

Bulletin d'Information

sur les Changements Climatiques

CELLULE D'INFORMATION SUR L'ÉNERGIE DURABLE ET L'ENVIRONNEMENT NUMÉROS 2 ET 3 MARS 2002

République Tunisienne - Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire
Agence Nationale des Energies Renouvelables - CIEDE

SPÉCIAL COP7

Editorial

En l'absence de certitude scientifique concernant le réchauffement global, l'adoption du Principe de Précaution nous incite plus que jamais, à ne plus attendre, et à prendre toutes les mesures nécessaires d'atténuation des effets néfastes de ce phénomène.

Tant que persisteront les atteintes répétées à l'atmosphère, le destin de la Terre et l'avenir des peuples dépendront de la volonté des décideurs à considérer la protection de l'environnement comme un droit fondamental, partie intégrante des droits de l'homme et composante indispensable des politiques de développement.

S'appuyant sur une volonté politique nettement affirmée, la Tunisie s'attache à donner à la protection de l'environnement la place qu'elle mérite dans ses choix et stratégies de développement, et considère le développement durable comme l'une de ses principales préoccupations futures pour faire face et surmonter les défis de ce siècle.

C'est ainsi que la Tunisie a signé dès 1992 la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et l'a ratifiée en 1993.

Notre pays s'est acquitté de son principal engagement vis-à-vis de la Convention en soumettant au Secrétariat sa

Communication nationale initiale, élaborée grâce à l'appui du Fonds pour l'Environnement Mondial.

Pour la préparation de cette première Communication nationale, a été adoptée une approche participative impliquant toutes les parties concernées tant au niveau de l'administration, des groupes économiques et sociaux, de la communauté scientifique que de celui des composantes de la société civile.

Les résultats de cette communication ont mis en exergue l'opportunité de réaliser plusieurs projets s'inscrivant dans le cadre de l'atténuation des effets des changements climatiques et notamment dans les secteurs de l'énergie, des forêts et de la gestion des déchets.

Ces projets complètent et renforcent les programmes que la Tunisie n'a cessé, depuis plusieurs années, de mettre en oeuvre dans les domaines de l'utilisation rationnelle de l'énergie, de la promotion des énergies renouvelables et de la reforestation.

Pour garantir la réalisation de ces projets et atteindre les objectifs attendus de sa participation à l'effort mondial de réduction des émissions de gaz à effet de serre, notre pays espère pouvoir également compter sur la contribution des parties concernées ainsi que sur leur soutien.





Notre pays oeuvre également, dans le cadre de sa stratégie nationale de protection de l'environnement, à lutter contre toutes les formes de pollution en ayant recours, dans toute la mesure possible, aux technologies et techniques respectueuses de l'environnement, à la rationalisation de la consommation d'énergie, à la promotion de la production propre et des énergies renouvelables.

La Tunisie réitère sa conviction que la responsabilité commune et différenciée reste l'un des principes fondamentaux à rappeler ; que l'engagement des Etats Parties responsables de l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre demeure une exigence constante ; et que le besoin pressant des pays en développement en matière de renforcement des capacités, de transfert de technologies et de savoir-faire est une réalité incontournable pour aider ces pays à mettre en oeuvre des politiques d'adaptation et à prendre les mesures adéquates pour faire face aux conséquences des changements climatiques.

Les problèmes relatifs à la rareté de l'eau, à l'amplification du phénomène de la désertification, à la dégradation de la diversité biologique ainsi que l'élévation du niveau de la mer ont des effets néfastes sur les écosystèmes, les infrastructures côtières et les populations du littoral tunisien. Ces problèmes qui entravent le développement de notre pays nous préoccupent et découlent d'une manière directe ou indirecte des effets des changements climatiques.

Ces problèmes nous invitent à renforcer la coordination entre la Convention sur

les Changements Climatiques et les deux Conventions relatives à la lutte contre la désertification et à la diversité biologique, à intégrer les évolutions prévisibles dans les stratégies futures de développement et à mettre en place des plans de lutte et d'adaptation moins coûteux et plus efficaces, notamment dans les pays du sud de la Méditerranée.

La Tunisie a adhéré d'une manière effective à l'effort mondial de protection de l'environnement, se basant en cela sur des orientations et choix dictés par une ferme volonté politique fondée sur la conviction que la durabilité du développement représente un objectif dont la concrétisation reste tributaire de l'accomplissement par chaque pays de son devoir, au plan tant national qu'international, dans le cadre d'une complémentarité entre la responsabilité nationale, d'une part, et le partenariat international solidaire, d'autre part, conformément aux dispositions de la Convention.

Nous espérons que les pays industrialisés apporteront soutien et aide aux pays en développement afin qu'ils puissent lutter contre les effets néfastes des changements climatiques, dans le cadre d'une coopération efficace et constructive. ■

Extraits de l'Allocution de
Monsieur Mohamed ENNABLI

Ministre de l'Environnement

et de l'Aménagement du Territoire

à La Septième Conférence des Parties à la

Convention-Cadre des Nations Unies sur les

Changements Climatiques-Marrakech - novembre 2001

La COP7 : Un succès sur la voie de Kyoto

L'accord de Marrakech constitue un jalon important et confirme une autre fois la volonté de la communauté internationale de parvenir à un consensus ouvrant la voie à un approfondissement du dialogue pour des prises de décisions garantissant l'application des dispositions du protocole de Kyoto

Il faut rappeler que la deuxième réunion de la 6^{ème} conférence des parties tenue à Bonn en juillet 2001, a abouti à un accord politique permettant de consolider l'intégrité environnementale de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et du protocole de Kyoto en manifestant la solidarité mondiale face à un danger planétaire majeur.

La conférence de Marrakech a été marquée par une avancée considérable des négociations grâce au consensus politique réalisé à Bonn. Dans cette conférence, les parties ont été invitées à fournir des efforts supplémentaires pour faciliter la ratification du protocole et assurer sa mise en œuvre avant septembre 2002 date de la tenue du Sommet de la terre à Juhensbourg (Rio +10)

« La conférence de Marrakech a été marquée par une avancée considérable des négociations »

Concrètement, cet accord complète le protocole de Kyoto en lui ajoutant les éléments essentiels pour la compréhension et l'application du système d'observance. En outre cet accord souligne la primauté des intérêts communs de l'humanité et consolide le dynamisme irréversible du processus malgré les aléas des négociations tout le long du chemin parsemé des difficultés et d'embûches.

L'essentiel des discussions a porté sur la question de la force juridique du protocole qui engage les pays industrialisés à réduire leur émissions de GES en prenant des mesures au niveau national avec la possibilité de recourir à des mécanismes de flexibilité tels que l'échange des permis d'émission avec des pays moins pollués, les activités exécutées conjointement et le mécanisme de développement propre.

Ces mécanismes ont l'avantage d'aider les pays industrialisés (pays Annexe I) à honorer leurs engagements de réduction des émissions conformément à l'accord de Kyoto adopté en 1997 ; avec le moindre coût par rapport à leurs politiques internes. Comment mettre en œuvre ce dispositif ? et quand ?

