

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT
DIRECTION GENERALE DE L'ENVIRONNEMENT

Projet national ALG/98/G31

**Elaboration de la stratégie et
du plan d'action national des
changements climatiques**

COMMUNICATION NATIONALE INITIALE

Mars 2001

PREAMBULE

L'Algérie, en ratifiant en avril 1993 la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, souscrit pleinement aux engagements que celle-ci stipule pour les pays en développement et en particulier la stabilisation des émissions des gaz à effet de serre pour empêcher une interférence anthropique avec le système climatique.

La problématique des changements climatiques est une préoccupation nouvelle pour le pays, le projet ALG/98/G31 financé dans le cadre des dispositions du Fonds Mondial de l'Environnement (FEM), a facilité la mise en œuvre de la Communication Nationale Initiale (CNI). Ainsi, au titre de la Convention Cadre sur les Changements Climatiques, l'Algérie remplit ses engagements tels que stipulés dans les articles 4 et 12 de la Convention et de la décision 10/CP2 de la Conférence des Parties de Genève en 1996, à savoir :

- la réalisation de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre conformément au guide méthodologique (version 1996) du Groupe Intergouvernemental pour l'Evolution du Climat (GIEC),
- l'élaboration du plan d'action national pour l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et l'adaptation pour limiter les effets des changements climatiques sur les ressources naturelles et le développement socio-économique.

L'ensemble des acteurs concernés par les changements climatiques ont été associés à l'élaboration de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre et de la Communication Nationale Initiale.

Table des matières

Préambule

CCCC, Ratification de la CCCC par l'Algérie, Obligations de l'Algérie, Cadre d'exécution de la Communication Nationale Initiale,

Résumé	I
I. CONTEXTE NATIONAL	I
II. EMISSIONS ET SEQUESTRATION DES GES	II
III. PLAN D'ACTION NATIONAL	III
1 Mesures d'atténuation	III
2 Mesures d'adaptation	VI
IV. COOPERATION REGIONALE ET INTERNATIONALE	XI
1 Coopération régionale	XI
2 Coopération internationale	XII
1. Contexte national	1
1.1 PROFIL INSTITUTIONNEL	1
1.2 PROFILS GEOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE	4
1.2.1 Profil géographique	
1.2.2 Profil climatique	
1.3 PROFIL DES RESSOURCES EN EAU	7
1.3.1 Potentiel en eau mobilisable	
1.3.2 Utilisation des ressources en eau en 1998	
1.4 PROFIL DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE	8
1.4.1 Production agricole	
1.4.2 Surface agricole utile et types de cultures	
1.4.3 Parcours steppiques	
1.4.4 Elevage	
1.4.5 Pêche	
1.5 PROFIL FORESTIER	10
1.6 PROFIL DES RESSOURCES ENERGETIQUES	11
1.6.1 Introduction	
1.6.2 Production nationale d'énergie primaire	
1.7 PROFIL DES RESSOURCES MINERALES	12
1.8 PROFIL DES RISQUES MAJEURS	12
1.8.1 Désertification	
1.8.2 Sécheresse	
1.8.3 Dégradation des oasis	
1.8.4 Tempêtes et inondations	
1.8.5 Invasions acridiennes	

1.8.6	Aléa sismique	
1.9	SYNTHESE	15
1.10	CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	16
1.10.1	Démographie	
1.10.2	Urbanisation	
1.10.3	Dégradation due à l'urbanisation	
1.10.4	Pauvreté	
1.10.5	Indicateurs socio-économiques	
1.10.6	Energie	
1.10.7	Industrie	
1.10.8	Transport	
1.10.9	Santé humaine	
2.	<i>Inventaire national des émissions des GES</i>	29
2.1	INTRODUCTION	29
2.2	SECTEUR DE L'ENERGIE	34
2.3	SECTEUR DU CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS ET GESTION DES FORETS	34
2.4	SECTEUR DE L'AGRICULTURE	35
2.5	SECTEUR DES DECHETS	36
2.6	SECTEUR DES PROCEDES INDUSTRIELS	37
2.7	SECTEUR DE L'UTILISATION DES SOLVANTS	38
2.8	COMPARAISON DES EMISSIONS AU NIVEAU REGIONAL ET INTERNATIONAL	38
2.9	INCERTITUDES	39
	TABLE 7A : RAPPORT RESUME DE L'INVENTAIRE NATIONAL DES GAZ A EFFET DE SERRE	41
3.	<i>Aspects Institutionnels, réglementation et identification des acteurs.</i>	44
3.1	INTRODUCTION	44
3.2	ASPECTS INSTITUTIONNELS	44
3.3	REGLEMENTATION	45
3.3.1	Loi sur l'environnement	
3.3.2	Loi sur l'énergie	

3.4	IDENTIFICATION DES ACTEURS	46
3.4.1	Secteur de l'énergie	
3.4.2	Secteur de l'industrie	
3.4.3	Secteur des transports	
3.4.4	Secteur de l'agriculture	
3.4.5	Secteur de l'utilisation des sols	
3.4.6	Secteur des déchets	
4.	<i>Mesures prises et ayant un lien avec les changements climatiques</i>	47
4.1	SECTEUR DE L'ENERGIE	47
4.1.1	Mesures prises au niveau national	
4.1.2	Mesures prises au niveau Maghrébin	
4.1.3	Mesures prises au niveau Méditerranéen	
4.2	SECTEUR DE L'INDUSTRIE	52
4.2.1	Généralisation de l'utilisation du gaz naturel	
4.2.2	Substitution des GPL aux CFC dans l'industrie des aérosols	
4.2.3	Climatisation au gaz naturel	
4.3	SECTEUR DES TRANSPORTS	53
4.4	SECTEUR DE L'AGRICULTURE	53
4.5	SECTEUR DES FORETS	53
4.5.1	Lutte contre les incendies de forêts	
4.5.2	Reboisement	
4.6	STEPPE	54
4.7	LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION	55
4.8	DEVELOPPEMENT DES RESEAUX D'OBSERVATION	55
4.9	PROGRAMME DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE	56
4.10	RENFORCEMENT DE CAPACITES	56
4.10.1	Activités de l'année 1998	
4.10.2	Activités de l'année 1999	
4.11	TRANSFERT TECHNOLOGIQUE	60
4.12	INFORMATION ET SENSIBILISATION	60
5.	<i>Scénario du climat futur de l'Algérie à l'horizon 2020</i>	62
5.1	SCENARIOS CLIMATIQUES	62
5.2	CHOIX DE L'HORIZON 2020	63
5.3	INDICATEURS D'EVOLUTION	63

5.4	CHOIX DES SCENARIOS CLIMATIQUES	64
5.5	PROJECTIONS CLIMATIQUES SAISONNIERES DE L'ALGERIE A L'HORIZON 2020 PAR LE MODELE UKHI EN ADOPTANT LE SCENARIO « IS92a » DU GIEC	65
5.5.1	Saison d'automne	
5.5.2	Saison d'hiver	
5.5.3	Saison de printemps	
5.5.4	Saison d'été	
5.6	PROJECTIONS CLIMATIQUES SAISONNIERES DE L'ALGERIE A L'HORIZON 2020 PAR LE MODELE ECHAM3TR EN ADOPTANT LE SCENARIO « IS92a » DU GIEC	70
5.6.1	Saison d'automne	
5.6.2	Saison d'hiver	
5.6.3	Saison de printemps	
5.6.4	Saison d'été	
6.	<i>Projection et mesures d'atténuation à l'horizon 2020</i>	75
6.1	INTRODUCTION	75
6.2	ETUDES REALISEES DANS LE CADRE DE L'ATTENUATION	75
6.3	PROJECTION DES EMISSIONS ET DE LA SEQUESTRATION DES GES	75
6.4	SCENARIO DE BASE DANS LE SECTEUR DE L'ENERGIE SANS MESURES D'ATTENUATION	75
6.4.1	Projection de la demande finale	
6.4.2	Projection de la transformation d'énergie	
6.4.3	Projection des émissions au niveau national par le secteur de l'énergie	
6.5	SCENARIO DE BASE DANS LE SECTEUR DE L'ENERGIE AVEC MESURES D'ATTENUATION	80
6.5.1	Mesures d'atténuation des émissions des GES	
6.5.2	Choix des scénarios	
6.5.3	Comparaison des scénarios en terme d'émission de CO2	
6.5.4	Comparaison des scénarios en terme d'émission de CH4	
6.5.5	Synthèse sur les mesures d'atténuation des émissions par le secteur de l'énergie	
6.6	SCENARIO DE BASE DANS LE SECTEUR DES DECHETS SANS MESURES D'ATTENUATION	82
6.6.1	Projection de la population	
6.6.2	Projection relative aux émissions de déchets	

6.7	SCENARIO DE BASE DANS LE SECTEUR DES DECHETS AVEC MESURES D'ATTENUATION	83
6.7.1	Déchets solides	
7.	<i>Adaptation aux changements climatiques</i>	84
7.1	INTRODUCTION	84
7.1.1	Niveau technique	
7.1.2	Niveau stratégique	
7.1.3	Niveau réglementaire	
7.2	ETUDES D'ADAPTATION REALISEES	84
7.3	ANALYSE D'ADAPTATION RELATIVE AUX RESSOURCES EN EAU	85
7.3.1	Scénarios des ressources en eau sans changements climatiques à l'horizon 2020	
7.3.2	Scénarios de l'eau avec changements climatiques à l'horizon à 2020	
7.3.3	Option d'adaptation	
7.3.4	Mesures d'adaptation	
7.4	ANALYSE D'ADAPTATION RELATIVE A L'AGRICULTURE	90
7.4.1	Introduction	
7.4.2	Scénarios de la céréaliculture sans changements climatiques à l'horizon 2020	
7.4.3	Scénarios de la céréaliculture avec changements climatiques à l'horizon 2020	
7.4.4	Incidences des changements climatiques sur la céréaliculture	
7.4.5	Option d'adaptation	
7.4.6	Mesures d'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques	
7.5	ESTIMATION DES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES A L'HORIZON 2020 SUR LES AUTRES RESSOURCES NATURELLES	98
7.5.1	Elevage	
7.5.2	Espaces sensibles	
7.5.3	Forêts	
7.5.3	Ecosystèmes	
7.6	ESTIMATION DES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES A L'HORIZON 2020 SUR LES ACTIVITES SOCIOECONOMIQUES	100
7.6.1	Consommation d'énergie	

- 7.6.2 Industrie
- 7.6.3 Transports
- 7.6.4 Santé

8. Programme national d'action	101
8.1 INTRODUCTION	101
8.2 SECTEUR DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT	101
8.3 SECTEUR DE L'ENERGIE	102
8.3.1 Réglementation	
8.3.2 Production de l'énergie électrique	
8.3.3 Puits de pétrole	
8.3.4 Liquéfaction du gaz naturel et séparation des gaz torchés	
8.3.5 Généralisation de l'utilisation du gaz dans les raffineries de pétrole	
8.3.6 Utilisation de l'essence sans plomb	
8.3.7 Généralisation de l'utilisation du gaz pour les besoins domestiques	
8.3.8 Rejets industriels et boues de forage	
8.3.9 Projet de lampe à basse consommation (LBC)	
8.3.10 Energies renouvelables	
8.4 SECTEUR DE L'INDUSTRIE	105
8.4.1 Pétrochimie	
8.4.2 Cimenteries	
8.4.3 Engrais	
8.4.4 Métaux non ferreux	
8.4.5 Sidérurgie	
8.5 SECTEUR DES TRANSPORTS	106
8.5.1 Mise en place de l'ENACTA	
8.5.2 Substitution des carburants	
8.5.3 Transport en commun	
8.5.4 Développement des chemins de fer	
8.5.5 Renouvellement du parc véhicule	
8.5.6 Amélioration de la circulation urbaine	
8.6 SECTEUR DE L'EAU	107
8.6.1 Dessalement de l'eau de mer	
8.6.2 Récupération des eaux usées	
8.6.3 Utilisation optimale des techniques d'irrigation	
8.6.4 Recharge des nappes souterraines par injection des eaux de surface	
8.6.5 Synthèse	

8.7 SECTEUR DE L'AGRICULTURE	110
8.7.1 Introduction	
8.7.2 Programme d'action	
8.8 SECTEUR DES FORETS	114
8.9 SECTEUR DES DECHETS	115
8.10 LUTTE CONTRE LA PAUVRETE	116
8.11 SANTE HUMAINE	116
8.12 DEVELOPPEMENT D'OUTILS A LA DECISION	116
8.12.1 Outils d'observations et de surveillance	
8.12.2 Outils de modélisation et de gestion	
8.13 RENFORCEMENT DES CAPACITES	118
8.14 TRANSFERT TECHNOLOGIQUE	118
8.15 RECHERCHE SCIENTIFIQUE	118
9 Sensibilisation, information et formation	120
9.1 MISE EN ŒUVRE DU CENTRE D'INFORMATION SUR L'ENERGIE DURABLE ET L'ENVIRONNEMENT	120
9.2 INFORMATION	121
9.3 SENSIBILISATION	122
9.4 FORMATION ET EDUCATION	122
10. Propositions de renforcement des capacités	123
11. Propositions d'études dans le cadre des changements climatiques	125
12. Conclusion	127
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	129

LISTES DES CARTES

<i>Carte 1 : Principaux ensembles géographiques de l'Algérie</i>	5'
<i>Carte 2 : Carte pluviométrique de l'Algérie</i>	7'
<i>Carte 3 : Bassins versants de l'Algérie</i>	7'
<i>Carte 4 : Pratiques agricoles et occupation par zone naturelle</i>	9'
<i>Carte 5 : Couverture forestière du pays - 1985</i>	11'

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Températures normales de Djelfa, Miliana, Alger et In-Salah</i>	6
<i>Figure 2 : Précipitations normales de Djelfa, Miliana, Alger et In-Salah</i>	7
<i>Figure 3 : Consommation relative des ressources en eau par les divers secteurs</i>	8
<i>Figure 4 : Répartition en pourcentage des terres de la SAU sur l'ensemble du territoire</i>	9
<i>Figure 5 : Répartition des emplois entre les divers secteurs d'activité</i>	20
<i>Figure 6 : Contribution des différents secteurs aux émissions brutes de CO₂</i>	32
<i>Figure 7 : Contribution des différents secteurs aux émissions de CH₄ en Algérie (1994)</i>	32
<i>Figure 8 : Contribution des différents secteurs aux émissions de N₂O en Algérie (1994)</i>	32
<i>Figure 9 : Contribution des différents secteurs aux émissions de NO_x en Algérie (1994)</i>	33
<i>Figure 10 : Contribution des différents secteurs aux émissions de CO en Algérie (1994)</i>	33
<i>Figure 11 : Contribution des différents secteurs aux émissions de COVNM en Algérie (1994)</i>	33
<i>Figure 12 : Contribution des différents secteurs aux émissions de SO₂ en Algérie (1994)</i>	34
<i>Figure 13 : Répartition des émissions des GES dues au secteur de l'énergie en pourcentage pour l'année 1994 et par type d'activités</i>	34
<i>Figure 14 : Répartition en pourcentage des émissions brutes de GES dues au secteur des changements d'affectation des sols et gestion des forêts</i>	35
<i>Figure 15 : Répartition des émissions de GES dues au secteur de l'Agriculture</i>	36
<i>Figure 16 : Répartition des émissions de GES dues au secteur des Déchets</i>	37
<i>Figure 17 : Répartition des émissions de GES dues au secteur des procédés industriels</i>	38
<i>Figure 18 : Contribution des sources à la demande finale</i>	75
<i>Figure 19 : Pourcentage des sources dans la demande</i>	75
<i>Figure 20 : Secteurs de la transformation</i>	76
<i>Figure 21 : Besoins en eau pour l'agriculture, l'AEP, l'industrie et l'énergie</i>	85
<i>Figure 22 : Comparaison des rendements céréaliers en Algérie, au Maroc et en Tunisie entre les deux périodes 1970-1984 et 1985-1998</i>	91

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ressources en eau potentielles et mobilisables	7
Tableau 2 : Répartition de la consommation des eaux par secteur d'activités	8
Tableau 3 : Utilisation de la SAU par les grandes catégories de cultures	9
Tableau 4 : Evolution de la production forestière	11
Tableau 5 : Evolution rétrospective de la production nationale d'énergie	12
Tableau 6 : Valeurs normale, sèche et très sèche des précipitations aux stations d'Oran, d'Alger, de Annaba et de Biskra	13
Tableau 7 : Années sèches et très sèches recensées aux stations d'Oran, d'Alger et d'Annaba	14
Tableau 8 : Evolution par tranches d'âge de la population entre 1987 et 1995	17
Tableau 9 : Caractéristiques de la population entre 1975 et 1990	17
Tableau 10 : Production des déchets à Alger et à Oran	19
Tableau 11 : Principaux indicateurs socio-économiques	21
Tableau 12 : Evolution rétrospective de la consommation nationale d'énergie par agrégat et par forme d'énergie	23
Tableau 13 : Evolution rétrospective de la consommation nationale d'énergie	23
Tableau 14 : Evolution rétrospective de la consommation finale d'énergie par produit	23
Tableau 15 : Evolution rétrospective de la consommation finale d'énergie par secteur d'activité	24
Tableau 16 : Evolution de l'indice de la production industrielle des différents secteurs d'activités entre 1994 et 1995 par rapport à 1989	24
Tableau 17 : Production brute par type d'activités pour les secteurs public et privé en 1992	25
Tableau 18 : Ressources et moyens du système de santé	27
Tableau 19 : Causes en % de morbidité en Algérie	27
Tableau 20 : Maladies du PEV en 1993 et 1994	28
Tableau 21 : Maladies transmissibles en Algérie	28
Tableau 22 : Synthèse des émissions et des absorptions de GES en Algérie (1994)	30
Tableau 23 : Emissions par type de gaz et par habitant	30
Tableau 24 : Emissions par type de gaz en TE-CO ₂	31
Tableau 25 : Emissions sectorielles en équivalent CO ₂ par secteur	31
Tableau 26 : Emissions agrégées des GES dues au secteur de l'énergie	34
Tableau 27 : Emissions brutes et nettes agrégées des GES dues au secteur des changements d'affectation des sols et gestion des forêts	35
Tableau 28 : Emissions agrégées des GES dues au secteur de l'Agriculture	36
Tableau 29 : Emissions agrégées des GES dues au secteur des Déchets	37
Tableau 30 : Emissions agrégées des GES dues au secteur des procédés industriels	37
Tableau 31 : Comparaison des émissions de GES au niveau régional et international	39
Tableau 32 : Variations des températures, des précipitations, de l'évapotranspiration et de l'indice hydrique pour les périodes 1931-1960 et 1961-1990	62
Tableau 33 : Emissions du gaz carbonique à l'horizon 2020	77
Tableau 34 : Emissions de Méthane à l'horizon 2020	77

<i>Tableau 35 : Emissions des autres gaz à l'horizon 2020</i>	78
<i>Tableau 36 : Potentiel de réchauffement global de l'ensemble des GES</i>	78
<i>Tableau 37 : Comparaison des scénarios en terme d'émission de CO₂</i>	80
<i>Tableau 38 : Comparaison des scénarios en terme d'émission de méthane</i>	80
<i>Tableau 39 : Projections relatives à la population à l'horizon 2020</i>	81
<i>Tableau 40 : Projections relatives aux émissions de méthane et d'oxyde nitreux à l'horizon 2020</i>	82
<i>Tableau 41 : Scénario d'atténuation des émissions de méthane</i>	82
<i>Tableau 42 : Evolution de la moyenne pluviométrique et des écoulements superficiels</i>	86
<i>Tableau 43 : Incidences sur les ressources en eau mobilisable dans le cas du scénario climatique moyen</i>	86
<i>Tableau 44 : Classification des options en matière d'augmentation des ressources en eau</i>	88
<i>Tableau 45 : Construction de scénarios de production à l'horizon 2020</i>	92
<i>Tableau 46 : Estimation de la demande et de la production à l'horizon 2020 en fonction de chaque scénario</i>	93
<i>Tableau 47 : Synthèse globale de la réduction de rendement donnée par CROPWAT à l'horizon 2020</i>	93
<i>Tableau 48 : Réduction de la production de céréales à l'horizon 2020 en fonction des scénarios bas et moyen (modèle UKHI-EQ)</i>	94
<i>Tableau 49 : Réduction de la production des céréales à l'horizon 2020 en fonction des scénarios bas et moyen (modèle ECHAM3TR)</i>	95
<i>Tableau 50 : Classification des options en matière de céréaliculture</i>	96

RESUME

I CONTEXTE NATIONAL

Terre d'Afrique et située sur le rivage de la Méditerranée qui vit éclore de nombreuses civilisations, l'Algérie a subi tantôt l'influence de l'Asie et tantôt celle de l'Europe. Comme une conséquence de ses caractéristiques géographiques et économiques, l'Algérie entretient des liens privilégiés avec les pays du Maghreb, de l'Afrique et de la Méditerranée.

