'eau chaude sanitaire ;
- Le recours aux énergies alternatives en remplacement des énergies fossiles pour la production du ciment ;
- L'utilisation du gaz naturel dans les industries légères

- **Le bâtiment**

La consommation d'énergie dans le bâtiment regroupe les utilisations énergétiques dans les secteurs résidentiel et tertiaire. La consommation d'énergie du bâtiment représente 25% de la consommation d'énergie finale. Dans le secteur résidentiel, la consommation d'énergie des ménages est dominée par l'utilisation du GPL pour l'usage cuisson. Dans le secteur tertiaire, la consommation d'énergie est accaparée par l'utilisation du gaz naturel et l'électricité pour le chauffage, la climatisation et les appareils électroménagers.

Dans le scénario de référence, les émissions dues à l'utilisation de l'énergie dans le bâtiment devraient s'élever à 11,1 M TECO2 en 2020 et 15,3 M TECO2 en 2030. Dans le scénario d'atténuation, les émissions atteindraient 7,8 M TECO2 en 2020 et 8,7 M TECO2 en 2030.

Figure 30 : Potentiel d'atténuation dans le secteur du bâtiment



Les principales options retenues pour atténuer les émissions générées par les utilisations énergétiques dans le bâtiment sont :

-La généralisation des contrats programmes dans le secteur tertiaire (hôtels, hôpitaux, bâtiments administratifs) ;

- Le renforcement du programme de certification des appareils électroménagers :
- Réfrigérateurs, climatiseurs, machines à laver, ... ;
- La réglementation thermique dans les bâtiments neufs ;
- La rénovation thermique des bâtiments existants ;
- La généralisation de la diffusion des lampes basse consommation ;
- La diffusion des lampes au sodium pour l'éclairage public ;
- L'utilisation de l'énergie solaire pour l'eau chaude sanitaire à grande échelle ;
- Le recours aux toits solaires pour la production d'électricité ;
- Le chauffage des piscines par l'énergie solaire

Politique, initiatives et instruments d'atténuation

- Les initiatives en matière d'atténuation

Depuis la réalisation de la première communication nationale, plusieurs initiatives ont été entreprises par l'ANME, notamment une étude sur l'atténuation des émissions de GES dans le secteur de l'énergie en 2002, le projet SAGES en 2004, le programme quadriennal de maîtrise de l'énergie en 2007 et le Plan Solaire Tunisien en 2010.

Etude sur l'atténuation des émissions de GES dans le secteur de l'énergie

Cette étude a été réalisée par l'ANER en 2002 dans le cadre du projet TUN /95/G31 financé par le PNUD avec la participation d'un groupe de travail composé par la STEG, l'ETAP et la STIR. Les résultats de cette étude montrent que la Tunisie dispose d'un potentiel important de réduction des émissions de GES. Les options d'atténuation

identifiées dans le secteur de l'énergie sont au nombre de 33 réparties entre l'offre, la demande et les actions transversales.

Selon les résultats de cette étude, en 2020, les émissions de GES provenant du secteur de l'énergie atteindraient 49 MTE CO₂ dans le scénario de référence contre 34 MTE CO₂ dans le scénario d'atténuation. En prenant en considération la durée de vie des projets, les émissions cumulées évitées devraient atteindre 223 MTE CO₂, réparties comme suit :

- Gestion de la demande d'énergie : 125 MTE CO₂
- Gestion de l'offre d'énergie : 52 MTE CO₂
- Options transversales : 46 MTE CO₂

Projet SAGES

Le projet SAGES (Stratégie d'Atténuation de GES) a pour objet le renforcement de capacités et l'élaboration d'un plan d'action pour l'atténuation des émissions de GES par la maîtrise de l'énergie. Ce projet a été financé par le Fonds Canadien de Développement pour le Changement Climatique et réalisé par l'ANME en collaboration avec les organismes énergétiques Tunisiens. La réalisation de ce projet a permis :

- L'identification de 21 options d'atténuation portant sur des mesures d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables ;
- L'évaluation des options d'atténuation de point de vue contribution au développement durable ;
- L'identification des options d'atténuation pouvant accéder au financement MDP ;
- L'évaluation des émissions de GES évitées pour les options d'atténuation : 15 options d'efficacité énergétique et 6 options d'énergies renouvelables. La mise en œuvre des options d'atténuation permettrait d'éviter 143 MTE CO₂ sur la durée de vie ;
- La proposition des critères de développement durable pour l'évaluation des projets MDP par l'AND.

Programme quadriennal de maîtrise de l'énergie

En 2007, le gouvernement Tunisien a mis en place un programme ambitieux de maîtrise de l'énergie sur la période 2008-2011. Ce programme vise l'intensification des investissements dans les projets d'amélioration de l'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables et de substitution. Les principaux objectifs visés par ce programme sont la réduction de l'intensité énergétique à 3% par an et l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie primaire à 4% en 2011.

La réalisation du programme quadriennal de maîtrise de l'énergie se traduit par 32 MTE CO₂ évitées sur la durée de vie des projets, 24 MTE CO₂ provenant de l'efficacité énergétique et 8 MTE CO₂ provenant des énergies renouvelables.

Le plan solaire tunisien

Le Plan Solaire Tunisien (PST) représente l'initiative la plus importante en termes d'atténuation des émissions de GES dans le secteur de l'énergie. Le PST s'insère dans le cadre de la contribution de la Tunisie à la mise en œuvre du Plan Solaire Méditerranéen avec une vision de long terme qui prend en considération les acquis en matière de maîtrise de l'énergie.

Le PST regroupe les projets d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables, il couvre la période 2010-2030 avec l'identification de 40 projets sur la première période 2010-2016. Deux principaux objectifs sont visés par le PST :

- Une réduction de la demande d'énergie de 24% en 2016 et 40% en 2030 ;
- Une augmentation de la part des énergies renouvelables dans la capacité de production électrique à raison de 11% en 2016 et 40% en 2030.

L'amélioration de l'efficacité énergétique vise une réduction substantielle de l'intensité énergétique qui devrait passer de 0,268 TEP/1000 DT en 2016 à 0,200 TEP/1000 DT en 2030.

- ***Les instruments d'atténuation par la maîtrise de l'énergie***

La réussite de la politique de maîtrise de l'énergie repose sur trois piliers : le dispositif institutionnel, le cadre réglementaire et les incitations financières.

Le dispositif institutionnel :

Le fondement de la politique de maîtrise de l'énergie repose sur trois acteurs clés : l'ANME, la STEG et STEG Energies Renouvelables.

L'ANME : Elle a été créée en 1986 ayant pour mission la mise en œuvre de la politique de l'Etat dans les trois domaines de la maîtrise de l'énergie : utilisation rationnelle de l'énergie, Energies renouvelables, et substitution énergétique.

La STEG : Créée en 1962, elle assure la production, le transport et la distribution de l'électricité. Elle joue également un rôle très important dans la production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

STEG Energies Renouvelables : filiale de la STEG, elle a été créée en 2010 en vue d'assurer l'exploitation des projets de production à partir des énergies renouvelables

Le cadre réglementaire

La loi de maîtrise de l'énergie du 9 février 2009 représente le fondement du cadre réglementaire de la politique de maîtrise de l'énergie en Tunisie. Il s'agit de l'amendement de la loi de maîtrise de l'énergie du 2 août 2004, permettant aux établissements gros consommateurs d'énergie de produire l'électricité à partir de la cogénération et des énergies renouvelables.

Les incitations financières

Le soutien financier aux actions de maîtrise de l'énergie est assuré par le Fonds de maîtrise de l'énergie. Ce Fonds a été créé en août 2005, il permet d'accorder une subvention variant entre 20% et 40% de l'investissement avec un plafond spécifique à chaque action.

Analyse critique

	Points forts	Points faibles
Potentiel d'atténuation	- Le potentiel d'atténuation le plus important sur la période 2000-2020 avec une part de 63%	- Potentiel peu exploité
Dispositif institutionnel et réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'une stratégie et des outils institutionnels, réglementaires et incitatifs pour la maîtrise de l'énergie, favorisant l'atténuation comme co-bénéfices. - Existence de deux structures d'appui : Cellule d'Information sur l'Energie Durable et l'Environnement (CIEDE) chargée par l'ANME de coordonner les travaux de l'inventaire du secteur de l'énergie et la Task force MDP chargée de dynamiser le marché du MDP dans les secteurs de l'énergie et de l'industrie. - Forte appui de la coopération internationale (PNUD et GIZ notamment) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cadre réglementaire et incitatif insuffisant pour le développement des ENRs à grande échelle. - Inadéquation des règles des marchés publics par rapport aux exigences de flexibilité du marché du carbone.
Niveau de réalisations : initiatives, MDP, Renforcement des capacités, études stratégiques ...	<ul style="list-style-type: none"> - Un nombre important de projets MDP identifiés dans le portefeuille du secteur de l'énergie. - Mobilisation des ressources de la coopération internationale pour initier des projets MDP. - Plusieurs actions visant le développement des compétences de l'expertise nationale et des porteurs de projets MDP en Tunisie. - Contribution directe des actions de maîtrise de l'énergie à la réduction des émissions de GES. - Développement des connaissances nationales en matière d'élaboration de l'inventaire des GES dans le secteur. - Un plan solaire tunisien attractif suscitant l'intérêt des bailleurs de fonds internationaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maigres résultats par rapport aux efforts déployés dans le MDP : 3 projets enregistrés dont un seul projet programmatique - Faible mobilisation des opérateurs privés dans les projets MDP.
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Une banque de données riche sur le système énergétique Tunisien. - Système d'information et de reporting relatif à aux inventaires de GES, relativement satisfaisant. - Un effort remarquable de vulgarisation des connaissances et de promotion des projets MDP (guide sur le MDP dans le secteur de l'énergie, portefeuille de projets MDP, ...). - Un effort important de sensibilisation et d'information sur les CC à travers le CIEDE (mise en œuvre de l'article 6 de la CCNUCC). 	

4.3.2 Les déchets

Atouts pour la SNCC

- Un portefeuille riche de projets MDP
- Un partenariat réussi public privé dans le cadre de la concession de la gestion des décharges et la récupération du méthane
- Une bonne crédibilité auprès des bailleurs de fonds étrangers qui participent au financement des programmes de gestion des déchets

Insuffisances constatées

- Maigres résultats par rapports aux efforts déployés en matière de développement de projets MDP
- Une bonne expérience dans la mise en décharges des déchets mais qui reste modeste en matière de valorisation du biogaz des décharges
- Connaissance insuffisante du potentiel et des opportunités d'atténuation dans les autres branches, autres que les déchets solides et les eaux usées
- Absence d'une structure et d'un système d'information relatif au suivi et de reporting des émissions et à l'élaboration de l'inventaire des émissions du secteur

Des priorités pour la SNCC

- Promouvoir d'autres options à fort potentiel d'atténuations telles que le compostage des déchets et la valorisation énergétique du biogaz
- Saisir les nouvelles opportunités offertes par la CNUCC (Namas, mécanismes sectoriels...)
- Renforcer les capacités institutionnelles par la mise en place d'une structure chargée du suivi et de l'atténuation des émissions au sein du secteur des déchets
- Renforcement de capacités liées aux activités d'atténuation (évaluation des mesures d'atténuation et mise en place des systèmes de suivi et de vérification, MRV)
- Définir un cadre claire d'intervention des concessionnaires privés de gestion des décharges des déchets solides dans la valorisation des émissions évitées.
- Explorer le potentiel d'atténuation dans les autres sous-secteurs de déchets : déchets liquides, déchets agricoles et agroalimentaires, etc.

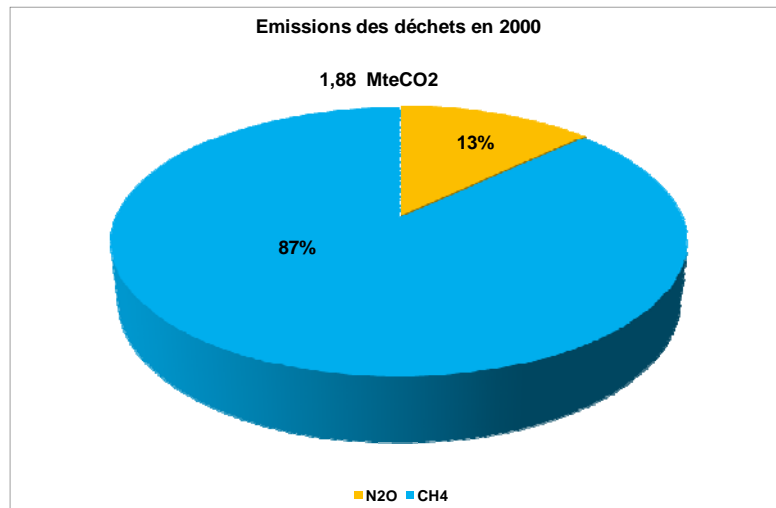
Analyse des émissions

Les émissions de GES provenant des déchets n'ont pas dépassé 5%³⁴ des émissions nationales en 2000 . Les émissions des déchets ont progressé à un taux de croissance annuel moyen de 11% , passant de 1 M TECO₂ en 1994 à 1,88 M TECO₂ en 2000 .

En 2000 , les décharges d'ordures ont représenté 70% des émissions des déchets , suivies par les déchets humains 13% , les eaux usées industrielles 10% et les eaux usées domestiques 7% .

³⁴ Deuxième communication nationale de la Tunisie

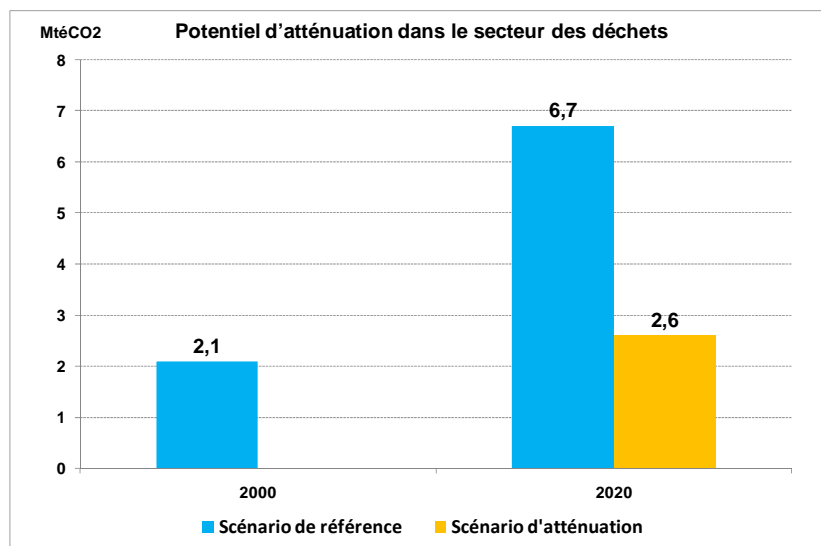
Figure 31 : Emissions des déchets en 2000



Potentiel et options d'atténuation

Le potentiel d'atténuation des déchets a été estimé dans le cadre de deuxième communication nationale à environ 4,1 MTECO2, à l'horizon 2020, provenant essentiellement d'une meilleure gestion des déchets municipaux y compris la mise en décharge, le torchage et la valorisation énergétique.

Figure 32 : Potentiel d'atténuation dans le secteur des déchets



Politique, initiatives et instruments d'atténuation

- *Les initiatives en matière d'atténuation*

Il est important de noter qu'il n'existe pas une politique spécifique d'atténuation dans le secteur des déchets mais plutôt des initiatives entreprises dans le cadre des stratégies nationales sur la collecte et la valorisation des déchets se rapportant essentiellement à **la récupération du biogaz, son torchage ou sa valorisation et à la valorisation matière ou énergétique des autres types de déchets.**

En effet, le secteur de la gestion des déchets solides, constituant un des axes prioritaires de la politique environnementale en Tunisie, a été la cible en Tunisie durant les deux dernières décennies de diverses initiatives dont notamment le Programme National de Gestion des

Déchets solides (PRONAGDES). Plusieurs sous-programmes et actions ont été entrepris dans le cadre de la mise en œuvre de ce programme contribuant directement et indirectement à l'effort national d'atténuation des émissions de GES.

Programme National de Gestion des Déchets (PRONAGDES)

Le programme PRONAGDES a été lancé en 1993 visant notamment l'organisation du réseau de collecte et de déversement des ordures ménagères, la fermeture progressive ou réhabilitation de dépotoirs sauvages, et la création de décharges contrôlées, l'encouragement de l'implication du secteur privé dans toutes les étapes de gestion des déchets ; de la collecte jusqu'à la décharge, la mise au point d'un cadre réglementaire approprié, etc.

Le volet atténuation a été considéré principalement dans certains des sous-programmes qui ont été mis en place dans le cadre du PRONAGDES. Nous focaliserons dans ce qui suit sur ces sous-programmes.

Programme de réalisation et d'exploitation des décharges contrôlées et des centres de transfert

Ce programme vise la création de 20 décharges contrôlées et les centres de transfert y afférents et devrait permettre ainsi à la fin du onzième plan le traitement d'environ 93% des déchets ménagers collectés en milieu urbain tunisien réduisant ainsi les impacts des déchets en comparaison aux dépotoirs sauvages.

L'ANGed est chargée de la mise en œuvre du programme.

Programme de collecte et de traitement des biogaz au niveau des décharges contrôlées

C'est l'instrument principal dans le secteur des déchets contribuant directement à l'atténuation des émissions de GES. Dans le cadre de ce programme et avec le soutien du mécanisme du développement propre de la Banque Mondiale, deux projets MDP de récupération et de torchage des gaz de décharges ont été mis en place dans la décharge de Djebel Chekir et dans les neuf décharges de Bizerte, Nabeul, Sousse, Monastir, Kairouan, Sfax, Gabès, Médenine et l'île de Djerba. La mise en place de ces deux projets permettra de générer un total de réductions d'émissions de l'ordre de 7 MtéCO₂

A part le torchage du CH₄, le programme prévoit l'évaluation de la nature et des quantités de gaz de décharge émis et, éventuellement, leur valorisation pour la production d'électricité conformément aux orientations adoptées dans le cadre des programmes nationaux d'énergie renouvelable.

Programme de valorisation énergétique des déchets organiques dans les zones rurales

Ce programme vise à réaliser certains projets dans les zones rurales (unités familiales pour la fermentation et unités de fermentation dans certaines zones résidentielles), les écoles durables et les terres domaniales et privées en coordination avec l'Office des Terres Domaniales et l'Union Tunisienne de l'Agriculture et de la pêche, afin de répondre aux besoins des habitants de ces zones telles que l'éclairage, cuisson, chauffage et eau chaude.

Dans le cadre de ce programme, l'ANGed a élaboré une étude sur la valorisation énergétique et environnementale des déchets organiques dans les zones rurales en Tunisie.

Selon les résultats de cette étude, l'ANGed procèdera à l'entretien de 14 unités de la fermentation anaérobique des déchets organiques installées, l'installation de nouvelles unités pour la valorisation anaérobique des déchets organiques dans certaines zones rurales.

Programme de valorisation des fientes liquides de volaille

Ce programme est à sa première phase de mise en place. Les activités réalisées concernent l'élaboration des études suivantes :

- L'étude lancée par le MAE sur la faisabilité technique et économique relative à l'installation des unités de fermentation anaérobie pour la valorisation énergétique des fientes liquides de volaille.
- L'étude de rentabilité lancée par l'ANGed sur la réalisation d'une unité pilote de fermentation anaérobie en co-digestion des fientes liquides de volaille et des margines.

Stratégie nationale de gestion intégrée et durable des déchets

La stratégie nationale de gestion des déchets solides a été développée suivant un processus basé sur le Programme National de Gestion des Déchets Solides (PRONAGDES), et impliquant la concertation de tous les acteurs concernés par le secteur.