Il fallait à Marrakech répondre à ces questions tout en précisant le lien entre l'accès aux mécanismes de Kyoto ou l'éligibilité et l'acceptation du régime des sanctions ou d'observance. Il faut mentionner dans ce sens que la conférence de Bonn (juillet 2001) avait décidé qu'un Etat ne pourra utiliser ces mécanismes que s'il acceptait les sanctions en cas de non respect de ces engagements de réduction de GES.

Les négociations de Marrakech ont buté sur l'opposition du groupe de « l'Umbrella » (Etats Unis, Canada, Japon, Australie, Russie) à faire ce lien de façon incontournable et par conséquent leur souhait de revoir la question des sanctions.

D'autres discussions ont porté sur le problème des puits, (forêts) et leur intégration dans les objectifs de réduction ainsi que les questions d'échange d'informations et les questions de conformité.

En bref, un compromis a été adopté qui maintient la liaison entre l'éligibilité au marché et l'acceptation des sanctions éventuelles. Cette liaison sera établie dans un amendement au protocole de Kyoto lors de sa première réunion suivant sa ratification.

D'autres décisions importantes ont été prises à Marrakech en faveur des pays en développement pour faire face aux impacts des changements climatiques notamment en matière de transfert de technologie, du renforcement des capacités et des moyens financiers supplémentaires. En termes d'action concrète traduisant la volonté de mettre en œuvre le protocole de Kyoto ; la conférence de Marrakech a mis en place le comité exécutif du mécanisme du développement propre en désignant ses membres. ■

Le troisième rapport d'évaluation du GIEC

Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) a été créé en 1988, conjointement par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).

Constitution et mandat du GIEC

Le mandat du GIEC consiste à évaluer les données et les informations pertinentes en matière de changements climatiques, aussi bien en ce qui concerne les aspects scientifiques et techniques que les aspects socio-économiques. C'est également le vis à vis scientifique autorisé de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

Le GIEC se compose de trois groupes de travail :

- Groupe de travail I :
Evaluation des aspects scientifiques
- Groupe de travail II :
Incidences des Changements Climatiques
- Groupe de travail III :
Stratégies de parade aux Changements Climatiques
- En plus de ces trois groupes de travail, le GIEC comprend également **une Unité spéciale chargée des inventaires nationaux des Gaz à Effet de Serre**

Les Principales conclusions du troisième rapport d'évaluation du GIEC :

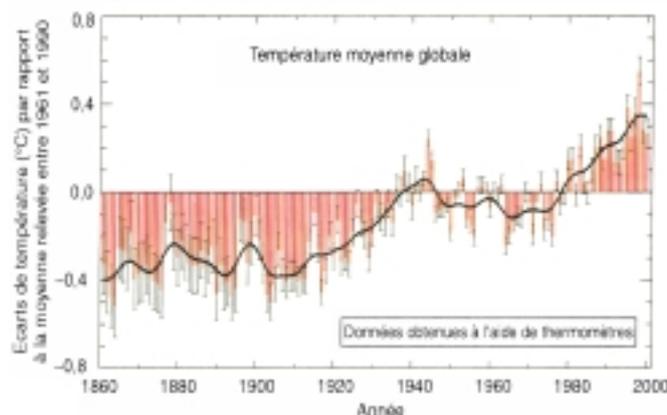
En 1990, le GIEC a procédé à la publication de son premier rapport d'évaluation. Ce rapport a noté les risques potentiels de changement du climat, les effets néfastes d'un tel changement ainsi que la nécessité de lutter contre les changements climatiques.

Un second rapport d'évaluation a été publié en 1995. Dans l'ensemble, ses conclusions vont dans le même sens que le premier rapport.

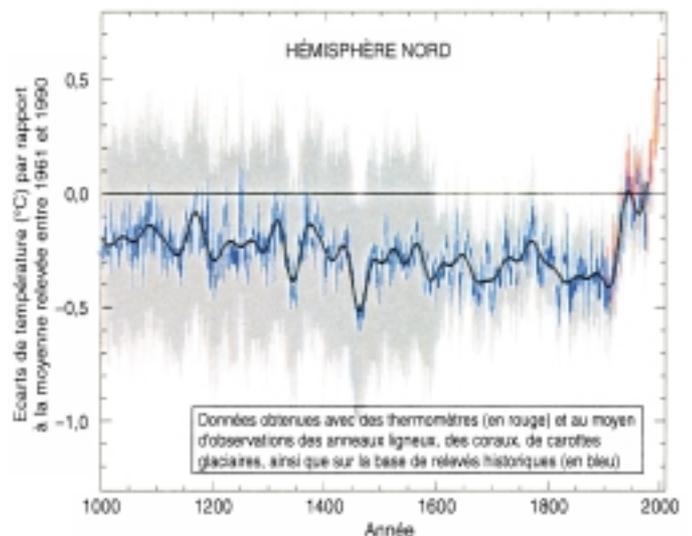
Le 29 septembre 2001, et suite à un ensemble marathonien de réunions, les représentants des pays membres du GIEC ont approuvé le troisième rapport d'évaluation.

VARIATIONS DE LA TEMPÉRATURE À LA SURFACE DE LA TERRE

Au cours de 140 dernières années :



Au cours de 1000 dernières années :



Bulletin d'Information

sur les Changements Climatiques

CELLULE D'INFORMATION SUR L'ÉNERGIE DURABLE ET L'ENVIRONNEMENT NUMERO 2 ET 3 MARS 2002

> ÉVOLUTION FUTURE DES PRINCIPAUX PARAMÈTRES

A l'échéance 2100, les projections futures de changements climatiques selon différents scénarios sont :