L'Algérie est l'un des plus grands pays d'Afrique avec une superficie de 2.381.741 kilomètres carrés sur les 30 millions de km² du continent africain, soit près du 1/12 de la surface totale de l'Afrique. C'est le plus vaste des Etats africains après le Soudan. Près de 200.000.000 hectares sont occupés par le Sahara qui couvre les 5/6 de la superficie du pays. Le pays s'étend entre les latitudes 18° et 38° Nord et entre les longitudes 9°Ouest et 12°Est. On peut inscrire le territoire dans un hexagone irrégulier dont les principales dimensions seraient :

- 1900 km du Nord au Sud,
- 1800 km de l'Ouest à l'Est,
- 2100 km du Nord-Est au Sud Ouest,
- 1200 km de côtes sur la Méditerranée.

L'Algérie est divisée en 48 "Wilayates" (Départements) et 1541 communes. En 1975, la population était de 16 millions de personnes. En 1994, elle avoisinait 27 millions. Le taux annuel d'accroissement, pour la période 1975-1990, était de 2,9 %. A l'heure actuelle, ce taux connaît un fléchissement notable qui se situe à moins de 2%.

L'économie a connu un développement rapide depuis l'indépendance entre 1962 et 1985 comme le résultat de la croissance de la production pétrolière et de la mise en œuvre d'une infrastructure industrielle importante basée sur la valorisation des hydrocarbures et des ressources minérales. Celle-ci est constituée par les complexes de raffinage du pétrole et du gaz, l'industrie sidérurgique, les industries chimiques et pétrochimiques, la fabrication d'engrais, les cimenteries et matériaux de construction, de nombreuses usines d'équipements industriels et ménagers ainsi que des unités de transformation allant du cuir aux produits textiles. Au cours de cette même période, l'Algérie a connu un des plus grands taux de croissance économique au niveau de l'Afrique et du pourtour méditerranéen.

Le produit intérieur brut (PIB) a progressé de 950 dollars en 1975 à 2380 en 1990, puis est retombé à 1840 en dollars en 1992 et 1650 en 1993 suite à la baisse des prix du pétrole et au ralentissement des activités industrielles. En 1991, l'industrie et le secteur de l'énergie constituaient 50% du PIB, l'agriculture 14% et les services 36%. L'Algérie importe l'essentiel de ses besoins alimentaires de l'étranger et ce, pour un montant de l'ordre de 3 milliards de dollars par an.

L'Algérie exporte les hydrocarbures fossiles comme le pétrole et le gaz vers l'Europe, l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud et importe les produits alimentaires dont essentiellement les céréales en provenance des Etats-Unis, du Canada, de la CEE et de l'Amérique du Sud.

L'économie algérienne repose principalement sur les hydrocarbures qui représentent près de 90% des exportations nationales et procurent au pays l'essentiel de ses besoins en devises. Le pays souffre du phénomène de la désertification et d'une pénurie chronique d'eau due à des sécheresses récurrentes. Les ressources en eau sont insuffisantes pour couvrir les besoins des populations, de l'agriculture et de l'industrie.

Le volume d'eau utilisé est évalué pour tout le pays à près de 4,250 milliards de mètres cubes soit 141 m³ d'eau par an et par habitant en l'an 2000. La disponibilité de l'eau constitue une contrainte nationale majeure aujourd'hui et pour le futur.

Dans le cadre des changements climatiques, l'Algérie participe à l'effort mondial de surveillance de l'atmosphère. Elle abrite, depuis 1995, à Tamanrasset dans le Sud du Sahara une des stations de référence du programme scientifique de la Veille de l'Atmosphère Globale (VAG). Ce programme est coordonné par l'OMM (Organisation Météorologique Mondiale). Cette station assure en continu les mesures de la concentration des gaz à effet de serre comme le gaz carbonique et le méthane.

II EMISSIONS ET SEQUESTRATION DES GES

Par ses activités anthropiques, l'Algérie a émis en 1994 :

- CO₂ : 75870 Gg (Gigagrammes) en émissions brutes,
- CH₄ : 914 Gg,
- N₂O : 31 Gg

La séquestration du CO₂ par les forêts est de l'ordre de 4331 Gg

Si l'on tient compte du Potentiel de Réchauffement Global (PRG) à l'horizon de 100 ans de chaque gaz, les émissions brutes sont de 104,794 millions de tonnes équivalent CO₂ (TE-CO₂). Sachant que la population de l'Algérie était estimée en 1994 à 26 743 075 habitants, on a en moyenne 3,92 TE-CO₂/hab dont 2,84 t de CO₂ / habitant. L'absorption est de 0,16 t de CO₂ / habitant.

En tenant compte des PRG des trois principaux gaz à effet de serre, 72,40% des émissions totales proviennent du CO₂, 18,31% proviennent du CH₄ et 9,29% du N₂O.

L'utilisation de l'énergie, aux niveaux des différents secteurs et usagers, est la première source d'émissions de gaz à effet de serre avec 70,17 millions de TE-CO₂, soit pratiquement 66,76% du total des émissions brutes des trois principaux gaz à effet de serre et 69,63% du total des émissions nettes. Près de 85% des émissions de ce secteur proviennent de la combustion de combustibles et près des 15% restants sont dus aux émissions fugitives de méthane. L'importance des industries énergétiques apparaît par le fait que près des 2/5èmes des émissions proviennent de ce secteur.

Le secteur du changement d'affectation des sols et la gestion des forêts est la deuxième source d'émissions de gaz à effet de serre avec environ 13,040 millions de TE-CO₂, brutes soit pratiquement 12,44% du total des émissions de gaz à effet de serre. La plus grande part des émissions de CO₂ provient des sols. Ce qui représente près des 3/5èmes des émissions agrégées brutes de ce secteur. Ceci s'explique soit par la modification des sols ou la perte des terres agricoles.

Le secteur de l'agriculture est la 3^{ème} source d'émissions de gaz à effet de serre avec 12,038 millions de TE-CO₂, soit 11,49% du total des émissions brutes. La plus grande part des émissions provient de N₂O qui représente près des 2/3 des émissions agrégées du secteur agricole. Ceci s'explique par l'utilisation des engrais azotés pour l'enrichissement des sols. Le CH₄ contribue pour 1/3 des émissions de ce secteur et provient de la fermentation entérique et des déchets des animaux domestiques

La contribution du secteur des déchets aux émissions de gaz à effet de serre est évaluée à 4,815 millions de TE-CO₂, ce qui représente 4,59% des émissions brutes. Les émissions dues au secteur des déchets se répartissent à raison de 91,37% pour le CH₄ et 8,63% pour le N₂O.

Il faut noter que la contribution des déchets solides mis en décharge est la plus importante avec 85,34 % des émissions dues aux déchets. Les déchets liquides interviennent pour 11% seulement.

Le secteur des procédés industriels constitue la cinquième source d'émissions de gaz à effet de serre avec 4,74 millions de TE-CO₂, soit 4,52% du total des émissions brutes. La répartition des émissions montre bien que plus de la moitié des émissions provient des activités de production de ciment (produits minéraux), plus du quart des émissions provient des activités sidérurgiques d'El-Hadjar (production métallurgique) et le reste, près de 17,5%, provient de la production d'Ammoniac (Complexes d'Annaba et d'Arzew).

III PLAN D'ACTION NATIONAL

Le plan d'action national relatif aux changements climatiques, qui s'inscrit dans le développement durable, vise à protéger l'environnement et les ressources naturelles. Il s'agit de mettre en œuvre des mesures pour limiter l'augmentation des émissions des gaz à effet de serre et des polluants qui sont devenus une véritable menace pour l'équilibre naturel du climat. La stratégie de réponse, en matière de changements climatiques, doit être dynamique et évolutive en fonction des capacités existantes et des nouvelles acquisitions scientifiques dans ce domaine.

Les contraintes financières, que connaît l'Algérie dues principalement à sa dette extérieure, risquent de constituer un frein ou un retard dans la mise en œuvre de ce plan. Pour surmonter ces difficultés, des actions sont entreprises pour développer la coopération et le partenariat au niveau régional et international dans différents domaines, notamment l'énergie.

L'Algérie, en tant que pays aride et semi-aride, est particulièrement vulnérable aux effets des changements climatiques. C'est pourquoi le plan d'action national donne une grande importance aux mesures d'adaptation, principalement dans les secteurs stratégiques : ressources en eau, agriculture et forêts.

L'Algérie s'implique dans l'effort mondial d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre par la prise de mesures effectives dans les secteurs de l'énergie, de l'industrie, des transports et des déchets qui sont les plus gros émetteurs des gaz à effet de serre et aussi les secteurs clés de l'économie nationale.

Le plan d'action national documente les actions et initiatives qui seront entreprises dans chaque secteur d'activités pour assurer la croissance économique, la protection et la sauvegarde de l'environnement et des ressources.

III.1 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation concernent principalement l'utilisation de l'énergie, l'industrie et les transports.

- Secteur de l'énergie

Le plan d'action, au niveau du secteur de l'énergie, vise plusieurs objectifs : la sauvegarde des ressources énergétiques du pays, l'augmentation des exportations de gaz naturel (GN et GNL), l'amélioration de la qualité de l'environnement, la réduction des effets de la pollution sur la santé et la création d'emplois. Les orientations du secteur portent sur le développement des énergies renouvelables, l'utilisation des énergies les moins polluantes, l'économie d'énergie, l'efficacité énergétique et le management environnemental.

Des mesures gouvernementales sont en cours pour réaliser les objectifs suivants :

- l'adaptation du cadre légal et réglementaire : tarification, fiscalité énergétique, régulation et contrôle (normes techniques et environnementales),
- la promotion du marché de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables,
- la promotion de l'investissement (cas de la cogénération),
- la concertation, la participation et la décentralisation.

Le plan de développement des énergies renouvelables est prévu en deux phases. La première a pour objectif l'affirmation de la viabilité des énergies renouvelables pour asseoir leur valorisation sur une échelle industrielle. La seconde vise la réalisation industrielle des équipements dans le domaine des énergies renouvelables.

L'Algérie, de par l'étendue de son territoire (Sahara), possède des atouts majeurs dans le domaine de l'énergie solaire. Le plan de développement des énergies renouvelables vise une contribution de 10% au bilan de la demande énergétique du pays à l'horizon 2020.

Le plan d'action national vise la valorisation optimale des ressources en hydrocarbures. On estime les réserves algériennes des hydrocarbures à 4,2 milliards de TEP dont le quart en pétrole brut et le reste en gaz naturel. Il faut rappeler que les principales compagnies pétrolières internationales activent sur le territoire algérien. L'ajustement du modèle énergétique repose sur l'adéquation entre les besoins énergétiques à long terme et la durée des réserves prouvées récupérables des divers types d'hydrocarbures. Des actions d'amélioration sont envisagées pour :

- améliorer l'efficacité énergétique des centrales thermiques par l'utilisation du cycle combiné et réduire les émissions des gaz dont les oxydes d'azote,
- poursuivre la rénovation des installations de raffinage des hydrocarbures,
- poursuivre la récupération des gaz torchés et du GPL au niveau des puits de pétrole,
- séparer et récupérer les gaz au niveau des raffineries du pétrole et des unités de liquéfaction du gaz naturel,
- produire l'essence sans plomb.
- réduire et traiter les rejets industriels dont les boues de forages,
- généraliser l'utilisation du gaz pour les besoins domestiques au niveau national,
- encourager la recherche dans le domaine de l'énergie et particulièrement dans le domaine des énergies renouvelables,
- informer et sensibiliser le public sur l'économie d'énergie.

Pour la mise en œuvre du plan d'action national, des mesures pratiques réglementaires sont envisagées pour aller vers la vérité des prix.

La réglementation en matière d'énergie vise plusieurs objectifs :

- maximiser et diversifier les revenus du pays provenant du secteur de l'énergie,
- développer la concurrence pour améliorer la qualité de service,
- promouvoir la PMI/PME autour des pôles pétrochimiques,
- encourager les investissements nationaux et étrangers.

Les mesures portent sur l'élaboration des avant-projets de lois sur les hydrocarbures, l'électricité et les mines et la préparation de leurs textes d'application.

Un échéancier de mise en œuvre du programme des réformes a été établi :

- l'adoption des lois et règlements et la libéralisation du transport et de la distribution des produits raffinés en 2001,
- la création des institutions au cours de la période 2001-2002,
- l'entrée en action opérationnelle des institutions au cours de la période 2003-2004,
- la libéralisation des prix (entrée/sortie des raffineries) et participation de l'actionnariat privé au capital des entreprises en 2005.

- Secteur de l'industrie

Le plan d'action national en matière industrielle vise la poursuite de la rénovation et la mise à niveau des installations industrielles du pays, le développement des industries de biens d'équipements énergétiques et de soutien aux services des hydrocarbures (ingénierie, constructions et services pétroliers). Il concerne principalement la pétrochimie, les cimenteries, la production des engrais, les métaux non-ferreux et la sidérurgie. Ce plan est basé sur le partenariat avec les sociétés privées nationales et internationales et l'introduction de techniques de production plus propre (PPP) par le biais du transfert technologique, la substitution des matières premières au niveau des processus de production et le recyclage et réutilisation des déchets industriels. Le plan impose l'emploi du gaz naturel dans le secteur industriel pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Les mesures d'accompagnement sont :

- la réalisation des audits environnementaux à l'ensemble des industries émettrices de gaz à effet de serre,
- la mise en place des SME (Systèmes de management environnementaux) au sein des entreprises,
- l'instauration d'un système de mesure et de contrôle des émissions des gaz à effet de serre,
- le renforcement et l'application de la réglementation en matière d'émission,
- la constitution d'une banque de données environnementales au niveau du secteur industriel.

- Secteur des transports

Le plan d'action vise à encourager le renouvellement du parc véhicule pour réduire la pollution, diminuer la consommation de carburant et mieux protéger l'environnement. Des mesures réglementaires incitatives seront prises pour encourager l'acquisition de nouveaux véhicules. Les actions envisagées concernent essentiellement le trafic routier et portent sur :

- la mise en place de l'ENACTA (Entreprise Nationale du Contrôle Technique Automobile) pour assurer le contrôle et le bon fonctionnement des véhicules au niveau des émissions des gaz d'échappement,
- la généralisation de l'utilisation du GPL comme carburant,
- le développement des transports en commun,
- le renouvellement progressif du parc véhicule,
- l'amélioration de la circulation urbaine et périurbaine.

- Secteur des déchets

Le secteur des déchets a des impacts directs sur la santé humaine, les ressources naturelles comme les eaux de surface, les eaux souterraines et la qualité de l'environnement.

Les actions d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre dans le domaine des déchets portent sur la gestion rigoureuse des déchets dans leur globalité.

Il s'agit de renforcer le dispositif juridique et réglementaire. Pour une meilleure prise en charge des déchets, il faut envisager le régime de concession au niveau de la collecte des déchets, du tri, des décharges publiques et des stations de traitement et d'épuration des eaux usées (STEP). Le plan d'action porte sur :

- la création de décharges contrôlées de déchets ménagers,
- la mise en place de décharges spécialisées de déchets industriels,
- l'incinération des déchets hospitaliers en filtrant ou en traitant les gaz de combustion pour éviter la pollution et la contamination des populations,
- la promotion des projets industriels de récupération, de recyclage et de transformation des déchets,
- la fabrication du compost enrichi à partir des matières organiques et destiné au secteur de l'agriculture,
- la réhabilitation des stations d'épuration des eaux usées,
- la construction de stations d'épuration pour les agglomérations de plus de 100.000 habitants,
- la mise en œuvre, au niveau des unités industrielles, de dispositifs de traitement spécifique et de recyclage des eaux usées,
- la mise en œuvre d'un programme de sensibilisation en direction des divers acteurs.

III.2 Mesures d'adaptation

Les mesures d'adaptation concernent principalement les secteurs des ressources en eau et l'agriculture.

- Secteur de l'eau

Des études devront être réalisées pour l'élaboration des bilans "demandes – ressources" à l'échelle régionale, en prenant en compte les facteurs tels que l'envasement des barrages, la pollution, la salinité des eaux, le coût des ouvrages et le prix de revient de l'eau. Ces études, par région, permettront de projeter les transferts interrégionaux des zones excédentaires vers les zones déficitaires en eau du pays. En raison de l'importance du potentiel de ressources en eau conventionnelles, pendant de nombreuses années, encore, la politique de l'eau restera basée sur le développement des ouvrages classiques de mobilisation (barrages, retenues collinaires, forages, etc.). Le programme d'action en matière d'eau doit intégrer la conservation du sol, la protection, la conservation et l'extension forestière et l'aménagement des bassins versants. Il faudra mener de front deux types d'actions : la gestion optimale et l'économie des ressources en eau. Les mesures porteront sur :

- la maîtrise de l'exploitation au niveau des barrages : les volumes d'eau fournis doivent correspondre à des besoins réels à l'aval et notamment pour les besoins agricoles,
- l'accélération et la réalisation des programmes en cours,
- l'intensification et la prospection des ressources hydrauliques du pays, notamment souterraines,
- l'injection des eaux de surface dans les nappes souterraines,
- le dessalement de l'eau de mer au niveau des grandes zones industrielles grosses consommatrices d'eau,

- le suivi de l'évolution de la qualité de l'eau,
- la poursuite d'études de sites de barrages, la conception des nouveaux barrages sera faite en considérant que le climat est un processus non stationnaire et en choisissant une durée de vie comprise entre 50 et 100 ans; ces ouvrages doivent s'accommoder aux conditions hydrométéorologiques extrêmes qui peuvent se produire, au cours de leur durée de vie,
- l'élaboration d'une politique de tarification progressive de l'eau,
- l'amélioration des conditions de collecte et de conservation des eaux pluviales au niveau des bassins versants par des techniques de revégétalisation intensive et de défense et restauration des sols (DRS),
- la modernisation des réseaux de distribution dans les grands centres urbains du littoral pour mesurer les consommations et réduire les pertes dues aux fuites d'eau estimées à plus de 40%,
- la généralisation des compteurs d'eau au niveau de chaque usager,
- l'utilisation de procédés de fabrication industrielle à faible consommation d'eau,
- le recyclage des eaux usées industrielles,
- l'installation de dispositifs économiques réducteurs de débit, au niveau des grands centres de consommation (hôtellerie, administrations, établissements scolaires, organismes publics, collectivités locales, etc.),
- la sensibilisation des usagers sur le rôle vital de l'eau en s'appuyant sur les médias, l'école, les ONG, les campagnes d'information itinérantes.

- Secteur de l'agriculture

Le plan d'action de l'agriculture repose sur un programme de reconversion qui concerne les zones arides et semi-arides et celles soumises à l'aridité, réservées actuellement aux céréales ou laissées en jachère et qui sont menacées de dégradation irréversible. La reconversion va se faire au profit de l'arboriculture, de la viticulture, de l'élevage et autres activités adaptées. Il s'agit de concentrer la production des céréales dans les zones reconnues favorables. Ce plan a aussi pour but d'améliorer le revenu de l'agriculteur et de réaliser le développement durable par l'utilisation optimale des ressources naturelles. Ce plan repose sur l'adhésion des populations aux actions d'adaptation préconisées des systèmes de cultures. Il inaugure une démarche spécifique de la sécheresse et de la réduction de la jachère dans les zones Nord du pays. Le programme d'action concerne essentiellement la répartition des cultures par zone :

- les cultures fourragères : au niveau du littoral pour les espèces intensives et au niveau des zones sublittorales et des hauts plateaux pour les cultures moins exigeantes d'eau,
- les légumes secs : au niveau des zones potentielles des régions de Tiaret, Tissemsilt, Ain Témouchent, Tlemcen, Relizane, Mila, Skikda, Bouira, etc,
- les oléagineux : au niveau des hauts plateaux pour le carthame (Oum El Bouaghi, Tiaret, Sétif...) et au niveau des zones littorales et sublittorales (El Tarf, Guelma, Ain-Defla, Chlef..) pour le tournesol,
- la betterave sucrière au niveau de son ancienne aire de culture (Haut Cheliff, Bounamoussa et Guelma),
- la viticulture au niveau de son aire de culture et particulièrement l'Ouest du pays (Ain Témouchent, Mostaganem, Tlemcen, Sidi-Bel-Abbés, Mascara.),

- l'oléiculture et l'arboriculture fruitière rustique (amandier, pistachier) au niveau des zones arides et des zones de piémonts et de montagnes.
- les agrumes : rajeunissement des vergers, leur constitution et réalisation de nouvelles plantations au niveau des zones du Centre et de l'Est où les ressources hydriques le permettent.

Au niveau des régions steppiques, le programme vise à supprimer la pratique de la céréaliculture et son remplacement par l'ensemencement et les plantations d'espèces pastorales afin de rendre à ces régions leur vocation initiale qui est l'élevage. Il s'agit d'assurer l'alimentation naturelle du bétail.