Les premiers axes d'une gestion intégrée et durable des déchets solides ont été développés dans notamment les questions stratégiques, tels que les aspects organisationnels, techniques et financiers.

Par la suite, des modèles de mise en place de cette stratégie à l'échelle régionale et locale seront développés, puis concrétisés par la planification d'un certain nombre d'actions pilotes.

Les axes d'une gestion intégrée et durable des déchets émanant de la stratégie nationale en cours de développement avec l'implication de tous les acteurs concernés par le secteur représentent les orientations futures de la filière des déchets. Ainsi, il est attendu que la stratégie de gestion intégrée et durable des déchets va appuyer le processus suivi par le Programme National de Gestion des Déchets tout en renforçant les aspects de protection et les méthodes de valorisation dans le cadre d'un nouveau programme intégral et complémentaire prenant en ligne de compte tous les aspects de valorisation des déchets ainsi que les divers processus baptisés : « Programme National de Gestion Intégrée et Durable des Déchets » (PRONGIDD).

En ce qui concerne les déchets liquides (les eaux usées), les pouvoirs publics en Tunisie ont misé dès le milieu des années soixante-dix avec la création de l'ONAS, sur la préservation de la santé publique et de l'intégrité environnementale, en développant un programme très ambitieux dans le domaine de l'assainissement des eaux usées urbaines. Ce programme a permis le raccordement de plus de 87% de la population totale au réseau d'assainissement, le traitement de plus de 90% des eaux usées collectées par l'ONAS et la réutilisation de plus de 20% des eaux usées traitées sont réutilisées.

En matière d'atténuation, notons l'orientation de l'ONAS dans les procédés de traitement des eaux usées vers la voie aérobie de traitement des eaux, et la voie de traitement anaérobie des boues engendrant moins d'émissions de CH₄. Cette orientation a ouvert de nouvelles perspectives de développement de projets susceptibles de bénéficier du MDP. C'est ainsi que 19 projets MDP ont été identifiés dans le cadre du travail de montage d'un portefeuille de projets MDP, se rapportant au traitement des eaux usées. S'il est réalisé en totalité, le portefeuille STEP pourrait générer 5,9 millions de téCO₂ d'émissions évitées sur la période 2009-2023 ; soit 390.000 téCO₂ de moyenne annuelle. C'est à partir de 2014 que le portefeuille MDP-STEP atteindra son rythme de croisière, dépassant les 460.000-téCO₂ évitées annuellement, et culminant à 485.000 téCO₂ en 2018.

- *Les instruments d'atténuation*

Le dispositif institutionnel :

Le schéma institutionnel du secteur des déchets est composé de divers organismes dont la nature d'activité varie selon sa vocation et la nature des déchets. Les principaux acteurs institutionnels dont les activités sont liées à l'atténuation sont les suivants :

Le ministère de l'Environnement et de Développement Durable : C'est le principal responsable de la conception et la mise en œuvre de la politique nationale de protection de l'environnement en Tunisie.

a) Secteur des eaux usées

Ce secteur est géré par l'ONAS, constitué de représentants des ministères concernés et d'un représentant des municipalités majeures. L'ONAS est une structure non centralisée, comportant des services centraux et régionaux. L'ONAS contrôle actuellement lui-même la qualité des eaux usées traitées qu'il génère.

Notons que l'ONAS bénéficie d'une bonne crédibilité auprès d'un grand nombre d'organismes de financement et de bailleurs de fonds étrangers qui participent au financement de ses projets. Depuis sa création, l'ONAS a obtenu des crédits et des dons d'une valeur de 1392.8 millions de dinars.

L'ONAS est porteur de plusieurs projets MDP qui sont tous au stade préliminaire du processus.

b) Secteur des déchets solides

Au niveau national, la principale institution publique participant à la gestion des déchets solides est l'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGed) créée en 2005. L'ANGed est un établissement gouvernemental sans caractère administratif, placé sous la supervision du ministère de l'Environnement et de Développement Durable. Ses activités et ses domaines d'intervention résident en l'élaboration, en coopération avec les agences et les départements concernés, d'une stratégie et d'un programme national de gestion intégrée et durable des déchets, l'établissement de décharges contrôlées et de centres de transfert des déchets, la fermeture des décharges sauvages et l'exécution d'un programme de réhabilitation, la mise en place et l'exploitation d'une plateforme de traitement des déchets solides, l'élaboration d'études de gestion et de plans liés aux nouvelles décharges contrôlées, et la réalisation et la coordination de la gestion des activités de recyclage et de valorisation des déchets.

L'ANGed est le porteur de 2 projets MDP enregistrés auprès du conseil exécutif et de deux autres au stade du PDD se rapportant tous à la récupération du méthane dans les décharges contrôlées.

Le cadre réglementaire :

L'assainissement urbain et la gestion des déchets solides sont régis par un ensemble de textes réglementaires brièvement présentés ci-dessous :

- loi n°96-41 du 10 juin 1996 relative aux déchets, au contrôle de leur gestion et de leur élimination.
- Loi n°2001-14 du 30 janvier 2001, portant simplification des procédures administratives relatives aux autorisations délivrées par le ministère de l'environnement et de l'aménagement de territoire dans les domaines de sa compétence.
- Décret n°2007-13 du 3 janvier 2007, fixant les conditions et les modalités de gestion des boues provenant des ouvrages de traitement des eaux usées en vue de son utilisation dans le domaine agricole.
- Décret n°93-1429 du 23 juin 1993, portant suspension des droits de douane et de la taxe sur la valeur ajoutée dus à l'importation et au régime intérieur sur les matériels et

équipements de ramassage des ordures acquis par les sociétés exerçant pour le compte des collectivités locales.

- Décret n° 93-1614 du 2 août 1993 portant suspension de la taxe sur la valeur ajoutée dus sur les opérations d'admission dans les décharges publiques, de traitement et de destruction des ordures ménagères.
- Décret n°2005-1156 du 12 avril 2005 modifiant le décret n°2004-1191 du 25 mai 2004 portant fixation de la liste des produits exonérés de la taxe pour la protection de l'environnement.
- Arrêté du ministre de l'environnement et du développement durable du 17 janvier 2007 relatif à l'approbation des cahiers des charges fixant les conditions et les modalités d'exercice des activités de collecte, de transport, de stockage, de traitement, de recyclage et de valorisation des déchets non dangereux.
- Décret No. 79- 768 de 1979 régissant le raccordement et le déversement des effluents dans le système public d'assainissement
- Décret No. 85-56 du 2 janvier 1985 régissant le déversement des eaux usées dans les milieux récepteurs
- Décret No. 89 -1047 de 1989, modifié par le décret No. 93 - 2447 de 1993, identifiant les conditions de réutilisation des eaux usées traitées à des fins d'irrigation
- Décret no 94-1885 du 12 septembre 1994, définissant les conditions de déversement des eaux usées non urbaines dans le réseau d'assainissement dans les zones d'intervention de l'ONAS (Office National d'Assainissement) et requérant l'autorisation préalable au déversement de l'ONAS.
- Décret ministériel de 1995 relatif aux modalités et aux conditions spécifiques de la réutilisation des eaux usées traitées à des fins d'irrigation.

Analyse critique

	Points forts	Points faibles
Potentiel d'atténuation	- Gisement important de CH ₄ dans les décharges de déchets ménagers,	- Potentiel peu exploité - Faible taille des projets et par conséquent faible rentabilité de récupération de méthane
Dispositif institutionnel et réglementaire	- Un cadre réglementaire et institutionnel complet et solide pour la gestion des déchets dans le pays.	- Absence d'une structure chargée de l'atténuation et du suivi des émissions au niveau du secteur
Niveau de réalisations : initiatives, MDP, Renforcement des capacités, études stratégiques ...	- Une bonne crédibilité auprès d'un grand nombre d'organismes de financement et de bailleurs de fonds étrangers qui participent au financement et au développement de projets MDP, d'assainissement et de réalisation de décharges contrôlées - Une bonne expérience dans la mise en décharges des déchets - Un portefeuille riche de projets MDP	- Une expérience modeste dans la valorisation des déchets dans les décharges - Maigres résultats par rapport aux efforts déployés dans le MDP : Seulement deux projets enregistrés
Outils		- Absence de système d'information relatif au suivi et reporting des émissions dans le secteur

4.3.3 L'agriculture

Atouts pour la SNCC

- Une bonne expérience dans le développement de la culture biologique
- Un cadre réglementaire incitatif pour production biologique
- Des activités de recherches avancées sur l'amélioration des engrais

Insuffisances constatées

- Absence d'intégration de mesures d'atténuations dans les programmes nationaux de développement de l'agriculture
- Absence de mesures concrètes d'atténuation en dehors des projets MDP
- Faible intégration de la question d'atténuation dans les stratégies de développement agricole
- Aucun projet MDP développé
- Un potentiel d'atténuation peu exploité

Des priorités pour la SNCC

- Cibler et promouvoir d'autres options à fort potentiel d'atténuations telles que la gestion du fumier et l'amélioration des engrais
- Saisir les nouvelles opportunités offertes par la CNUCC (NAMAs...)
- Renforcer les capacités institutionnelles par la mise en place d'une structure chargée du suivi et de l'atténuation des émissions au sein du secteur
- Sensibiliser et renforcer les capacités des acteurs clés sur les questions liées aux activités d'atténuation (évaluation des mesures d'atténuation et mise en place des systèmes de suivi et de vérification, MRV)

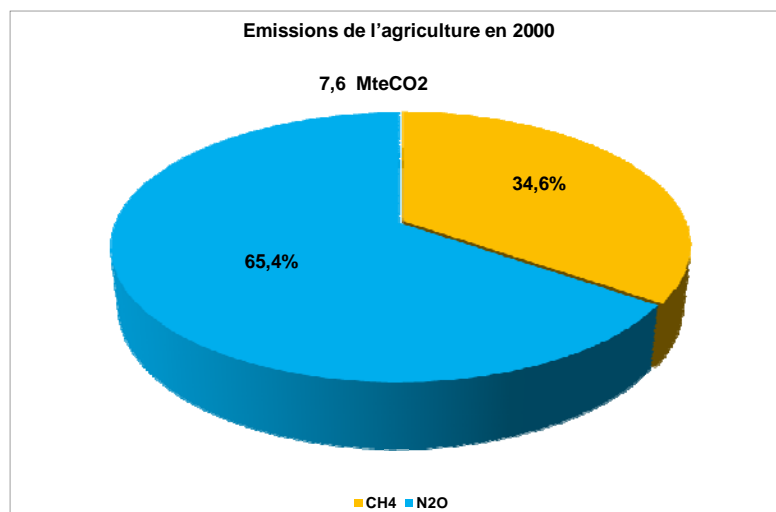
Analyse des émissions

L'agriculture représente la deuxième source d'émission, sa part a stagné environ à 20% des émissions nationales entre 1994 et 2000. Les émissions du secteur agricoles ont enregistré une croissance annuelle de 4% par an, passant de 6 M TECO₂ en 1994 à 7,6 M TECO₂ en 2000³⁵. Les émissions des utilisations agricoles proviennent principalement des engrais chimique et organiques et de l'élevage des animaux.

Les émissions du N₂O représentent 65% des émissions de l'agriculture et proviennent de l'utilisation des fertilisants minéraux et organiques pour les sols. Le CH₄ représente 35% des émissions qui proviennent de la fermentation entérique et la gestion des déchets d'animaux domestiques.

³⁵ Deuxième communication nationale de la Tunisie

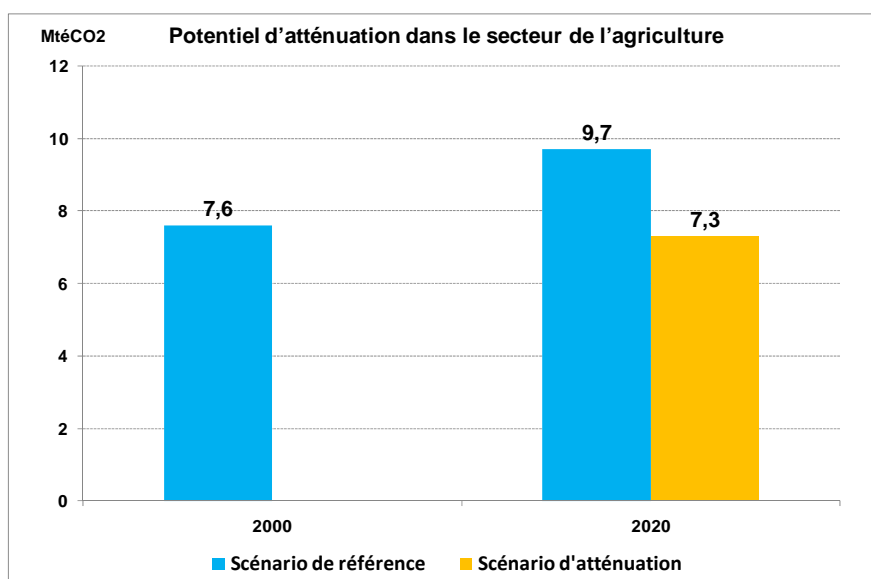
Figure 33 : Emissions de l'agriculture en 2000 (MtéCO2)



Potentiel et options d'atténuation

Dans le scénario de référence, les émissions de GES générées par le secteur de l'agriculture devraient atteindre 9,7 M TECO2 en 2020³⁶. Dans le scénario d'atténuation, les émissions devraient atteindre 7,3 M TECO2 en 2020.

Figure 34 : Potentiel d'atténuation dans le secteur de l'agriculture



Les principales options d'atténuation des émissions concernent deux gaz, le N2O et le CH4.

Les principales options d'atténuation des émissions du N2O sont :

- L'augmentation de l'efficacité de l'utilisation de l'azote des fertilisants artificiels ;
- La recherche appliquée dans le domaine de l'amélioration des engrais ;
- La promotion de l'agriculture biologique

Les principales options d'atténuation des émissions du CH4 sont :

- La fermentation entérique ;

³⁶ Deuxième communication nationale de la Tunisie

- La gestion du fumier

Politique, initiatives et instruments d'atténuation

- ***Les initiatives en matière d'atténuation***

Mesures d'atténuation des émissions de N₂O

Plusieurs options d'atténuation et pratiques de gestion pour la réduction de l'émission de N₂O dans le secteur agricole sont envisagées. D'autres sont déjà au stade de mise en œuvre. Ces initiatives concernent essentiellement :

- Recherches appliquées dans le domaine de l'amélioration de l'engrais

Les recherches ont permis d'identifier deux engrais qui sont adaptés aux conditions de l'agriculture tunisienne. Il s'agit notamment de l'ammonium nitrate sulfate (ANS) et l'urée. « Un grand travail de recherche a été effectué dans les différentes unités de recherche agricole. Le défi est d'améliorer la qualité et la quantité de rendement. Ces dernières années, les études se sont multipliées afin de rationaliser l'utilisation des engrais azotés et de trouver des alternatives à l'ammonitrite. Ainsi, l'ANS peut être utilisé dans toutes les régions du pays alors que l'urée peut être utilisée dans les zones humides, semi-humides et les terres irriguées.

On estime que ces deux mesures permettront d'éviter les émissions de N₂O d'environ 10% à l'horizon 2020, soit 632.000 TECO₂³⁷.

- La promotion de l'agriculture biologique

La stratégie mise en place par le gouvernement tunisien a permis la réalisation de 100 000 ha de cultures biologiques durant la période 2002-2008. Elle prévoit d'atteindre 300 000 ha à l'horizon 2016.

Ceci permettra d'éviter, annuellement, l'utilisation d'une certaine quantité d'engrais chimiques azotés en fonction de la superficie agricole biologique par rapport à la SAU. En effet, depuis l'année 2000 et jusqu'à 2016 40.000 tonnes d'engrais azotés seront évitées, soit la moitié de la quantité moyenne utilisée annuellement. Ce qui se traduit par l'évitement d'environ 100 TECO₂.

L'accélération du rythme d'extension des superficies d'agriculture biologique pour atteindre 500000 ha en 2020 est déjà envisagée comme une des mesures d'atténuation de la deuxième communication nationale. Ceci permettra d'éviter 67.000 tonnes d'engrais azotés, soit environ 170 TECO₂.

- Augmentation de l'efficacité de l'utilisation de l'azote des fertilisants artificiels
 - Mesure de l'apport en engrais en fonction des besoins des plantes
 - Epandages modérés de fumier
 - Synchronisation optimale des épandages
 - Amélioration de l'aération du sol
 - Utilisation d'engrais améliorés
 - Recours à des inhibiteurs de nitrification

³⁷ Deuxième communication nationale de la Tunisie

Mesures d'atténuation des émissions de CH4

En ce qui concerne les émissions du méthane ; les mesures suivantes ont été identifiées :

- Fermentation entérique

Les mesures potentielles de réduction porteraient sur :

- La réduction du nombre de bétail selon la capacité de charge par unité surface des pâturages ;
- L'amélioration de la productivité ;
- L'amélioration de la composition alimentaire.
 - Gestion de fumier

Les mesures potentielles pouvant être adoptées pour la réduction des émissions du méthane provenant de la fermentation anaérobie dans les fosses à lisier sont l'utilisation des digesteurs à biogaz et la réduction des matières fermentescibles. On estime que ces mesures permettront d'éviter les émissions de CH4 d'environ 40% des émanations de méthane à l'horizon 2020, soit 1.336.000 TECO2.

Mesures d'atténuation dans le cadre du MDP

Sur un total de neuf projets MDP en cours d'identification, quatre seulement ont pu faire l'objet d'estimations de quantités d'évitement de GES. Considérant ces quatre projets seuls concrétisés, le portefeuille agriculture permettrait l'évitement de 5 millions de TECO2 sur la période 2009-2023 ; soit 345000 TECO2 en moyenne par an. Les émissions évitées culmineront à 407.000 TECO2 (en 2016).

- *Les instruments d'atténuation*

La promotion de l'agriculture biologique représente l'initiative la plus importante entreprise dans le secteur agricole. Elle fait déjà partie des planifications du développement agricole et est appuyée par un dispositif institutionnel et un ensemble de mesures réglementaires.

Le cadre réglementaire :

La production biologique est régie en Tunisie d'un certain nombre de réglementations dont les plus importantes sont les suivantes :

- La loi 30-99 du 24 mai 1999 relative à l'agriculture biologique ;
- Le décret 544-2000 du 6 mars 2000 fixant la liste des équipements et matériels spécifiques et nécessaires à la production selon le mode biologique ;
- Différentes décisions du Ministre de l'agriculture relative à l'approbation des cahiers des charges de la production selon le mode biologique

Le dispositif institutionnel :

La filière de production biologique est appuyée par les principales structures suivantes :

- Ministère de l'agriculture et des ressources hydrauliques (DGPA, DGFOP, CRDA...) ;
- Commission Nationale de l'Agriculture biologique (décret 1142-99) ;
- Agence de promotion des investissements agricoles ;
- Institution de l'Enseignement Supérieur Agricole et de la Recherche ;
- Centre technique de l'agriculture biologique ;
- Union Tunisienne de l'agriculture et la pêche ;
- Fédération nationale de l'agriculture biologique.