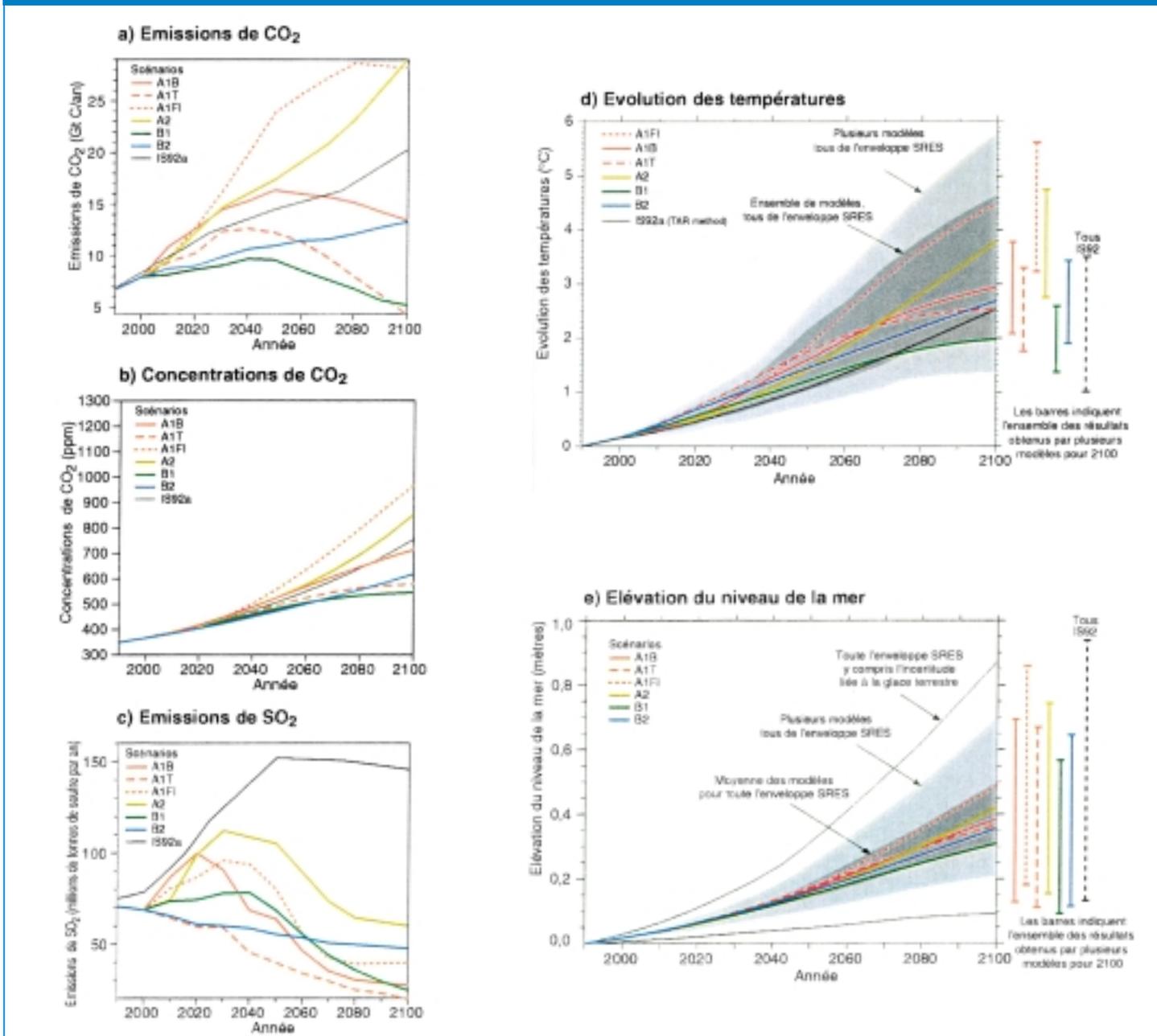
- un réchauffement moyen à la surface de la terre de 1,5 à 6 °C,
- une élévation moyenne du niveau des océans et des mers de 14 à 80 cm.

On s'attend également à une intensification des principales composantes du cycle hydrologique.

> UN NOUVEAU JEU DE SCÉNARIOS : RICHE ET INTÉRESSANT

Le nouveau jeu de scénarios du GIEC est à la fois riche et intéressant. Il permet d'analyser divers aspects socio-économiques relatifs aux émissions de gaz à effet de serre. Parmi les nouveautés introduites figure la prise en compte des considérations liées à la mondialisation dans l'adaptation aux changements climatiques. En revanche, ce nouveau jeu de scénarios relativement compliqué, donne lieu à une lecture et une interprétation difficile par les décideurs publiques.

LE CLIMAT GLOBAL DU XXI^e SIÈCLE



> IMPACT SUR L'HYDROLOGIE ET LES RESSOURCES EN EAU :

Les changements climatiques attendus diminueraient vraisemblablement les quantités d'eau disponibles dans certaines régions notamment, en Asie centrale, en Afrique Australe et dans les régions riveraines de la Méditerranée (ces projections sont fournies avec un degré de confiance faible à moyen). En revanche, il est attendu que les quantités d'eau disponibles augmenteraient en cas de changement climatique, notamment dans les latitudes élevées et en Asie du sud-est.

> IMPACT SUR L'AGRICULTURE :

La réaction des rendements agricoles aux changements climatiques varie considérablement en fonction des scénarios utilisés, de l'emplacement géographique et des espèces cultivées. Ainsi, les effets bénéfiques d'une augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère peuvent être compensés par des conditions de stress dues notamment à l'élévation de la température. Les études menées sont généralement incomplètes et ne permettent pas de tirer des conclusions importantes.

> IMPACT SUR LES ZONES CÔTIÈRES ET LES ÉCOSYSTÈMES MARINS :

A l'échelle planétaire, les changements climatiques attendus auront des impacts sur les océans et les mers en terme d'augmentation de leurs températures et d'élévation de leurs niveaux. Au niveau régional ces impacts seront difficiles à quantifier. Il est également à prévoir que beaucoup de zones côtières connaîtront des niveaux accrus d'inondation ainsi qu'une intrusion de l'eau de mer dans les sources d'eau douce.

Toutefois, ces conclusions sont associées à un degré de confiance moyen à faible. Les stratégies d'adaptation des zones côtières devraient mettre l'accent sur la protection structurelle des rivages, notamment par des retraits étudiés.

> IMPACT SUR LA SANTÉ :

Les modèles prédictifs indiquent un léger accroissement de la contagion potentielle du paludisme et de la dengue selon les scénarios d'évolution du climat. De même, des études empiriques ont confirmé la sensibilité de diverses autres maladies contagieuses à la variabilité du climat, y compris l'encéphalite, le choléra et la diarrhée. Les changements climatiques attendus seront probablement accompagnés d'une augmentation de la fréquence des vagues de chaleur.

Ces dernières ont un impact important sur la morbidité et la mortalité, particulièrement parmi les populations urbaines et les personnes âgées.

> LA VULNÉRABILITÉ DES SYSTÈMES NATURELS ET HUMAINS À L'ÉVOLUTION DU CLIMAT :

La plupart des systèmes naturels et une partie importante des systèmes humains sont vulnérables aux Changements Climatiques. L'étendue géographique des dommages dépend de l'ampleur et du rythme de l'évolution du climat. Parmi les systèmes particulièrement sensibles à l'évolution du climat on peut mentionner les ressources en eau, l'agriculture, la foresterie, la santé humaine, etc.

**« La plupart des systèmes naturels
et une partie importante des systèmes
humains sont vulnérables aux
Changements Climatiques »**

> L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES :

L'adaptation aux changements climatiques est susceptible de réduire les impacts néfastes et de renforcer les impacts positifs. Elle englobe également une adaptation aux phénomènes

climatiques extrêmes dont on attend une intensification, aussi bien de l'ampleur que de la fréquence.

Malencontreusement, les capacités d'adaptation dépendent des ressources disponibles et du niveau de développement. Ceci laisse penser que les pays en développement, qui sont par ailleurs les plus vulnérables aux changements climatiques, disposeraient des capacités d'adaptation les moins importantes.

Une approche préventive

L'évaluation des changements climatiques projetés pour le 21^{ème} siècle, notamment en ce qui concerne les précipitations, n'est pas particulièrement rassurante pour la région de la Méditerranée. En effet, on devrait s'attendre vraisemblablement à une diminution des quantités d'eau disponibles. Une telle perspective associée au stress hydrique que vit actuellement la région du Maghreb, rendrait la situation particulièrement difficile. Ces projections fournies avec un degré de confiance faible à moyen, sont toutefois à prendre avec réserves.