- Secteur des forêts

La protection et l'extension des forêts sont deux moyens essentiels pour lutter contre la désertification, l'érosion et la protection des terres agricoles situées en aval des forêts, la réduction de l'envasement des barrages, la protection des infrastructures routières, le développement de la faune et de la flore, l'emmagasiner d'eau par infiltration et la création de microclimats. Le plan d'action relatif aux forêts porte sur :

- l'intensification du reboisement en portant la surface actuelle de 20.000 hectares à 40.000 par an,
- l'actualisation de l'inventaire national des forêts qui date de 1985,
- l'élaboration d'études d'aménagement des forêts et leur mise en œuvre,
- la réalisation de ceintures forestières urbaines (ceintures et espaces verts, plantations routières),
- le renforcement et la protection des réserves naturelles (parcs nationaux).

Les mesures d'accompagnement portent sur l'établissement du cadastre forestier pour la récupération des terres à vocation forestière, le renforcement et l'application de la réglementation concernant la protection des forêts.

- Zones côtières

Le plan d'action vise le développement des ressources marines et l'aménagement du littoral pour d'une part, réduire la pression démographique et d'autre part, valoriser leur potentiel touristique. Les mesures porteront sur :

- l'établissement de mesures réglementaires pour protéger ces zones,
- le traitement et l'épuration des eaux usées avant leur rejet en mer,
- la réalisation de travaux de conservation et de sauvegarde du cordon dunaire côtier,
- la surveillance des nappes d'eaux souterraines côtières et de l'intrusion des eaux marines dans ces nappes.

- Lutte contre la pauvreté

La stratégie nationale de lutte contre la pauvreté, pour la période 2001-2005, repose sur cinq programmes nationaux qui sont :

- l'habitat pour faciliter l'accès aux personnes les plus démunies,
- la santé publique par la prévention et l'élimination des maladies transmissibles,
- les micro-crédits pour le lancement d'entreprises,
- la création d'emplois,
- l'agriculture et le développement rural pour créer 585.000 emplois.

- Santé humaine

La politique algérienne de santé continuera à être basée sur la prévention. Une lutte permanente sera menée contre la prolifération récente des sources de contamination et de pollution qui réduisent les efforts de prévention. Une attention particulière sera menée en matière de qualité de l'air, de l'eau, de la salubrité des aliments, des normes de qualité des logements et des lieux de travail qui influencent l'état de santé des citoyens.

Compte tenu des risques majeurs qui affectent périodiquement le pays, des plans d'urgence seront élaborés pour protéger et assister les populations touchées.

- Développement des outils d'aide à la décision

Ce développement doit porter sur les outils d'observations et de mesures, les outils de modélisation et de gestion

Il s'agit d'assurer l'observation et la surveillance du climat par le renforcement, le développement et la modernisation des réseaux d'acquisition des données climatologiques, environnementales, hydrologiques, agricoles ainsi que les données socio-économiques. La télédétection constitue dans le domaine des changements climatiques un instrument de première importance au niveau de la steppe, des Hauts Plateaux et des forêts. Il s'agit de mettre en œuvre une méthodologie pour collecter et stocker sous une forme appropriée les données en provenance des différents réseaux de mesure. Le but est de permettre leur traitement pour répondre à des besoins d'utilisation pratique et compréhensive. Il est impératif de disposer de liaisons fiables avec les centres mondiaux, régionaux et nationaux qui disposent de données sur les changements climatiques. Le réseau Internet s'avère indispensable pour la collecte et l'échange d'informations dans ce domaine.

Le développement des modèles de prévision, permet de mieux comprendre et de gérer les ressources en relation avec les changements climatiques. Il faut mettre en œuvre :

- des systèmes de prévisions hydrologiques,
- des systèmes de prévisions agrométéorologiques,
- des systèmes de prévisions épidémiologiques,
- des moyens pour renforcer les capacités de modélisation en matière de changements climatiques et d'impacts,
- des moyens pour développer les systèmes d'information géographiques (SIG)

- Renforcement des capacités

Il s'agit de renforcer les capacités de l'ensemble des acteurs sociaux pour faire face aux changements climatiques et leurs impacts par :

- la formation spécifique dans le domaine des changements climatiques,
- la formation à la méthodologie de l'inventaire (GIEC- version 96),
- la formation à la modélisation climatique et aux interactions atmosphère – biosphère
- le renforcement de la capacité de modélisation des systèmes hydrologiques, agricoles, forestiers
- le renforcement de la capacité de modélisation des systèmes énergétiques
- la formation sur l'impact des changements climatiques sur les écosystèmes, les zones côtières et la santé,

- la formation à l'évaluation technico-économique des différentes options en matière de prévention et de réponse par rapport aux changements climatiques,
- la formation sur l'élaboration de portefeuille de projets et les mécanismes de financement.

- Transfert technologique

Le transfert technologique est indispensable pour limiter les émissions des GES. Ce transfert vise à contrôler, limiter et permettre une adaptation appropriée au changement climatique sans hypothéquer le développement économique. Il s'agit d'établir des conventions entre les universités nationales et les universités étrangères dans le domaine des nouvelles technologies et principalement les énergies renouvelables. D'autre part, compte tenu des investissements prévus dans les secteurs énergétique et industriel, il s'agira de bénéficier du transfert technologique pour assurer une efficacité énergétique optimale des nouvelles installations et réduire au maximum les émissions des gaz à effet de serre et des polluants. Le transfert technologique est indispensable pour la mise à niveau des installations industrielles existantes.

- Recherche scientifique

Les risques potentiels liés au changement climatique constituent une préoccupation nationale et internationale.

Au niveau national et compte tenu de la vulnérabilité climatique du pays, il s'agit de mener des recherches dans le cadre de l'adaptation des ressources naturelles aux changements climatiques et particulièrement les ressources en eau, l'agriculture, les zones côtières, les forêts et les autres écosystèmes

Pour répondre aux préoccupations d'ordre international, il sera mis en œuvre des programmes de recherche/développement pour atténuer les émissions des GES et maximiser la séquestration des GES par les puits comme les forêts, la végétation et les sols.

La participation aux programmes de recherche mondiaux sur les changements climatiques est une nécessité pour la communauté scientifique nationale.

- Information et sensibilisation

Des actions déjà entreprises seront poursuivies pour informer et sensibiliser tous les acteurs sociaux sur l'origine des changements climatiques et leurs impacts sur l'homme, la faune et la flore. De plus, il s'agira d'introduire la préoccupation relative aux changements climatiques dans les cursus universitaires.

Le site **Web existant** "Changements Climatiques - Algérie" sera maintenu et développé sur le réseau Internet. Il constitue un cadre d'échange au niveau national, régional et international. Les réseaux maghrébins constitués dans le cadre du projet RAB/94/G31 seront renforcés pour permettre au Maghreb de participer pleinement aux activités régionales et internationales sur les changements climatiques.

Le **bulletin d'information** sur les changements climatiques sera maintenu et renforcé.

Des **brochures** portant sur les changements climatiques continueront à être élaborées pour sensibiliser aussi bien les décideurs que le public.

IV COOPERATION REGIONALE ET INTERNATIONALE

IV.1 Coopération régionale (Maghreb, Afrique et Méditerranée)

La position géostratégique de l'Algérie fait d'elle un partenaire incontournable du Maghreb, de l'Afrique, de la région méditerranéenne et de l'Europe. Ses ressources en hydrocarbures contribuent à satisfaire les besoins énergétiques en gaz naturel de ces régions. Au cours de ces dix dernières années, la demande de gaz naturel a régulièrement augmenté. L'approvisionnement se fait essentiellement par deux gazoducs :

- le **GME** (Gazoduc-Maghreb-Europe) ; ce gazoduc a une capacité de transport de 12 Gm³ par an et alimente principalement le Maroc, l'Espagne, le Portugal et par la suite l'Europe du Nord, en particulier la France, l'Allemagne et la Belgique ; la capacité du GME sera portée, dans un proche futur entre 20-25 Gm³ par an.
- Le **Trans-Med: (Gazoduc Trans- Méditerranée)**: ce gazoduc a une capacité de transport de 25 Gm³ par an et alimente principalement la Tunisie, l'Italie et la Slovaquie.

Les 4 usines de GNL (Gaz Naturel Liquéfié) de l'Algérie ont produit près de 25 Gm³ par an en 1998 à destination de la France (9,8 Gm³), la Belgique (4,3 Gm³), l'Espagne (3,9 Gm³), la Turquie (3,1 Gm³ par an), l'Italie (1,9 Gm³) et les USA (2 Gm³).

L'Algérie constitue la partie centrale du Maghreb. Elle fait partie de l'Union du Maghreb Arabe (UMA) qui a vu le jour au sommet de Marrakech, le 17 Février 1989. L'UMA regroupe la Libye, la Tunisie, l'Algérie, le Maroc et la Mauritanie. L'Algérie fait transiter les canalisations du gaz et du pétrole à travers les territoires de la Tunisie et du Maroc. Ce qui permet à ces deux pays de s'approvisionner en matière d'hydrocarbures et de bénéficier des droits de transit. D'autre part, une partie des réseaux d'électricité est interconnectée entre l'Algérie, la Tunisie et le Maroc. Les pays de l'UMA ont signé la Charte Maghrébine de l'Environnement qui s'inscrit dans le cadre du développement durable et de la protection de l'environnement.

L'Algérie fait partie intégrante de l'Afrique. Elle met en œuvre des projets pour renforcer la coopération économique et sociale entre les pays africains. C'est ainsi qu'elle contribue de façon importante au projet de la route transaharienne qui reliera le Nord de l'Afrique aux pays situés au Sud du Sahara comme le Niger et le Mali. L'Algérie est membre de la Commission Economique pour l'Afrique (CEA) qui dépend des Nations Unies. Elle est l'un des pays initiateurs et membre fondateur du Centre Africain pour les Applications de la Météorologie au Développement (ACMAD). L'Algérie participe aux activités de l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) et au réseau RIOD (Réseau International des ONG pour la lutte contre la Désertification).

L'Algérie a adhéré à la Convention de Barcelone pour la protection de la Méditerranée et au protocole sur les aires spécialement protégées d'importance méditerranéenne. Elle participe :

- au réseau régional de recherche pour le bassin méditerranéen et l'Afrique subtropicale (MEDIAS),
- à METAP (Mediterranean Environmental Technical Assistance Program) qui apporte l'appui scientifique et technique aux audits environnementaux des villes du bassin méditerranéen,
- à MEDCITIES qui regroupe les principales villes du bassin méditerranéen.

Les actions entreprises dans le cadre du projet régional RAB/94/G31 (renforcement des capacités dans le Maghreb) seront développées et porteront sur :

- l'énergie,
- le transport de masse,
- les ressources en eau,
- l'agriculture, les forêts et la steppe,
- les zones côtières et les écosystèmes
- les énergie renouvelables.

IV.2 Coopération internationale

L'Algérie participe aux travaux des organes de l'UNFCCC à travers les Conférences des Parties et les organes subsidiaires.

La coopération internationale sera poursuivie à travers :

- le mécanisme de développement propre (CDM) en intégrant les mesures d'adaptation et en assurant le lien avec les mesures d'atténuation,
- le transfert technologique basé sur le partenariat à la fois pour la mise à niveau des installations énergétiques et industrielles et la mise en œuvre de nouveaux projets,
- les échanges scientifiques et techniques Sud-Sud et Nord-Sud,
- la coopération internationale dans le domaine des énergies renouvelables et des nouvelles sources d'énergie,
- l'élaboration des standards internationaux relatifs à la production industrielle et à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable,
- l'approfondissement et l'élargissement du concept de précaution au niveau mondial.

Dans le cadre de la protection de l'environnement, au niveau international, l'Algérie participe aux Conventions et Protocoles suivants :

- la Convention sur la biodiversité approuvée le 6-6-1995,
- la Convention relative à la lutte contre la désertification signée le 17-6-1995 et ratifiée le 21-1-96,
- la Convention Cadre sur les Changements Climatiques (CCCC) ratifiée le 10-4-1993.

1. CONTEXTE NATIONAL

1.1 PROFIL INSTITUTIONNEL

L'Algérie est une république démocratique et populaire. Elle est régie par la constitution du 23 Février 1989. Les bases du régime politique Algérien sont :

- Séparation des pouvoirs entre le législatif, le judiciaire et l'exécutif,
- Coopération et coordination entre les autorités exécutive et législative

a. Le Président de la République

Le Président de la République est élu au suffrage universel direct et secret pour une durée de 5 ans et rééligible. Il est chef des forces armées et responsable de la défense nationale. Il préside le conseil des ministres et nomme le chef du gouvernement. Il peut convoquer l'Assemblée Populaire Nationale. Il préside le Haut Conseil de Sécurité, le Conseil Supérieur de la Magistrature et nomme le Président du Conseil Constitutionnel. Il incarne l'unité de la Nation.

b. Le Chef du Gouvernement

Le Chef du Gouvernement présente au Président de la République les membres du Gouvernement pour nomination. Il arrête son programme qu'il présente en Conseil des ministres et qu'il soumet ensuite au parlement.

c. L'Assemblée Populaire Nationale

L'Assemblée Populaire Nationale exerce le pouvoir législatif. Elle élabore et vote la loi souverainement. Elue pour une durée de 5 ans au suffrage universel, direct et secret, elle contrôle l'action du gouvernement et ses membres ont l'initiative des lois au même titre que le Chef du Gouvernement.

d. Le Conseil de la Nation

Le Conseil National de la Nation donne un avis sur les projets de lois proposés par le gouvernement ou l'Assemblée Populaire Nationale. Ce Conseil est composé de 132 membres dont deux tiers sont élus au suffrage universel et un tiers désigné par le Président de la République.

e. L'Organisation Territoriale

Le territoire est partagé en 48 wilayate et comprend 1541 communes. L'organisation territoriale se fait à 2 niveaux :

- la commune dirigée par une Assemblée Populaire Communale (APC) élue pour 5 ans,
- la wilaya dirigée par un wali nommé par l'Etat et par une Assemblée Populaire de Wilaya (APW) élue pour 5 ans.

f. Le Haut Conseil de l'Environnement et du Développement Durable (HCEDD)

Le HCEDD a été institué par décret n°94-465 du 21 Décembre 1994 et son organisation et son fonctionnement par décret n° 96-481 du 28 décembre 1996. Présidé par le Chef du Gouvernement, ce conseil a un rôle de décision, de surveillance, de conseil et est à même d'encadrer une politique de développement durable. Il a pour mission :

- d'arrêter les grandes options stratégiques de la protection de l'environnement et de la promotion du développement durable,
- d'apprécier régulièrement l'évolution de l'état de l'environnement,
- d'évaluer régulièrement la mise en œuvre des dispositifs législatifs et réglementaires relatifs à la protection de l'environnement et de décider des mesures appropriées,
- de suivre l'évolution de la politique internationale relative à l'environnement et de faire entreprendre par les structures concernées de l'Etat, les études prospectives à même de l'éclairer dans ses délibérations,
- de se prononcer sur les problèmes écologiques majeurs, dont il est saisi par le ministre chargé de l'environnement.

Le HCEDD est assisté par la Commission Economique et Juridique, la Commission des Activités intersectorielles et la Direction Générale de l'Environnement.

g. Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE)

Le Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement a été créé par le décret n°2000/257 du 26 Août 2000 portant nomination des membres de gouvernement. Le MATE est la structure gouvernementale chargée de la gestion de l'environnement et de la coordination de la politique nationale de protection des différents écosystèmes. Ce rattachement de l'environnement à l'aménagement du territoire dénote une réelle prise de conscience au niveau des décideurs de l'importance des enjeux environnementaux et d'une revalorisation du rôle de l'environnement du point de vue aussi bien formel qu'en termes de moyens. Les principales missions du Ministère sont :

- la prévention des pollutions et nuisances,
- la protection de la biodiversité et des espaces naturels,
- la réglementation et le contrôle,
- l'éducation environnementale et l'action internationale,
- la gestion du Fonds National de l'Environnement (FNE).

h. La Direction Générale de l'Environnement (DGE)

- La DGE est née en mars 1995 de la fusion de la Direction de l'Environnement (DDE) et de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE).

i. L'Inspection Générale de l'Environnement (IGE)

L'IGE a été créée par décret n°96-59 du 27 Janvier 1996 et son organisation et son fonctionnement par décret n°96-60 du 27 Janvier . L'IGE est chargée de veiller à l'application de la réglementation en vigueur en matière de protection de l'environnement. Elle a pour mission :

- de coordonner les services extérieurs (régionaux et locaux) de l'Administration de l'environnement,
- d'évaluer les mesures et actions de contrôle et d'inspection effectuées par les services de l'environnement,
- de proposer toute mesure matérielle ou juridique tendant à renforcer l'action de l'Etat en matière de protection de l'environnement,
- d'effectuer des visites d'inspection et de contrôle de toute situation ou installation susceptible de présenter un danger pour l'environnement et pour la santé publique,

- d'enquêter en cas de pollution accidentelle afin de déterminer les causes,
- d'évaluer les dommages et de situer les responsabilités,
- de veiller à la mise à jour des systèmes d'alerte et de prévention des accidents de la pollution.

j. Le Conseil National Economique et Social (CNES)

Le Conseil National Economique et Social est un organe consultatif de dialogue et de concertation entre partenaires économiques et sociaux dans les domaines économique, social et culturel. Il intègre les préoccupations environnementales aux priorités économiques au niveau de deux Commissions :

- la Commission d'Aménagement du Territoire et de l'Environnement,
- la Commission des Perspectives de développement Economique et Social.

k. Le Fonds National pour l'Environnement

Le Fonds National pour l'Environnement a été institué par la loi des finances n°91-25 du 18 Février 1991. Il s'agit de la création d'un compte spécial destiné au ministère chargé de l'environnement pour mener des actions de protection de l'environnement et de sensibilisation.

l. Les Organisations Non Gouvernementales (ONG)

Ces organisations peuvent être classées en deux groupes :

- les associations d'opinion visant à émerger une opinion publique dans le cadre de la protection de l'environnement ; elles sont de loin les plus nombreuses,
- les associations de chercheurs et d'universitaires qui sont organisées en réseaux et visent à approfondir les connaissances dans le domaine de l'environnement et informer et alerter les décideurs sur les situations qui présentent des dangers à court, moyen et long terme; elles sont en nombre très réduit.

m. Les Institutions à mandat environnemental implicite

Ce sont des institutions qui, de par leurs attributions, interviennent de façon indirecte dans la gestion de l'environnement. On peut citer :

- des départements ministériels sectoriels qui ont des missions de participation à la protection de l'environnement; c'est le cas des ministères de la santé, de l'énergie, de l'Agriculture et des ressources en eau qui ont des mandats environnementaux importants et des agences opérationnelles,
- des agences opérationnelles comme l'Agence Nationale des Barrages (ANB), l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH), l'Agence Nationale de l'Eau Potable (AGEP), les Agences Régionale de l'Eau, la Direction Générale des Forêts (DGF), le Haut Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), l'Institut National de la Protection des Végétaux (INPV), l'Agence Nationale de Conservation de la Nature (ANN), les Directions de l'Industrie et des Mines (DIM), l'Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle (INAPI), l'Agence Nationale de Promotion et d'Utilisation de l'Energie (APRUE), le Centre de Radioprotection et de Sûreté (CRS), l'Agence nationale d'Archéologie et de Protection des Monuments Historiques (ANAPSH), l'Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire (ANAT),

- des collectivités locales qui sont chargées, en matière d'environnement, de toutes tâches essentielles à la salubrité publique, l'alimentation en eau potable et l'assainissement des eaux usées; les Bureaux d'Hygiène Communaux sont responsables de la gestion environnementale des communes.

1.2 PROFILS GEOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE

L'Algérie fait partie des zones arides et semi-arides qui sont vulnérables et souffrent de sécheresses chroniques. Ce qui entraîne de forts déficits hydriques qui représentent une forte contrainte sur l'environnement, les activités socio-économiques et le bien être des populations et intensifient inexorablement le phénomène de désertification qui affecte déjà gravement le pays. Le milieu naturel subit une forte dégradation : la déforestation, l'érosion des sols, la baisse de la qualité des terres agricoles et des parcours, la diminution quantitative et qualitative des ressources en eau, la dégradation des écosystèmes et l'assèchement des oueds.

Les régions les plus touchées en Algérie sont les Hauts Plateaux et la Steppe. Celles-ci constituent des zones de transition entre le Nord et le Sud du pays et couvrent environ 70 % des terres viables du Nord. *Elles constituent de véritables potentiels agricoles et assurent la sécurité alimentaire du pays.* Les changements climatiques peuvent constituer un facteur aggravant de la dégradation de ces régions.

1.2.1 Profil géographique

Située en Afrique du Nord entre 18° et 38° de latitude Nord et entre 9° et 12° de longitude, l'Algérie a une superficie de 2.381.74.100 km². Du Nord au Sud, le pays se caractérise par trois ensembles géographiques contrastés et individualisés par le relief et le climat qui s'y rattachent. On distingue successivement :

- le littoral et la zone tellienne au Nord qui plonge vers la mer Méditerranée,
- les Hauts Plateaux et la Steppe compris entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud,
- le Sahara.