Analyse critique

	Points forts	Points faibles
Potentiel d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Potentiel considérable de séquestration du carbone dans le sol 	<ul style="list-style-type: none"> - Potentiel non exploité - Peu de marges de réduction des GES dans le domaine de la fermentation entérique
Dispositif institutionnel et réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> - Structures de soutien au secteur de l'agriculture biologique 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence d'une structure chargée de l'atténuation et du suivi des émissions dans le secteur agricole - Inexistence de textes réglementaires et d'incitations relatifs à l'encouragement à la réduction des émissions du N2O et le CH4
Niveau de réalisations : initiatives, MDP, Renforcement des capacités, études stratégiques ...	<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'une stratégie nationale de la promotion de l'agriculture biologique - Travaux de recherche sur l'amélioration des engrais - Quelques travaux de recherche et des projets pilotes d'agriculture de conservation favorisant la séquestration de carbone 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de mesures concrètes d'atténuation en dehors des projets MDP - Faible intégration de la question d'atténuation dans les stratégies de développement agricole - Aucun projet MDP développé - Les seules expériences d'atténuation par méthanisation concernent des projets pilotes
Outils		<ul style="list-style-type: none"> - Absence de système d'information relatif au suivi et reporting des émissions de GES dans le secteur - Très peu d'action de recherche sur le potentiel de séquestration

4.3.4 La forêt et le changement d'affectation des sols

Atouts pour la SNCC

- Des actions de reboisement indéniables
- Forte mobilisation de la coopération internationale dans la conception et le financement des projets de développement forestier
- Efforts notables en matière d'organisation des populations forestières à travers notamment la création et la structuration de 34 Associations Forestières d'Intérêt Collectif (AFIC)

Insuffisances constatées

- Faible valorisation du potentiel de séquestration dans les mécanismes d'atténuation (MDP, REDD+)
- Manque crucial d'expertise locale et de compétence au sein des établissements sur les enjeux et opportunités de l'atténuation
- Absence d'une structure et d'un système d'information pour le suivi des émissions et l'élaboration de l'inventaire du secteur

Des priorités pour la SNCC

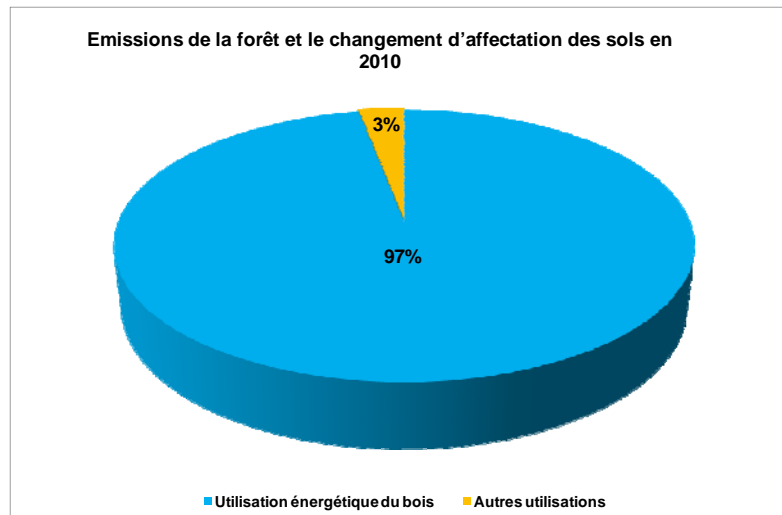
- Nécessité de renforcer et de développer les dispositifs existants pour répondre aux enjeux de demain et éradiquer les processus de dégradation des ressources
- Saisir les opportunités offertes par le processus REDD+ et mettre en place les procédures et actions nécessaires pour y adhérer
- Renforcer les capacités institutionnelles par la mise en place d'une structure chargée du suivi et de l'atténuation des émissions
- Sensibiliser et renforcer les capacités des acteurs clés sur les enjeux et les questions liées aux activités d'atténuation (évaluation des mesures d'atténuation et mise en place des systèmes de suivi et de vérification, MRV)

Analyse des émissions

La forêt et le changement d'affectation des sols représentent aussi une source importante d'émission de GES, sa part a atteint 9% des émissions nationales en 2000. Entre 1994 et 2000, les émissions sont passées de 3,7 M TECO₂ en 1994 à 3,5 M TECO₂ en 2000³⁸. Par type de gaz, le CO₂ représente le seul gaz émis qui provient des utilisations énergétiques et non énergétiques du bois.

³⁸ Deuxième communication nationale de la Tunisie

Figure 35 : Emissions de la forêt et le changement d'affectation des sols en 2010

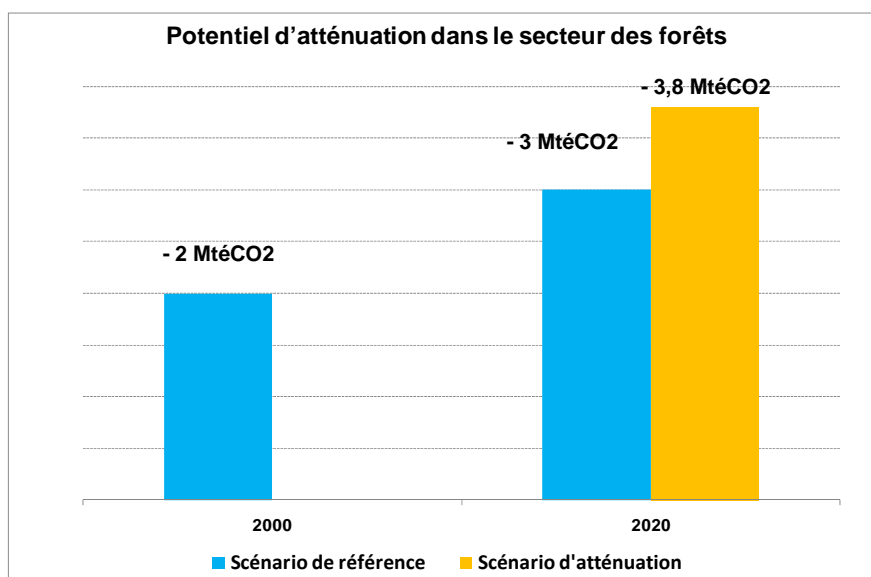


Potentiel et options d'atténuation

Les principales mesures d'atténuation dans le secteur de la forêt et de l'utilisation des terres et le changement d'affectation des sols sont :

- La régénération des forêts de chênes lièges ;
- La plantation de Jatropha ;
- L'amélioration des rendements d'utilisation du bois à des fins énergétiques ;
- La conversion des terres marginales à très faible productivité en plantations à usages multiples ;
- La consolidation biologique des ouvrages de lutte contre l'ensablement dans le sud

Figure 36 : Potentiel d'atténuation dans le secteur des forêts (MtéCO2)



Politique, initiatives et instruments d'atténuation

- Les initiatives en matière d'atténuation

Atténuation dans le cadre des programmes nationaux

La politique forestière s'est basée sur la mise en œuvre des stratégies décennales 1990-2000 et 2002-2011 mises en œuvre dans le cadre des différents plans de développement économique et social. La dernière stratégie vise à atteindre un taux de boisement de 16%³⁹ à l'horizon 2016. Ceci permettra de réaliser 465.000 ha de plantations forestières et pastorales.

Dans le cadre de ces stratégies, une série de projets et d'études ont été réalisées avec l'appui des divers bailleurs de fonds. En appui à ces stratégies, l'activité de recherche s'est orientée vers une programmation répondant davantage aux besoins du sous-secteur forestier.

Les stratégies et plans d'action adoptés ont porté sur le développement forestier et pastoral, la lutte contre la désertification, la lutte contre les incendies des forêts, la conservation, le développement et la gestion de la flore, de la faune sauvage et des aires protégées, la conservation des eaux et du sol, la rationalisation de l'exploitation des parcours et le développement socio-économique de la population forestière.

Un inventaire des ressources forestières et pastorales a été par ailleurs réalisé en 1995 et un deuxième est en cours d'achèvement.

Consolidation biologique des ouvrages de lutte contre l'ensablement dans le Sud tunisien

La lutte contre la désertification et ses implications, et notamment contre l'ensablement, est une nécessité absolue dans le Sud. La construction de fixations physiques (ex. tabias) destinées à arrêter les mouvements de sable s'est relevée parmi les actions les plus efficaces pratiquées en Tunisie. Le projet consiste à réaliser 8000 ha de plantations d'arbres et d'arbustes, dans tous les gouvernorats du Sud devant servir de fixations biologiques aux ouvrages physiques existants ou à établir dans le futur. Ces plantations seraient elles-mêmes consolidées par des bandes forestières et par des opérations d'entretien post-plantation (notamment des arrosages).

Sur toute sa durée de vie, le projet devrait permettre de séquestrer 4700 TECO₂ par an, soit 47000 TECO₂ à l'horizon 2020.

L'ensemble de ces mesures permettra l'atténuation d'une quantité cumulée d'environ 8 millions de TECO₂ à l'horizon 2020⁴⁰.

REDD+

Dans le cadre des engagements financiers « fast start » de la France sur les forêts, le projet d'appui aux populations locales vivant en périphérie du Parc National de Chaambi et valorisation des produits issus des ressources naturelles de la région a été lancé.

Ce projet vise à la réconciliation du Parc National avec les populations riveraines, sur la base d'un partage des avantages économiques de la conservation et d'une compensation des conséquences des restrictions d'accès aux ressources naturelles imposées par le Parc. Il vise à promouvoir un modèle de gouvernance et de gestion durable du Parc permettant de concilier la conservation des ressources naturelles et le

³⁹ Deuxième communication nationale de la Tunisie

⁴⁰ Deuxième communication nationale de la Tunisie

développement socio-économique des populations riveraines, modèle qui pourra ensuite être diffusé au niveau national et régional.

Atténuation dans le cadre du MDP

11 projets du secteur forestier ont été identifiés dans le cadre du portefeuille national de projets MDP avec des durées de crédit principalement de 30 ans, à l'exception de trois projets, programmés pour 21 ans et pour 10 ans, visant des produits ligneux destinés à des usages énergétiques. Deux de ces projets ont déjà fait l'objet d'une NIP approuvée par l'AND, mais ils n'ont pas cependant pas encore progressé dans le cycle MDP. Tous les autres projets sont au stade de l'identification.

En cas de réalisation totale, le portefeuille forêts pourrait générer 75 millions de TECO₂⁴¹ d'émissions évitées sur la période 2009-2039, avec 2,4 MTECO₂ évitées en moyenne annuelle. Les émissions évitées du portefeuille en entier, dépasseront 3 MTECO₂ (2014-2020) et culmineront à 3,3 MTECO₂ en 2018. Sur cette base le MDP pourrait donc devenir une source importante de cash-flows pour le secteur forestier, et donc contribuer à son épanouissement, puisque tous les projets MDP identifiés ont une connotation « développement durable ».

Les mesures les plus probables d'être réalisées sont :

- La régénération des forêts de chêne liège sur 20000 ha permettant la séquestration de 30000TECO₂ par an soit 300000TECO₂ à l'horizon 2016.
- La plantation de jatropha curcas sur une superficie de 115000ha comme présenté dans le portefeuille MDP, permettant la séquestration de 6 TECO₂/ha/an, soit 6900000 TECO₂ à l'horizon 2020.
- L'amélioration des rendements d'utilisation des bois à des fins énergétiques par l'amélioration du rendement de carbonisation de 20% à 30%. Ceci permettra de générer 1,6 TECO₂ d'émissions évitées par tonne de charbon. Un tel projet engrangerait, en dix ans de durée de crédit (2009-2018) au total 79000 TECO₂ d'émissions évitées, soit environ 8000TECO₂ par an.
- Conversion des terres marginales à très faible productivité en plantations à usages multiples. Cette idée de projet avait été identifiée dans l'étude d'atténuation des GES réalisée en 2001. Il s'agit principalement des oliviers qui présentent le double avantage de la robustesse et du bon rendement ligneux, mais aussi éventuellement des espèces fruitières rustiques et arbres semi-forestiers pouvant s'adapter aux milieux arides sur 50000 ha. Le but d'une telle opération est double :
 - ✓ Protéger les sols contre toutes formes d'érosion et de dégradation, et les régénérer.
 - ✓ Créer des usages nouveaux, à partir des sols dégradés à très faibles rendement, et par conséquent inaptes à l'exploitation agricole traditionnelle, et en faire des sols productifs, générant des revenus, aussi modestes soient-ils.

Ce projet permettra de séquestrer 642000TECO₂ à l'horizon 2020.

- Les instruments d'atténuation

Le cadre réglementaire :

Plusieurs textes et lois réglementaires ont été adoptés durant les dernières décennies pour le développement forestier, ciblant principalement :

⁴¹ Deuxième communication nationale de la Tunisie

- La consolidation des droits d'usage des populations forestières, de la prise en compte de leurs intérêts légitimes dans les plans d'aménagement, de l'organisation de ces populations en associations pour faciliter leur participation/intégration dans la gestion de l'espace et de la promotion de leur développement socio-économique ;
- L'Encouragement de l'initiative et de l'investissement privé pour une meilleure valorisation économique de l'exploitation de l'espace forestier ;
- La Mise en conformité du droit forestier en Tunisie avec les conventions internationales signées et ratifiées par la Tunisie concernant les questions environnementales et de durabilité du développement.

Le dispositif institutionnel :

En ce qui concerne l'appui institutionnel, il y a lieu de noter que la conception et la mise en œuvre des projets de développement forestier ont été réalisées via la mobilisation de financement et de l'expertise de divers partenaires étrangers dont la banque mondiale, JICA , FEM, KfW, BID, NIB, NDF, GIZ, FAO etc.

Ces actions sont réalisées en étroite collaboration avec la direction générale des forêts et l'Institut National des Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts en ce qui concerne la recherche scientifique.

Analyse critique

	Points forts	Points faibles
Potentiel d'atténuation		- Un potentiel peu exploité
Dispositif institutionnel et réglementaire	- Forte mobilisation de la coopération internationale dans la conception et le financement les projets de développement forestier	- Absence d'une structure chargée de l'atténuation et du suivi des émissions dans le secteur agricole
Niveau de réalisations : initiatives, MDP, Renforcement des capacités, études stratégiques ...	- Réalisation d'inventaires des ressources forestières et pastorales - Des réalisations notables de la stratégie nationale de reboisement et de celle du développement du secteur forestier	- Faible valorisation du potentiel de séquestration dans les mécanismes d'atténuations (MDP, REDD+) - Manque crucial d'expertise locale et de compétence au sein des établissements sur les enjeux et opportunités de l'atténuation - Aucun projet MDP développé dans le portefeuille forêt
Outils		- Absence de système d'information relatif au suivi et reporting des émissions de GES dans le secteur

4.3.5 Les procédés industriels

Atouts pour la SNCC

- Existence de vastes programmes de modernisation et de restructuration de l'industrie engagés en coopération avec l'UE, l'ONUDI et autres institutions internationales
- Une multitude d'unités d'appui aux industriels

Insuffisances constatées

- Absence de mesures concrètes d'atténuation en dehors des projets MDP
- Inscrire les actions d'atténuations dans les programmes de financement nationaux de l'industrie
- Faible développement de projets MDP dans le secteur malgré les efforts de la task force MDP

Des priorités pour la SNCC

- Orienter l'industrie tunisienne vers un développement à faible intensité carbone
- Intensifier la recherche, le développement et le déploiement des technologies à faibles émissions de carbone
- Saisir les nouvelles opportunités offertes par la CNUCC (Namas, mécanismes sectoriels...)
- Renforcer les capacités institutionnelles par la mise en place d'une structure chargée du suivi et de l'atténuation des émissions
- Sensibiliser et renforcer les capacités des acteurs clé sur les activités d'atténuation (évaluation des mesures d'atténuation, mise en place des systèmes de suivi et de vérification, MRV)
- Cibler le secteur privé dans le développement des projets MDP en vue d'introduire une dynamique dans ce domaine, compte tenu des avantages qu'il présente en termes de prise de décision et de souplesse de gestion

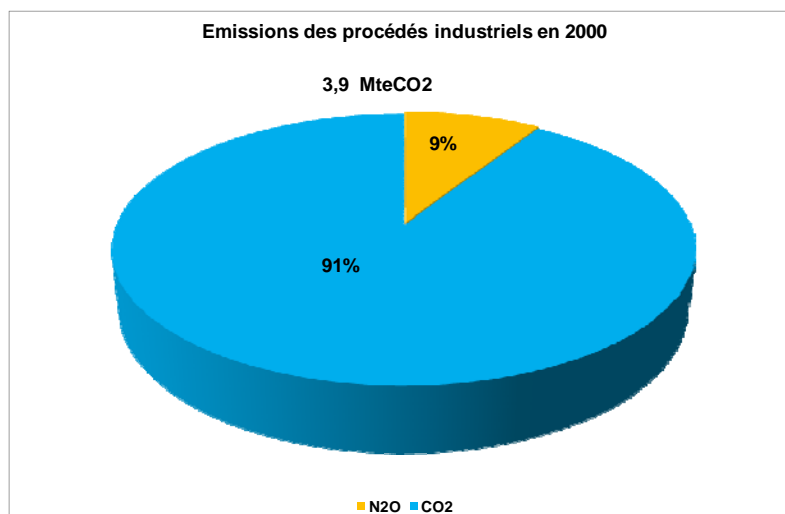
Analyse des émissions

Les émissions de GES dues aux procédés industriels ont atteint 3,9 M TECO₂ en 2000⁴² contre 2,8 M TECO₂ en 1994, soit un taux de croissance annuel moyen de 5,7%. En 2000, les émissions générées par les procédés industriels ont représenté 10,5% des émissions nationales.

Par type d'activité, les produits minéraux (principalement l'industrie du ciment) représentent 82% des émissions, suivis par la sidérurgie 9,5% et l'acide nitrique 8,5%.

⁴² Deuxième communication nationale de la Tunisie

Figure 37 : Emissions des procédés industriels en 2000

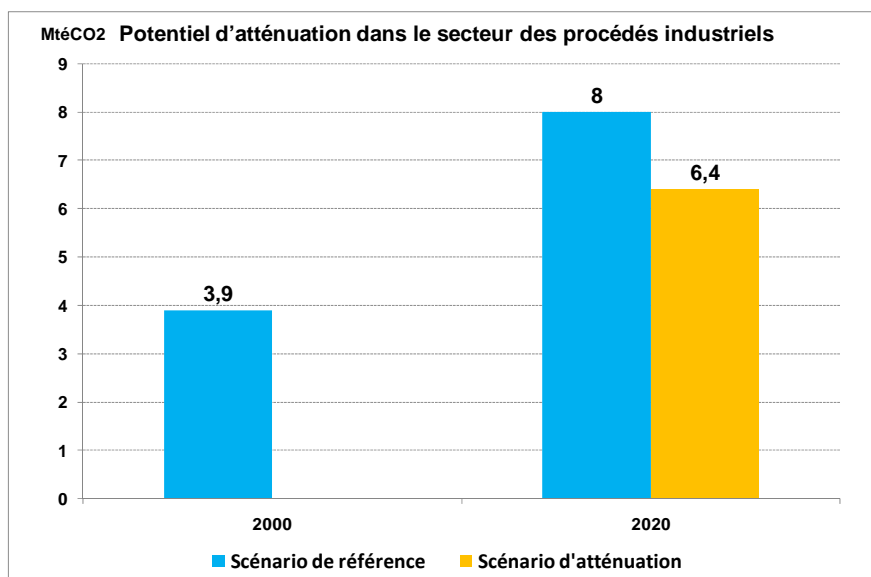


Potentiel et options d'atténuation

Les émissions liées aux procédés industriels proviennent principalement de trois sources : les produits minéraux, les industries chimiques et la production des métaux.

D'après les résultats de la deuxième communication nationale, les émissions du scénario de référence devraient progresser à un taux de croissance annuel de % pour atteindre 8 M TECO₂⁴³. Dans le scénario d'atténuation, le niveau d'émission devrait atteindre 6,4 M TECO₂.