La vulnérabilité aux changements climatiques des populations humaines et des systèmes naturels varie sensiblement dans sa nature et dans son degré d'une région à l'autre. Cette vulnérabilité est particulièrement importante pour les pays en développement, certaines zones côtières ainsi que les systèmes naturels qui subissent des pressions dues à d'autres changements environnementaux.

Tout en apportant du nouveau par rapport aux deux précédents rapports, le 3^{ème} rapport d'évaluation du GIEC n'a pas permis de changer l'approche avec laquelle il s'agit d'appréhender le problème, à savoir : agir à titre de précaution.

En effet, En dépit d'une meilleure compréhension des principaux processus intervenant dans les changements climatiques, les incertitudes demeurent nombreuses.

De même, l'évaluation des impacts des changements climatiques souffre de projections de changements climatiques au niveau régional encore peu fiables. Alors que les options d'atténuation dépendent de plusieurs paramètres et sont difficilement quantifiables au niveau régional. Les options technologiques pour lutter contre les changements climatiques existent, il faudrait toutefois prévoir le démantèlement de certaines barrières.

En fait, le développement durable est probablement la meilleure réponse que l'on puisse apporter aux changements climatiques. Il permet de réduire le degré de vulnérabilité tout en luttant contre les changements climatiques.■

QUELQUES DÉFINITIONS UTILES

Inventaire des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) :

C'est un bilan détaillé des émissions de GES par source et par type de gaz. C'est aussi un bilan détaillé des absorptions de GES par les puits.

Puits :

Tout processus, toute activité ou tout mécanisme naturel ou artificiel, qui élimine de l'atmosphère un gaz à effet de serre, un aérosol ou un précurseur de Gaz à Effet de Serre, comme les arbres, les plantes et les océans.

Emissions nettes de GES :

Emissions calculées en soustrayant les absorptions des émissions de dioxyde de carbone liées aux changements d'affectation des terres et à la foresterie.

Emissions brutes de GES :

Emissions calculées sans prendre en considération les absorptions de dioxyde de carbone.

Communication initiale de la Tunisie à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques

En vertu de ces engagements vis-à-vis de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (Article 12 de la convention), la Tunisie a transmis sa communication initiale au secrétariat de la convention lors de la septième conférence des Parties (CoP7) tenue à Marrakech (Maroc) du 29 octobre au 9 novembre 2001. Cette communication décrit les efforts déployés, en vue

de contribuer à la lutte contre les changements climatiques. Ce bulletin présente un résumé de la communication Nationale qui comprend un inventaire des émissions de gaz à effet de serre pour l'année 1994, une première évaluation de la vulnérabilité de la Tunisie à une élévation des niveaux de la mer, et une évaluation du potentiel tunisien d'atténuation de la croissance des émissions de gaz à effet de serre.

Inventaire des Gaz à Effet de Serre en Tunisie

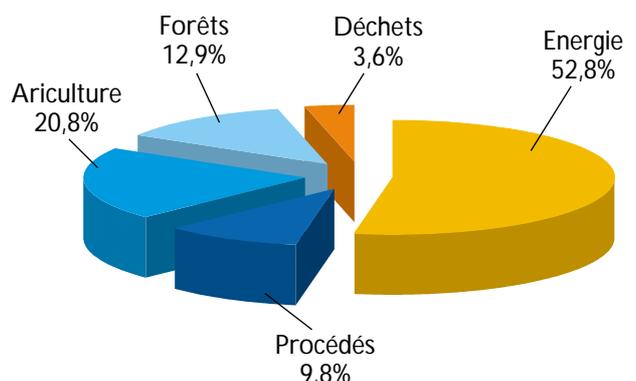
L'inventaire des GES pour l'année 1994 montre une contribution relativement limitée de la Tunisie à l'amplification de l'effet de serre, en comparaison à d'autres Nations. En effet, les émissions anthropiques nettes de GES de la Tunisie se sont élevées à 23,4 millions de tonnes équivalent CO₂ (TE-CO₂), ce qui représente 2,66 TE-CO₂ par habitant ou 1,8 TE-CO₂ par millier de US\$ de PIB.

Les analyses par type de gaz montrent la domination du CO₂ qui représente 66% des émissions nationales nettes, suivi du N₂O avec 18% et du CH₄ avec 16%.

Par ailleurs, en termes bruts (compte non tenu de l'absorption du carbone), les émissions tunisiennes se sont élevées à 28,9 millions de TE-CO₂ en 1994, soit 3,3 TE-CO₂ par habitant. L'absorption de GES, s'est, quant à elle élevée à 5,5 millions de tonnes de CO₂ en 1994, soit 0,6 tonnes de CO₂ par habitant. Il faut rappeler, qu'avec 85% de l'absorption annuelle de carbone, l'arboriculture tunisienne, et en particulier l'oléiculture, dont le développement a toujours constitué une des priorités nationales en matière agricole et d'utilisation des sols, joue un rôle déterminant, en tant que source nationale de séquestration de carbone.

Les analyses des émissions tunisiennes brutes par source montrent, quant à elles, la prépondérance de l'énergie dans le bilan des émissions. En effet, avec 15,3 millions de TE-CO₂, les utilisations énergétiques représentent plus de la moitié des émissions nationales brutes, suivies de l'agriculture, qui représente, avec 6 millions de TE-CO₂, 21% des émissions brutes. Puis viennent la forêt et les procédés industriels avec respectivement 3,7 millions de TE-CO₂ (13%) et 2,8 millions de TE-CO₂ (10%) des émissions nationales brutes. Les déchets, restent, quant à eux une source relativement faible d'émissions, avec seulement 1 million de TE-CO₂, représentant à peine 4% des émissions tunisiennes brutes.

Répartition des émissions tunisiennes brutes de GES par source pour l'année 1994 (%)



Synthèse des émissions nettes et brutes de GES en Tunisie en 1994 (1000 TE-CO₂)

	Emissions de CO ₂	Absorptions de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total émissions brutes	Total émissions nettes
Total National des émissions/absorptions	20 827,2	-5 503,5	3 783,5	4 260,4	28 870	23 367
1 - Energie	14 257,4		925,2	68,6	15 251	15 251
2 - Procédés Industriels	2 839,0			0,5	2 840	2 840
3 - Solvants						
4 - Agriculture			1 996,6	4 021,6	6 018	6 018
5 - Changements d'affectation des sols et forêts	3 730,8	-5 503,5			3 731	- 1 773
6 - déchets			861,6	169,7	1 031	1 031
Répartition par gaz (%)						
● Emissions brutes	72%		13%	15%	100%	
● Emissions nettes	66%		16%	18%	100%	
Soutes Internationales (*)	776,4		0,151	6,620	783,2	

(*) Conformément à la méthodologies de l'IPCC, les émissions dues aux soutes internationales (approvisionnement en combustibles des avions ou des bateaux opérant sur des lignes internationales) ne sont pas comptabilisées dans les émissions tunisiennes

En outre, l'inventaire des émissions de GES a également estimé les émissions de gaz précurseurs de l'ozone (CO, NO_x et COVNM), qui sont des gaz à effet radiatif indirect, ainsi que du SO₂. Le tableau 3 présente le résultats des estimations des émissions de ces gaz pour l'année 1994.