On passe ainsi de façon étagée d'un milieu marin et humide à un milieu désertique et sec.

a- Le littoral et l'Atlas Tellien

L'Atlas Tellien et la zone littorale occupent seulement 4% de la surface du territoire avec une prédominance montagnaise et une succession de plaines fertiles ; cette zone est bordée au Nord sur 1200 km par la mer Méditerranée. L'Atlas Tellien est constitué de deux chaînes qui encadrent des bassins ou sillons intérieurs. On distingue du Nord au Sud et selon l'altitude :

- les plaines littorales qui s'adossent à la première chaîne montagnaise et constituent, à cause de cette barrière, la frange qui bénéficie directement du climat Méditerranéen et de sa régulation thermique,
- les plaines intérieures déjà continentalisées par la première chaîne tellienne,
- les montagnes qui se dressent de façon massive dans la partie Est et Centre du pays.

Les terres arables représentent moins de 3% de la superficie du territoire national et sont situées dans les régions côtières dans le Nord du pays. Ces terres sont les plus peuplées et soumises à une intense concurrence entre le secteur de l'agriculture, l'industrie et l'extension urbaine. Les sols sont peu profonds et les pentes parfois importantes; l'érosion est grande et constitue à la fois une cause de dégradation des sols et une menace pour les barrages du Tell.

b- Hauts Plateaux et Steppe

Les Hauts Plateaux et la Steppe représentent 9% de la superficie du territoire et sont encadrés essentiellement par les deux Atlas. Ils ont une altitude moyenne de 900 m et s'étendent sur plus de 1200 Km avec une pénétration Nord-Sud comprise entre 80 et 200 km. Ils semblent favorisés par la topographie mais l'aridité et le caractère de continentalité représentent une contrainte majeure en matière d'exploitation des sols. Les sols naturels sont squelettiques, la couverture végétale faible avec des gelées en hiver et de fortes chaleurs en été. Cependant, la partie orientale fait exception car plus humide et constitue le domaine de la céréaliculture. Une contrainte importante pèse sur cette zone du fait de l'érosion des sols à cause de la surexploitation, des défrichements abusifs et de la culture sur les pentes des collines. Les zones occidentale et centrale ont un caractère surtout steppique à dominante agro-pastorale avec les limitations qu'oppose ce type d'activité à la pression démographique et les dégradations dues au défrichement et au surpâturage. L'équilibre de la steppe est ainsi menacé et la désertification gagne du terrain.

c- Sahara

Le Sahara couvre près de 87% de la surface du territoire. On distingue des ergs sableux : le grand erg occidental et l'erg oriental, des plateaux bas caillouteux et dans la partie Sud le massif du Hoggar.

La *carte 1* donne les principaux ensembles géographiques de l'Algérie

1.2.2 Profil climatique et vulnérabilité

Le caractère aride et semi-aride du pays s'explique en grande partie par le climat à travers la circulation générale atmosphérique, les grands ensembles géographiques du pays et la latitude. La dorsale anticyclonique, fréquente sur l'ensemble Maroc-Espagne en automne et au printemps, empêche l'occurrence des pluies. Les masses d'air humides viennent plus du Nord Ouest ou du Nord que d'Ouest et donnent les pluies. L'Atlas Tellien, les Hauts Plateaux et l'Atlas Saharien ont une orientation Ouest-Est avec un gradient marqué vers le Nord.

La chaîne de l'Atlas Tellien surplombe le littoral et reçoit, de plein fouet, les flux humides du Nord Ouest ou du Nord beaucoup plus que ceux d'Ouest. Le Tell-Est est plus exposé à ces flux que le Tell-Ouest, car ce dernier se trouve en position d'abri par rapport aux chaînes montagneuses du Rif Marocain. L'Atlas Tellien fait écran aux plaines et bassins de l'intérieur du pays en empêchant les vents humides d'y parvenir; les pluies moyennes annuelles varient entre 400 et 1200mm. Ces pluies sont irrégulières, souvent brutales avec de fortes intensités. Le contraste pluviométrique est important et brutal en allant du Nord vers l'intérieur des terres. Au droit du Djurdjura : les sommets peuvent recevoir jusqu'à 1800mm par an alors qu'en contrebas au Sud, moins de 10 Km à vol d'oiseau, la vallée de l'oued Sahel reçoit à peine 400 mm. A latitude égale, il pleut plus à l'Est qu'à l'Ouest.

Les hautes Plaines reçoivent l'humidité des vents qui arrivent à franchir les montagnes de l'Atlas Tellien. Ces vents sont beaucoup plus secs et ce d'autant plus que l'on s'éloigne en direction du Sud. Ce qui fait que la pluviométrie diminue du Nord au Sud de cette zone.

L'Atlas Saharien constitue une véritable barrière de protection contre le Grand Erg Occidental et le Sahara aride. Il joue également un rôle de régulateur thermique atmosphérique car il temporise la chaleur des masses d'air chaudes qui viennent du Sahara par soulèvement vertical et assèche l'air frais qui vient du Nord par l'effet de subsidence en direction du Sahara.

Le Sahara est caractérisé par une aridité extrême. Les pluies sont rares mais peuvent, par moment, avoir un caractère brutal, torrentiel et dévastateur en emportant tout sur leur

passage. Ce phénomène est plus fréquent sur la zone pré-saharienne au Sud de L'Atlas Saharien et sur l'extrême Sud dans le Hoggar. les vents de sable sont fréquents et provoquent le déplacement des dunes. A la sécheresse permanente du climat, s'ajoute le caractère quasi-salin des sols. La température est élevée et varie avec une grande amplitude.

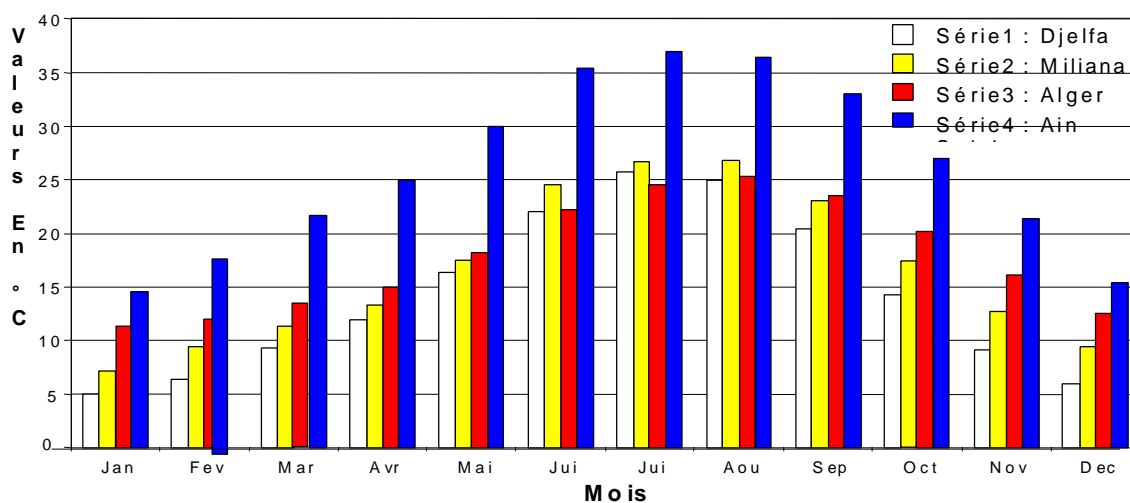
a-Température de l'air

Du fait de l'existence de climats différents du Nord au Sud, la *figure 1* donne les températures normales de quatre stations représentatives (Alger, Miliana, Djelfa et Ain Salah) des sous-ensembles naturels (Littoral, Atlas Tellien, Hauts Plateaux et Steppe, Sahara).

En hiver, les Hauts plateaux et Steppe sont plus froids que l'Atlas Tellien, le Littoral et le Sahara. Le mois de janvier est le plus froid de l'année, la température moyenne est de 5,0 à Djelfa, 8,5°C à Miliana, 11,3°C à Alger et 14,5 à Ain Salah, Il est à noter la grande amplitude de variation de la température (8,7°C) en allant du Nord au Sud.

En été, la température avoisine, au mois de Juillet, 25,3°C à Alger, 25,7°C à Tiaret et 26,7°C à Miliana. Cependant, les températures restent assez voisines. On peut dire qu'en été le climat de l'Atlas Tellien ne se différencie pas fortement de celui des Hauts Plateaux. Le mois de juillet est le plus chaud dans le Sahara central (36,9°C à Ain Salah). En été et en hiver, le littoral jouit de l'effet adoucissant de la mer, mais cet effet s'estompe dès que l'on pénètre de quelques kilomètres à l'intérieur des terres.

Figure 1 : Températures normales de Djelfa, Miliana, Alger et Ain Salah

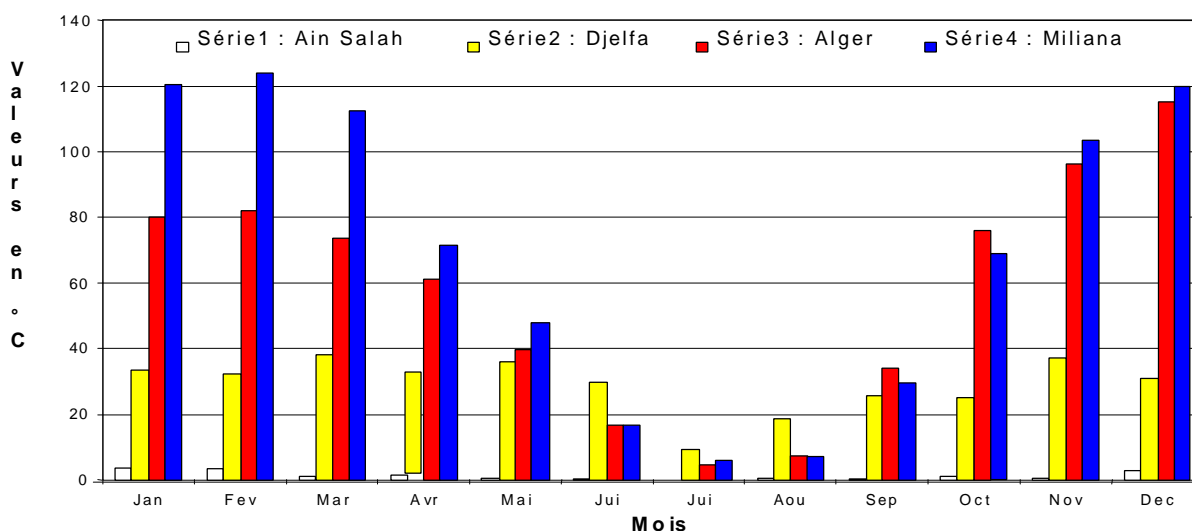


b- Précipitations

De novembre à décembre, les pluies sont importantes et l'Atlas Tellien est plus arrosé que le Littoral et les Hauts plateaux. Au mois de janvier, la quantité des pluies mensuelles est de 3,7 mm à Ain Salah, 33,4 mm à Djelfa, 80,0 mm à Alger et 120,5 mm à Miliana. En été, les pluies sont rares et se produisent plus sur le littoral que partout ailleurs.

En Automne, le régime des pluies est quasiment le même sur l'Atlas Tellien et les Hauts Plateaux. La quantité annuelle des pluies est de 15,8 mm à Ain Salah, de 347,4 mm à Djelfa, 686,6 mm à Alger et 827,3 mm à Miliana.

Figure 2 : Précipitations normales de Djelfa, Miliana, Alger et Ain Salah



La carte 2 donne le profil des précipitations sur l'Algérie du Nord.

1.3 PROFIL DES RESSOURCES EN EAU

1.3.1 Potentiel en eau mobilisable

Le potentiel en eau superficielle est estimé à près de 12.410 milliards de m³/an dont 600 millions pour la partie Nord du Sahara et le volume mobilisable à 4.500 millions de m³/an . Plus des deux tiers du volume d'eau superficielle mobilisable se trouvent localisés dans 4 des 17 bassins versants (Chlef, Algérois, Soummam, Constantinois) qui occupent une surface de 75.000 Km², soit 3% de la superficie du territoire national.

Le potentiel en eau souterraine est actuellement estimé à près de 6.836 millions de m³/an dont 1.900 pour la partie Nord du pays et le volume mobilisable à 4.900 millions de m³/an dont 3.000 pour le Sahara.

Tableau 1 : Ressources en eaux potentielles et mobilisables en hm³(ANRH)

Type de ressources en eau	Potentielles	Mobilisables
Eaux superficielles	12.410	4.500
Eaux souterraines	6.836	4.900

La carte (3) donne les principaux bassins versants du pays.

1.3.2 Utilisation des ressources en eau

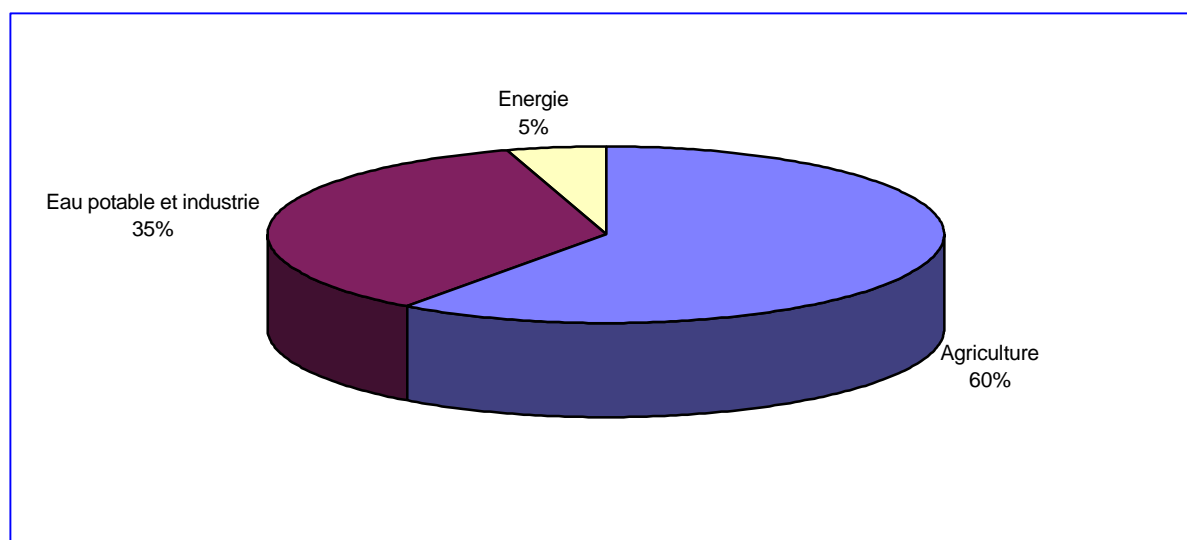
Les ressources en eau actuellement utilisées sont évaluées pour tout le pays à près de 4,250 milliards de m³. La consommation des eaux, par secteur d'activités, se répartit comme suit :

- l'agriculture consomme 2,550 milliards de m³,
- l'alimentation en eau potable et industrielle s'élève à 1,5 milliards de m³,
- la production d'énergie électrique nécessite 0,2 milliards de m³.

Tableau 2 : Répartition de la consommation des eaux par secteur d'activités

Type d'activités	Eaux souterraines (hm ³)		Eaux de Surface (hm ³)	Total (hm ³)	En %
	Nord	Sud			
AEP et Industrie	1000	200	300	1500	35,3
Agriculture					
- Grands périmètres (GP)	-	-	150	150	3,5
- Petits périmètres (PMH)	900	-	200	1100	25,9
- Sud	-	1300	-	1300	30,6
Energie	-	-	200	200	4,7
Total	1900	1500	850	4250	
Pourcentage	44,7	35,3	20,0	100,0	100,0

Figure 3 : Consommation relative des ressources en eau par les divers secteurs



1.4 PROFIL AGRICOLE ET PECHE

1.4.1 Production agricole

L'agriculture est assez diversifiée et comprend : les céréales, les fourrages, les légumes secs, les cultures maraîchères, les plantations fruitières, le vignoble et les dattes. Pour la période 1980-1998, la production moyenne annuelle des principaux produits agricoles alimentaires a été de :

- 2,165 millions de tonnes pour les céréales,
- 48.495 tonnes pour les légumes secs,
- 852.532 tonnes pour la pomme de terre.

1.4.2 Surface agricole utile et types de cultures

La superficie agricole utile (SAU) couvre 8 millions d'hectares en 1994 et se répartit comme suit : 66 % de jachères, 27 % de cultures herbacées, 7 % d'arboriculture et de prairies. On

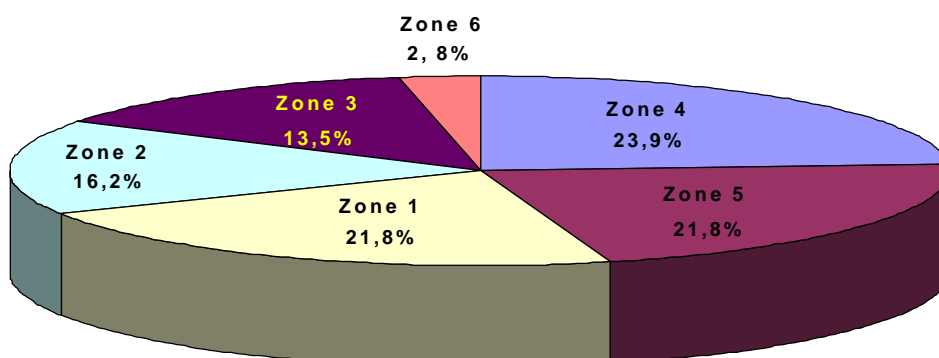
remarque tout de suite le poids de la jachère dans l'agriculture. De par la fragilité des sols due à l'érosion, la SAU n'est pas extensible.

La carte 4 donne la pratique agricole et l'occupation par zone naturelle

Tableau 3 : Utilisation de la SAU par les grandes catégories de cultures (ANAT-1985)

Zonage	Céréales (Ha)	Autres cultures (Ha)	Jachère (Ha)
Zone I (Ouest)	672.000	416.000	512.000
Zone II (Centre)	432.000	420.000	348.000
Zone III (Est)	459.000	190.000	349.000
Zone IV (Hauts plateaux de l'Ouest et du Centre)	670.300	88.200	1.005.400
Zone V (Hauts plateaux de l'Est)	832.000	120.000	648.000
Zone 6 (Sahara)	58.400	77.100	72.900
Total	3.123.700	1.311.300	2.935.300

Figure 4 : Répartition en pourcentage des terres de la SAU sur l'ensemble du territoire (ANAT-1985)



Le taux de couverture des besoins alimentaires de la population par la production locale est estimé en moyenne à 20% pour les céréales (la part des céréales dans la ration alimentaire est de 175 Kg/an/tête), 30% pour le lait et les produits laitiers et 0% pour les sucres et les huiles alimentaires. Sachant que ces trois types de produits couvrent 80% de la ration protéique et calorique de l'Algérien, on mesure le poids de la dépendance alimentaire.

L'Algérie représente, comme pays importateur, une part importante du commerce mondial de blé dur. La facture alimentaire annuelle à l'importation se situe autour de 2 Milliards US \$ auxquels il faut ajouter 500 Millions US\$ d'intrants agricoles, ce qui représente plus de 20% des recettes annuelles du pays. Cette situation s'est accentuée avec la dégradation et l'amenuisement des ressources naturelles telles que l'eau et la terre. En effet, en 1962, le ratio surface agricole utile (SAU) par habitant était de 0,75. En 1998, ce ratio a atteint 0,25ha/hab et serait de l'ordre de 0,20 en l'an 2000. Cela est dû principalement à la croissance démographique, à l'urbanisation et au développement des équipements collectifs sur les sols à vocation agricole. C'est aussi le résultat de l'érosion, de la pression des animaux sur le sol et de la dégradation des périmètres irrigués.

1.4.3 Parcours steppiques

Le code pastoral de 1975 définit le territoire steppique sur 20 millions d'hectares dont 15 millions sont constitués d'espèces végétales palatables, se décomposant comme suit :

- 4 millions d'hectares d'alfa,
- 3 millions d'hectares d'armoïse (chih),
- 2 millions d'hectares de sparte (sennagh),
- 1 millions d'hectares d'atriplex (guettaf),
- 5 millions d'hectares de groupements végétaux divers.

La steppe englobe une dizaine de Wilayas :Tébessa, M'sila, Djelfa, Tiaret, Saida, El Bayadh, Naama, Oum El Bouaghi, Tlemcen, dans leur partie Sud et Laghouat et Biskra dans leur partie Nord. Une population nombreuse évaluée à 5 millions d'habitants vit dans les zones steppiques. Le cheptel ovin est estimé entre 13 et 15 millions de têtes. Sur 6500 puits existants, environ 50% ne sont plus fonctionnels.