Figure 38 : Potentiel d'atténuation dans le secteur des procédés industriels



En 2020, le potentiel d'atténuation est estimé à 1,6 M TECO₂. Les principales mesures d'atténuation des émissions des procédés industriels sont :

- L'adoption de nouvelles technologies performantes notamment pour la production du clinker et du ciment ;
- L'abattement du N₂O dans la production d'acide nitrique ;
- La modification de la composition du ciment destiné au maçonnerage

⁴³ Deuxième communication nationale de la Tunisie

Politique, initiatives et instruments d'atténuation

- Les initiatives en matière d'atténuation

L'action volontariste d'atténuation des émissions de GES dans le domaine des procédés industriels se situe au niveau :

- Des programmes nationaux de développement industriel orientés à une adoption des technologies les plus performantes et à la préservation de l'environnement. A ce titre, les encouragements alloués à l'industrie dans le cadre du programme de mise à niveau environnemental (PNME, FODEP, PMI, PNM) peuvent contribuer à une atténuation des émissions de GES à l'avenir.
- Et essentiellement de l'identification des projets à développer dans le cadre du MDP dans le cadre des travaux de la task force MDP. Les efforts de la task force ont débouché sur l'identification de deux projets MDP susceptibles d'être développés à une date assez proche (2008-2012) :
 - ✓ Un projet de récupération et de destruction de l'oxyde nitreux d'azote dans l'usine de production d'acide nitrique du Groupe Chimique Tunisien à Gabes.
 - ✓ Un projet de modification de la composition des ciments destinés au maçonnerie, qui demeure encore à l'état d'idée d'un projet qui vise la réduction de la fraction calcique et donc les émissions de CO₂ durant la fabrication des ciments.

D'autres projets MDP dans le secteur des procédés industriels sont actuellement en cours d'étude par l'agence nationale de maîtrise de l'énergie. L'objectif de l'élaboration de ces projets est de mieux évaluer le potentiel d'atténuation des émissions de GES dans ce secteur, contribuant au développement durable et susceptible d'accéder à la finance carbone (MDP).

- Les instruments d'atténuation

Le dispositif institutionnel :

Le schéma institutionnel de l'industrie est marqué par la présence de diverses unités d'appui et d'assistance technique :

- Le guichet unique de l'Agence de Promotion de l'Industrie (API) ;
- Le Bureau de Mise à Niveau (BMN) ;
- L'Agence de Promotion des Investissements Agricoles ;
- Le Programme de Modernisation Industrielle (PMI) ;
- La Maison de l'exportateur (CEPEX) ;
- La Chambre Tuniso-Allemande de Commerce et de l'Industrie (AHK) ;
- Etc.

Ces unités d'appui œuvrent sur la mise à niveau et la modernisation de l'industrie sans pour autant cibler des actions concrètes d'atténuation.

Seule la task force MDP travaille sur l'identification et l'accompagnement de projets de réduction des émissions de GES dans le secteur des procédés industriels à travers leur développement dans le cadre du MDP.

Analyse critique

	Points forts	Points faibles
Potentiel d'atténuation	- Faibles émissions de GES mais un grand potentiel de réduction des GES pour les projets MDP	- Faible potentiel d'atténuation
Dispositif institutionnel et réglementaire	- Existence d'une structure de soutien pour l'identification et le développement de projets MDP (Task force MDP)	- Absence d'une structure chargée de l'atténuation et du suivi des émissions - Faibles réalisations en matière d'atténuation des diverses unités d'appui aux industriels
Niveau de réalisations : initiatives, MDP, Renforcement des capacités, études stratégiques ...	- Existence de vastes programmes de modernisation et de restructuration de l'industrie engagés en coopération avec l'UE, l'ONUDI et autres institutions internationales	- Absence de mesures concrètes d'atténuation en dehors des projets MDP - Faible intégration de la question d'atténuation dans les stratégies de développement agricole - Aucun projet MDP développé - Faible adhésion au concept de l'éco-label adoptant une politique de traçabilité environnementale du produit
Outils		- Absence de système d'information relatif au suivi des émissions et à l'élaboration des inventaires

5 Conclusion : la nécessité d'une stratégie nationale intégrée des changements climatiques

5.1 Une situation de vulnérabilité naturelle relativement maîtrisée...

Des atouts pour la SNCC

- Un engagement précoce dans les différents processus internationaux relatifs à l'environnement et au changement climatique qui confère à la Tunisie une position favorable au sein de la Communauté internationale
- Une expérience certaine dans la planification du développement (organisation et préparation technique, évaluation et suivi de l'exécution)
- Une place de choix donnée à la protection de l'environnement et à la préservation des ressources naturelles dans les stratégies de développement et les stratégies sectorielles
- Un cadre institutionnel favorable à une SNCC avec de nombreuses institutions environnementales performantes
- Une législation et réglementation environnementale ambitieuse et des avancées notables dans certains domaines (études d'impacts...), autant d'outils à renforcer et à adapter dans le cadre de la future SNCC
- Des instruments d'aménagement de territoire solides, mais souvent dépassés par la pression des exigences de développement socio-économique.
-

Disposant de **peu de ressources naturelles** (ressources hydriques et énergétiques notamment), d'un **climat particulièrement contraignant** (aridité qui caractérise une grande partie du territoire, forte variabilité des précipitations, ...), **d'expériences d'évènements extrêmes**(sécheresses, inondations répétées...), d'impacts du CC déjà observés (EANM...) auxquels s'ajoute une pression anthropique croissante, la Tunisie s'est impliquée **très tôt dans une politique volontariste de protection de ses ressources naturelles et de son environnement sans compromettre pour autant ses objectifs de développement** : engagement précoce dans les principaux processus internationaux sur les changements climatiques, la lutte contre la désertification et la protection de la biodiversité, renforcement de son cadre institutionnel et juridique, longue tradition de planification du développement et de l'environnement...autant d'acquis et de progrès significatifs qui constituent aujourd'hui des atouts incontestables dans le cadre de la mise en place de la SNCC.

5.1.1 Des enjeux globaux largement partagés par la Tunisie

La Tunisie fait partie des premiers pays à avoir adopté les trois Conventions Cadres des Nations Unies sur l'environnement mises en place à la suite du Sommet de la Terre à Rio en 1992. Dès 1993, elle a ratifié la Convention Cadre sur les Changements Climatiques (CNUCC), puis celle sur la Lutte Contre la Désertification en 1995 (CNULCD) et est pays partie de la convention sur la Diversité Biologique (CNUDB). Elle a adhéré au protocole de Kyoto en 2002. Elle a ainsi toujours souhaité contribuer aux efforts internationaux en matière de protection de l'environnement en s'impliquant dans les processus d'élaboration de cadres internationaux à travers les organismes onusiens et autres organisations internationales. Sa coopération très active au Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), sa participation aux conférences internationales des parties relatives aux trois conventions et ses multiples efforts en matière de coopération internationale (coopérations techniques, financières relatives à la protection de

l'environnement) lui confèrent une position favorable au sein de la communauté internationale.

Cette implication révèle par ailleurs un ancrage fort des enjeux globaux dans les problématiques de développement national. A cet effet le dispositif institutionnel a été renforcé avec la création d'un certain nombre de comités ou dispositifs ad hoc visant à assurer la coordination entre le niveau national et international (Conseil National, Commissions Régionales et Fonds national de lutte contre la désertification, point focal national de la CCNUCC et structure focale sur les changements climatiques, Bureau National pour le MDP, structure focale de la CDB...).

5.1.2 Une longue expérience de planification du développement

La planification du développement socioéconomique en Tunisie s'est appuyée traditionnellement depuis l'indépendance sur un modèle de planification périodique triennal au cours d'une courte période puis quinquennal jusqu'à nos jours. Cette planification très administrative et centralisée a évolué progressivement vers une prise en compte de plus en plus significative de considérations diverses tant régionale, que sectorielle que même politique. Elle s'appuie généralement sur des choix politiques, qui sont déclinés en objectifs et programmes sectoriels et régionaux. Par la suite, le dispositif de planification a été complété par des notes d'orientations décennales et des programmes présidentiels.

Le plan de développement économique et social est conçu comme un instrument d'orientation générale de la politique de développement et comme cadre de réalisation des programmes aux niveaux national, régional et local.

La planification en Tunisie est un processus continu, le premier acte de planification remonte au début des années soixante, 1962, avec l'élaboration des premières perspectives décennales.

Depuis cette date, dix plans quinquennaux ont été élaborés, **ces plans ont permis au pays d'accumuler une expérience tant sur le plan de l'organisation et de la préparation technique que sur le plan de l'évaluation et du suivi de l'exécution.** Toutefois, il a aussi été observé une tendance forte au renforcement de la centralisation et de l'autocratie durant les 20 dernières années. Si le processus démocratique en cours se confirme, on devrait alors se diriger graduellement **vers une approche participative décentralisée** qui tient compte des spécificités et des préoccupations au niveau local et régional.

Le onzième plan de développement, pour la période 2007-2011, est structuré en trois principaux documents : un document global, un document sectoriel et un document régional.

Les questions environnementales sont incluses dans le cadre du plan au niveau des chapitres réservés au développement durable. Cet aspect est considéré d'une part, comme une composante majeure des politiques de développement au niveau du document global et comme un secteur au niveau du document sectoriel, à l'instar des secteurs de production, de l'infrastructure de base, des ressources humaines et des politiques sociales.

Cette grande expérience de la planification et l'évolution graduelle d'une approche centralisée vers une approche participative décentralisée qui tient compte des spécificités et préoccupations au niveau local et régional est un atout incontestable dont la SNCC devra nécessairement tenir compte.

5.1.3 Une politique environnementale volontariste

En parallèle de son adhésion aux différentes Conventions des Nations Unies, la Tunisie a souhaité faire de l'environnement et du développement durable une pierre angulaire de sa politique de développement au moment donc où la prise de conscience mondiale émergeait et les impacts néfastes d'une croissance économique importante se traduisaient de manière prononcée sur le territoire tunisien : pression accrue sur les écosystèmes et sur le littoral, surexploitation des ressources naturelles (hydriques et énergétiques principalement), accroissement de la pollution. Le développement et le renforcement de son cadre institutionnel a ainsi été dicté par les domaines prioritaires relevés et par la mise en place de stratégies nationales et sectorielles solides (biodiversité, désertification, ressources en eau, maîtrise énergétique).

Depuis 1988, avec la création de l'**Agence Nationale de Protection de l'Environnement** (ANPE), ce cadre s'est progressivement organisé autour de la création d'institutions chargées de définir la politique générale ou sectorielle du pays relative à l'environnement, en accordant une place de choix à la prévention.

Aujourd'hui, grâce à cette politique, elle est parvenue à tisser un cadre institutionnel et juridique relativement bien développé et solide, apte à prendre en compte les enjeux majeurs du territoire et répondre également à ses engagements internationaux.

Des acteurs institutionnels majeurs dans la politique environnementale

Le gouvernement tunisien a instauré des structures intersectorielles fondamentales qui lui ont permis d'asseoir sa stratégie de développement durable et qui constituent aujourd'hui des organes importants dans la mise en place de la SNCC. Parmi celles-ci on notera :

- **la Commission Nationale du Développement Durable** (CNDD) dont la principale mission est de renforcer l'intégration de l'environnement dans les politiques de développement et d'outiller les acteurs. Parmi les réalisations on notera : la validation de l'agenda 21 national, du programme national de lutte contre la désertification, de la stratégie nationale de préservation de la biodiversité, l'évaluation du coût de la dégradation de l'environnement et de l'eau à l'échelle nationale, la validation des plans régionaux de l'environnement.
- **Des instances environnementales clés** parmi lesquelles on peut citer : l'ANPE, l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL), l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie (ANME)...
- **Le Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement** (MEA) et à l'**Observatoire de l'Environnement et du Développement Durable** (OTEDD). Ce ministère fixe la stratégie nationale de développement durable et est chargé d'élaborer les études prospectives sur l'environnement pour aider et orienter les politiques générales et sectorielles. L'OTEDD a pour mission l'observation et le suivi de l'état de l'environnement à travers l'identification et le calcul régulier des indicateurs de l'environnement et du développement durable ainsi qu'à travers l'élaboration de manière concertée de différents guides de la durabilité dans les principaux domaines du développement. A part ces principales activités, l'OTEDD est en charge annuellement de produire et diffuser le rapport national sur l'état de l'environnement.

Un arsenal législatif et réglementaire complet et diversifié

Cette organisation du système institutionnel s'est accompagnée d'un enrichissement au niveau juridique avec la promulgation de nombreux textes législatifs et réglementaires (codes, lois décrets) touchant à la majorité des aspects de gestion de l'environnement et consolidés sans cesse par les conventions et protocoles pris par la communauté internationale et ratifiés

par la Tunisie. Fruit d'un renforcement de ses capacités, le pays a acquis ainsi d'un dispositif juridique très complet et dispose d'une avance considérable en matière de législation et réglementation environnementale tant dans le domaine de la maîtrise de l'énergie (audit d'établissements consommateurs d'énergie, normes relatives aux valeurs limites d'émissions...), de la préservation et la gestion des ressources naturelles à travers le code de l'eau, le code forestier ou bien encore le code de l'aménagement du territoire, à la lutte contre la désertification et la protection de la biodiversité (création d'une banque de gènes, promotion de l'agriculture biologique...).

La prévention occupe une place de choix dans la politique environnementale tunisienne. A ce titre, **l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) est un instrument capital de prévention des nuisances à l'environnement, engendrées par les activités humaines**. Ce dispositif développé par la Tunisie est bel et bien fonctionnel, il a certainement contribué de manière notable à intégrer les impératifs de l'environnement dans plusieurs projets de développement et à instaurer auprès de plusieurs acteurs une réelle culture de l'environnement et du développement durable. Il devrait être néanmoins être appliqué de façon plus rigoureuse.

Dernièrement et avec le concours de la GIZ, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable a engagé une réflexion autour de la faisabilité de **l'institutionnalisation des évaluations environnementales stratégiques (EES)** en Tunisie. L'idée a été acceptée dans sa globalité et un scénario d'instauration graduelle de ce type d'outil a été retenu. Reste à officialiser la démarche, à l'organiser et à lui donner une dimension juridique et institutionnelle.

Ces deux dispositifs peuvent incontestablement aider à évaluer les politiques et les projets sous l'angle du changement climatique et doivent par conséquent être adaptés.

La planification de l'environnement

L'environnement et le développement durable ont ainsi gagné progressivement en importance dans les processus de planification au moins au cours des trois derniers plans de développement. Ainsi tous accordent une place centrale à l'écologie et la protection de l'environnement, à la protection des ressources naturelles et la lutte contre la désertification, à la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables, l'aménagement durable du territoire. De nombreux plans nationaux sont venus solidifier le renforcement de la protection environnementale comme **le Plan d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PAN-LCD)**.

A côté de ces plans nous retrouvons une série d'activités ayant le caractère de programmation ou de définition de stratégie, engagées par certains départements et qui ont tenté chacun à sa manière et en fonction de ses priorités, ses objectifs et ses intérêts d'inclure à un stade donné de la planification la dimension environnementale. Parmi les stratégies élaborées le plus récemment, nous pensons à titre d'exemple à la **stratégie nationale de développement du secteur touristique à l'horizon 2016**, à la stratégie de développement du **secteur industriel à l'horizon 2016**, à la stratégie de développement du secteur énergétique et aux schémas de développement des régions économiques de la Tunisie.

Fort de d'une longue expérience de planification du développement et d'une politique environnementale ambitieuse, la Tunisie dispose aujourd'hui de nombreux atouts pour la mise en place d'une SNCC : cadre institutionnel structurée, dispositif législatif et réglementaire diversifié... Si ces derniers devront nécessairement être adaptés et renforcés dans une perspective de changement climatique, ils constituent toutefois d'indispensables points de départ. La SNCC devrait par ailleurs être une occasion unique pour la Tunisie de mettre en œuvre une approche participative et décentralisée et confirmer la rupture avec le modèle passé (autoritaire et centralisé).

5.1.4 Des instruments d'aménagement de territoire solides, mais souvent dépassés par les exigences de la politique de développement socio-économique

Après l'indépendance, les pouvoirs publics tunisiens se sont trouvés devant l'obligation de gérer le contraste entre les différentes régions du pays et par conséquent le besoin d'associer la politique de développement socio-économique à une politique appropriée d'aménagement du territoire. Ainsi, dès le début des années 60, a été créé le service d'aménagement du territoire au sein du Ministère des travaux publics.

Depuis, la politique tunisienne a tenté sans cesse de prendre en compte les exigences de l'aménagement du territoire dans la planification du développement socio-économique du pays.

En plus de la dimension socio-économique du développement, la politique tunisienne a tenté dès le début des années 90 de prendre en considération la dimension environnementale dans sa politique d'aménagement du territoire, avec la création d'outils réglementaires et institutionnels spécifiques :

- Promulgation du code de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire (Schémas de Développement et d'Aménagement « SDA », Plans d'Aménagement Urbain, etc.) ;
- Elaboration du schéma national d'aménagement du territoire ;
- Obligation d'études d'impact environnemental pour les projets d'aménagement ;
- Création d'un Ministère autonome en charge de l'Environnement ;
- Création de l'Agence pour la Protection et l'Aménagement du Littoral (APAL), etc.

Toutefois, malgré cette volonté politique manifeste, il apparaît souvent que ce sont les orientations de la politique de développement socio-économique qui priment et guident l'aménagement du territoire en Tunisie et non l'inverse.

Ainsi, sous la pression des exigences de développement socio-économique, on assiste souvent à un découplage entre la planification spatiale et la planification socioéconomique conduisant à un déséquilibre régional important.

Cela s'explique en partie par une certaine rigidité constatée au niveau des instruments d'aménagement du territoire, menant parfois à leur abandon rapide sous la pression des exigences de la rapidité de mise en œuvre des programmes et projets d'investissement.

Par ailleurs, la dominance de la vision sectorielle ne permet pas souvent de résoudre les grands dossiers et problèmes de l'aménagement du territoire tels que la littoralisation du pays (tourisme, industrialisation, etc.), l'étalement des aires urbaines et la dégradation des sols et des écosystèmes naturels, etc.

Sur le plan institutionnel, la multiplicité des acteurs intervenant dans l'aménagement du territoire (Services techniques de l'aménagement du territoire, départements ministériels, Gouvernorats, Communes, Agences et offices, Commissariats de développement, Promoteurs privés, etc.) et le manque de coordination entre eux rend plus complexes les missions d'organisation de l'aménagement du territoire et de gestion de l'espace.

Cette complexité conjuguée au manque de clarté de vision publique quant à l'aménagement du territoire explique d'ailleurs le ballotage de l'ancrage institutionnel de cette fonction entre divers départements ministériels (Ministère au plan, Ministère de l'Équipement, Ministère du plan de nouveau, Ministère de l'environnement, puis de nouveau Ministère de l'équipement, etc.).

Enfin, il est à constater une faiblesse notable de l'implication des citoyens et des collectivités publiques locales dans les processus d'élaboration des schémas d'aménagement ainsi que dans leur mise en œuvre. Il en résulte que l'aménagement du territoire en Tunisie n'a pas pu remplir pleinement sa mission d'instrument de développement qui lui est naturellement dévolu car il n'a pas été en mesure dans sa mission d'associer les différents acteurs de l'aménagement et plus particulièrement la société civile.

5.2 ...Mais les changements climatiques menacent de rompre cet équilibre précaire

Des défis majeurs...