Emissions des gaz précurseurs de l'ozone et du SO₂ en Tunisie en 1994 (1000 tonnes)

	CO	NO _x	COVNM	SO ₂
Total National des émissions	68,445	370,059	110,645	77,855
1 - Energie	67,861	355,641	64,387	76,357
2 - Procédés Industriels	0,039	0,084	34,903	1,498
3 - Solvants		11,355		
4 - Agriculture	0,545	14,334		
5 - Changements d'affectation des sols et forêts				
6 - Déchets				
Soutes Internationales (*)	3,745	1,440	0,605	0,720

(*) Emissions non comptabilisées dans le total des émissions tunisiennes

Vulnérabilité de la Tunisie à l'élévation des niveaux de la mer due aux Changements Climatiques

Avec une ouverture sur la mer Méditerranée sur ses façades Nord et Est, et un linéaire littoral long de 1300 km, la Tunisie dispose indéniablement d'atouts économiques et écologiques importants.

De ce fait, la mer restera indéniablement parmi les principaux fondements du développement économique futur de la Tunisie. Par conséquent, toute atteinte aux équilibres côtiers du pays, qu'elle soit d'origine anthropique ou naturelle, représentera une menace directe pour une proportion très importante de l'économie et des établissements humains tunisiens.

Il va sans dire que, du fait de sa position géographique et de ses caractéristiques climatiques, la Tunisie sera certainement très sensible aux effets adverses directs du changement climatique. Néanmoins, c'est face aux menaces découlant de la montée accélérée du niveau de la mer (EANM), que la Tunisie risque d'être la plus exposée et, donc, la plus vulnérable. En effet, l'EANM pourrait avoir des retombées néfastes importantes sur plusieurs secteurs économiques liés à la mer ou au littoral, ainsi que sur l'environnement côtier physique et biologique, et sur les établissements humains.

Les simulations faites par les climatologues sur la base des 6 scénarios de l'IPCC, laissent prévoir, à l'horizon 2100, une augmentation potentielle de la température de 1,3 à 2,5°C et une élévation du niveau de la mer de 38 cm à 55 cm. Transposées à l'identique à l'échelle de la Méditerranée, ces mêmes hypothèses de réchauffement climatique et d'élévation des niveaux de la mer pourraient profondément affecter les systèmes naturels et aménagés, et en particulier ceux de la Tunisie qui dispose de 1300 km de côtes.

Selon les indications données par les vestiges archéologiques, l'élévation des niveaux de la mer, enregistrés au cours des temps historiques atteindrait 20 à 40 cm. En outre, les premiers traitements effectués sur les enregistrements marégraphiques du port de

Sfax, montrent, notamment, une remontée marine, à un rythme valant trois à quatre fois la moyenne mondiale, et ceci depuis le début du siècle.

L'élévation des niveaux marins en Tunisie, a été à l'origine de modifications, parfois importantes, dans la position du rivage et dans la morphologie de la côte. Des espaces ont été perdus, par érosion ou par submersion, par le continent au profit de la mer, et des terres ont connu une dégradation par salinisation. Avec l'Élévation Accélérée des Niveaux de la Mer (EANM), une telle évolution devrait vraisemblablement se poursuivre, voire s'accélérer.

> RESSOURCES EN EAUX

Les ressources en eau constituent le « bien » économique et environnemental le plus précieux pour les pays affectés par l'aridité, en particulier ceux du Maghreb, qui connaissent déjà une situation de stress hydrique. Quant aux projections futures, elles sont encore plus pessimistes, puisque, selon les prévisions, au delà de 2025, ces pays seraient en situation de pénurie d'eau (moins de 500 m³/habitant/an). Cette situation est d'autant plus alarmante pour la Tunisie, qu'elle dispose des ressources en eau les plus faibles dans la région, et qu'elle est déjà très proche de ce seuil crucial.

« Cette situation est d'autant plus alarmante pour la Tunisie, qu'elle dispose des ressources en eau les plus faibles dans la région »

La position géographique de la Tunisie, dans une région charnière entre les régions tempérées de l'hémisphère nord et les régions intertropicales, confère à son climat une grande variabilité. Ainsi, les précipitations ont toujours été marquées par des épisodes secs, associés à des séquences pluvieuses, parfois désastreuses et, en tout cas, peu propices à une mobilisation efficace de l'eau.

Les ressources en eau d'une façon générale, et les eaux de surface d'une façon particulière, sont largement dépendantes de la variabilité du climat et des

précipitations. Ainsi, le volume moyen d'eau de surface annuellement disponible en Tunisie est de l'ordre de 2700 Millions de mètres cubes par an (Mm³/an). Néanmoins, cette disponibilité est fortement modulée au gré de la pluviométrie, laissant une large place aux cas extrêmes. Ainsi :

- Une année sur deux, la disponibilité est inférieure à 2230 Mm³ /an ;
- Une année sur cinq, la disponibilité est inférieure à 1500 Mm³ /an ;
- Une année sur dix, la disponibilité est inférieure à 1250 Mm³ /an ;

Selon les normes internationales connues, la Tunisie se trouve dans une situation de stress hydrique proche de la pénurie, accentuée par une très forte pression anthropique. Aussi mineurs soient-ils, les changements climatiques peuvent, donc, avoir de graves conséquences sur les ressources en eau, sur les écosystèmes qui dépendent de l'eau, et sur les différentes activités économiques grosses consommatrices d'eau comme l'agriculture et le tourisme.

En modifiant les taux d'évaporation et de précipitation, le réchauffement de la planète affecterait probablement le bilan hydrique climatique et par conséquent les ressources tunisiennes en eau. Ainsi, si l'intensification marquée de l'évaporation peut induire une éventuelle augmentation importante des chutes de pluie, elle pourrait ne pas suffire à éviter la diminution des ressources en eau douce. De plus, à cause du réchauffement global, le bilan pluvial pourrait être caractérisé par une fréquence plus grande des pluies issues d'orages ou d'averses diluviennes disparaissant généralement en eaux de ruissellement plutôt que d'être absorbées par les sols.

Les ressources côtières en eau subiront des effets directs par suite du réchauffement du climat et des effets indirects par suite de l'élévation du niveau de la mer. Les ressources en eau des régions côtières encourront ainsi le maximum de risques. En particulier, l'élévation du niveau de la mer mettrait en péril les formations aquifères côtières, et autres réserves d'eau douce souterraines par intrusion

des eaux marines, d'autant plus que la pression anthropique sur ces nappes est très grande.

> ECOSYSTÈMES NATURELS

En règle générale, l'EANM n'a pas d'impacts significatifs sur les milieux humides situés en zone continentale, à la seule exception du lac d'Ichkeul, dont les abords, parfois très bas, peuvent se révéler sensibles à l'EANM.

Lac Ichkeul - Impact potentiel de l'EANM



- extension du plan d'eau au dépens des marais
- migration de la zone marécageuse vers l'amont au dépens des terres cultivées

A l'inverse des zones continentales humides, les milieux humides littoraux seront d'autant plus vulnérables à l'EANM qu'ils sont proches du littoral. En général, pour le cas de la Tunisie, les milieux humides les plus vulnérables seront les lagunes, sebkhas, marécages côtiers de faible profondeur qui seront, dans leur grande majorité, annexés au domaine marin.