A cause de la sécheresse, du phénomène de désertification et surtout de la gestion inadéquate, la régénération naturelle de l'alfa se trouve compromise. La production de l'alfa n'a pas cessé de diminuer et particulièrement depuis 1984. En 1990, la production d'alfa est seulement de 4000 tonnes alors qu'elle était de 36.588 tonnes en 1984.

Les parcours steppiques se trouvent dans un état de dégradation avancé et 7 millions d'hectares sont menacés par la désertification. La dégradation de la steppe a des incidences socio-économiques importantes qui peuvent être énumérées comme suit :

- la réduction des disponibilités fourragères,
- la précarité de l'élevage ovin,
- l'ensablement des agglomérations et des voies urbaines,
- la rupture de l'équilibre du système d'organisation pastoral traditionnel.

1.4.4 Elevage

Le patrimoine génétique en faune domestique est riche et varié et surtout bien adapté à la variabilité climatique du pays. L'élevage comprend les bovins, les ovins, les caprins, les équins et les camelins. Pour la période 1980-1998, la population moyenne annuelle par type de cheptel a été de :

- 1300.000 pour les bovins,
- 17.000.000 pour les ovins,
- 2.600.000 pour les caprins,
- 400.000 pour les équins,
- 120.000 pour les camelins.

1.4.5 Pêche

La mer représente une réserve halieutique d'une capacité de production estimée à 100.000 tonnes par an. Cette production est considérée actuellement comme un niveau maximum possible d'exploitation des ressources.

1.5 PROFIL FORESTIER

Malgré un effort important de reboisement au cours des deux dernières décennies, l'occurrence des feux de forêts, la pression forte des populations limitrophes des forêts, l'apparition de chenilles processionnaires, particulièrement résistantes aux traitements

chimiques, font que la surface forestière n'a pas changé en étendue. Ce qui constitue en soi un grand handicap pour la conservation des sols, la lutte contre l'érosion, la protection des barrages et le développement des ressources en matière de sylviculture. La superficie forestière est aujourd'hui estimée à 2.300.000 hectares. Ce qui représente le tiers de l'aire géoclimatique évaluée à 7.000.000 hectares. Des programmes nationaux de reboisement sont mis en œuvre. Cependant, ces reboisements n'arrivent pas à compenser les pertes par incendies qui causent la disparition annuelle de 20 à 23.000 hectares de forêts. La *carte 5* donne la couverture forestière du pays d'après l'inventaire des forêts de 1985.

Tableau 4 : Evolution de la production forestière (Source : MAP)

	Année	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Bois	Milliers de M ³	87,42	123,99	172,04	138,71	239,22	165,98	193,89
Alfa	Milliers de quintaux	211,32	39,10	39,96	10,78	180,24	96,00	113,70
Liège	Milliers de quintaux	127,34	91,26	92,92	128,48	111,45	38,82	32,33
Charbon	Milliers de quintaux	5,55	3,88	0,84	3,04	0,37	0,07	0,41

1.6 PROFIL DES RESSOURCES ENERGETIQUES

1.6.1 Introduction

Les hydrocarbures sont les richesses principales du pays. Le gaz naturel avec 3000 milliards de m³ représente 4% des réserves mondiales de gaz. La prédominance du gaz naturel dans le bilan énergétique national constitue déjà une mesure d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre. D'autre part, la généralisation du gaz naturel comme combustible dans les zones rurales a permis de limiter l'utilisation du bois et du charbon. Ce qui a contribué beaucoup à la sauvegarde du patrimoine forestier du pays.

L'Algérie se classe au cinquième rang mondial pour les réserves de gaz naturel. La position stratégique de l'Algérie en Méditerranée et ses ressources en hydrocarbures font d'elle un partenaire incontournable de la région méditerranéenne et de l'Europe pour satisfaire les besoins énergétiques en gaz naturel (GN). Ces dix dernières années, la demande de GN a régulièrement augmenté. L'approvisionnement se fait essentiellement par deux gazoducs :

- le **GME (Gazoduc-Maghreb-Europe)** ; ce gazoduc a une capacité actuelle de transport de 12 Gm³ par an et alimente principalement l'Espagne, le Portugal et par la suite l'Europe du Nord, en particulier la France, l'Allemagne et la Belgique ; la capacité du GME sera portée, dans un proche futur entre 20-25 Gm³ par an.
- Le **Trans-Med : (Gazoduc Trans- Méditerranée)** : ce gazoduc a une capacité actuelle de transport de 25 Gm³ par an et alimente la Tunisie, l'Italie et la Slovénie.

Quatre usines de GNL (Gaz Naturel Liquéfié) ont produit près de 25 Gm³ par an en 1998 à destination de la France (9,8 Gm³), la Belgique (4,3 Gm³), l'Espagne (3,9 Gm³), la Turquie (3,1 Gm³ par an), l'Italie (1,9 Gm³) et les USA (2 Gm³).

1.6.2 Production nationale d'énergie primaire

La production actuelle, annuelle du gaz est d'environ 60 milliards de m³ par an dont 10 pour la consommation nationale. La part du gaz naturel dans le bilan global de la consommation nationale d'énergie s'élève à 62,1 %. La production du pétrole est d'environ 48 millions de tonnes par an. Les réserves connues à ce jour sont estimées à 1,5 milliards de tonnes. Depuis

l'indépendance du pays en 1962, l'orientation stratégique en matière de sources d'énergie est basée sur l'utilisation maximale du gaz naturel et ce pour deux raisons :

- l'importance des réserves du pays en gaz naturel,
- la protection de l'environnement.

La production nationale d'énergie primaire a plus que doublé entre 1976 et 1998 passant de 65 Mtep en 1976 à 142 Mtep en 1998. La structure de la production a évolué au profit du gaz naturel. Pour cette même période, la production de gaz naturel a été multipliée par 8, passant de 9,4 Mtep en 1976 à 74 Mtep en 1998 (52 % en 1998 contre 14,5% en 1976). Cette évolution reflète la mise en adéquation de la structure de l'offre à celle des réserves actuelles.

Tableau 5 : Evolution rétrospective de la production nationale d'énergie (Mtep)

	1976		1980		1985		1990		1996		1998	
	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%
Pétrole brut	52,5	80,8	50,3	70,7	42,2	48,0	38,3	35,0	41,8	33,2	43,0	30,3
Condensat	2,6	4,0	5,5	7,7	8,3	9,4	19,9	18,2	18,0	14,3	17,4	12,3
Gaz naturel	9,4	14,5	14,7	20,7	34,6	39,4	46,4	42,5	60,0	47,7	73,9	52,1
GPL	0,3	0,5	0,6	0,8	2,6	3,0	4,6	4,2	5,9	4,7	7,4	5,2
Autres	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total	64,9	100	71,2	100	8,9	100	109,3	100	125,8	100	141,8	100

Le gisement solaire constitue, sans aucun doute, le gisement d'avenir pour l'Algérie. La disponibilité de grands espaces au Sahara et dans la steppe et une forte intensité solaire (2200 Kilowatts par m² et par an) représentent des atouts majeurs pour produire une énergie renouvelable, propre et durable en Algérie.

1.7 PROFIL DES RESSOURCES MINERALES

Les ressources minérales sont constituées principalement par le fer, le plomb, le zinc, le cuivre et le manganèse. Concentrées dans les régions de Tébessa et de Tindouf, les réserves de fer sont estimées à 1 milliard de tonnes. La production en 1985 était de 4,3 millions de tonnes et fournie essentiellement par les gisements d'Ouenza. Les réserves de minerais de plomb, zinc et cuivre sont estimées à 43 millions de tonnes dont 12 au niveau de trois mines qui sont en exploitation, El Abed, Kherzet Youcef et Ain Babar. Les teneurs en métal varient entre 3 et 14%. Les réserves de manganèse ne sont pas bien connues à l'exception du gisement de Guettara qui est estimé à 1 million de tonnes. Il y a de nombreux minéraux qui sont localisés principalement dans la partie Nord du pays et qui sont utilisés dans :

- l'industrie de la construction comme les calcaires, les argiles et les gypses,
- l'industrie chimique comme les phosphates, les sels et les calcaires purs,
- les industries diverses comme la bentonite, la dolomie, le kaolin, le baryte, etc.

1.8 RISQUES MAJEURS

Les ressources disponibles et les infrastructures du pays se trouvent menacés par les catastrophes naturelles qui se manifestent de façon récurrente, particulièrement dans la partie nord du pays qui est la plus peuplée. Parmi les risques majeurs, on peut citer : la désertification, les sécheresses, la dégradation des oasis, les tempêtes et les inondations, les invasions acridiennes et l'aléa sismique.

1.8.1 Désertification

La désertification est le résultat des effets conjugués des modifications climatiques et des activités humaines. La récurrence fréquente des sécheresses intensifie le processus de désertification. Elle est provoquée par une mauvaise exploitation des ressources naturelles dans les écosystèmes fragiles de certaines régions du pays. Durant ces dernières années, la désertification a été aggravée par une succession d'années sèches qui ont fortement altéré la régénération de la végétation sur les terres de parcours. Ce phénomène affecte, de façon particulière, les régions présahariennes et steppiques et a donné naissance à des paysages dunaires dans la frange méridionale des hautes plaines steppiques et à la stérilisation de milliers d'hectares de terres. Des villages entiers ont été déjà abandonnés et des investissements énormes sont consentis pour dégager les voies de communications (route, rail) et les centres de vies.

Les pressions humaine et animale croissantes sur le milieu naturel déjà fragile, ont aggravé le processus de désertification par :

- la mise en culture par des mécanisations abusives,
- le surpâturage qui est estimé de 1,5 à 3 fois supérieur aux possibilités réelles des ressources pastorales,
- la salinisation des terres par une mauvaise utilisation des eaux et des techniques d'irrigation (les eaux étant saumâtres).

1.8.2 Sécheresses

Les sécheresses sont chroniques et constituent un handicap majeur pour la population et l'économie nationale. En effet, ces sécheresses ont un impact important sur l'approvisionnement en eau des populations et des secteurs socio-économiques du pays et principalement l'agriculture. Ces sécheresses accentuent le phénomène de désertification, la salinisation des sols et l'augmentation de la pollution des eaux causée par la réduction de la dilution des polluants dans les cours d'eau.

En se basant sur la fréquence des années normale, sèche et très sèche (une année normale est une année où la quantité des précipitations se rapproche de la moyenne des quantités annuelles de pluie sur 30 ans ; une année sèche est une année où la quantité des précipitations correspond à une durée de retour égale à 5 ans et une année très sèche est une année où la quantité des précipitations correspond à une durée de retour égale à 10 ans), on a estimé au *tableau 6*, les valeurs moyennes des pluies annuelles normale, sèche et très sèche aux stations d'Oran, Alger, Annaba et Biskra.

Tableau 6 : Valeurs normale, sèche et très sèche des précipitations aux stations d'Oran, Alger, Annaba et Biskra

<i>Station</i>	<i>Période de Calcul</i>	<i>Année normale</i>	<i>Année sèche en mm et en % de la normale</i>	<i>Année très sèche en mm et en % de la normale</i>
<i>Oran</i>	<i>1927-1995</i>	372 mm	288 mm (77%)	239 mm (64%)
<i>Alger</i>	<i>1936-1995</i>	686 mm	511 mm (74%)	436 mm (63%)
<i>Annaba</i>	<i>1945-1995</i>	615 mm	507 mm (82%)	441 mm (71%)
<i>Biskra</i>	<i>1968-1995</i>	135 mm	54 mm (40%)	12 mm (9%)

Le *tableau 7*, ci-dessous donne un aperçu historique de l'occurrence des années sèches et très sèches depuis 1930 et précise, pour chaque décennie, les années de sécheresse aux stations d'Oran, Alger et Annaba. On peut rappeler la persistance des sécheresses notamment durant les vingt dernières années

Tableau 7 : Années sèches et très sèches recensées aux stations d'Oran, Alger et Annaba

Station	1930-1940	1940-1950	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-1995
Oran	néant	41-44-45-47	59	61-66	70-78	81-83-85-88-89	94
Alger	* 37	41-45	néant	61	77	81-83-87-89	90-91-93-94
Annaba	*	* 45	néant	60-61-66-68	70-74-75	néant	94

* : non connu avant l'année suivante citée

1.8.3 Dégradation des Oasis

Les oasis sont généralement implantées dans des sites de dépression qui posent inexorablement le problème d'assainissement et de drainage. Les systèmes de drainage existant pour plusieurs périmètres (Oued Rhir, cuvette de Ouargla, El'menia, In Salah et une partie du Touat) sont déficients par manque d'entretien. Les autres palmeraies ne disposent pas encore de réseaux de drainage.

La situation s'aggrave de plus en plus, notamment dans la zone de l'Oued Souf où l'augmentation des superficies irriguées du fait de l'extension des palmeraies et des rejets de plus en plus importants des eaux usées provenant des zones urbaines voisines. Ce qui entraîne :

- une remontée dangereuse de la nappe phréatique qui provoque par endroits l'effondrement des palmeraies et constitue un risque majeur pour la sauvegarde et l'évolution de ces dernières,
- une charge excessive en nitrates de la nappe phréatique en plus de la concentration importante en sels (2 à 7 gr / l).

Deux campagnes de mesures, effectuées en mai 1991 et février 1992, montrent que les teneurs en nitrates présentes dans la nappe phréatique ne cessent d'augmenter et de dépasser largement la norme de potabilité. Ces campagnes ont permis de caractériser l'importance et la gravité de la pollution des eaux souterraines en nitrates.

Les zones à forte concentration en nitrates avec des valeurs supérieures à 150 mg/l sont situées :

- au Sud du Souf (au Sud de l'axe Oued Allenda, domaine Mehri),
- à proximité des localités de Kouinine et Taghzout,
- au Nord des villages de Guemmar et Ghamra,
- au Sud de Ouarmas.

Les zones à concentration moyenne en nitrates avec des valeurs comprises entre 60 et 70 mg/l sont situées autour de la ville d'El-Oued et dans le secteur Nord-Est.

On peut signaler d'autres facteurs de dégradation des oasis sahariennes :

- le phénomène de vieillissement du verger phoenicicole par faute de régénération,
- le bayoud qui constitue le principal fléau des palmiers dattiers et dû à un champignon qui, présent dans le sol, envahit les racines du palmier et entraîne sa destruction,

- les attaques d'insectes et l'absence de traitement phytosanitaire,
- la baisse de fertilité des sols,
- la déficience du système d'irrigation.

Sur le plan économique et social, le développement des activités pétrolières et le phénomène de l'urbanisation autour des principales oasis a provoqué l'exode de la main d'œuvre jeune qui fuit le travail contraignant des palmeraies.

1.8.4 Tempêtes et les inondations

Le risque de tempêtes particulièrement destructrices existe en Algérie. Ces tempêtes peuvent toucher l'ensemble du territoire national en provoquant d'énormes dégâts aussi bien au niveau des vies humaines que des biens ou des infrastructures. On peut citer la tempête du 10 au 13 Décembre 1967, celle du 25 au 31 Mars 1974 et celle de Décembre 1980. Les inondations plus ou moins importantes affectent le pays de façon récurrente. Elles touchent l'ensemble du territoire national et peuvent se produire au cours de n'importe quel mois de l'année avec cependant une prédominance pour la période allant de l'automne au printemps.

1.8.5 Invasion acridienne

L'invasion acridienne constitue un fléau à l'échelle régionale et touche périodiquement le pays. Elle peut provoquer la destruction quasi totale des cultures. Cette invasion est localisée entre le 15° et le 45°N et affecte une superficie de 30.000.000 de Km². Les principales zones de pénétration des criquets en Algérie sont le Mali, le Niger, la Mauritanie et le Maroc. C'était le cas de l'invasion acridienne des années 1954-1955 et de celle des années 1987-1988. En 1987, un réseau de surveillance couplé au réseau météorologique a été mis en place, dans le grand Sud, par l'Institut National pour la Protection des Végétaux (INPV) et l'ONM

1.8.6 L'aléa sismique

C'est surtout la zone tellienne et à un degré moindre celle des Hauts Plateaux qui sont sujettes aux séismes. Le Sahara, de par la rigidité de son sol, est à l'abri du risque. La zone tellienne est vulnérable à cause de l'orogénèse récente de l'Atlas au cours du tertiaire. Ce qui correspond à la ligne d'affrontement des deux plaques tectoniques qui sous-tendent la région méditerranéenne. L'Algérie, dans sa partie côtière, se trouve sur la bordure Nord de la plaque tectonique africaine qui est en collision avec la plaque eurasiennne. Les séismes destructeurs ont frappé plusieurs fois le Nord du pays. Les plus récents ont touché les Wilayates de Mascara et d'Ain Témouchent. On peut aussi citer :

- Chlef : (1867, 1873, 1922, 1934, 1954, 1980),
- Constantine (1908, 1947, 1985),
- Alger (1716), Oran (1790), M'sila (1965), Aumale (1910), Mont Chénoua (1990).

Au cours de ces 20 dernières années, l'Algérie a connu un séisme grave tous les 5 ans.

1.9 SYNTHÈSE SUR LES RESSOURCES NATURELLES

L'Algérie, pays aride et semi-aride est sensible à la variabilité climatique. Cette sensibilité se traduit par le risque grave de dégradation ou de dommage subi par les ressources en rapport avec l'action de l'homme et **l'évolution aggravante du climat**. Au fur et à mesure du temps, on constate une dégradation continue, rampante et dangereuse des principales ressources naturelles du pays. La sécheresse persistante de ces 20 dernières années (1980-2000) a favorisé le déséquilibre des écosystèmes sensibles. L'homme, de par ses activités, a exacerbé ce déséquilibre et fragilisé de nombreux écosystèmes. Les changements climatiques peuvent

devenir un facteur aggravant de la dégradation de nombreuses régions du pays particulièrement les Hauts Plateaux et la Steppe.

1.10 CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Après l'indépendance du pays, en 1962, l'essentiel de l'effort du développement économique a été constitué par des investissements massifs effectués dans le secteur public de l'industrie, des infrastructures et des bâtiments. Les investissements consentis au bénéfice du secteur agricole pour assurer la sécurité alimentaire n'ont pas eu l'effet escompté. Ces investissements ont été, pour l'essentiel, réalisés dans la frange littorale qui abrite les plus grandes agglomérations du pays. Les centres urbains se sont d'ailleurs développés dans les plaines côtières qui constituent l'essentiel des terres fertiles et riches. Il en a résulté des pressions de plus en plus croissantes sur l'environnement :

- utilisation accrue de ressources naturelles : eau, sols, hydrocarbures, etc...
- exode rural, extension d'agglomérations et perturbation des conditions de vie et de travail,
- pollution industrielle et urbaine de plus en plus importante,
- dégradation des sols cultivables, des forêts et des espaces verts principalement ceux situés à la périphérie des villes.

Les pressions sur l'environnement peuvent s'expliquer par le développement socio-économique du pays pour réaliser les infrastructures de base. Il s'agit de donner un aperçu sur les principaux paramètres socio-économiques :

- la démographie,
- les indicateurs socio-économiques,
- l'énergie,
- l'industrie,
- les transports,
- l'urbanisation,
- la dégradation due à l'urbanisation,
- les déchets
- la santé humaine.

1.10.1 Démographie

Du point de vue de l'occupation du territoire, la population se répartit comme suit :

- 65 % de la population se concentre dans la partie Nord (zone tellienne), soit 4 % du territoire,
- 25 % de la population se concentre dans les Hauts plateaux, soit 9 % du territoire,
- 10 % de la population se concentre dans le Sud du pays (Sahara), soit 87 % du territoire,

En 1975, le nombre d'habitants était de 16 millions de personnes. En 1990, la population avait atteint 25 millions. Le taux annuel d'accroissement, pour la période 1975-1990, était de 2,9 %. Cette période a été caractérisée par un mouvement migratoire rural, très important. Des populations entières, provenant de l'intérieur du pays, principalement des Hauts Plateaux, se sont déplacées vers les riches plaines côtières. Cette période a connu une augmentation sans précédent de la population urbaine sans que la population rurale ou semi-rurale diminue. Ce sont les villes qui absorbent l'accroissement démographique. A l'heure actuelle, on assiste à une inflexion de la courbe d'évolution de la population avec un taux annuel d'accroissement

de l'ordre de 2,4% pour la période 90-97. On constate, une baisse de fécondité dans les grands centres urbains, alors que la dynamique démographique se maintient encore dans les zones rurales et semi-rurales. Une partie importante de la population se concentre dans les zones industrielles, les grands pôles urbains du littoral et les grandes régions agricoles.