Vulnérabilité / Adaptation

- Une pression climatique sur les ressources naturelles qui vient s'ajouter par rapport à la pression anthropique
- Des vulnérabilités bien identifiées touchant essentiellement les ressources en eau, le littoral, le secteur agricole, les écosystèmes forestiers et la santé
- Un besoin important d'adaptation des secteurs et des milieux afin d'anticiper les risques environnementaux et socio-économiques liés aux CC

Atténuation

- Assurer une transition progressive vers une économie à faible intensité en carbone
- Bâti sur les acquis existants notamment dans le secteur de l'énergie dont le potentiel d'atténuation est le plus important en Tunisie
- Bien établir les priorités d'atténuation en se basant sur l'évaluation économique des options d'atténuation
- Optimiser les sources de financement en recourant aux financements mis en place au titre de la CCNUCC, notamment pour les mesures dont le coût d'abattement de CO₂ est positif

5.2.1 Une adaptation au changement climatique qui s'impose désormais

Les changements climatiques, une pression additionnelle

De nombreux défis attendent la Tunisie dans un avenir proche. En effet, de par sa vulnérabilité naturelle, sa croissance démographique, son développement socio-économique, un certain nombre de pressions environnementales révélées par les analyses sectorielles devraient s'accroître (besoins en eau supérieurs à l'offre à l'horizon 2030, pressions accrues sur le littoral et les ressources par le développement touristique, l'ouverture des marchés agricoles, l'urbanisation, accroissement des besoins énergétiques, poursuite de la désertification et de la dégradation des écosystèmes...).

Or, les tendances climatiques actuelles et les changements projetés, en dépit des incertitudes, font craindre une accentuation des vulnérabilités déjà à l'œuvre ou projetées ainsi que de nouvelles menaces jusqu'alors inexistantes menaçant par la même les activités socio-économiques. Le niveau d'impact et les enjeux sont tels qu'ils nécessitent de disposer de grandes capacités d'adaptation si la Tunisie veut poursuivre de façon pérenne sa politique de développement et ce, en dépit des traditions et pratiques acquises au cours des dernières décennies.

Des vulnérabilités clairement identifiées menaçant ressources et activités socio-économiques

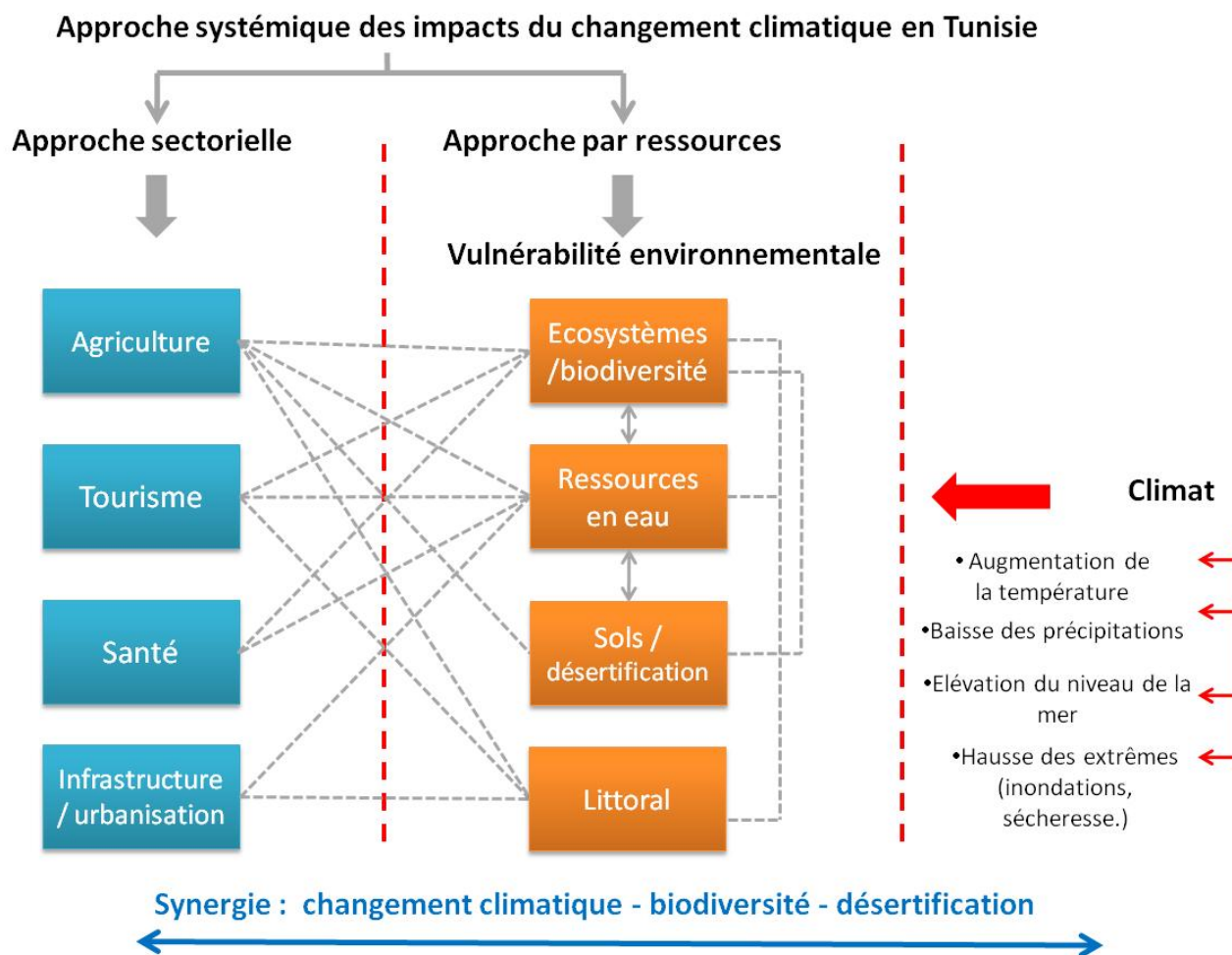
La Tunisie **devra en effet s'adapter à un niveau d'impact élevé** qui touchera à la fois ses **principaux secteurs économiques** (agriculture, tourisme, santé, infrastructures et

Conclusion : la nécessité d'une stratégie nationale intégrée des changements climatiques

(urbanisation), ses principales ressources (eau, sols, diversité biologique, littoral) et **écosystèmes** (zones humides, forêts, écosystèmes pastoraux...).

Les effets des changements climatiques se manifesteront de deux manières. D'une part, à travers l'augmentation directe des températures et la baisse des précipitations ainsi qu'une modification de leur régime et répartition saisonnière et d'autre part par l'élévation accélérée du niveau de la mer.

Les vulnérabilités à l'œuvre seront à la fois de nature environnementale mais aussi de nature socio-économique et mettent en évidence l'extrême interdépendance qu'il existe entre elles. Le graphique ci-après se propose de le résumer :



En conclusion, les risques majeurs liés aux changements climatiques dans le contexte tunisien et qui ont été identifiés et évalués grâce à diverses études menées ces dernières années en Tunisie sont essentiellement les suivants :

- Dégradation des ressources en eau en quantité et en qualité dans un pays qui souffre déjà de stress hydrique ;
- Elévation du niveau de la mer et ses impacts en termes de dégradation du littoral, submersion des terres et intrusion marine des nappes côtières ;
- Les effets économiques de l'élévation accélérée du niveau de la mer sur l'agriculture, le tourisme, l'urbanisation et les infrastructures côtières.
- Perte des superficies cultivables par accélération du phénomène de désertification, estimée à environ 20% des superficies dédiées à la céréaliculture et 800.000 ha des superficies arboricoles à l'horizon 2030 ;
- Dégradation des écosystèmes pastoraux et des sols (menacés pour certain

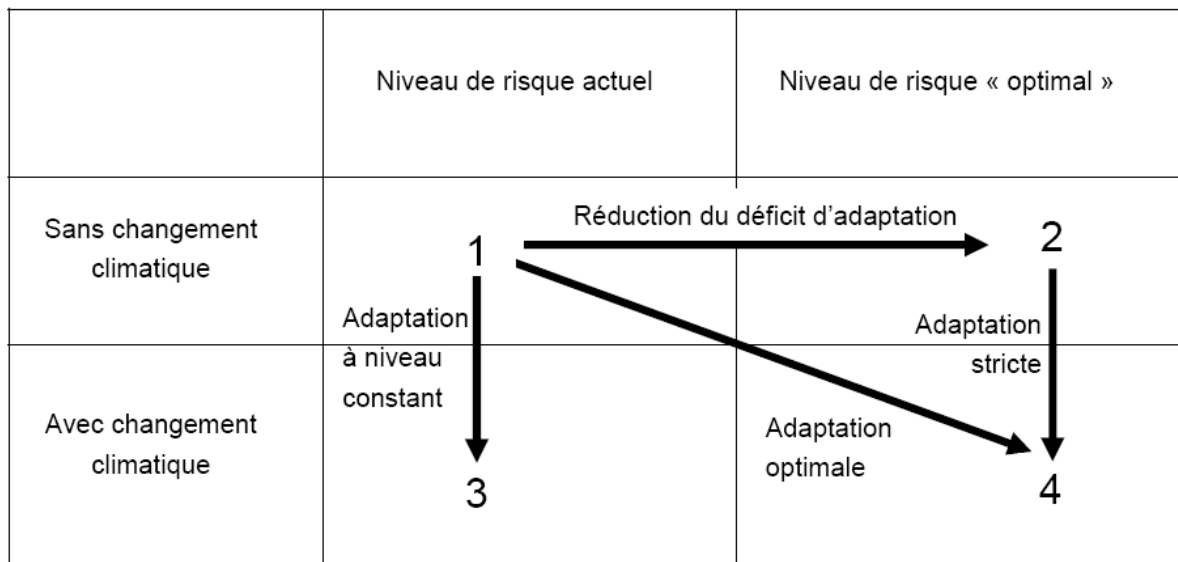
de désertification)

- Mutation des écosystèmes des zones humides, dégradation des écosystèmes forestiers (augmentation des feux notamment)
- Augmentation de la température et ses impacts sur le secteur de tourisme ;
- Risque d'inondations urbaines
- Risques sanitaires liés à l'émergence / réapparition des maladies vectorielles et prolifération des maladies respiratoires et hydriques ;
- Augmentation de la demande énergétique due à l'accroissement des besoins en climatisation conséquents à l'augmentation de la température et à la prolongation de la période estivale ;

Un besoin d'anticipation de l'adaptation

Les changements climatiques exerceront donc une menace supplémentaire importante pour la croissance et le développement durable du pays. Les risques, nombreux, pourraient mettre en péril les capacités d'adaptation de la Tunisie du fait de leur rapprochement dans le temps, d'un manque d'anticipation ou d'un niveau d'adaptation insuffisant. Une vision claire des mécanismes de l'adaptation doit être rappelée :

L'adaptation peut être abordée de manière large ou restreinte. La première option prend acte du fait que l'état dans lequel nous nous trouvons est souvent loin d'être optimal par rapport aux risques pris avec le climat et qu'un rattrapage serait nécessaire. Une fois cette mise à niveau, se rajoutent les effets de la prise en compte du changement climatique correspondant à la vision restreinte. C'est ce que traduit le schéma ci-dessous.



Source : (De Perthuis, Hallegatte et al. 2010) p.37

On comprend donc que s'adapter uniquement au changement climatique aboutirait à une situation qui resterait largement sous optimale et ne ferait finalement qu'empêcher l'aggravation d'un état des lieux peu satisfaisant.

On peut également distinguer deux types d'adaptations. L'adaptation réactive consiste à traiter ex post les impacts du changement climatique. L'adaptation anticipative, planifiée, consiste au contraire à se préparer aux impacts avant qu'ils ne surviennent.

On constate, dans la plupart des cas, que les décisions réactives sont plus faciles à prendre et à faire accepter par la population que des adaptations anticipatives dont

elle ne voit pas toujours la raison d'être ; cependant les premières sont en général beaucoup plus coûteuses et moins efficaces que les secondes.

5.2.2 Une nécessaire transition vers une économie décarbonée

Malgré les efforts d'atténuation réalisés en Tunisie, les actions menées restent disparates et manquent de structuration. Il est important que les actions d'atténuation soient inscrites dans un cadre plus large de stratégie claire de développement économique à faible intensité en carbone, avec une priorisation des options d'atténuation selon des critères socio-économiques, stratégiques et techniques à définir.

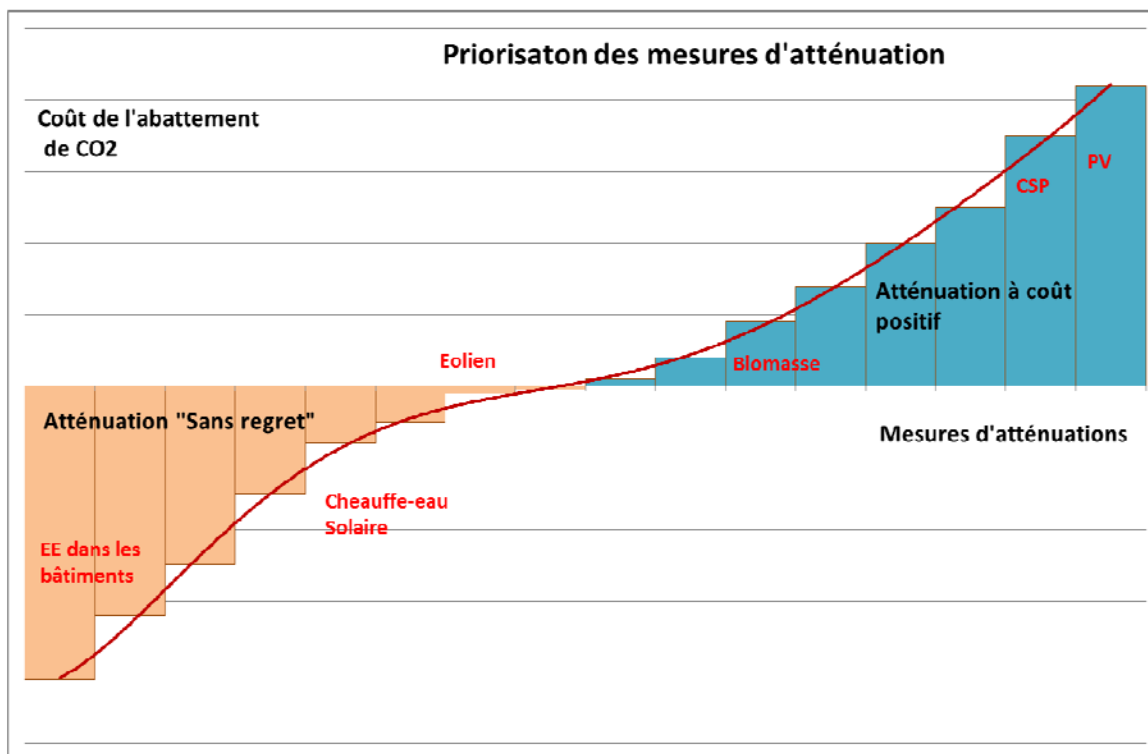
Bâtir sur les acquis

Comme, il a été déjà mentionné plus haut, certains secteurs comme celui de l'énergie peuvent être utilisés comme un fer de lance pour initier la transition du pays vers une économie décarbonnée. En effet, la Tunisie dispose d'une longue expérience en matière de maîtrise de l'énergie avec l'existence d'une stratégie à moyen et long terme qui implique comme co-bénéfices l'atténuation des gaz à effet de serre. Toutefois, cette stratégie mérite d'être renforcée et valorisée en mettant en exergue le volet atténuation des GES. Il en est de même pour le secteur de déchets ou forestier, où la Tunisie dispose d'une politique sectorielles volontaristes.

Bien établir les priorités d'atténuation

La stratégie de développement à faible intensité en carbone doit être basée sur une bonne priorisation des mesures d'abattement de CO₂ qui permet d'optimiser le coût de l'atténuation pour la collectivité. Le pays doit d'abord commencer par les mesures d'atténuation les plus rentables pour la collectivité, avec un coût d'abattement négatif, comme le montre le schéma suivant :

Figure 39 : Classement des options d'atténuation selon le coût d'abattement de CO₂



Optimiser les sources de financement

La priorisation des mesures d'atténuation selon leur coût d'abattement permet également de mieux cibler les sources de financement. En effet, les mesures « sans regret » peuvent être financées avec les propres moyens du pays sans éventuellement l'appui international. Cependant, pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation dont le coût d'abattement est positif, il est légitime de recourir à l'appui financier international mis en place dans le cadre des financements au titre de l'atténuation des GES (accord de Copenhague).

La différenciation entre le concept de NAMAs « unilatérales » et NAMAs « supportées » rentre dans cette logique.

5.3 Des stratégies et des boîtes à outils sectorielles partiellement en place...

Des ressources pour la SNCC

Adaptation

- Une pratique ancienne de l'adaptation à la variabilité climatique, des bonnes actions existantes dans le cadre du CC
- Des capacités de réponses nouvelles aux vulnérabilités majeures globalement identifiées par les stratégies sectorielles
- Une tentative de priorisation transversale et d'opérationnalisation des stratégies par la mise en place d'un portefeuille d'actions d'adaptation au CC, une nette avancée pour la SNCC

Atténuation

- Des stratégies sectorielles avec des priorités relativement bien identifiées
- Existence d'un embryon de cadre institutionnel spécifique qui pourra être renforcé et consolidé
- Des avancées certaines dans certains secteurs, notamment l'énergie avec l'existence d'outils de suivi et d'évaluation bien rodés.
- Existence d'une expertise locale qui pourra accompagner la mise en œuvre des stratégies d'atténuation

La mise en perspective des travaux et stratégies sectoriels à l'œuvre permet de mettre en évidence, qu'au-delà la bonne identification des défis, les principales stratégies et priorités en termes d'adaptation et d'atténuation sont aujourd'hui bien identifiées. La mise en place de politiques environnementales robustes dans certains secteurs, la réalisation d'actions en faveur de l'adaptation et de l'atténuation, le renforcement de certaines capacités observé, ne font que confirmer le constat. Il existe aujourd'hui des avancées notables dans certains domaines (énergie notamment), des boîtes à outils nombreuses, des priorités dégagées, et des tentatives de priorisation et d'opérationnalisation qui constituent autant de capacités favorables à la mise en marche d'une SNCC.

5.3.1 Des capacités et priorités dans l'adaptation dégagées

Des bonnes pratiques déjà existantes

Comme nous l'avons vu, en matière d'adaptation au climat, la Tunisie dispose de savoirs et pratiques ancestrales largement reconnues qui constituent autant de pratiques qu'il convient de prendre en considération dans le cadre d'une stratégie. Par ailleurs, la Tunisie a déjà entrepris, dans le cadre de ses stratégies sectorielles hors adaptation, plusieurs actions qui peuvent parfaitement s'inscrire dans le cadre d'un plan adaptatif. On peut par exemple citer les programmes entrepris dans les domaines de la gestion de la ressource en eau, la

préservation des sols, les actions de reboisement, l'aménagement des bassins versants, la protection du littoral et des villes etc. De même, certains plans d'action à des échelles régionales et locales peuvent être pris en compte dans le cadre d'une stratégie d'adaptation (ex : projet de lutte contre la désertification dans la région d'Elbek visant la mobilisation des ressources hydriques et l'allègement de la pression sur la forêt...).