Au fur et à mesure de l'EANM les impacts engendrés se feront de plus en plus sentir. La partie externe de ces milieux humides (interface mer-plan d'eau) sera érodée, et on enregistrera, éventuellement, une migration de la frange interne de ces milieux humides (interface plan d'eau-terre).

En ce qui concerne les forêts littorales, elles paraissent relativement peu vulnérables à l'EANM, à

l'exception des oasis maritimes, où l'EANM pourrait engendrer un retrait de la ligne de côte et une salinisation accrue de la nappe phréatique littorale, préjudiciable à la bonne croissance des palmiers.

Le secteur agricole, serait parmi les secteurs les plus touchés par l'EANM. En effet, les spéculations agricoles littorales (agrumes, cultures irriguées, etc.), sont nombreuses, avec d'importantes surfaces couvertes et l'EANM pourrait entraîner d'importantes pertes sur ces terres par érosion ou salinisation. De même, l'EANM affecterait les infrastructures agricoles (canaux d'irrigation et de drainage).

> TOURISME

Le secteur touristique, qui figure parmi les principaux axes stratégiques de développement de la Tunisie, pourrait souffrir des conséquences de l'EANM. En effet, l'esthétique et l'étendue des plages, qui sont parmi les principaux attraits des trois pôles touristiques majeurs du pays risquent d'être fortement affectés par l'EANM. D'autre part, les infrastructures, notamment celles très proches de la côte, seront particulièrement menacées.

> AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET INFRASTRUCTURES

Le littoral tunisien concentre les 2/3 de la population totale, plus de 70% des activités économiques, 90% de la capacité totale d'hébergement touristique, et une grande part de l'agriculture irriguée. Cette forte pression anthropique a déjà fragilisé ce milieu.

Par conséquent, toute vulnérabilité des zones côtières, du fait de l'EANM, modifierait les principes habituels de l'aménagement du territoire, entraînant, ainsi, des coûts économiques et sociaux importants.

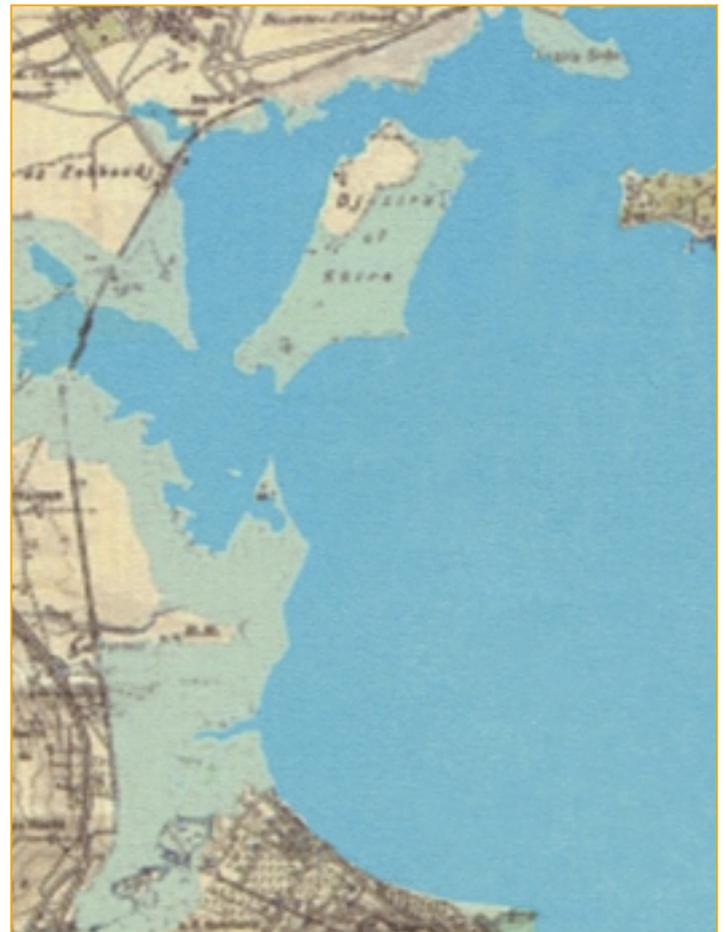
> PRINCIPALES ZONES SENSIBLES À L'EANM

Les impacts de la montée du niveau marin seront perceptibles sur l'ensemble du territoire, toutefois, ces

impacts seront plus ou moins déterminants en fonction de la géologie de l'arrière pays.

Leur répartition géographique laisse déjà imaginer que les segments côtiers les plus à risque appartiennent à la ville de Bizerte et son système lacustre, aux parties septentrionale et centrale du Golfe de Tunis, à la côte orientale de la péninsule du Cap Bon, à différents segments du Golfe de Gabès et aux îles basses de la côte orientale du pays.

Partie ouest du lac de Bizerte



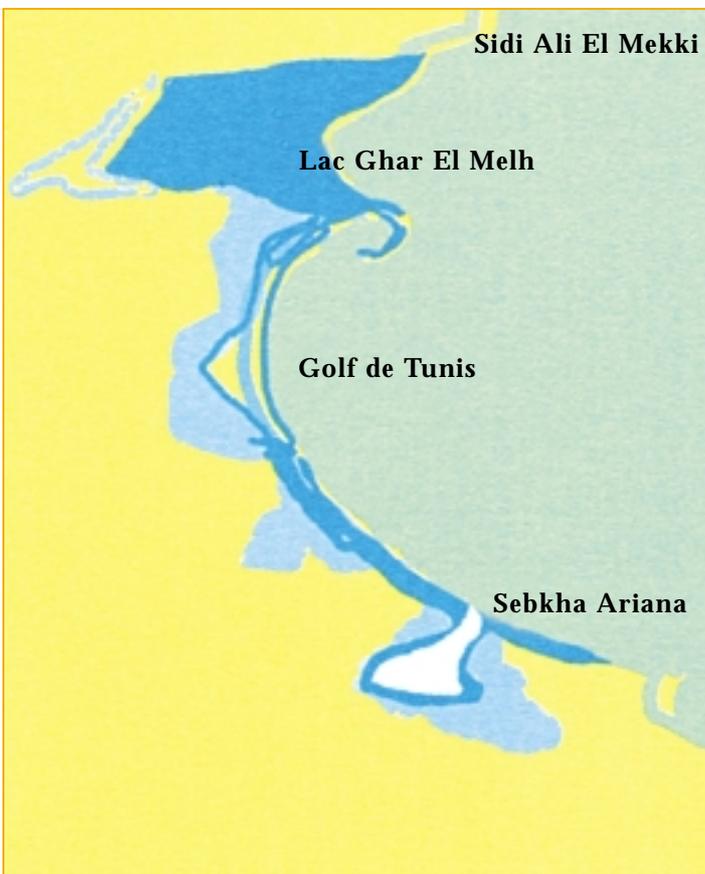
les zones potentiellement affectées par l'EANM

Sur le littoral nord, les plages sont le plus souvent peu sensibles aux problèmes d'érosion et connaissent parfois même un budget sédimentaire plutôt excédentaire dans le cas des plages occupant l'embouchure d'oueds. Néanmoins, des signes de faiblesses, des menaces de rupture d'équilibre et

parfois même des problèmes d'érosion préoccupante, existent dans les segments aménagés notamment ceux appartenant à l'aire des agglomérations importantes.