Tableau 8 : Evolution par tranche d'âge de la population entre 1987 et 1995 en pourcentage (Source : CNES-1997)

Année	1987	1990	1995
0-19 ans	54,8	53,3	50,5
20-59 ans	39,4	41,0	43,4
60 ans et plus	5,8	5,7	6,1
Total	100	100	100

On remarque que la tranche d'âge 0-19 ans, catégorie non productive et consommatrice en terme de besoins sociaux, représente plus de la moitié de la population. La part des personnes du troisième âge est faible. De nombreux progrès ont été accomplis en matière d'accès aux soins de santé. La population algérienne compte autant d'hommes que de femmes, avec respectivement 50,42 % et 49,58 % et se caractérise comme suit :

- le taux de fécondité est passé de 7 enfants par femme en 1985 à 4 en 1997,
- le taux brut de mortalité est passé de 6,03/1000 en 1990 à 6,55/1000 en 1995,
- la mortalité infantile est passée de 150/1000 en 1960 à 54,8/1000 en 1995,
- la mortalité maternelle est passée de 230/100.000 en 1989 à 67/100.000 en 1995,
- la mortalité brute est passée de 11,8/1000 en 1980 à 6,43/1000 en 1995.

En 1993, la population des wilayates littorales est estimée à 11.341.207 habitants soit 40,2 % de la population nationale. On assiste à une intensification de la densité de peuplement sur le littoral avec une concentration autour des grands pôles urbains. La population est estimée à 28,4 millions en 1996.

1.10.2 Urbanisation

Depuis l'indépendance, de grands progrès ont été accomplis en matière d'amélioration du niveau de vie, de l'éducation, de la santé, d'électrification des foyers et du raccordement ou de la mise à disposition du citoyen de combustible basé sur le gaz naturel et ce, à des prix abordables. D'autre part, des efforts importants ont été accomplis en matière de formation de cadres moyens et supérieurs.

La forte urbanisation s'explique principalement par l'exode rural qui est dû aux différences observées en matière de conditions de vie entre la campagne et la ville, la dévalorisation du travail agricole et l'exode intellectuel important en direction des pôles industriels et administratifs du Nord. La croissance démographique et les flux migratoires de la campagne vers la ville ont provoqué le phénomène de littoralisation du territoire. Ce qui s'est traduit par une croissance urbaine rapide avec un taux d'environ 4,5 % par an. Les gros centres urbains, que sont Alger, Oran, Constantine et Annaba, concentrent à eux seuls près de 30% de la population totale.

Tableau 9 : Caractéristiques de la population entre 1975 et 1990

Type	Population totale (millions)	Population urbaine (millions)	Population rurale (millions)
Année 1975	16	2	14
Année 1990	25	13	12

Le développement actuel des villes ne semble pas se ralentir malgré une baisse sensible du taux annuel d'accroissement de la population urbaine à 3,8% pour la période 90-97.

Le taux d'urbanisation est passé de 16,6 % en 1966, à 49,6 % en 1987 et à 52 % en 1997.

L'extension des villes a entraîné une perte des terres agricoles souvent fertiles.:

- 8.790 ha pour la Mitidja,
- 2.850 ha pour les collines du Sahel,
- 1.010 ha pour les plateaux côtiers du Centre,
- 3.130 ha pour l'agglomération d'Annaba,
- 5.470 ha pour l'agglomération d'Oran.

Du fait de la saturation progressive de l'espace dans les villes et du ralentissement des activités industrielles et économiques, les flux migratoires tendent à s'estomper, entraînant une réduction du flux de population du Sud vers le Nord et de l'Est vers le Centre. Ces flux présentent à l'heure actuelle plus une tendance intra-régionale qu'inter-régionale. Cependant, si le développement des zones rurales demeure insuffisant, les flux migratoires peuvent reprendre et s'intensifier en direction du Nord vers les agglomérations côtières. Les insuffisances et les erreurs observées dans le domaine de l'urbanisation ont des conséquences économiques, sociales et culturelles.

- Conséquences économiques de l'urbanisation

La gestion non rigoureuse dans le domaine de l'urbanisation occasionne plusieurs types de coûts : le prix de protection, de valorisation, de réparation de l'espace ou de l'environnement pour la préservation des cadres de vie et d'activité qui peuvent être déstabilisés par le poids de la concentration urbaine. De plus, on assiste à l'éclosion de véritables villes satellites autour des grands pôles urbains. Ce qui crée de grands problèmes de transport entre la ville et ses satellites et provoque au cours de la journée, de véritables flux pendulaires de population avec leur cortège d'embouteillages induisant un gaspillage de temps et d'énergie. Il faut signaler de plus, la pollution induite par le trafic routier et ses impacts coûteux sur la santé.

- Conséquences sociales de l'urbanisation

Dans les villes, il y a de nombreuses atteintes au cadre et à la qualité de vie. Aujourd'hui, on constate même le grignotage des espaces verts communaux au bénéfice des constructions. A la périphérie des villes, on assiste à la naissance spontanée d'îlots d'habitat précaire au sein du tissu urbain; ce qui entraîne des problèmes de gestion, d'hygiène et les inévitables mesures d'accompagnement à caractère socio-économique. Le phénomène de l'urbanisation et l'amélioration du niveau de vie a également provoqué une modification du mode de consommation provoquant une certaine rupture avec le mode traditionnel.

1.10.3 Dégradation due à l'urbanisation

Initialement prévus pour une population réduite, les centres urbains ont connu une expansion rapide entraînant un déséquilibre. L'afflux incontrôlé d'une population nombreuse vers ces villes a provoqué des taux élevés d'occupation par logement, une production importante de

déchets, une dégradation du cadre de vie et la disparition des espaces à l'intérieur des villes et à leur périphérie. On assiste à une détérioration graduelle de l'hygiène publique, à une pollution de l'air, des sols, des eaux potables et à un développement de maladies transmissibles.

a. Eaux usées

Dans 80% des cas, les eaux usées d'origine domestique ou industrielle ne sont pas épurées avant leur rejet en mer ou dans les oueds. Les eaux usées domestiques représentent près de 60% des rejets totaux, les eaux usées collectives 30% et les eaux usées industrielles 10%. Les eaux usées présentent (Source : METAP-audit-Oran 1993) les charges polluantes suivantes :

- DBO₅ = 39g/hab/jour
- DCO = 69g/hab/jour
- MES = 100g/hab/jour

Le quotient DCO/ DBO₅, qui caractérise la biodégradabilité des substances dissoutes dans les eaux usées, est inférieur au seuil de 2. Ce qui signifie que ces substances sont biodégradables. Les études d'assainissement en Algérie montrent que 60% en moyenne de la dotation en eau sont rejetés comme eau usée. La plupart des villes côtières rejettent directement leurs eaux usées dans la mer provoquant une détérioration grave et grandissante qui affecte le milieu marin. La plupart des stations d'épuration des eaux usées se trouvent à l'arrêt.

b. Déchets solides

La production journalière et annuelle des déchets dans les agglomérations d'Alger et d'Oran est indiquée au *tableau 10*. Cette production correspond à une population de 2.300.000 habitants pour Alger en 1995 et 900.000 habitants pour Oran en 1993.

Tableau 10 : Production des déchets à Alger et à Oran (Sources Kittelberger et METAP)

TYPE DE DECHETS	ALGER en 1995 (quantité en tonnes)		ORAN en 1993 (quantité en tonnes)	
	Par jour	Par année	Par jour	Par année
Déchets ménagers	2500	1.000.000	1000	400.000
Déchets hospitaliers	11	4.000	4	1.500
Déchets industriels	80	300.000	100	360.000

On estime à 0,6 kg/habitant, le taux moyen de production journalière des déchets dans les grands centres urbains. Ce qui donne pour une population de 25.000.000 d'habitants en 1990 une quantité journalière de 15000 de tonnes et une quantité annuelle de 5.500.000 tonnes. Les déchets ménagers et industriels sont évacués vers des décharges surveillées. Cependant, il subsiste de nombreuses décharges sauvages à proximité des forêts et des oueds. Certaines structures hospitalières possèdent leur propre structure d'élimination des déchets grâce à des incinérateurs.

Le recyclage concerne certaines matières comme les papiers cartons, les plastiques, les métaux et le verre. A l'heure actuelle, il se fait de manière artisanale et de façon partielle.

Dans le cas d'Alger, sur les 300.000 tonnes de déchets industriels, 120.000 font l'objet d'un recyclage. Une quantité de 180.000 tonnes par an est donc évacuée vers les décharges publiques. Les déchets spéciaux, hautement toxiques, sont évalués à 30.000 tonnes par an et sont stockés sur des sols non consolidés. Dans le cas d'Oran, près de 60.000 tonnes de

déchets industriels sont recyclés par an. Il faut toutefois préciser que le recyclage englobe également les déchets provenant des wilayates limitrophes d'Oran.

La gestion des déchets solides urbains présente des insuffisances. La collecte effectuée par les services communaux ne couvre que 60% des déchets. Les moyens affectés à la collecte sont hétérogènes, peu adaptés et limités. On compte en moyenne, un agent pour 1000 habitants et un engin pour 13.000 habitants (Source : METAP-audit-Oran 1993). Le mode de traitement est la mise en décharge, soit en site sauvage soit en site public avec les risques induits : pollution des eaux de surface, des eaux souterraines et des sols et dégradation des paysages.

1.10.4 Phénomène de la pauvreté

La crise économique qui persiste depuis la décennie 80, a engendré le phénomène de paupérisation d'une frange importante de la population et les maux sociaux qui l'accompagnent. A l'heure actuelle, on estime que le tiers de la population vit au dessous du seuil de pauvreté. Ce phénomène semble davantage lié à la dégradation du revenu moyen qu'à un accroissement des inégalités sociales. Avec la venue de 300.000 jeunes sur le marché de l'emploi, la situation risque de s'aggraver davantage. Plus d'une famille sur cinq dispose d'une ration alimentaire quotidienne inférieure à la moyenne nationale et que plus d'un million d'enfants souffrent de malnutrition. Le CNES avance, qu'en 2000, près de 12.000.000 de citoyens sont pauvres soit les 2/5 de la population. Il semble qu'entre 1998 et 2000 le nombre de pauvres a doublé. Ce qui montre l'accélération de ce phénomène dans le pays. Les dépenses sociales de l'Etat avoisinent à l'heure actuelle 6,2 % du Produit Intérieur Brut (PIB). Ce qui représente un fort taux en comparaison avec d'autres pays.

1.10.5 Indicateurs socio-économiques

Au cours de la période 1980-1992, le taux de décroissance du Produit National Brut (PNB) a été de - 0,5 % par an. Le produit intérieur brut (PIB) est principalement basé sur l'industrie qui englobe le secteur de l'énergie qui constitue l'essentiel de la richesse du pays et des entrées en devises.

En 1992, le nombre de personnes employées était de 4.401.000. L'administration occupe 25,9 % de l'ensemble des emplois du pays. Les secteurs de l'agriculture, de l'industrie et des services occupent chacun environ 18% des emplois. Le reste est partagé entre le secteur du bâtiment et des travaux publics (13,9% et celui des transports et des communications avec 5,7%). Le nombre de chômeurs est estimé actuellement à 2.000.000 personnes.

Figure 5 : Répartition des emplois entre les divers secteurs d'activité (1992)

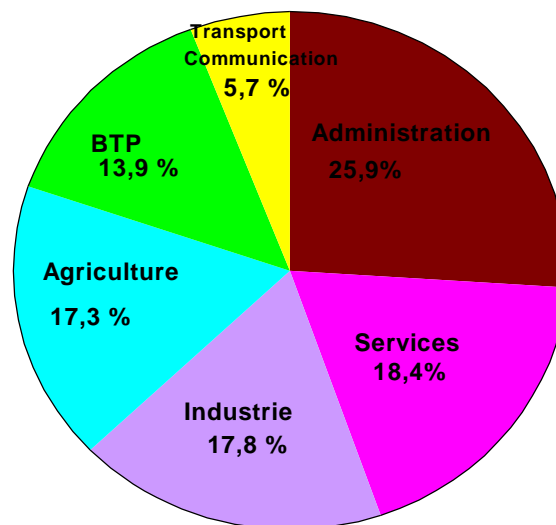


Tableau 11 : Principaux indicateurs socio-économiques

INDICATEURS DE L'ANNEE 1994	
Population	27.000.000 millions
Superficie du pays	238.174.100 Ha
PNB	1650 \$
Part de l'industrie dans le PNB	50%
Part des services dans le PNB	36%
Part de l'industrie dans le PNB	50%
Part de l'agriculture dans le PNB	14%
Terres utilisées pour l'agriculture	7.500.000 Ha
Terres de pâturage	31.500.000 Ha
Pourcentage de la population urbaine	55%
Espérance de vie : Homme : Femme	69 ans 70 ans
Pourcentage d'enfants scolarisés	99% dans le primaire et 59% dans le secondaire
Dotation moyenne journalière en eau	100 litres
Pourcentage de la population ayant accès à l'eau potable	75% en ville et 55% en campagne
Nombre d'emplois	5.819.000 dont 9,6% pour les femmes
Chmage	20% de la population active
Nombre d'habitations	3.585.0000
Accès aux services sanitaires	80% en ville et 40% en campagne
Pourcentage des combustibles traditionnels (charbon, bois) dans la consommation nationale d'énergie	2%
Nombre de véhicules	48,3 pour mille habitants
Densité des chemins de fer	1,7 Km/1000 Km2 de surface
Densité des voies de communications (routes)	32 Km pour 1000Km2 de surface dont 59% sont goudronnées
Population animale : Bovins : Ovins	1.300.000 têtes 20.000.000 têtes
Importation des céréales	4.000.000 tonnes

1.10.6 Energie

La stratégie énergétique adoptée par l'Algérie, depuis l'indépendance constitue un exemple en matière de production d'énergie, à travers son modèle de consommation énergétique, son plan national d'électrification ainsi que l'utilisation du GPL. Très tôt, on a procédé à la substitution des combustibles liquides par le gaz naturel et le gaz propane liquéfié qui constituent des sources d'énergie propres car elles sont les moins polluantes à court et moyen termes.

La quasi totalité des centrales qui produisent de l'électricité sont alimentées au gaz naturel. Ces centrales consomment près de la moitié de la consommation nationale en gaz naturel.

Le gaz naturel est utilisé directement comme combustible domestique (permettant d'assurer la couverture du pays) et le GPL comme combustible domestique et pour les véhicules. (SIRGHAZ).

Fort heureusement, cette stratégie s'inscrit pleinement dans les préoccupations internationales relatives à la réduction et à la limitation des gaz à effet de serre, notamment le gaz carbonique (CO₂).

Ainsi, dès le début des années 80, un **modèle national de consommation de l'énergie** a été défini. Il énonçait un certain nombre de principes généraux pour l'établissement d'un plan à long terme de développement et d'utilisation de l'énergie. L'objectif du modèle était d'assurer de façon durable, l'adéquation entre la demande et les ressources énergétiques nationales. Ce modèle s'articulait principalement autour des composantes suivantes :

- la couverture des besoins de consommation,
- la promotion et l'utilisation optimale des différentes sources d'énergie en fonction de leur disponibilité,
- l'utilisation rationnelle de l'énergie et la lutte contre le gaspillage dans la consommation d'énergie,
- la mise en œuvre d'un programme cohérent de production et de distribution d'énergie,
- la garantie et la sécurité des ouvrages de production, de transport et de distribution de l'énergie,
- la définition d'un système de prix adéquat.

Ces choix se sont traduits par :

- une première option pour le développement de l'utilisation du gaz naturel, énergie la plus abondante et la moins entamée et des GPL, compte tenu de la structure des réserves du pays,
- la réduction progressive de la part des produits pétroliers, mieux valorisés à l'exportation, dans le bilan des consommations,
- l'orientation de l'électricité vers ses usages spécifiques en raison du faible rendement de la chaîne,
- la conservation et les économies d'énergie,
- la promotion des énergies nouvelles et renouvelables.

Partant de l'objectif final de raccorder en énergie électrique tous les foyers, le plan national d'électrification, lancé dans le milieu des années 70 et subventionné entièrement par l'Etat, a permis de raccorder 1,2 millions de foyers à l'électricité, portant le nombre total d'abonnés à 3,8 millions, représentant un taux d'électrification de 95% en 1995.

La consommation nationale d'énergie a triplé en 22 ans passant de 9,7 Millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) en 1976 à 32,5 Mtep en 1998. Sa structure a évolué, conformément aux options de politique énergétique, au profit des produits gazeux. La consommation de gaz naturel a connu la plus forte croissance en quadruplant, passant de 5,1 Mtep en 1976 à 22,6 Mtep en 1998. La part du gaz naturel est passée de 52,6% en 1976 à 69,5% en 1998 enregistrant le plus fort taux de pénétration alors que celle des produits pétroliers a régressé de 38% à 22,5% sur la même période.

a- La consommation finale d'énergie

La consommation finale d'énergie a triplé en 22 ans passant de 5,3 Mtep en 1976 à 16,5 Mtep en 1998 avec une inflexion prononcée sur les dix dernières années et une forte avancée des hydrocarbures gazeux (GN et GPL). La consommation de gaz naturel est passée de 0,7 Mtep en 1976 (13% de la consommation finale) à 3,4 Mtep en 1998 (21% de la consommation finale). L'électricité a connu sur la même période une progression de 19% à 30%, passant de 1 Mtep à 5 Mtep.

Les produits pétroliers ont régressé de 56% à 37% de la consommation finale. La structure de la consommation finale par secteur d'activité montre une prépondérance du secteur ménages

et services dont la part évolue de 41% en 1976 à 50% en 1998. La part de l'industrie a augmenté de 26% en 1976 à 32% en 1985 pour régresser jusqu'à 25% sur la dernière décennie. La part du secteur des transports dans la consommation finale a légèrement baissé, passant de 33% en 1976 à près de 26% en 1998. La structure de la consommation finale de l'industrie montre la consommation croissante du gaz naturel qui est passée de 0,4 Mtep en 1976 à 1,4 Mtep en 1998. La consommation de gaz naturel dans le secteur ménages et services a évolué de 0,3 Mtep en 1976 à 2 Mtep en 1998.

Tableau 12 : Evolution rétrospective de la consommation nationale d'énergie par agrégat par forme d'énergie en Mtep

	1976		1980		1985		1990		1996		1998	
	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%
Usages non énergétiques	0,5	5,2	0,6	3,9	1,4	6,0	1,8	6,8	1,6	5,2	1,6	4,9
Industries énergétiques	3,3	34,0	5,6	36,6	7,9	33,6	9,4	35,3	12,0	39,1	12,0	36,9
Consommation finale	5,4	55,6	8,5	55,6	13,2	56,1	14,2	53,4	15,3	49,8	16,5	50,8
Pertes	0,5	5,2	0,6	3,9	1,0	4,3	1,2	4,5	1,8	5,9	2,4	7,4
Total	9,7	100	15,3	100	23,5	100	26,6	100	30,7	100	32,5	100

Tableau 13 : Evolution rétrospective de la consommation nationale d'énergie (Mtep)

	1976		1980		1985		1990		1996		1998	
	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%
Produits Pétroliers	3,7	38,1	5,4	35,3	7,3	31,1	8,2	30,8	6,8	22,2	7,3	22,5
Gaz naturel	5,1	52,6	8,6	56,2	14,1	60,0	15,9	59,8	21,4	69,7	22,6	69,5
GPL	0,6	6,2	0,9	5,9	1,2	5,1	1,6	6,0	1,6	5,2	1,7	5,2
Autres	0,3	3,1	0,4	2,6	0,9	3,8	0,9	3,4	0,9	2,9	0,9	2,8
Total	9,7	100	15,3	100	23,5	100	26,6	100	30,7	100	32,5	100

Tableau 14 : Evolution rétrospective de la consommation finale d'énergie par produit (Mtep)

	1976		1980		1985		1990		1996		1998	
	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%
Produits Pétroliers	3,0	57,0	3,9	46,5	5,9	45,0	6,2	44,3	6,0	39,0	6,1	36,9
Gaz naturel	0,7	13,0	1,5	18,0	2,3	17,0	2,4	17,2	3,5	23,0	3,4	20,6
GPL	0,5	9,0	0,8	10,0	1,3	10,0	1,6	11,4	1,6	10,0	1,8	10,9
Electricité	1,0	19,0	1,8	22,0	3,0	23,0	3,6	25,7	4,2	27,0	4,9	29,7
Autres	0,1	2,0	0,3	3,5	0,7	5,0	0,2	1,4	0,2	1,0	0,3	1,9
Total	5,3	100	8,3	100	13,2	100	14,0	100	15,5	100	16,5	100

Tableau 15 : Evolution de la consommation finale d'énergie par secteur d'activité (Mtep)

	1976		1980		1985		1990		1996		1998	
	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%
Industrie &BTP	1,4	26,0	2,3	28,0	4,2	31,8	3,9	27,5	4,1	26,6	4,1	24,9
Transports	1,8	33,3	2,6	31,7	3,7	28,0	4,4	31,0	4,0	25,9	4,2	25,6
Ménages & autres	2,2	40,7	3,3	40,3	5,3	40,2	5,9	41,5	7,3	47,5	8,1	49,5
Total	5,4	100	8,2	100	13,2	100	14,2	100	15,4	100	16,4	100

1.10.7 Industrie

L'Algérie a mis en place un réseau industriel dense, concentrant des secteurs polluants et gros consommateurs de sols, d'eau et d'énergie. Ce tissu industriel a été implanté à proximité des sources d'eau (barrages, mer), des réservoirs de main d'œuvre, des ports, etc.. Il existe près de 67 entreprises industrielles du secteur public qui se composent de 240 unités de production couvrant pratiquement tous les secteurs d'activités. On compte 1200 entreprises privées qui emploient plus de 10 employés chacune. On constate une décroissance de l'ensemble des branches d'activités industrielles, en dehors des hydrocarbures qui ne sont pas mentionnés dans le *tableau 16*.