Des capacités et priorités sectorielles globalement cernées

Outre des vulnérabilités majeures, les différentes études engagées ont mis en exergue les principaux besoins sectoriels et par milieux en terme d'adaptation qui permettraient de renforcer leur capacité d'adaptation. Ils sont tous assortis d'un plan d'action. Ces orientations et plans sectoriels constituent d'utiles points de départ, ce que confirme notre analyse critique des différentes stratégies. Les principaux axes stratégiques techniques semblent ainsi bien couvrir l'ensemble des vulnérabilités identifiées :

Figure 40 : Synthèse des priorités stratégiques sectorielles

Domaine	Axes techniques
Ressources en eau	Poursuivre le programme « Eau » dans la politique agricole par écosystèmes plutôt que par bassin versant Poursuivre la révision de la tarification de l'eau et créer des capacités de réserve climatique
Ecosystèmes	Réhabiliter la capacité de résilience des écosystèmes méditerranéens Placer une valeur économique sur les fonctions climatiques régulatrices des écosystèmes Rémunérer les services environnementaux fournis par les écosystèmes
Agro systèmes	Appliquer rigoureusement la Carte Agricole Intégrer les risques climatiques dans les systèmes d'assurance Prévoir des reconversions non agricoles pour les exploitations fragilisées par les extrêmes climatiques
Infrastructures et urbanisme côtiers	Améliorer la planification urbaine pour tenir compte des risques climatiques et proposer des solutions adaptées au climat dans les projets d'aménagement urbain Mettre en place un système d'alerte rapide et une communication plus efficace face aux risques naturels Améliorer et renforcer les infrastructures urbaines telles que les ouvrages de protection et les réseaux de drainage
Santé	Renforcer la protection sanitaire Renforcer le système d'information sanitaire
Tourisme	Améliorer l'offre touristique du pays pour limiter la dépendance au tourisme littoral estival Améliorer la gestion des bâtiments et revoir l'aménagement des stations pour tenir compte de la dégradation des ressources touristiques Repenser des modes de transports touristiques plus efficaces en énergie
Littoral	Mettre en place une stratégie de veille et de suivi du niveau de la mer Appliquer les stratégies d'adaptation préconisées en faveur des zones basses, des côtes sensibles à l'érosion Appliquer les stratégies d'adaptation préconisées pour les ressources en eaux côtières, les ressources écologiques et halieutiques, les infrastructures côtières

Par ailleurs certaines actions préconisées dans les études sectorielles ont pu être engagées. Ainsi au lendemain de son élaboration, la stratégie d'adaptation du secteur agricole a fait

l'objet d'un exercice de régionalisation dont le contenu a fait l'objet d'une large diffusion à cette même échelle. Après cette campagne d'information, la mise en œuvre de certaines actions proposées a été démarrée. L'on peut signaler la mise au-devant de la carte agricole et son adoption lors des orientations des investissements agricoles. Durant la période allant de 2007 à 2009, on a assisté à la diffusion et la vulgarisation des données de la carte agricole pour les rendre plus accessible aux agriculteurs. Au-delà, peu de mesures concrètes en faveur des adaptations sectorielles ont été déployées.

5.3.2 Des acquis certains dans le domaine de l'atténuation

Des renforcements observés du cadre institutionnel, mais qui restent insuffisantes

Depuis le milieu des années 90, la Tunisie a bénéficié d'un appui institutionnel important de la coopération internationale. Cet appui a permis petit à petit la consolidation du cadre institutionnel des changements climatiques en Tunisie (atténuation notamment), traduit par la mise en place d'un certain nombre de structures dédiées : Commission Nationale de Développement Durable, Structure Focale des CC, Comité National sur les Changements Climatiques, Autorité Nationale Désignée, Cellule d'Information sur l'Energie Durable et l'Environnement, Task Force MDP.

Toutefois, même si ces structures constituent un l'embryon d'un cadre institutionnel des changements climatiques en Tunisie, la plupart d'entre elles sont peu ou pas opérationnelles.

Une révision du cadre institutionnel reste indispensable pour lui donner plus d'efficacité et d'opérationnalisation, nous semble indispensable.

Des priorités stratégiques identifiées

Les priorités stratégiques semblent être relativement bien définies dans le secteur de l'énergie, notamment à travers le Plan Solaire Tunisien qui définit clairement les options à développer sur le moyen et long terme. Toutefois, la grande lacune du Plan Solaire Tunisien, c'est qu'il ne définit pas les actions d'accompagnement nécessaires pour permettre l'atteinte des objectifs qu'il fixe. Le point crucial est celui de la réforme du cadre réglementaire qui constitue aujourd'hui un vrai goulot d'étranglement pour le changement d'échelle dans la pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique à moyen et long termes.

De la même manière, pour les autres secteurs, tels que les déchets et les forêts, les priorités stratégiques sont relativement bien identifiées, même si elles ne sont pas souvent exprimées directement en termes d'atténuation (ouvertures de décharges, afforestation, etc.).

L'existence de ces priorités est une condition préalable pour la formulation d'options d'atténuation en ligne avec les priorités nationales.

Des réalisations et avancées certaines, qui restent à consolider

Grâce à une longue expérience en matière de maîtrise de l'énergie, la Tunisie s'est trouvée avec une avance certaine en matière d'atténuation dans le secteur de l'énergie qui constitue l'essentiel du potentiel de réduction de GES dans le pays. Ces avancées couvrent plusieurs aspects :

- Mise en œuvre d'importants programmes d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables (industries, bâtiments, transport, solaire, etc.) qui ont permis un découplage entre l'évolution des émissions et la croissance économique ;
- Mise en place d'un système opérationnel de suivi et évaluation des politiques et programmes de maîtrise de l'énergie ;
- Développement d'outils de communication et sensibilisation ;

- Mise en place d'un système d'élaboration et de reporting des inventaires de GES dans le secteur de l'énergie ;
- Gain de crédibilité des bailleurs de fonds et de la coopération internationale (FEM, PNUD, BM, GIZ, AFD, etc.) ;
- Développement de compétences au niveau institutionnel et de l'expertise privée, etc.

Il y a eu aussi des réalisations importantes dans le secteur de déchets qui ont permis des avancées dans ce secteur. Parmi ces réalisations, on cite en particulier l'enregistrement MDP de deux projets décharge. Ces projets ont constitué une réelle opportunité de renforcement de capacités de l'ANGEd dans le domaine de l'atténuation et de transfert des technologies de récupération et de gestion du biogaz de décharges.

Ces avancées constituent des acquis importants qui doivent être renforcés et valorisés dans le cadre de la SNCC.

5.3.3 Les portefeuilles nationaux, vers une opérationnalisation et priorisation des stratégies ?

Souhaitant renforcer l'intégration des changements climatiques dans les politiques et plans d'actions nationaux, la Tunisie a engagé plusieurs activités visant la mise en œuvre des stratégies sectorielles et notamment la création de **Portefeuilles Nationaux d'Adaptation et d'Atténuation au changement climatique**. Commandés par le MAE et élaborés dans un souci de cohérence avec les études sectorielles engagées, ils ont sollicité une concertation avec les experts sectoriels et les différents organismes clés liés aux Ministères.

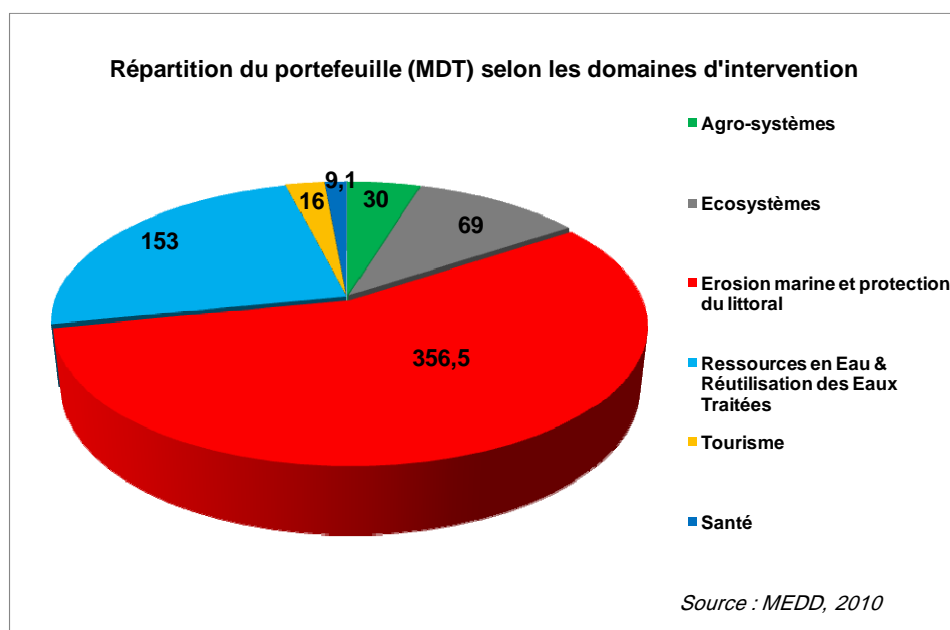
Le Portefeuille National d'Adaptation au changement climatique

Le portefeuille comprend 41 projets qui constituent autant de ressources pour la future SNCC et s'inscrivent dans la lignée des recommandations sectorielles. Il est réparti en 6 grands domaines, pour un montant total d'investissement de 633,6 millions de dinars. Chaque projet fait l'objet d'une fiche qui comprend le détail du projet, les modalités de mise en œuvre (responsabilité, partenaires, durée, degré de priorité etc.) et les coûts/bénéfices associés à l'action. Il se dégage déjà, par le biais des actions retenues, une certaine priorisation et distribution des mesures d'adaptation qu'il faudra confirmer.

Figure 41 : Le Portefeuille National d'Adaptation au changement climatique

Domaine	Nombre de projets	Montant en MDT
Agro-systèmes	9	30
Ecosystèmes	9	69
Erosion marine et protection du littoral	9	356,5
Ressources en Eau & Réutilisation des Eaux Traitées	4	153
Tourisme	5	16
Santé	5	9,1
Total	41	633,6

Conclusion : la nécessité d'une stratégie nationale intégrée des changements climatiques



Au regard des difficultés observées dans la réalisation de mesures concrètes, ce portefeuille constitue donc une nette avancée dans la recherche de priorisation des actions. Cependant, ce document ne représente pas encore un véritable plan national d'actions. Il est difficile de savoir de quelle manière les choix se sont opérés, si les financements sont réellement identifiés et si la mise en œuvre se fera réellement. Ce travail d'intégration et d'implication des différentes institutions devra néanmoins se retrouver dans la conception même de l'étude engagée.

Le Portefeuille National des projets MDP

Le premier portefeuille de projets d'atténuation (sous l'angle MDP) a été établi en 2003, puis actualisé en 2009. Ce portefeuille comprend 139 projets et couvre un potentiel d'atténuation sur la période 2009-2040 de 240 MTE CO₂. Comme le montre le tableau suivant, le portefeuille reste dominé par le secteur de l'énergie (74 projets sur 139).

Figure 42 : Répartition du portefeuille MDP par secteur

Secteur	Nombre de projets	Limites agrégées des périodes de crédit	Potentiel d'évitement de GES (MtéqCO ₂)*			(%)
			Sur les durées de crédit	Jusqu'à 2012	Moyenne par an	
1 Energie	74	2007-2031	89,6	19,69	3,58	37,4
2 Forêts	11	2009-2039	75	4,61	2,42	31,3
3 Décharges de déchets ménagers	15	2009-2040	38,7	2,52	1,21	16,2
4 Procédés industriels	2	2009-2018	18	7,19	1,8	7,5
5 Transports	9	2011-2035	7	0,14	0,24	2,9
6 Stations de traitement des eaux usées	19	2009-2023	5,9	1,51	0,39	2,5
7 Agriculture	9	2009-2023	5,2	1,36	0,35	2,2
TOTAL	139	2007-2040	239,4	37,02	7,04	100

(*) Million de tones équivalent CO₂

Le potentiel global de réduction des émissions est constitué à hauteur de 45% par les secteurs de l'énergie et de l'industrie avec 74 projets MDP, 31% du secteur des forêts avec 11 projets et environ 19% des secteurs des déchets et des eaux usées avec 34 projets.

Par ailleurs, le portefeuille reste globalement dominé par le secteur public qui représente environ 68% du potentiel du portefeuille national, avec un total de 95 projets MDP, contre 32% pour le secteur privé, avec seulement 44 projets MDP.

Figure 43 : Répartition sectorielle du portefeuille de projet MDP par catégorie de porteur

Secteur	Limites agrégées des périodes de crédit	Potentiel de réduction des GES (MtéqCO ₂)*		Porteurs de projets (%)	Porteurs de projets		Nombre de projets	
		Sur les durées de crédit	Jusqu'à 2012		Publique	Privé		
1	Energie	2007-2031	89,6	19,69	37,4	41	33	74
2	Forêts	2009-2039	75	4,61	31,3	9	2	11
3	Décharges de déchets ménagers	2009-2040	38,7	2,52	16,2	13	2	15
4	Procédés industriels	2009-2018	18	7,19	7,5	2	0	2
5	Transports	2011-2035	7	0,14	2,9	9	0	9
6	Stations de traitement des eaux usées	2009-2023	5,9	1,51	2,5	16	3	19
7	Agriculture	2009-2023	5,2	1,36	2,2	5	4	9
TOTAL		2007-2040	239,4	37,02	100	95	44	139
(*)	Million de tones équivalent CO2					68%	32%	100%

Enfin, il est important de mentionner que ce portefeuille de projets reste très sommaire et présente souvent des idées de projets sans être sûr de l'engagement réel du porteur du projet et sa prédisposition à investir. C'est pour cette raison d'ailleurs que le nombre de projets réellement enregistrés tant que MDP reste largement en dessous de ce potentiel (3 projets à la date de fin juillet 2011).

5.4 ...mais des freins institutionnels à débloquer

Des insuffisances constatées...aux opportunités offertes par la SNCC

Gouvernance

- Renforcer les capacités sectorielles et l'appropriation des enjeux des CC par les différentes institutions, inscrire les secteurs dans un dispositif de gouvernance transversal
- Poser les bases d'une concertation élargie et réelle, appuyer par la décentralisation du processus
- Créer une instance nationale de gouvernance des CC à même de faire émerger une vision transversale et intégrée des CC, de coordonner l'ensemble des stratégies sectorielles à l'œuvre, de favoriser l'implication des différents acteurs et échelons territoriaux
- Développer les dispositifs institutionnels de gestion des CC (Système d'Alerte Précoce...)
- Maximiser les opportunités offertes par la mise en synergie des conventions de Rio

Connaissance / Recherche

- Appuyer le renforcement des connaissances fondamentales sur les tendances et les extrêmes climatiques en Tunisie, pointer les priorités de recherche sectorielle sur le CC tout en valorisant l'existant
- Renforcer les synergies dans les études de vulnérabilités et dépasser l'approche sectorielle
- Renforcer les capacités sectorielles et transversales dans la gestion et la diffusion des connaissances relatives au changement climatique pour pallier aux lacunes actuellement observées (collecte, partage, diffusion des connaissances entre les secteurs)
- Engager une réflexion sur la formation des chercheurs, sur les dispositifs (outils d'observation), sur le renforcement des programmes de recherche nationaux et coopérations scientifiques internationales, sur les moyens de fédérer la recherche et les initiatives privées
- Renforcer les compétences au niveau des institutions publiques et de l'expertise national

Cadre législatif et réglementaire

- Renforcer l'application et le contrôle des lois et règlements existants déjà bénéfiques pour l'adaptation et l'atténuation
- Revoir le cadre réglementaire et incitatif de la maîtrise de l'énergie, comme vecteur important d'atténuation (ex : loi sur la production d'électricité renouvelable)
- Intégrer le CC dans les dispositifs existants (plans d'urbanisme par exemple)
- Expérimenter de nouveaux outils volontaires

Aménagement du territoire

- Assurer une meilleure réconciliation entre la planification du territoire et du développement socio-économique
- Prendre en compte les préoccupations des changements climatiques dans la politique d'aménagement du territoire

Positionnement sur les opportunités d'appui international

- Valoriser les plans d'actions et projets existants auprès des programmes internationaux par une communication efficace
- Mieux préparer pour bien bénéficier des nouvelles opportunités offertes par la CNUCC (fond d'adaptation, Namas.)
- Inscrire le changement climatique dans les programmes de financement nationaux

Information, Sensibilisation et Education

- Renforcer la sensibilisation auprès des acteurs privés/publics notamment dans le domaine de l'adaptation
- Renforcer la sensibilisation du grand public et du milieu éducatif
- Développer les programmes de sensibilisation au CC auprès de la société civile et au travers du dispositif scolaire

Suivi et Evaluation

- Renforcer le système de suivi et évaluation existant dans le secteur de l'énergie
- Renforcer les capacités en matière d'inventaires des GES et mettre en place des systèmes de reporting au niveau sectoriel
- Mettre en place progressivement des dispositifs de suivi et évaluation au niveau des secteurs basés sur des indicateurs d'adaptation et d'atténuation à définir.

Des bases solides peu opérationnelles et valorisées

Si les différentes stratégies font donc preuve d'un grand travail d'analyse et de mise en perspectives des principaux enjeux, il est en revanche encore difficile de parler d'opérationnalité des plans d'action. On observe notamment un faible effort de promotion des outils et stratégies existantes, d'intégration dans les plans nationaux, de mobilisation des financements et d'engagement des acteurs (publics, privés, société civile, ...). Pourtant, comme nous l'avons vu, la Tunisie est un pays très structuré qui dispose d'une législation environnementale ambitieuse, de compétences reconnues (gestion de l'eau...) et d'une avance sur certains sujets tels que la gestion du problème énergétique. Il existe un tissu institutionnel assez développé, potentiellement mobilisable et capable de prendre en charge la mise en œuvre opérationnelle de tout plan d'action d'adaptation ou d'adaptation.

Une mise en œuvre largement freinée par un manque de gouvernance et de vision intégrée du changement climatique

Malgré un panel de dispositifs et d'outils largement développé, le manque de gouvernance transversale et d'appropriation des enjeux, notamment d'adaptation, pèse aujourd'hui sur le passage à l'acte, freinant ainsi l'intégration des stratégies engagées dans les principales politiques nationales et sectorielles. Toutes les études font aujourd'hui état de nombreux freins institutionnels : déficit de connaissances, besoins de renforcement des capacités tant dans le domaine de la recherche que dans les institutions sectorielles et transversales, manque de synergies sectorielles et entre les conventions de rio, déficit de concertation (sectorielle mais aussi régionale), faible mobilisation des financements, rigidités législatives et réglementaires, manque de suivi évaluation. Autant de barrières qui freinent aujourd'hui la capacité de mise en œuvre d'une stratégie nationale robuste et efficace, apte à prendre en charge tant l'adaptation que l'atténuation du changement climatique et qu'il sera nécessaire de débloquent pour faire émerger une vision partagée des enjeux et priorités du territoire tunisien.

5.4.1 Un déficit de gouvernance du changement climatique évident

En dépit des acquis indéniables en termes de gouvernance environnementale, la Tunisie ne semble pas disposer d'une structuration telle quant à la problématique du changement climatique. On observe ainsi un déficit d'appropriation des enjeux climatiques du fait d'un manque d'implication des parties prenantes, d'une concertation trop centralisée et trop formelle, d'une sensibilisation faible de la société civile aux enjeux climatiques. L'absence de structure nationale qui s'occupe explicitement des CC ne fait par ailleurs qu'exacerber le cloisonnement des stratégies à l'œuvre, freine la mise en place de dispositifs institutionnels performants (système d'alerte précoce) et contribue à une sous-évaluation des opportunités offertes par le contexte international (synergies entre les 3 conventions de Rio notamment).

Une appropriation inégale des enjeux climatiques

– Une gouvernance déséquilibrée des études, une vision sectorielle prédominante

La majorité des études relatives à l'adaptation sont portées uniquement par le MAE, ce qui constitue, à certains égards, un atout puisque cela permet d'assurer une réelle continuité dans les travaux et de centraliser l'information en vue d'une stratégie nationale. Cependant, le manque d'implication des ministères sectoriels se fait fortement

ressentir dans la gouvernance des stratégies. Ceux-ci peinent à s'approprier la démarche et ne participent pour ainsi dire pas à l'élaboration des travaux. Pourtant l'engagement des instances sectorielles dans la construction de la démarche revêt une importance de premier ordre notamment pour la mise en œuvre des stratégies. Seules les études « santé » et « agriculture » ont fait l'objet d'un portage également par les Ministères sectoriels. Ce déficit d'engagement sectoriel peut potentiellement constituer un frein dans le processus de construction de la SNCC.

Aussi la vision sectorielle qui prédomine dans les études stratégiques révèle le cloisonnement et la difficile mise en commun des travaux. De même la question de l'adaptation au changement climatique est une problématique nouvelle et complexe et certaines structures actuelles ne sont pas forcément armées pour sa prise en charge.