La côte du **golfe de Tunis** montre, quant-à elle, plusieurs formes de faiblesse. Celles-ci tiennent à des facteurs naturels mais sont aussi le résultat d'un cumul d'interventions anthropiques, à travers une histoire relativement longue.

Impact de l'EANM sur les côtes du golfe de Tunis



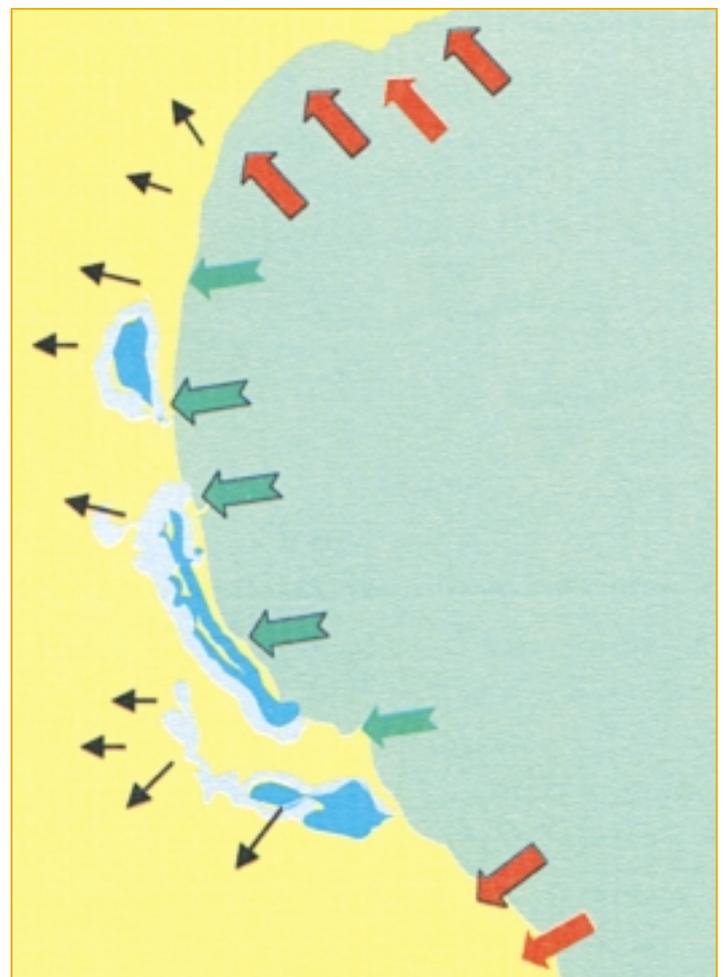
■ Espaces envahis par une remontée de 0,50m
Espaces perdus «6440 hectares»

■ Espaces envahis en considérant les surcôtés

Par ailleurs, la configuration des côtes et l'importance des terrains bas rendent différents secteurs de cette zone très vulnérables à la EANM et ce d'autant plus qu'elle abrite la plus importante concentration urbaine et industrielle du pays.

Les plages représentent la forme la plus fréquente des côtes du **golfe de Hammamet et du Sahel**. D'une façon générale, les faiblesses sont d'autant plus évidentes que le segment côtier est anthropisé. Ainsi, des problèmes d'érosion marine se posent dans le secteur touristique d'Hammamet, où certains hôtels ont même fini par perdre une partie importante de leurs estrans sableux.

Impact de l'EANM sur les côtes du golfe de Hammamet



« des problèmes d'érosion marine se posent dans le secteur touristique d'Hammamet »

En outre, à partir du port de plaisance d'El Kantaoui, en allant vers Sousse, l'érosion de la plage

pose des problèmes dans un secteur où des aménagements touristiques ont été implantés.

Au-delà de Sousse, la plage de Skanès est encore large devant plusieurs hôtels. Mais des signes d'érosion ont commencé à se manifester depuis quelques années surtout dans la partie occidentale de la zone touristique.

La plage de la ville de Monastir, démaigrît depuis qu'elle n'est plus alimentée par une dérive littorale actuellement arrêtée par les digues du nouveau port. Le boulevard de front de mer a dû être protégé par un enrochement. Le reste des littoraux sableux qui s'étendent à partir de Mahdia, sont également en recul. Ainsi, des brise-lames ont dû être mis en place des deux côtés de la racine du cap Afrique.

Sur la section côtière du golfe de Gabès et de ses abords méridionaux, sous l'effet de l'EANM, les falaises seront soumises à une érosion de plus en plus rapide. Quant aux plages sableuses, elles seront appelées à migrer vers l'intérieur des terres ou à disparaître. S'agissant des plages bordées par des constructions, toujours peu épaisses et dépourvues de dunes bordières importantes, leur disparition pourrait se produire même avec le scénario le moins pessimiste d'EANM.

> ÎLES ET ÎLOTS

En Tunisie, les îles à relief accusé ne seront que peu affectées par la remontée de la mer. Par contre, les îles plates seraient certainement fortement affectées par l'EANM, avec cependant des conséquences plus ou moins importantes.

Ainsi, les îles Kerkenna, qui se distinguent surtout par leur topographie très faible, faite d'une succession de terrains plats, occupés par des sebkhas, et de petits dos de terrain à surface souvent très régulière, apparaît comme l'un des milieux les plus menacés par l'EANM.

Selon le scénario d'élévation marine accélérée, l'érosion des îles Kerkenna risque de devenir de plus en plus importante et de s'accélérer, et la salinisation continuera de gagner du terrain.

Mais l'impact le plus important pour cet archipel sera enregistré dans les marais maritimes et les sebkhas. Ainsi, l'élévation du niveau marin, même de quelques décimètres, pourrait se traduire par leur annexion, de façon permanente, à la mer. Avec les scénarios d'EANM de 0,50 et 0,55 m, à l'horizon 2100, l'archipel risque même de se transformer en un grand nombre d'îlots.

Les plages de Kerkenna sont encore plus vulnérables ; plusieurs d'entre elles sont en train de perdre leur substance. Leur fragilité a été parfois accentuée par des aménagements de front de mer, surtout dans la zone touristique. La remontée du niveau marin, l'affaissement du sol de l'archipel par subsidence et l'absence de cours d'eau importants susceptibles d'alimenter la côte en sédiments sont les principaux facteurs naturels.

Impacts de l'EANM sur les côtes des îles de Kerkenna



■ Zones susceptibles d'être annexées à la mer

Les falaises de l'île de Jerba sont parfois soumises à une érosion sévère et reculent à une vitesse importante. C'est ce que suggère par exemple l'état dans lequel se trouvent des ruines antiques ou même des

constructions plus récentes, qui ont été rattrapés par le recul de la falaise et dont certains ont même commencé à perdre une partie de leurs murs externes.