Tableau 16: Evolution de l'indice de la production des divers secteurs d'activité en 1994 et 1995 par rapport à 1989 (Source : ONS)

Secteur	Année 1994	Année 1995
Minerais et carrières	82,4	81,1
ISMME	68,2	74,5
Matériaux de construction, céramique et verre	86,5	89,5
Chimie, caoutchouc et plastique	94,3	86,2
Industrie agro-alimentaire tabac et allumettes	96,4	89,0
Textiles, bonneterie et confection	82,5	73,1
Industrie du cuir et chaussures	53,5	42,6
Industrie du bois, liège et papier	67,1	60,1

On constate que la part du secteur public est prépondérante, mais qu'elle aura tendance à diminuer au fur et à mesure de l'application des mesures de privatisation engagées à partir de 1998. Les industries génèrent d'énormes quantités de déchets dont la majeure partie n'est pas récupérée ou recyclée. On estime à 520.000 tonnes par an la quantité des déchets toxiques qui sont stockés à l'intérieur des enceintes industrielles ou dans des lieux non protégés. Les équipements antipollution, au niveau des industries, existent parfois mais sont défectueux ou de faible performance. Plus de 50% de ces équipements sont à l'arrêt.

Tableau 17: Production brute en coûts par type d'activité pour les secteurs public et privé
(Unité : million de dinars) (Source: ONS)

Secteur d'activité	Public	Privé	Total	Part en % du secteur public
Mines et carrières	3.518	254	3.772	93
Industries sidérurgiques, métallurgique, mécanique et électriques	71.780	3.579	75.359	95
Matériaux de construction, céramique et verrerie	18.260	1.838	20.098	91
Chimie, caoutchouc et plastiques	16.125	4.278	20.403	79
Industries alimentaires, tabac et allumettes	49.944	9.088	59.032	85
Textiles, bonneterie et confection	12.228	3.895	16.183	76
Cuirs et chaussures	3.535	1.429	4.954	71
Bois, papiers et imprimerie	9.850	2.617	12.467	79
Industries diverses	279	1738	2.017	14
Total	185.579	28.716	214.295	87

Les industries ne recyclent pratiquement pas leurs eaux. De plus, elles rejettent directement, dans le milieu naturel, leurs effluents, qu'ils soient gazeux, liquides ou solides. Ce qui provoque une pollution chimique de l'air, du sol et des eaux superficielles et souterraines. Des dispositions ont été prises récemment pour obliger les industries à stocker les déchets solides à l'intérieur de leurs enceintes pour éviter le lessivage de ces déchets par les eaux en attendant de trouver une solution. L'activité industrielle provoque parfois des pollutions accidentelles qui peuvent s'avérer graves.

Les cimenteries constituent un gros secteur de consommation d'énergie en Algérie. De ce fait, elles représentent une source importante de gaz à effet de serre et de polluants. L'analyse de la consommation d'énergie par ce secteur, au cours de la période 1995-1998, montre que la consommation énergétique par tonne de clinker se situe entre 1150 et 1850 thermies pour les cimenteries à voie sèche et humide. En comparaison avec les cimenteries modernes, les cimenteries locales représentent une surconsommation de 300 à 500 thermies par tonne de clinker. Cette surconsommation est à l'origine d'une surémission de gaz à effet de serre et de polluants.

1.10.8 Transport

En Algérie, on utilise différents modes de transport : terrestre, aérien et maritime.

a. Transport terrestre

Le transport terrestre est prédominant par rapport aux autres modes de transport. Le parc algérien est alimenté à 93 % par l'importation de l'étranger, principalement d'Europe. La production nationale de véhicules se limite aux véhicules industriels (camions, autocars, tracteurs agricoles). Le parc statique est en croissance depuis 1975 et atteint en 1995 près de 2.700.000 véhicules. Les véhicules particuliers représentent plus de 57 % du parc national et les camionnettes et fourgons 20,76 %. Ces deux catégories forment à elles seules 77,75 % de l'ensemble du parc automobile, soit les trois-quarts. Elles fonctionnent à 94 % avec de l'essence comme carburant. Ce parc présente une importante tendance au vieillissement. L'âge moyen des véhicules est de l'ordre de 17,71 ans.

Le réseau routier présente deux axes d'échange : un axe Est-Ouest et un axe Nord-Sud. Il supporte près de 87 % des volumes transportés. Le transport de marchandises représente 20 milliards de tonnes/Km/an. Le transport de passagers est de 13 milliards de voyageurs/Km/an. Pour limiter la pollution par le trafic routier, des efforts sont entrepris pour encourager l'utilisation du GPL comme carburant pour les véhicules.

Il faut mentionner le projet de la route trans-saharienne qui reliera les pays du Nord de l'Afrique avec ceux du Sud du Sahara. L'infrastructure routière déjà réalisée permet d'ores et déjà d'atteindre la ville d'In Guezzam en territoire algérien située à proximité de la frontière du Niger.

b. Transport par rail

Le réseau ferroviaire comprend 4.200 Km de voies dont 1.138 à voies étroites, 299 de ligne électrifiée à voie normale et 305 Km à voie double. Il comprend 3.000 ouvrages d'art et 120 tunnels. Le réseau dispose de 200 gares et de 200 embranchements en direction des ports et des zones industrielles. Le transport de marchandises représente 2,8 milliards de tonnes/Km/an. Le transport de passagers est de 2,5 milliards de voyageurs/Km/an.

c. Transport par voie maritime

L'infrastructure maritime se compose de :

- 12 ports polyvalents (commerce, pêche, et/ou produits pétroliers),
- 2 ports spécialisés en hydrocarbures Arzew et Skikda qui assurent la totalité du trafic pétrolier,
- 19 petits ports ou abris de pêche et de plaisance dont 8 en cours d'achèvement.

Les ports d'Alger, d'Oran et d'Annaba assurent à eux seuls près de 70 % du trafic.

Le transport de marchandises représente 16,43 tonnes/Km/an hors hydrocarbures. Le transport de passagers est de 2,5 milliards de voyageurs/Km/an.

d. Transport aérien

Le réseau aérien se compose de 53 plates-formes aéroportuaires dont :

- 5 aéroports internationaux de classe 1 (Alger, Oran, Constantine, Annaba et Ghardaia),
- 7 aéroports internationaux de classe 2 (Hassi-Messaoud, In-Aménas, Tlemcen, Tiaret, Adrar, Tébessa et Tamanrasset),
- 8 aéroports nationaux (Béchar, Béjaia, El-Oued, Ouargla, In Salah, Djanet, Biskra et Illizi),
- 14 aéroports régionaux et 19 à usage restreint parmi lesquels 4 sont destinés aux activités pétrolières (Hassi R'Mel, Stah, Ghourd Ennous et El Borma).

En 1992, le nombre de passagers a été de 6,5 millions dont 2,4 pour le réseau international et le tonnage de fret transporté de 29.000 tonnes.

1.10.9 Santé humaine

La politique algérienne de santé est basée sur la prévention. Cependant, la prolifération récente des sources de contamination et de pollution réduisent les efforts de prévention. Il en résulte une charge financière importante et une apparente inefficacité des services de santé due aux problèmes de l'environnement (qualité de l'air, de l'eau, de la salubrité des aliments, des logements et des lieux de travail) qui influencent l'état de santé des populations.

Tableau 18 : Ressources et moyens du système de santé
(Source: Assises médicales 1998)

Indicateur	Nombre
Hôpitaux	447
Population par hôpital	58.215
Lits hospitaliers	63.000
Population par lit	413
Médecins	17.760
Population par médecin	1.465
Pharmacien	1.752
Population par pharmacien	14.853
Infirmier	24.700
Population par infirmier	1.054

Les maladies transmissibles constituent plus de la moitié des maladies enregistrées

Tableau 19 : Causes en % de morbidité en Algérie (Source: Assises médicales, 1998)

Causes	Pourcentage (%)
Maladies transmissibles	51
Maladies non-transmissibles	36
Affections traumatiques	13

a. Maladies transmissibles

On distingue les maladies à transmission hydrique (MTH) et les maladies du PEV (Programme Elargi de Vaccination) et les autres maladies transmissibles.

a-1 Maladies à transmission hydrique (MTH)

L'Audit d'Oran, réalisé par une mission de METAP en 1993, montre que les coûts du traitement des maladies à transmission hydrique se chiffraient à près de 20 millions de dollars par an, soit la moitié du budget de la commune d'Oran. Un traitement adéquat de la qualité de l'eau pourrait faire économiser ce montant. Certaines maladies à transmission hydrique, qui avaient totalement disparu par le passé, ont fait de nouveau leur apparition comme la typhoïde, le choléra et les maladies virales. Ces maladies se produisent souvent au sein de grandes concentrations humaines. On note qu'entre 1983 et 1992, il a été recensé 33615 cas de fièvre typhoïde, 35.000 cas d'hépatite virale, 12.765 cas de choléra et 34.775 cas de dysenterie. Au total, le nombre s'élève à 116.156 cas. En 1986, il y a eu 8.008 cas de choléra et 457 décès.

a.2 Maladies du PEV

Il s'agit des maladies faisant l'objection de prévention par la vaccination précoce comme la rougeole, la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, la coqueluche. Sur tout le territoire national en 1994, on signale 4 cas de poliomyélite dans le Sud du pays (3 à El-Oued et 1 à Laghouat).

Tableau 20 : Maladies du PEV (nombre de cas pour 100.000) en 1993 et 1994
(Source: Assises médicales , 1998 et CNES)

Type de maladie	Année 1993 (nombre de cas par 100.000)	Année 1994 (nombre de cas par 100.000)
Rougeole	11,6	21,35
Diphthérie	1,09	3,51
Tétanos		0,18
Coqueluche	0,16	0,01

a.3 Autres maladies transmissibles

Parmi les autres maladies transmissibles, on peut citer : les méningites, la tuberculose, le sida, le paludisme et les zoonoses.

Tableau 21 :maladies transmissibles en Algérie (Source: Assises médicales, 1998 et CNES)

Type de maladie	1993 (nombre de cas par 100.000)	1994 (nombre de cas par 100.000)
Méningites		8,15
Tuberculose	8.684	10.160
Sida		214
Paludisme		206
Brucellose	6,31	4,38
Leishmaniose		5,48

Parmi les autres zoonoses, on peut citer au niveau national, 36 cas de rage humaine, 5 cas de charbon et 8 cas de fièvre boutonneuse méditerranéenne.

b. Maladies non-transmissibles

Les maladies chroniques se répartissent en pourcentage comme suit :

- maladies cardio-vasculaires : 22,5 % dont les 3/4 sont constitués par l'hypertension artérielle,
- affections respiratoires : 18,4 % dont la moitié est constituée par l'asthme
- affections rhumatismales et le diabète viennent en 3^{ème} et 4^{ème} positions.

2. INVENTAIRE NATIONAL DES GAZ A EFFET DE SERRE

2.1 INTRODUCTION

Ce chapitre présente les principaux résultats de l'inventaire national des gaz à effet de serre qui a été réalisé dans le cadre du projet ALG/98/G31, projet portant sur l'élaboration de la stratégie et du plan d'action national pour faire face aux changements climatiques. L'inventaire des émissions des gaz à effet de serre a été élaboré conformément à la méthodologie GIEC/OCDE/AIE et suivant la version révisée 1996 du guide méthodologique du GIEC. Les coefficients d'émission non définis pour certaines activités ont été pris en se basant sur les valeurs par défaut préconisées par le GIEC à l'exception de coefficients connus ou déduits des méthodes proposées par le guide. Les tables donnant le détail des calculs figurent dans le rapport d'inventaire.

Le guide identifie six secteurs majeurs de l'économie :

- Energie,
- Procédés industriels,
- Solvants et autres produits utilisés,
- Agriculture,
- Forêts et changements d'affectation des sols,
- Déchets.

Conformément au guide du GIEC, l'inventaire national des émissions des gaz à effet de serre porte :

- en premier lieu, sur les gaz à effet de serre directs comme le gaz carbonique (CO₂), le méthane (CH₄) et de l'oxyde nitreux (N₂O),
- en second lieu, sur les gaz précurseurs des gaz à effet de serre directs et de l'ozone troposphérique (O₃) comme le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM),
- en troisième lieu, sur le gaz sulfurique (SO₂) précurseur des sulfates,
- en quatrième lieu, sur les substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO) comme les halofluorocarbones (HCFC et HFC), les perfluorocarbones (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆).

Le programme d'élimination des SAO n'a été engagé en Algérie que depuis 1994. Pour cette raison, on ne mentionnera que l'utilisation des Chlorofluorocarbones pour l'année en 1994. Le programme national d'action en matière de SAO comprend un aspect investissement et un aspect institutionnel. Les technologies de substitution ont commencé à être utilisées à partir de 1995 et utilisent le HFC -134a pour les CFC-12 ou le GPL et le cyclopentane dans la fabrication de certains types d'aérosols.

Le tableau 22 donne les résultats obtenus de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre pour l'année 1994 en Algérie :

- la quantité émise de chaque type de gaz à effet de serre par secteur,
- la quantité totale émise de tous les gaz à effet de serre par secteur,
- la quantité totale émise de chaque type de gaz à effet de serre dans l'ensemble des secteurs,
- la quantité totale émise de tous les gaz à effet de serre en Algérie.

Les émissions de gaz à effet de serre sont estimées à 75 870 Gg de CO₂, de 914 Gg de CH₄ et à 31 Gg de N₂O. La séquestration de CO₂ par les forêts est estimée à 4 331 Gg.

Les résultats montrent que c'est essentiellement le secteur de l'Energie qui est responsable à plus des deux-tiers des émissions (66,92%). Le potentiel du pays en hydrocarbures explique en grande partie cette situation, car l'Algérie est un grand exportateur d'hydrocarbures. Il faut rappeler aussi le fait que l'Algérie a mis en œuvre, dès le début des années 80, une stratégie de développement basée sur les ressources énergétiques disponibles et, principalement, le gaz naturel qui est utilisé dans différents domaines d'activités (centrales électriques, secteur industriel et résidentiel, etc.). Le Changement d'affectation des terres et la foresterie est le second secteur important du point de vue des émissions (12,44%), qui ne sont pas suffisamment atténuées par la séquestration qu'il assure. L'Agriculture est le troisième secteur émetteur de gaz à effet de serre avec plus de 11,49% du total. Le secteur des Déchets intervient pour 4,59% et celui des procédés industriels pour 4,52%.

Le gaz carbonique (CO₂) est le gaz le plus émis avec 72,40%, suivi du méthane (CH₄) avec 18,31% et de l'oxyde nitreux (N₂O) avec 9,29%. Les émissions fugitives liées aux activités gazières et pétrolières sont loin d'être négligeables. Néanmoins, l'absence de coefficients d'émissions spécifiques à l'Algérie a fait que dans la majeure partie des calculs, ce sont les facteurs d'émissions par défaut, proposés par le manuel de référence de l'inventaire (GIEC), qui ont été utilisés.

Tableau 22 : Synthèse des émissions et des absorptions de GES en Algérie (1994)
(- Unité Gg -)

<i>Secteur</i>	<i>CO₂</i> <i>Émissions</i>	<i>CO₂</i> <i>absorptions</i>	<i>CH₄</i>	<i>N₂O</i>	<i>NO_x</i>	<i>CO</i>	<i>COVNM</i>	<i>SO₂</i>
Energie	59245,74	0,00	515,57	0,30	238,41	916,09	184,46	31,69
Procédés Industriels	4457,80	0,00	0,24	0,88	2,47	5,35	92,91	7,89
Solvants	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Agriculture	0,00	0,00	168,04	27,45	0,88	921,43	NC	0,00
Sols/Forêts	12166,55	4331,46	20,61	1,42	5,12	180,34	NC	0,00
Déchets	0,00	0,00	209,51	1,34	0,00	0,00	NC	0,00
Total	75870,09	4331,46	913,97	31,39	246,86	1123,21	277,37	39,58

Si l'on tient compte du Potentiel de Réchauffement Global (PRG) à l'horizon de 100 ans de chaque gaz (1 pour le CO₂, 21 pour le CH₄ et 310 pour le N₂O), les émissions brutes sont de 104,794 millions de TE-CO₂ et les émissions nettes sont de 100,463 millions de TE-CO₂. Sachant que la population de l'Algérie était estimée en 1994 à 26 743 075 habitants, on a en moyenne 3,92 TE-CO₂/habitant, Si l'on prend uniquement les émissions de CO₂, le taux d'émission de CO₂ par habitant est de 2,84 tonnes, comme le montre le tableau 23. L'absorption est de 0,16 t de CO₂/hab.

En tenant compte des PRG des trois principaux gaz à effet de serre (tableau 24), 72,40% des émissions totales proviennent du CO₂, ce qui s'explique par l'ampleur de l'activité énergétique de l'Algérie, 18,31% proviennent du CH₄ et 9,29 % du N₂O.

Tableau 23 : Emissions par type de gaz et par habitant

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	E-CO ₂	NO _x	CO	COVNM	SO ₂
<i>Emissions totales (Gg)</i>	75870,09	913,97	31,39	104 794,36	246,86	1 123,21	277,37	39,58
<i>Emissions par habitant (Kg/hab)</i>	2 837,0	34,2	1,2	3 918,6	9,2	42,0	10,4	1,5

Tableau 24 : Emissions par type de gaz en 1000*TE-CO₂

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
<i>Quantités émises</i>	75 870,09	19 193,37	9 730,90	104 794,36
<i>Pourcentage</i>	72,40	18,31	9,29	100,00

L'étude de la contribution de chaque secteur aux émissions totales des gaz à effet de serre montre que le secteur des activités énergétiques est le plus important secteur émetteur (Tableau 25). Il est responsable de 78,09% des émissions brutes de CO₂ (et 83,82% des émissions nettes) , de 56,41% des émissions de CH₄, de 96,57% des émissions de NO_x, et 81,56% des émissions de CO, de 66,50% des émissions de COVNM, de 80,02% des émissions de SO₂ et de moins de 1% de N₂O. Le secteur de l'Agriculture se distingue par une grande contribution aux émissions de N₂O (87,45%).

En équivalent CO₂, le secteur de l'Energie représente 66,96% des émissions totales de gaz à effet de serre.

Tableau 25 : Emissions sectorielles en équivalent CO₂ par secteur

	1000*TE-CO ₂	Pourcentage
Energie	70 165,71	66,96
Procédés industriels	4 735,64	4,52
Agriculture	12 038,34	11,49
Sols/Forêts	13 039,56	12,44
Déchets	4 815,11	4,59
Totaux	104 794,36	100,00

Les figures de 6 à 12 permettent de visualiser :

- la contribution des divers secteurs aux émissions totales de CO₂,
- la contribution des divers secteurs aux émissions totales de CH₄,
- la contribution des divers secteurs aux émissions totales de N₂O,
- la contribution des divers secteurs aux émissions totales de NO_x,
- la contribution des divers secteurs aux émissions totales de CO,

- la contribution des divers secteurs aux émissions totales de CO₂,
 - la contribution des divers secteurs aux émissions totales de SO₂.