– Un déficit de concertation, un manque de décentralisation du processus

Afin d'identifier les besoins et intérêts prioritaires des différentes parties prenantes (administration, professionnels, privés, associations de professionnels et société civile) pour la construction d'une stratégie sur les changements climatiques, la participation et l'implication de tous les acteurs à un processus de concertation revêt un caractère primordial.

Nombre d'outils très pertinents ont été déployés lors des précédentes études (ateliers de concertation, de réflexion, enquêtes, interviews d'experts...) afin d'inciter les acteurs à participer au processus. Toutefois, les résultats en termes d'appropriation et de concertation sont aujourd'hui pour le moins contrastés. En effet, il a été observé un niveau de concertation trop formelle voire de façade. De même, dans les ateliers, des déficits de prise de paroles et d'implication des participants ont pu être constatés. Il y a là un manque évident de confiance réciproque dans la démarche et d'engagement des institutions. Les participants ne se sentent souvent pas mandatés pour contribuer activement à l'élaboration des documents. On a observé en Tunisie une certaine frilosité à l'égard de ce type de processus. En effet, malgré une certaine volonté observée, elle s'essouffle souvent rapidement laissant la place à des moments clés à des décisions assez unilatérales. Cela peut être lié à un manque d'habitude ou un manque de clarté dans la définition des règles du jeu. Par conséquent, il y a là une opportunité d'investir plus amplement ce champ dans le cadre de la SNCC.

Le manque de concertation révèle par ailleurs un processus trop centralisé où les coopérations et partenariats régionaux sont trop peu intégrés. Le nouveau contexte politique et les tentatives de décentralisation sur certains sujets déjà mises en place devraient être pris en considération dans la mise en place de la SNCC.

Une gouvernance trop peu tournée vers la gestion transversale et intégrée du CC

Le manque d'appropriation des enjeux de gouvernance par les différents secteurs ainsi que l'ouverture trop timide du processus de concertation montre que le dispositif institutionnel actuel n'est pas forcément armé pour une prise en charge efficace du changement climatique. On constate avec évidence le manque de vision transversale et multisectorielle qu'imposent la gouvernance et la mise en œuvre d'actions dans le domaine du changement climatique. Nombre de problèmes trouveraient réponse dans l'instauration d'une démarche plus large, moins cloisonnée, réunissant de fait plus de secteurs et d'acteurs, portée par une instance de gouvernance forte à même de coordonner et d'orienter la stratégie nationale tant sur le plan de l'atténuation que de l'adaptation et d'inscrire le changement climatique dans les plans de développement de la Tunisie.

Or **l'absence de structure formelle** qui s'occupe explicitement de la problématique globale des changements climatiques est aujourd'hui un frein à la mise en place d'une gouvernance

robuste. Il manque de fait une réelle ambition politique capable de prendre en charge la problématique et d'impliquer les différentes parties prenantes dans le processus. Il existe là une opportunité de renforcer la coordination et la coopération entre les niveaux différents niveaux spatiales et sectoriels.

**Le rôle des pouvoirs publics dans les politiques d'adaptation par Stéphane Hallegatte
(CIRED-Météo France)**

« Les acteurs privés profitent directement de leurs actions d'adaptation, d'où on peut s'attendre à une action de leur côté. Cependant, ils ont un accès insuffisant à l'information d'où le rôle clé des pouvoirs publics dans la production et la diffusion de l'information (recherche & développement), la détection des signaux précurseurs, l'élimination de barrières empêchant la coordination entre acteurs privés, et la facilitation de la coopération privé-privé et privé-public, l'élaboration et le suivi de nouvelles réglementations (construction, urbanisme, infrastructures), et la coordination de projets d'ampleur régionale. »

Source : (Banque Mondiale, MAE, Mai 2010)

Ce déficit de gouvernance s'observe alors **dans la gestion des risques naturels**. On note une certaine lenteur dans la mise en place de systèmes d'alerte précoce, de plans de prévention en dépit de l'avancement notable des études dans le domaine.

Au-delà, il s'agit de pointer le manque de capacité des différences instances sectorielles, le recouvrement de certaines compétences entre certains ministères et établissements publics, l'absence de compétences et de sensibilisation à des niveaux locaux. **De même, on observe un réel besoin de prise en compte des différentes problématiques inhérentes à chaque secteur par les autres.**

Des améliorations et des renforcements sont de ce fait aujourd'hui indispensables au niveau du processus global national. Ils toucheraient en même temps le niveau supérieur à travers le développement de l'approche intégrée et participative au niveau de l'élaboration des politiques et stratégies climatiques, les secteurs à travers une meilleure coordination, prise en compte des synergies et définition des compétences, le niveau inférieur par une mobilisation et sensibilisation accrue des différentes parties prenantes.

Des synergies à rechercher au niveau des conventions de Rio

En dépit de son implication précoce dans les principaux processus internationaux et de la création de certaines structures ad hoc à même de les suivre, la Tunisie ne semble pas disposer d'une vision globale pour maximiser les opportunités et les synergies existantes entre les différentes conventions issues du processus de Rio (UNFCCC, UNCCD, UNCBD). Pourtant, on observe à travers celles-ci de nombreuses activités communes qui pourraient être exploitées et mises en synergie par la Tunisie notamment dans le cadre de l'adaptation qui reste trop peu exploitée par le pays : l'UNCBD évoque ainsi les impacts négatifs des CC sur la biodiversité, l'UNCCD reconnaît l'importance de la mise en place de stratégies permettant d'atténuer les impacts des sécheresses et l'UNFCCC accorde une place aujourd'hui plus importance aux enjeux de vulnérabilités et d'adaptation au CC.

L'absence de structure institutionnelle nationale en charge des CC constitue aussi un frein au développement de cette vision synergique. Le cloisonnement des structures focales ne permet que difficilement la mise en commun des différentes expériences, travaux et fait aussi perdre aujourd'hui à la Tunisie des opportunités certaines dans l'adaptation.

5.4.2 Des insuffisances constatées dans le domaine de la connaissance, de la recherche

Une connaissance à améliorer malgré des acquis récents

– Des projections climatiques à actualiser

Toutes les études d'adaptation utilisent aujourd'hui les projections climatiques élaborées dans le cadre du projet Agriculture et Changement Climatique (ACC). Ces travaux représentent incontestablement une base de données solide. Toutefois, une remise à jour des projections pourrait être effectuée pour plusieurs raisons.

D'une part, l'analyse conduite dans les études est fondée sur un seul modèle. Or, il ne faut pas oublier qu'il existe de nombreux modèles concurrents susceptibles de fournir pour un même scénario socio-économique des données relativement différentes. Par conséquent, de fortes incertitudes pèsent sur les résultats d'une analyse mono-modèle. On ressent donc un besoin de réinterroger ce modèle et de développer une vision multi-modèle d'autant plus que d'importants projets de modélisation de ce type se sont développés (comme le projet ENSEMBLE⁴⁴ par exemple) permettant d'offrir une vision plus réaliste des futurs climatiques et une meilleure représentation de l'échelle régionale. A ce titre, les nouvelles projections réalisées pour l'agglomération de Tunis dans le cadre de l'étude régionale réalisée par la Banque Mondiale (2011) constituent un apport récent dont il faudra nécessairement tenir compte.

D'autre part, le GIEC a établi de nouvelles simulations climatiques lors de son 4^{ème} rapport (2007) et prépare actuellement dans le cadre du projet CMIP-5 (*Coupled Model Intercomparison Project*) les futures simulations climatiques en vue du 5^{ème} rapport prévu en 2013. Une actualisation des données sera donc plus que nécessaire pour évaluer la pertinence des scénarios et horizons temporels retenus et envisager des simulations encore plus poussées (notamment au niveau régional) voire des bifurcations dans les choix. Soulignons par exemple qu'aujourd'hui l'horizon 2020 ne fait plus partie des horizons étudiés car considéré comme trop proche pour que les scénarios puissent fournir des tendances significatives et que l'image du futur puisse se dégager de la variabilité naturelle du climat.

– Des impacts inégalement suivis et traités

On observe également des besoins d'amélioration de la connaissance et de suivi des impacts tant au niveau sectoriel que régional dans les études engagées et ce, en dépit d'une large caractérisation de ces derniers. Le secteur de l'eau nécessiterait par exemple des projections prenant en compte le changement climatique, le secteur touristique pourrait voir son indice de confort climato-touristique amélioré. Certaines évaluations des coûts économiques et environnementaux viennent aussi à manquer.

Par ailleurs, si les impacts indirects des politiques d'atténuation ne sont pris en compte que par peu d'études (tourisme), ils semblent néanmoins fondamentaux dans le cadre d'une stratégie globale atténuation /adaptation. L'évaluation des impacts réciproques des stratégies à l'œuvre dans les deux domaines mériterait d'être approfondie.

A ces besoins de recherche et d'évaluation des impacts, se greffe la nécessité d'améliorer les dispositifs de suivi et d'observation des phénomènes associés aux évolutions climatiques (évolution de l'érosion marine, de la houle par exemple) pour mieux anticiper et préciser les impacts attendus du changement climatique.

⁴⁴ <http://ensembles-eu.metoffice.com/>

- Des thématiques mieux couvertes que d'autres, un manque de vision transversale

On observe un déficit de connaissance sur certains secteurs. Par exemple, la question de l'énergie est essentiellement traitée en termes d'atténuation. Néanmoins, nombre de rapports aborde cette question à travers le prisme de l'adaptation. Une synthèse des données acquises par les différents secteurs permettraient d'améliorer la connaissance globale des vulnérabilités du domaine (vulnérabilité des barrages ou de la production d'énergie renouvelable sous différents scénarios climatiques par exemple). Il en est de même pour les secteurs des transports, du résidentiel, de l'industrie qui sont surtout traités au niveau de l'atténuation. Il aurait pourtant été possible d'envisager la rédaction de notes spécifiques pour chaque secteur permettant d'identifier précisément les vulnérabilités, de hiérarchiser les enjeux prioritaires ainsi que les liens possibles et souhaitables entre stratégie d'atténuation et d'adaptation notamment. Le secteur des banques et assurances est quant à lui encore peu présent dans les textes. Pourtant, l'impact du changement climatique via une croissance des catastrophes naturelles pourrait engendrer d'importantes conséquences économiques sur le secteur qu'il conviendrait de connaître plus précisément.

Outre l'amélioration des connaissances sectorielles, on constate que peu d'études sont inscrites aujourd'hui dans une vision transversale et systémique des vulnérabilités. L'approche spatiale retenue pour les études consacrées au littoral et villes côtières mériterait d'être complétée par des notes relatives aux espaces intérieurs (Sahara, zones de montagnes notamment), seule susceptible d'apporter une vision intégrée des vulnérabilités. A l'inverse, certaines vulnérabilités, au regard de leurs conséquences multisectorielles, mériteraient une stratégie à elles seules (eau, sols, écosystèmes notamment), capables de synthétiser l'ensemble des problématiques sectorielles à l'œuvre.

On résume ci-dessous les principaux acquis en termes de connaissance :

Figure 44 : Etat d'avancée de la connaissance en termes d'études d'adaptation au CC par type d'approche

Approche sectorielle	Approche spatiale	Approche milieu/ressources
Agriculture /agrosystèmes	Littoral	Espaces côtiers
Tourisme	Villes côtières	Ecosystèmes / Biodiversité
Santé	Montagne	Ressources en eau
Urbanisme/infrastructure	Sahara	Ressources en sol
Transports		
Energie /industrie/assurances		

Légende :

Connaissance avancée Connaissance à améliorer Déficit de connaissance

Des lacunes dans la capitalisation et le partage des connaissances sur les changements climatiques

La bonne capitalisation et circulation des informations entre les différentes parties prenantes revêt un caractère primordial dans une gestion globale des changements climatiques.

Or, il est observé dans nombre de secteurs, un **manque de capitalisation des travaux et données sur les changements climatiques**, du fait de l'absence de cellule sectorielle en charge de les regrouper. Seuls quelques secteurs ont initié ou réfléchissent à la mise en place d'un dispositif de collectes et de suivi des données (Environnement, Energie, Transports notamment). Il paraît donc évident qu'un des enjeux majeurs consistera à réfléchir à l'instauration de cellule ou d'observatoire permettant de collecter les ressources dans les secteurs jugés prioritaires (exemple observatoire du tourisme et du changement climatique par exemple).

De façon indirecte, le partage de la connaissance entre secteurs, déjà peu établis, s'en trouve naturellement affaiblis par cette gestion déficitaire de l'information mais aussi par l'absence de structure transversale à même d'assurer la coordination et la diffusion de tous les savoirs relatifs au changement climatique en Tunisie. Si des liens sont à rechercher avec les dispositifs d'observation et de recherche existants, il paraît nécessaire de réfléchir à une instance en charge de la collecte et de la bonne diffusion des informations, études ou recherches tant au niveau de l'adaptation que de l'atténuation.

Des besoins de renforcement des capacités des instances de recherche et de coopération scientifique

La Tunisie est dotée de nombreuses unités de recherche performantes à même de prendre en charge la question du changement climatique (santé, environnement, climatologie...). Toutefois, les moyens alloués à cette thématique sont à priori sous-estimés au regard de l'importance des enjeux pour la Tunisie. Les instances de recherche restent alors peu associées aux travaux relatifs à l'adaptation et l'atténuation. **De même, l'Institut National de Météorologie ne prend pas part activement à la production et la diffusion de l'information relatifs aux projections climatiques.** La place de la recherche et développement sur les changements climatiques doit être repensée et sans doute renforcée dans les instances existantes.

Outre des besoins de renforcement des capacités dans la recherche, on observe également des besoins d'amélioration de la coordination et de coopération des équipes de recherche avec les réseaux internationaux existants travaillant parfois déjà sur la Tunisie (comme le programme ClimRun⁴⁵) ou sur les mêmes secteurs prioritaires. Une mauvaise coordination est alors susceptible de faire perdre une information considérable et des opportunités de financements internationaux. Or l'absence de dispositif de veille scientifique sectorielle ou globale peut constituer un handicap pour la Tunisie.

Des besoins de renforcement des capacités des compétences au niveau opérationnel

Un effort important a été déjà déployé en matière des renforcement des capacités locales, notamment dans le domaine de l'atténuation. Toutefois, un renforcement des compétences au niveau des institutions publiques et de l'expertise nationale dans des domaines spécifiques est encore indispensable. Parmi ces domaines, on citera notamment :

- L'élaboration des inventaires des GES particulièrement dans les secteurs autres au l'énergie pour lequel la Tunisie dispose déjà de bonnes capacités
- La formulation de stratégie à faible intensité en carbone et l'évaluation et la priorisation des options
- L'identification et la formulation de NAMAs
- La mise en place de système d'MRV avec des approches bottom-up

⁴⁵ Climate Local Information in the Mediterranean Region: Responding to User Needs. Programme de recherche financé par l'Union Européenne (FP7) comprenant une étude de cas sur le Tourisme tunisien.

- La recherche de financement pour les NAMAs

Dans le domaine de l'adaptation, les besoins de renforcement de capacités sont encore plus importants et doivent être spécifiques selon les secteurs. De manière non exhaustive, on peut citer :

- L'évaluation de la vulnérabilité des secteurs et des milieux
- L'évaluation économique de la vulnérabilité et des coûts d'adaptation
- L'élaboration des indices de vulnérabilité
- Le suivi et l'évaluation des politiques sectoriels selon les critères d'adaptation,
- La recherche de financement pour l'adaptation, etc.

5.4.3 Des freins législatifs et réglementaires

Au niveau de l'adaptation

Si le dispositif juridique existant est relativement complet et diversifié au niveau sectoriel, on observe néanmoins parfois un manque de contrôles de la mise en œuvre de certaines lois (maîtrise des ressources en eau, gestion forestière). Pourtant, s'appuyer sur les dispositifs existants et le renforcement de leur contrôle, constituent incontestablement un utile point de départ pour la stratégie d'adaptation, encore insuffisamment exploitée par la Tunisie.

A cela s'ajoute aujourd'hui des besoins identifiés par les différentes études de faire évoluer les outils réglementaires et normatifs existants pour prendre en compte les vulnérabilités au changement climatique et faciliter par la même la mise en œuvre. Par exemple, les plans d'urbanisme devraient prendre en compte les risques liés à l'EANM, les normes de constructions des infrastructures portuaires, des centrales électriques et des barrages devraient inclure les effets des changements climatiques, etc.

Au niveau de l'atténuation

Comme, il a été déjà mentionné, le cadre réglementaire de la maîtrise de l'énergie qui constitue le potentiel le plus important d'atténuation en Tunisie, bien qu'en avance par rapport à d'autres pays de la région, présente encore des insuffisances importantes qui freinent le changement d'échelle de l'atténuation. Ces insuffisances résident notamment dans l'absence de promotion de l'intégration des énergies renouvelables dans le mix de production d'électricité, qui n'en représente aujourd'hui que moins de 2%.

Le cadre réglementaire actuel n'encourage pas le secteur privé à investir dans les projets de production d'électricité à grande échelle, ce qui ne favorise pas à terme une pénétration importante des énergies propres dans le mix électrique.

Le mode de tarification des énergies conventionnelles est aussi un frein au développement d'une économie à faible intensité en carbone, car ne favorise pas les comportements sobres en énergie. D'ailleurs, dans les années qui vont succéder à la révolution du 14 janvier, les politiques publiques risquent fort de favoriser les exigences sociales (en gelant les tarifs de l'énergie) au détriment de l'efficacité énergétique et par la même l'atténuation.

5.4.4 Nécessité d'intégration des préoccupations des CC dans la politique d'aménagement du territoire

Comme mentionné précédemment, la vision de développement socio-économique a souvent primé sur la politique d'aménagement du territoire en Tunisie. Cette politique a contribué indirectement à l'accroissement de la vulnérabilité de la Tunisie au changement climatique à travers divers impacts :

- L'accroissement de la vulnérabilité socio-économique du littoral du fait de la concentration de l'activité économique sur les zones côtières (tourisme, infrastructure, industrie, habitat, etc.) ;
- L'augmentation des risques d'inondation des villes dont les ceintures d'habitat anarchiques sont devenues trop denses du fait de la vague d'exode rural des années 80
- L'abandon des petites exploitations rurales et leur désertification suite à l'émigration des paysans vers les villes, etc.

Il est donc absolument nécessaire de tenir compte des effets de changements climatiques dans la politique de la planification conjointe du territoire et du développement économique afin de réduire la vulnérabilité des secteurs et des milieux à ce phénomène.

5.4.5 Faible positionnement sur les opportunités internationales offertes dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques

Aujourd'hui, on constate de véritables lacunes dans le processus de financement des mesures relatives à l'atténuation et à l'adaptation du fait d'un manque de promotion des plans existants empêchant ainsi la Tunisie de bénéficier de nombreuses opportunités internationales. Il faudra rappeler, à titre d'exemple, les maigres résultats obtenus en Tunisie en termes d'enregistrements de projets MDP.

Pourtant, les nouveaux outils récemment mis en place dans le cadre des négociations internationales seront des outils intéressants à saisir par la Tunisie que ce soit pour l'adaptation où l'atténuation.

En particulier, dans le domaine de l'atténuation, la Tunisie est appelée à saisir les opportunités offertes par les décisions adoptées par les Conférences des Parties à la CCNUCC notamment les accords de Cancun de décembre 2010. Les enjeux les plus importants sont liés à la transition à une économie faiblement carbonée et ce en s'engageant dans un processus de réduction des émissions de GES qui permettra à la Tunisie :

- Le transfert des technologies à faible intensité carbone (technologies énergétiques faiblement émettrices de carbone) ;
- La mobilisation des ressources financières provenant des fonds carbone pour financer les mesures d'atténuation (NAMAs) comme le CSP pour la production d'électricité renouvelable;
- Le renforcement de capacités liées aux activités d'atténuation (évaluation des mesures d'atténuation et mise en place des systèmes de suivi et de vérification, MRV).