Les plages de Jerba ont une importance de premier ordre pour l'économie et constituent un élément essentiel pour l'environnement de l'île mais elles sont en même temps très fragiles et plusieurs d'entre elles sont sérieusement menacées dans leur existence. Ainsi, plusieurs aménagements touristiques sont fortement affectés par l'avancée de la mer. Par exemple, plusieurs hôtels avaient déjà perdu une grande partie de leur plage et certains ont vu leurs murs externes endommagés par l'incursion des eaux marines. En outre, l'avancée de la mer a entraîné l'érosion d'une grande partie de l'ancienne route côtière, et la destruction de certaines des constructions les plus proches du trait de côte.

La menace sera d'autant plus sérieuse que les aménagements sont proches du rivage. En considérant les surcotes, le niveau de la mer dépasse avec les différents scénarios la valeur de 2 m ; dans ce cas l'eau pourra s'avancer même à l'intérieur des hôtels. Un linéaire de côte long de 25 km et équipé d'hôtels, risque également de devenir sans plages naturelles.

Potentiel Tunisien d'atténuation de la croissance des émissions de GES

Etant résolument engagée dans la voie du développement durable, la Tunisie a déjà mis en place un cadre lui permettant d'avoir une contribution effective à la protection de l'environnement local et global, tout en poursuivant ses objectifs de développement économique et social.

La stratégie tunisienne de développement, peut être déjà considérée comme correspondant à une politique d'atténuation des GES. En effet, les mutations économiques, engagées depuis plus d'une décennie, ayant conduit à une structure industrielle moins énergivore, et une domination croissante du tertiaire, se sont traduites par une atténuation significative de la croissance des émissions de GES.

Par ailleurs, la politique tunisienne passée, en matière de maîtrise de l'énergie, de protection et de régénération des milieux naturels, 2 de lutte contre les pollutions de toutes sortes, a déjà significativement contribué à l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre.

Il est certain qu'avec les risques de plus en plus pressants de réchauffement global de la planète, les efforts qui devront être consentis par les pays, devraient être encore plus importants. Pays en développement, faisant partie des pays Non-annexe 1, la Tunisie met, tout d'abord, les préoccupations liées au développement en première ligne de priorité. Néanmoins, elle dispose d'un potentiel d'atténuation des gaz à effet de serre non négligeable, qu'elle pourrait mobiliser tout en respectant ses priorités de développement.

Le plan d'action d'atténuation de la croissance des émissions des GES comporte 47 options d'atténuation distinctes, dont la majorité (33 options, soit 70%) dans le secteur de l'énergie. Par ailleurs, la forêt et le changement d'affectation de sols comptent 6 options d'atténuation, alors que l'agriculture et les déchets se partagent, à parts égales, les 8 options restantes.

L'analyse des résultats réalisables montre que la mise en œuvre de ces 47 options permettrait d'éviter d'émettre une quantité cumulée de 190 millions de TE-CO₂ tout au long de la période 2002-2020, d'une part, et d'absorber environ 50 millions de TE-CO₂, d'autre part. Ainsi, le résultat net du programme atteindrait environ 240 millions de TE-CO₂, qui seraient soustraites à l'atmosphère grâce à la mise en œuvre du programme.

Il est à noter que l'énergie joue un rôle déterminant dans le programme d'atténuation, contribuant pour 60% du potentiel cumulé identifié. La forêt est deuxième par ordre d'importance avec 21% des retombées du programme d'atténuation, puis viennent les déchets avec 11%, et l'agriculture qui contribue pour 8% du potentiel d'atténuation identifié.

Mécanisme pour un Développement Propre

Article 12 du Protocole de Kyoto

1. Il est établi un mécanisme pour un développement «propre».
2. L'objet du mécanisme pour un développement «propre» est d'aider les parties ne figurant pas à l'annexe I à parvenir à un développement durable ainsi qu'à contribuer à l'objectif ultime de la convention, et d'aider les parties visées à l'annexe I à remplir leurs engagements chiffrés de limitation et de réduction de leurs émissions prévus à l'article 3.
3. Au titre du mécanisme pour un développement «propre» :
 - a. Les parties ne figurant pas à l'annexe I bénéficient d'activités exécutées dans le cadre de projets, qui se traduisent par des réductions d'émissions certifiées ;
 - b. Les parties visées à l'annexe I peuvent utiliser les réductions d'émissions certifiées obtenues grâce à ces activités pour remplir une partie de leurs engagements chiffrés de limitation et de réduction des émissions prévus à l'article 3, conformément à ce qui a été déterminé par la Conférence des Parties comme réunion des Parties au présent Protocole.
4. Le mécanisme pour un développement «propre» est placé sous l'autorité de la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au présent Protocole et suit ses directives ; il est supervisé par un conseil exécutif du mécanisme pour un développement «propre».
5. Les réductions d'émissions découlant de chaque activité sont certifiées par des entités opérationnelles désignées par la Conférence des Parties agissant en tant que réunion des parties au présent Protocole, sur la base des critères suivants :
 - a. Participation volontaire approuvée par chaque Partie concernée ;
 - b. Avantages réels, mesurables et durables liés à l'atténuation des changements climatiques ;
 - c. Réductions d'émissions s'ajoutant à celles qui auraient lieu en l'absence de l'activité certifiée.
6. Le mécanisme pour un développement «propre» aide à organiser le financement d'activités certifiées, selon ce que de besoin.
7. La Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au présent Protocole élabore à sa première session des modalités et des procédures visant à assurer la transparence, l'efficacité et la responsabilité grâce à un audit et à une vérification indépendants des activités.
8. La Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au présent Protocole veille à ce qu'une part des fonds provenant d'activités certifiées soit utilisée pour couvrir les dépenses administratives et aider les pays en développement Parties qui sont particulièrement vulnérables aux effets défavorables des changements climatiques à financer le coût de l'adaptation.
9. Peuvent participer au mécanisme pour un développement «propre», notamment aux activités mentionnées à l'alinéa a) du paragraphe 3 ci-dessus et à l'acquisition d'unités de réduction certifiée des émissions, des entités aussi bien publiques que privées ; la participation est soumise aux directives qui peuvent être données par le conseil exécutif du mécanisme.
10. Les réductions d'émissions certifiées obtenues entre l'an 2000 et le début de la première période d'engagement peuvent être utilisées pour aider à respecter les engagements prévus pour cette période.

Un nouveau site de la Convention sur le Mécanisme pour un Développement Propre : www.cdm.info@unfccc.int

Liste des Abréviations

CCNUCC	: Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
COP	: Conférence des Parties
GES	: Gaz à Effet de Serre
GIEC	: Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
TE CO₂	: Tonne Equivalent CO ₂
CO₂	: Dioxyde de carbone
CH₄	: Méthane
N₂O	: Oxyde nitreux
CO	: Monoxyde de carbone
NO_x	: Oxyde d'azote
COVNM	: Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques
SO₂	: Dioxyde de soufre
EANM	: Elévation Accélérée des Niveaux de la Mer

Comité de Rédaction

Noureddine BEN AISSA
Ministère de l'Environnement
et de l'Aménagement du Territoire

Rafik AÏNI
Ministère de l'Agriculture

Nejib OSMAN
Agence Nationale
des Energies Renouvelables

Yadh LABBEN
Institut National
de la Météorologie

Latifa HENIA
Faculté des Sciences Humaines
et Sociales de Tunis