La SNCC devrait permettre à la Tunisie de mieux s'outiller afin de se positionner assez rapidement sur ces opportunités. Elle doit également permettre d'apporter la promotion

et la visibilité des projets et programmes nationaux, nécessaire à la mobilisation de l'appui international.

5.4.6 Des besoins de sensibilisation et d'éducation

La Tunisie dispose d'une bonne expérience en matière de sensibilisation environnementale en général. Dans le domaine des changements climatiques, il y a lieu de mentionner les efforts importants menés par le CIEDE en matière de sensibilisation et d'information du grand public eu du milieu scolaire, notamment en matière d'atténuation, avec l'appui du PNUD.

En dépit de ces initiatives, le changement climatique ne semble que très peu présent dans les dispositifs de sensibilisation et d'éducation. Pourtant la sensibilisation revêt un caractère fondamental dans la prise en compte des nouvelles contraintes ou opportunités offertes par un changement aussi bien dans le secteur public que privé.

Le manque d'information et de sensibilisation réside en particulier dans le domaine de l'adaptation. Les décideurs politiques dans les différents secteurs semblent être peu informés et sensibilisés sur les enjeux environnementaux et socio-économiques de la vulnérabilité de la Tunisie au CC et à la nécessité urgente d'adaptation. Ces lacunes constituent un frein à la mise en place des stratégies d'adaptation au niveau des secteurs. Il y a là une opportunité d'investir plus amplement ce champ pour favoriser l'engagement des différentes parties prenantes (conseil, formations des professionnels...) et dégager aussi par là-même des financements.

Mais un des grands enjeux réside dans l'éducation, la formation et la sensibilisation de la société civile. En effet, il y a aujourd'hui peu de moyens dévolus au renforcement de l'information sur le changement climatique et ses risques (prévention sanitaire, prévention sur les risques extrêmes...) tant par les canaux de communication grand public qu'à travers les institutions scolaires. Pourtant, l'éducation au changement climatique pourrait constituer un des piliers fondamentaux pour la mise en place d'une stratégie nationale car elle est susceptible d'améliorer grandement les capacités de résilience des populations.

5.4.7 Des enjeux de suivi-évaluation des stratégies existantes

Dans le secteur de l'énergie, l'ANME dispose d'un système d'évaluation de la stratégie énergétique du point de vue émissions de GES. Cela est rendu possible grâce à son outil (SIM2E) qui permet d'élaborer les indicateurs de maîtrise de l'énergie et d'émissions de GES.

Mis à part ce secteur, il n'existe pas dans les autres secteurs des dispositifs structurés de suivi et d'évaluation des stratégies que ce soit de point de vue atténuation ou adaptation. Pourtant, ce type de dispositifs est indispensable à la conception et l'ajustement de toute politique d'atténuation ou d'adaptation au CC. C'est aussi une condition nécessaire pour l'obtention de tout appui international au titre de la CCNUCC.

La mise en place de tels systèmes de suivi et d'évaluation exigera les étapes suivantes :

- Définition des indicateurs du suivi et d'évaluation,
- Elaboration des outils de calcul des indicateurs,
- Mise en place des systèmes de collecte et de validation des données,
- Définition du cadre institutionnel de reporting.

5.5 Conclusion

La Tunisie a aujourd'hui des acquis indéniables aussi bien dans le domaine de l'atténuation que l'adaptation, mais qui restent insuffisants à l'ampleur des enjeux des changements climatiques. Le diagnostic montre la nécessité de mettre en place une stratégie cohérente sur les changements climatiques avec ces deux volets d'atténuation et d'adaptation, se justifiant à plus égards. D'abord, pour des raisons économiques et stratégiques, la Tunisie est appelée à poursuivre un développement sobre en énergie qui aura comme corollaire la mise en place d'une économie faiblement carbonée. La réduction des émissions de GES peut être ainsi considérée comme co-bénéfices de ce choix de développement. Cette stratégie se justifie également par l'urgence de s'adapter aux risques climatiques pointés par les diverses études montrant la grande vulnérabilité de différents secteurs et milieux clé dans le pays. Une vulnérabilité qui s'ajoute à la fragilité naturelle des écosystèmes, accentuée par une pression humaine croissante.

Outre ces raisons propres au pays, la Tunisie devrait se positionner de manière précoce sur les opportunités d'appui international (financement, renforcement de capacités et transfert technologique) qui sont en cours de structuration à travers les négociations des parties à la CCNUCC. En effet, ce positionnement exige une communication et une visibilité que seule une stratégie cohérente sur les CC apportera.

Toutefois, compte tenu de la situation politique actuelle dans le pays et la période de transition qui risque de durer sur plusieurs mois à venir, le développement d'une telle stratégie se heurtera très probablement à la difficulté de concertation et de validation politique.

Il sera certainement plus judicieux de préparer les éléments nécessaires aux futurs décideurs politiques qui gouverneront le pays après la phase de transition afin de les aider à opérer les bons choix politiques en matière des changements climatiques. Cet exercice consiste essentiellement à :

1. Travailler au développement de scénarios de grandes visions prospectives pour les futures politiques climatiques de la Tunisie.

La prospective est une bonne manière de se projeter dans le long terme tout en pondérant l'importance du court terme.

Plus technique que politique, cette approche peut être un bon instrument de dialogue pour permettre d'aboutir à des constats et à des visions communes. L'élaboration des scénarios pourrait porter entre autres sur :

- Quel positionnement par rapport à l'enjeu climatique (minimaliste, exemplarité...)?
- Quelle place pour l'adaptation et l'atténuation ?
- Quelles priorités d'adaptation ?
- Quel objectif d'atténuation à long terme ?
- Quels moyens mobilisés sous différentes options, etc. ?

1. Développer une boîte à outils pour les futures politiques climatiques.

Cette « boîte à outils » comprendra d'abord les instruments financiers que la Tunisie pourra mobiliser pour l'atténuation et l'adaptation. En effet, par rapport à la vision prospective très « macro » développée plus haut, il est également utile pour la Tunisie de disposer d'une vision actualisée des différentes opportunités et outils offerts par les dispositifs post-Kyoto en voie de mise en place. On peut penser aux NAMAS, au fonds vert, au fonds fast-start, au

mécanisme de transfert de technologie, au REDD+, qui sont autant d'opportunités dont la Tunisie, en tant que pays émergent, pourrait bénéficier. Ceci demande toutefois une capacité d'anticipation (contexte international de 'first come, first served') et d'organisation (appropriation du langage UNFCCC, capacité à formuler des projets selon les termes de références préconisés. Il est proposé ici de développer une vision actualisée et adaptée à la Tunisie des nouveaux outils disponibles.

Outre ces outils de financement et de transfert technologique, il sera important de définir les outils et approches de concertation pour le choix et la validation du scénario à retenir, en tenant comptes des contraintes et intérêts de différentes parties prenantes et des secteurs.

Enfin, il faudra travailler également sur les grandes lignes du système d'évaluation qui pourra être utilisé pour le suivi et l'évaluation de la stratégie à mettre en place : indicateurs, cadre institutionnel, etc.

Sur les politiques climatiques (niveau international)

Anderson, K., A. Bows, et al. (2006). Decarbonising modern societies: integrated scenarios process and workshops. Norwich, UK, Tyndall centre: 142.

Bows, A., S. Mander, et al. (2006). Living with a carbon budget. Manchester, Tyndall Centre: 175p.

Brazil. Inter-Ministerial Committee on Climate Change (2008). "National Plan on Climate Change (PNMC)."

Cabinet of South Africa (2008)). " Long Term Mitigation Scenarios (LTMS)."

Casella, H., A. Delbosq, et al. (2010). Cancun, l'an un de l'après Copenhague. Etude climat N°24. C. C. recherche. Paris, CDC.

China. National Development and Reform Commission (2007). "National Climate Change Program."

Conseil Général des Ponts et Chaussées (2006). Démarche prospective transports 2050. Paris, Ministère des Transports, de l'Équipement, du tourisme et de la Mer: 53p.

Dahan, A., S. Aykut, et al. (2010). Les leçons politiques de Copenhague. Faut-il repenser le régime climatique. Paris, Centre Alexandre Koyré: 45p.

De Boissieu (2006). Rapport du Groupe de travail « Division par quatre des émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2050 » sous la présidence de Christian de Boissieu. Paris, Ministère de l'écologie et du développement durable, Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie: 77p.

Delbosq, A. and M. Jeulin (2011). Que retenir de Cancun? Point climat. CDC Climat. Paris, CDC. **3**: 7p.

Department of environmental affairs and tourism (2004). "A national climate change response strategy for South Africa." 39p.

Fransen, T., S. Nakhooda, et al. (2009). National climate change strategies. Comparative analysis of developing country plans., WRI.

Hansen, J., M. Sato, et al. (2008). Target Atmospheric CO₂: Where Should Humanity Aim?, eprint arXiv: 0804.1126.

India. Prime Minister's Council on Climate Change (2008). National Action Plan on Climate Change (NAPCC).

IPCC, Ed. (2007). Climate change 2007: Impacts adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the International Panel on Climate Change. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

IPCC (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press,.

Mexico. Inter-Secretarial Commission (2009). "Special Program on Climate Change (PECC)."

OECD (2010). Costs and effectiveness of the Copenhagen pledges: Assessing global greenhouse gas emissions targets and actions for 2020. Paris: 8p.

Parry, M., J. Lowe, et al. (2008). The consequences of delayed action on climate change.: 2p.

Parry, M., J. Palutikof, et al. (2008). Climate policy: squaring up to reality. Nature Reviews: Climate Change.

Radanne, P. (2004). La division par 4 des émissions de carbone en France d'ici 2050. Paris, Mission interministérielle de l'effet de serre: 35p.

- Republic of Turkey (2010). "National climate change strategy (2010-2011)." 15p.
- Richardson, K., W. Steffen, et al. (2009). Climate change. Global risks, challenges & decisions. Synthesis report. Copenhagen, University of Copenhagen: 39p.
- Royaume du Maroc (2009). Plan national de lutte contre le réchauffement climatique. Rabat, Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement, Département de l'Environnement: 38p.
- Schmidt, G. and D. Archer (2009). "Too much of a bad thing." *Nature*(458): 1117-1118.
- State of Israel (2009). "Coping with climate change in Israël."
- Stern Review (2006). *The Economics of Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Suryanti, Y. (2009). Indonesia's Climate change action plan and MRV. *18th Asia Pacific Seminar "architecture of an effective future regime"*. Hanoi.
- Thaweena, C. (2008). Thailand. National Strategy on Climate change. Bangkok, Ministry of Natural resources and environment: 13p.
- UNDP and Palestinian Authority (2010). Climate change adaptation strategy and programme for the Palestinian Authority. Jerusalem: 87p.
- UNFCCC (2010). Further guidance relating to the clean development mechanism
- UNFCCC (2010). "Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on long-term Cooperative Action under the Convention. Draft decision -/CP.16".
- UNFCCC (2010). "Report of the Adaptation Fund Board Draft decision -/CMP.6"
- WBGU (2009). Solving the climate dilemma: the budget approach. Berlin, WBGU

Sur le choix des scénarios, incertitude et principaux résultats

- [1] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2001: The scientific basis. Contribution of Working Group I to the third assessment report of the IPCC. Cambridge (Royaume-Uni: Cambridge University Press), 2001; 881p.
- [2] Hulme M, Doherty R, Ngara T, New M, Lister D. African Climate Change: 1901-2100. *Climate Res.* 200 ; 17 :145-68.
- [3] Giannakopoulos C, Bindi M, Moriondo M, Lesager L and Tin L. Climate Change Impacts in the Mediterranean resulting from 2°C global temperature rise. A report for WWF, 1 July 2005.
- [4] Projet National Algérie (AGL/98/G31). Elaboration de la stratégie et du plan d'action national des changements climatiques. Communication Nationale Initiale, Mars 2001.
- [5] Guide d'Information sur les Changements Climatiques. Ministère de l'Agriculture et Ministère de l'Energie, septembre 2003.
- [6] IISD and CCKN. Vulnerability of North African countries to Climatic changes, Adaptation and Implementation Strategies for Climate Change. <http://www.cckn.net>
- [7] King L. et Nasr Z. Elaboration d'une stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture Tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques. Rapport Climat, phase diagnostic, 2005.
- [8] King L., Nasr Z, H. Elmohamed et C. Maag. Elaboration d'une stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture Tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques. Rapport Climat, 2007.
- [9] Hulme M and Timothy R.C. Representing Uncertainty in Climate Change scenarios and impact studies. Report 1- Proceeding of the ECLAT-2, Helsinki Workshop, 14-16 April 1999, p13-39.
- [10] Richard W.Katz. Techniques for estimating Uncertainty in Climate Change scenarios and Impact studies. Report 2- Proceeding of the ECLAT-2, Helsinki Workshop, 14-16 April 1999, p40-55.
- [11] Timothy D. Mitchell. Tunisia 21st Century Climate Changes. Feb.10.2003. www.tyndall.ac.uk
- [12] ABDELMAJID HAMROUNI (1994). Végétation Forestière et Préforestière de la Tunisie. Typologie et éléments pour la gestion. *Revue des Régions Arides* 6/94. ISSN 0330-7956.

- [13] BENZARTI, Z. (1994). Les variations interannuelles de la pluviométrie en Tunisie, p63-83. in La Variabilité du Climat et l'homme en Tunisie, GREVACHOT, Université de Tunis I.
- [14] BOUSANINA, A. (1992). Variation et variabilité de Températures en Tunisie. Thèse de doctorat en Climatologie. Université de Tunis I.
- [15] BOUSNINA (1986). La variabilité des pluies en Tunisie fac. Sc. Hum. Et Soc. 2° série Géographie Vol.22, Publications de l'Université de Tunis.
- [16] ESCOURROU, G. (1999). La Variabilité du Climat et l'Homme, p17-26. La variabilité Climatique et l'homme. Colloque VI Fac. des Sc. Hum. et Soc. de Tunis. Ed L. Henia,
- [17] FRIGUI, H.L. (2002). Approche methodologique sur l'évaluation de l'écoulement moyen interannuel. Note interne de la DRE.
- [18] HAJRI, J. (1999). La Sécheresse Climatique en Tunisie, p187-201. La variabilité Climatique et l'homme en Tunisie. GREVACHOT, Colloque VI. Fac. des Sc. Hum. et Soc. de Tunis. Ed. L. Henia.
- [19] KASSAB, F. (1994). Précipitations remarquables et type du temps en Tunisie. P118-154. in La Variabilité du Climat et l'homme en Tunisie, GREVACHOT, Université de Tunis I.
- [20] LEBANE, Y. HSOUMI, N., KERKENI, H. & FRAY, B.(1996). Evolution de la Température en Tunisie, p125-135 in la variabilité Climatique et l'homme en Tunisie. Colloque VI Fac. des Sc. Hum. et Soc. de Tunis. Ed L. Henia,
- [21] MINISTERE DE L'AGRICULTURE (2000). Guide pratique de la gestion de la sécheresse en Tunisie. Approche méthodologique, 2ème édition.
- [22] MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DIRECTION EGTH (2000) Sécheresse et inondations en Tunisie, note interne.
- [23] MOUGOU, R. & HENIA, L. (1999). Bilan hydrique du blé. La variabilité Climatique et l'homme. Colloque VI Fac. des Sc. Hum. et Soc. de Tunis. Ed L. Henia,
- [24] NASR, Z. (2002). Mesures et Estimations de l'évapotranspiration de référence en Tunisie. Ann. INRAT 75, p241-256.
- [25] OUESLATI, A. (1999). Les Inondations en Tunisie, thèse de Doctorat Fac. Sc. Hum. et Soc. De Tunis.
- [26] PAGNEY, P. (1999). Contribution à l'étude de la variabilité des pluies sur le Maghreb Septentrional pp41-63 La variabilité Climatique et l'homme. Colloque VI Fac. des Sc. Hum. Et Soc. De Tunis. Ed L. Henia,
- [27] SAKISS, N. (1994). Contributions à l'étude des Variations Climatiques en Tunisie Cas de la pluviométrie et de la Température. P 39-62 in La Variabilité du Climat et l'homme en Tunisie. GREVACHOT Université de Tunis I.
- [28] SAKISS, N., ENNABLEI, N., SLIMANI, M.S. (1991). La pluviométrie en Tunisie.
- [29] SAKISS, N., ENNABLEI, N., SLIMANI, M.S., & BACCOUR, H. (1994). La pluviométrie en Tunisie a-t-elle changé depuis 2000 ans.
- [30] Rapport phase I. Sélection et Consolidation des Scénarios Climatiques et de l'Elévation du Niveau de la Mer (2006)- Seconde Communication Nationale - EANM: Vulnérabilité et adaptation DGQV/MEDD.

Sur les vulnérabilités et à l'adaptation au changement climatique

BANQUE MONDIALE, Etude sur la vulnérabilité des villes côtières d'Afrique du Nord au changement climatique et aux désastres naturels, rapport d'établissement. République Arabe d'Egypte, Royaume du Maroc, République Tunisienne, septembre 2009.

BANQUE MONDIALE, Etude sur la vulnérabilité des villes côtières d'Afrique du Nord au changement climatique et aux désastres naturels, sommaire du premier séminaire national de restitution. MEDD, juin 2010.

KHEMAKHEN A., La stratégie nationale d'adaptation du secteur de la santé aux changements climatiques. Ministère de la Santé Publique, avril 2008.

LAROUSSE-KHAMASSI A., Stratégie touristique nationale 2007-2011 : Impact du changement climatique sur le secteur touristique, Etude de cas de l'île de Djerba. GIZ-ONTT, juin 2009.

MARH, 2005 : *Changements Climatiques, effets sur l'économie tunisienne et stratégie d'adaptation pour le secteur agricole et les ressources naturelles*, rapport 1^{ère} étape, Tunis, 266 p.

MARH et GIZ, 2007 : Stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques, Cahiers 1 à 6.

MEDD, 2007 : *Etude de la vulnérabilité environnementale et socio-économique du littoral tunisien face à une élévation accélérée du niveau de la mer due aux Changements Climatiques et identification d'une stratégie d'adaptation*, étude réalisée par IHE pour le compte du Ministère de l'Environnement; .Rapport phase I, 493 p.

MEDD, 2007 : *Etude de la vulnérabilité environnementale et socio-économique du littoral tunisien face à une élévation accélérée du niveau de la mer due aux Changements Climatiques et identification d'une stratégie d'adaptation*, étude réalisée par IHE pour le compte du Ministère de l'Environnement; .Rapport phase II, 128 p.

MEDD, 2008 : *Etude de la vulnérabilité environnementale et socio-économique du littoral tunisien face à une élévation accélérée du niveau de la mer due aux Changements Climatiques et identification d'une stratégie d'adaptation*, étude réalisée IHE pour le compte du Ministère de l'Environnement; .Rapport phase III, 150 p.

MEDD et GIZ, 2009 : *Etude sur un système d'alerte précoce pour la gestion des risques liés aux extrêmes climatiques et à l'évolution du climat en Tunisie* ; Rapports phases II et III.

MEDD et GIZ, 2009 : *Etude sur l'adaptation du secteur de la santé en Tunisie au changement climatique*.

MEDD et GIZ, 2010 : *Etude sur le tourisme et changement climatique en Tunisie : évaluation des impacts et élaboration de la stratégie nationale du secteur* ; Rapports phases I et II.

MEDD et GIZ, 2010 : *Portefeuille de projets d'adaptation aux changements climatiques*, 240 p.

PNUE, PAM ET PLAN BLEU, 2005 : *Changement climatique et énergie en Méditerranée*, 578 p.