Figure 6: Contribution des différents secteurs aux émissions brutes de CO₂ en Algérie (1994)

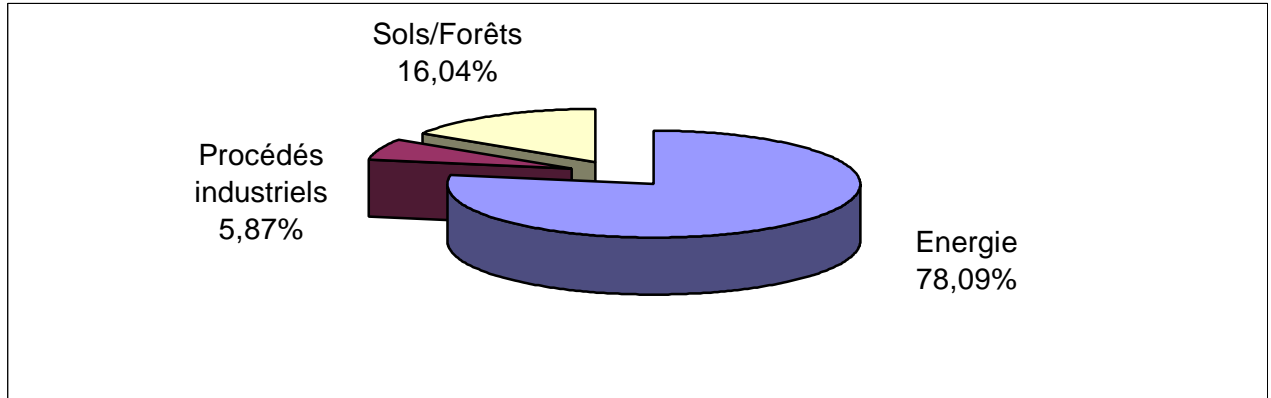


Figure 7: Contribution des différents secteurs aux émissions de CH₄ en Algérie (1994)

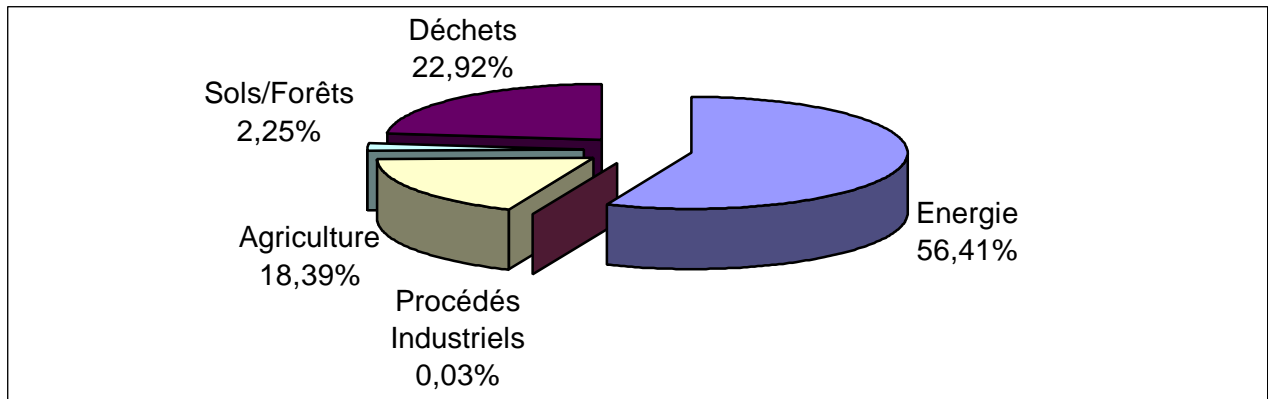


Figure 8 : Contribution des différents secteurs aux émissions de N₂O en Algérie (1994)

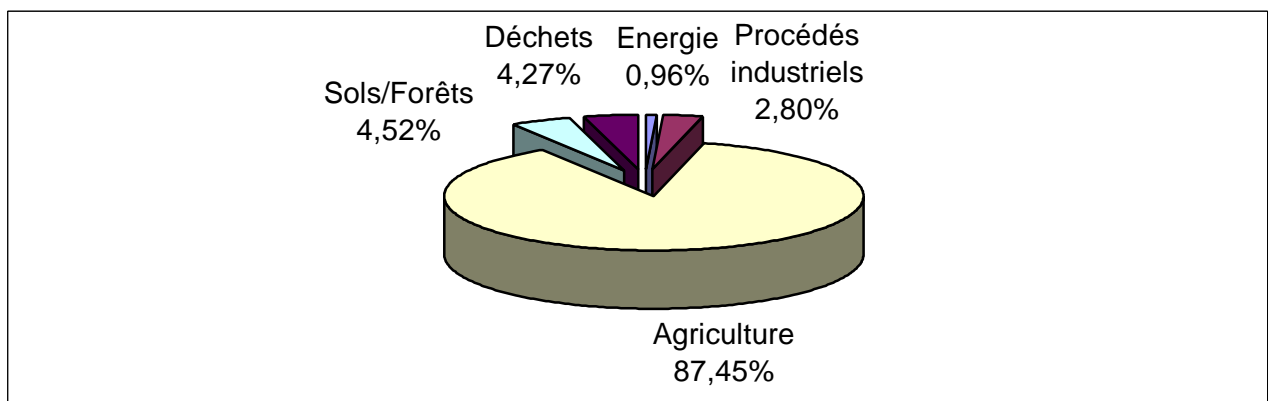


Figure 9 : Contribution des différents secteurs aux émissions de NO_x en Algérie (1994)

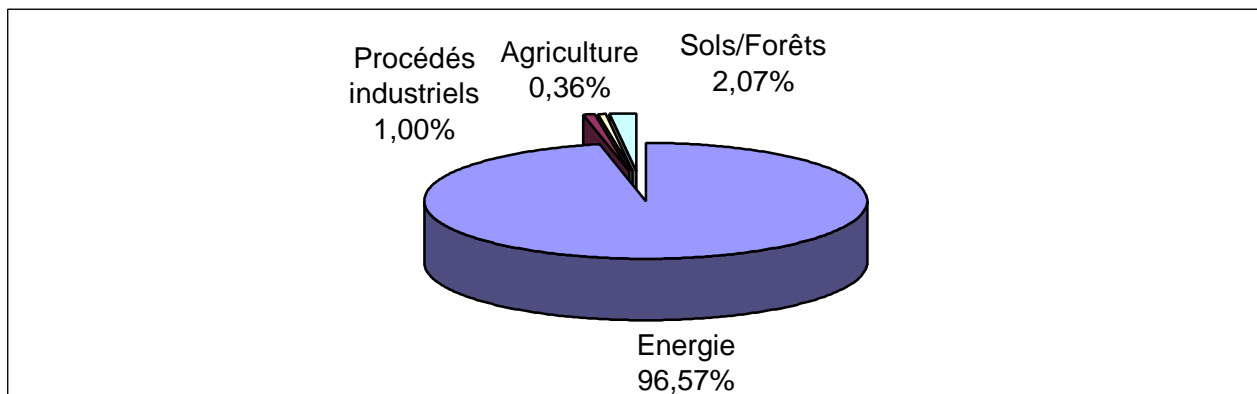


Figure 10 : Contribution des différents secteurs aux émissions de CO en Algérie (1994)

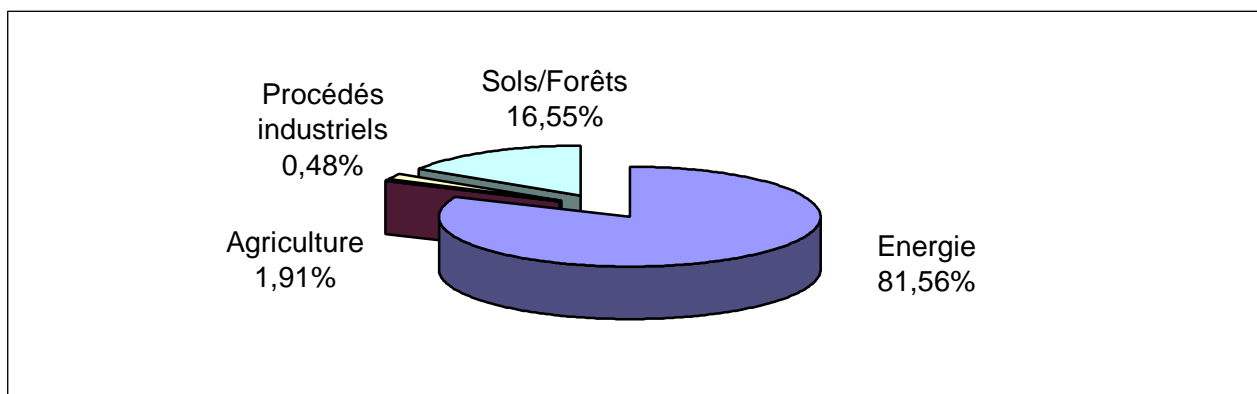


Figure 11 : Contribution des différents secteurs aux émissions de COVNM en Algérie (1994)

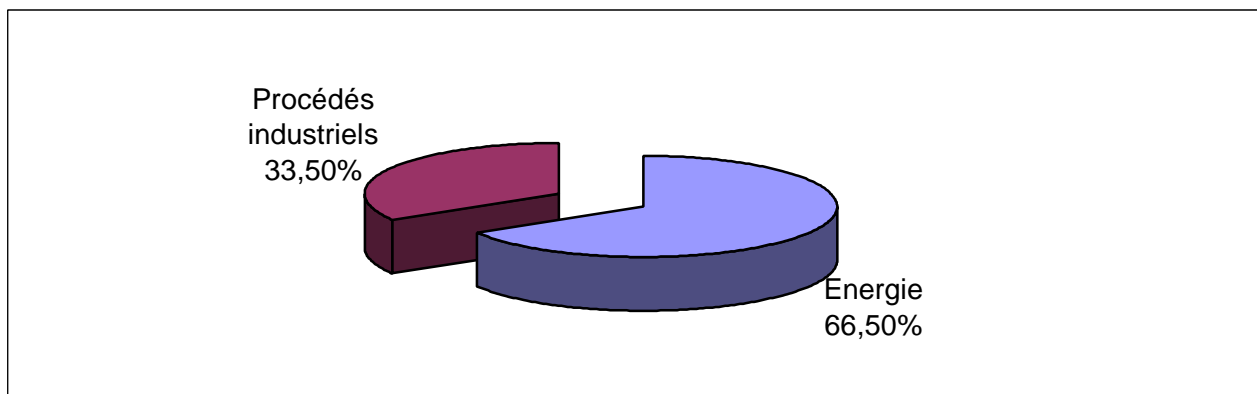
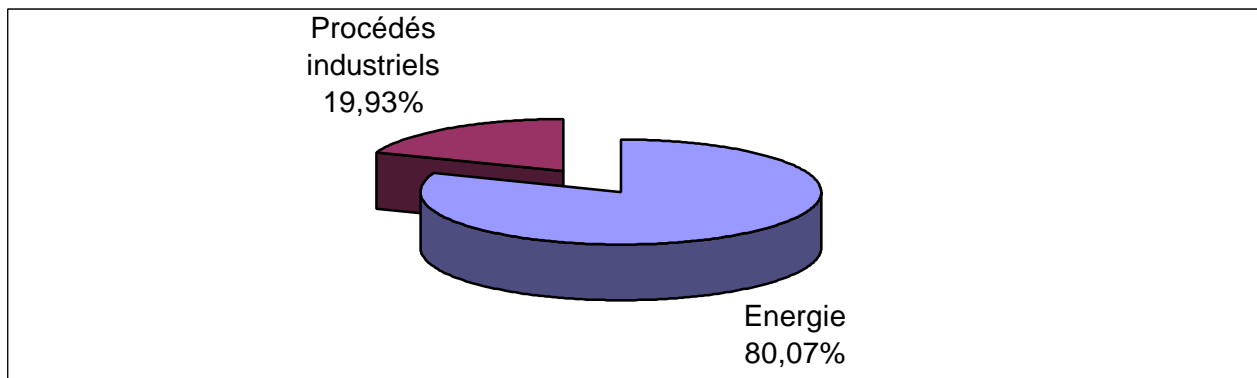


Figure 12 : Contribution des différents secteurs aux émissions de SO₂ en Algérie (1994)



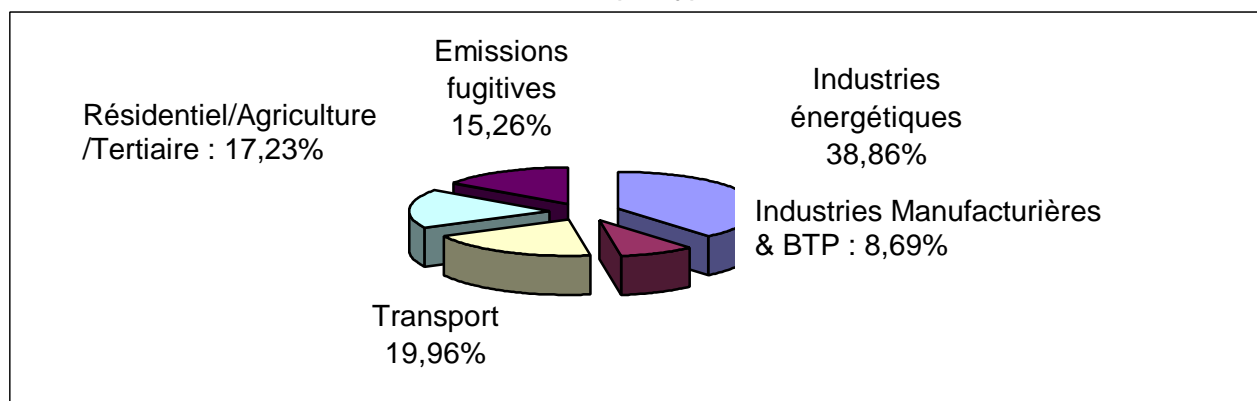
2.2 SECTEUR DE L'ENERGIE

Le secteur des activités énergétiques est la première source d'émission de gaz à effet de serre avec 70,17 millions de TE-CO₂, soit pratiquement 66,76% du total des émissions brutes des trois principaux gaz à effet de serre et 69,63 % du total des émissions nettes. Près de 85% des émissions de ce secteur proviennent de la combustion de combustibles et près des 15% restants sont dus aux émissions fugitives de méthane. L'importance des industries énergétiques apparaît par le fait que près des 2/5^{èmes} des émissions proviennent de ce secteur. Il y a lieu de noter que l'estimation des émissions par la méthode de référence (up-down) donne 61 246 Gg de CO₂ et la méthode sectorielle (bottom-up) donne 59 456 Gg de CO₂ soit une différence de l'ordre de 3,37%.

Tableau 26 : Emissions agrégées des GES dues au secteur de l'énergie

	1000 TE-CO ₂	Pourcentage
TOTAL COMBUSTION	59 455,92	84,74
Industries énergétiques	27 266,79	38,86
Industries Manufacturières & Construction	6 095,64	8,69
Transport	14 001,25	19,96
Résidentiel/Agriculture/Tertiaire	12 092,24	17,23
TOTAL EMISSIONS FUGITIVES	10 709,79	15,26
TOTAL ENERGIE	70 165,71	100,00

Figure 13 : Répartition des émissions des GES dues au secteur de l'énergie en pourcentage pour l'année 1994 et par type d'activités



2.3 SECTEUR DU CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS ET GESTION DES FORETS

A l'échelle globale, les principaux changements dans l'affectation des terres et de leurs méthodes de gestion, qui se traduisent par l'émission et la séquestration des gaz à effet de serre sont :

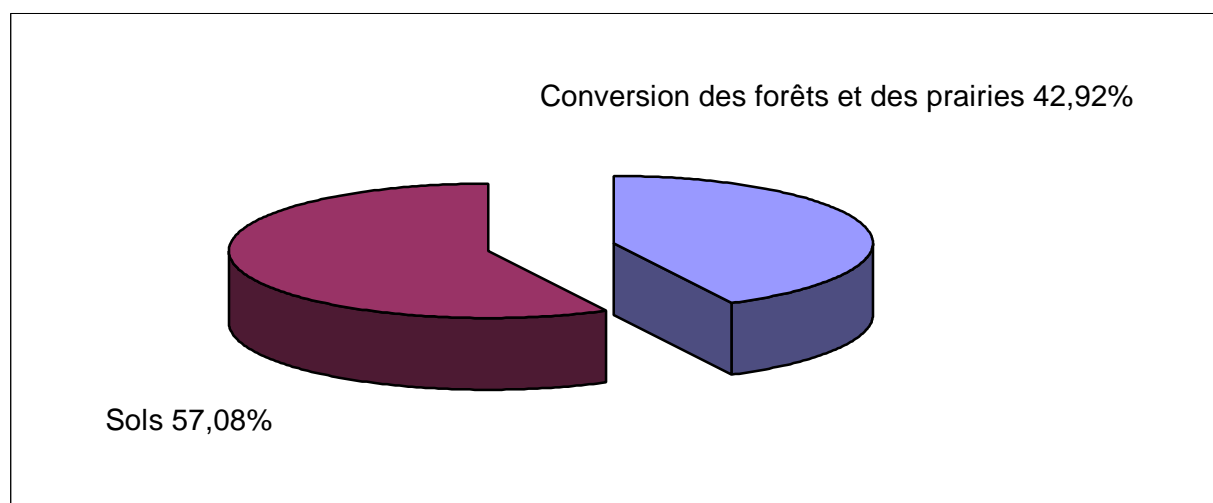
- l'évolution du patrimoine forestier et des autres stocks de biomasse ligneuse,
- la conversion des forêts et prairies,
- l'abandon des terres exploitées.

Les changements d'affectation des sols et la gestion des forêts est la deuxième source d'émissions de gaz à effet de serre avec environ 13,040 Millions de TE-CO₂ brutes , soit pratiquement 12,44% du total des émissions de gaz à effet de serre La plus grande part des émissions de CO₂ provient des sols. Ce qui représente près des 3/5 des émissions agrégées brutes de ce secteur. Ceci s'explique soit par la modification ou la perte des terres agricoles.

Tableau 27 : Emissions brutes et nettes agrégées des GES dues au secteur des changements d'affectation des sols et gestion des forêts

	1000 TE-CO ₂ brutes	%	1000 TE-CO ₂ nettes
Conversion des forêts et des prairies	5 596,23	42,92	5 596,23
Sols	7 443,33	57,08	7 443,33
Changements des forêts et autres stocks de biomasse			-4331,46
BILAN DES EMISSIONS	13 039,56	100,00	8 708,10

Figure 14 : Répartition en pourcentage des émissions brutes de GES dues au secteur des changements d'affectation des sols et gestion des forêts



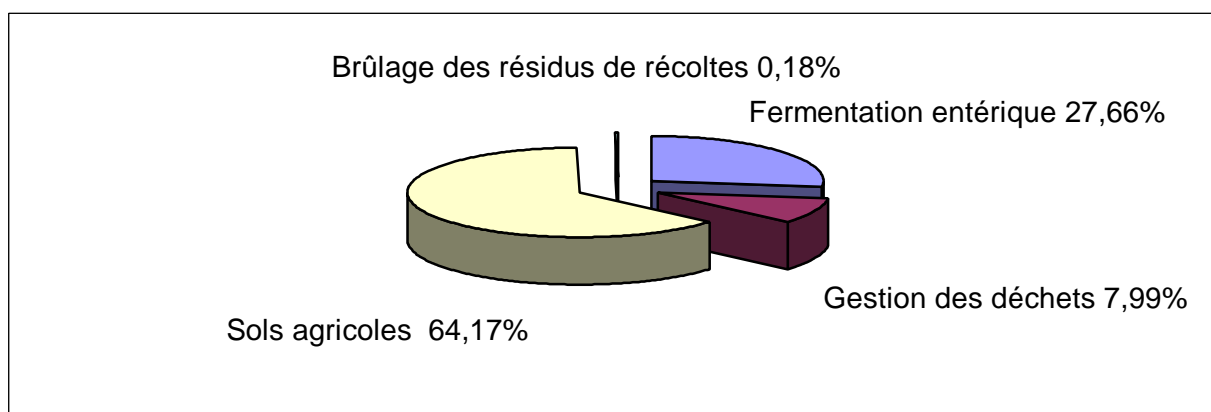
2.4 SECTEUR DE L'AGRICULTURE

L'agriculture est la 3^{ème} source d'émissions de gaz à effet de serre avec 12,038 millions de TE-CO₂, soit 11,49% du total des émissions brutes. La plus grande part des émissions provient de N₂O qui représente près des 2/3 des émissions agrégées du secteur agricole. Ceci s'explique par l'utilisation des engrais azotés pour l'enrichissement des sols. Le CH₄ contribue pour 1/3 des émissions de ce secteur et provient de la fermentation entérique et des déchets des animaux d'élevage.

Tableau 28 : Emissions agrégées des GES dues a u secteur de l'Agriculture

	1000 TE-CO ₂	Pourcentage
Fermentation entérique	3 329,34	27,66
Gestion des déchets	962,38	7,99
Sols agricoles	7725,50	64,17
Brûlage des résidus de récoltes	21,42	0,18
<i>TOTAL DES EMISSIONS</i>	<i>12 038,34</i>	<i>100,00</i>

Figure 15 : Répartition des émissions des GES dues au secteur de l'Agriculture



2.5 SECTEUR DES DECHETS

Les émissions des gaz à effet de serre par les déchets incluent les émissions imputables à la mise en décharge des déchets solides, au traitement des eaux usées, à l'incinération des déchets et tout autre activité de gestion des déchets. Ces émissions concernent les activités suivantes :

- la mise en décharge des déchets solides (déchets domestiques, collectifs et industriels),
- le traitement des eaux usées (déchets domestiques, collectifs et industriels),
- l'incinération des déchets (brûlage des déchets à des fins non énergétiques).

En Algérie, les déchets solides ne sont pas traités ni incinérés et les eaux usées sont, en grande partie, déversées directement en mer ou dans les oueds.

La contribution du secteur des déchets aux émissions des gaz à effet de serre est évaluée à 4,815 millions de TE-CO₂, ce qui représente 4,59% des émissions brutes. Les émissions dues au secteur des déchets se répartissent à raison de 91,37% pour le CH₄ et 8,63% pour le N₂O.

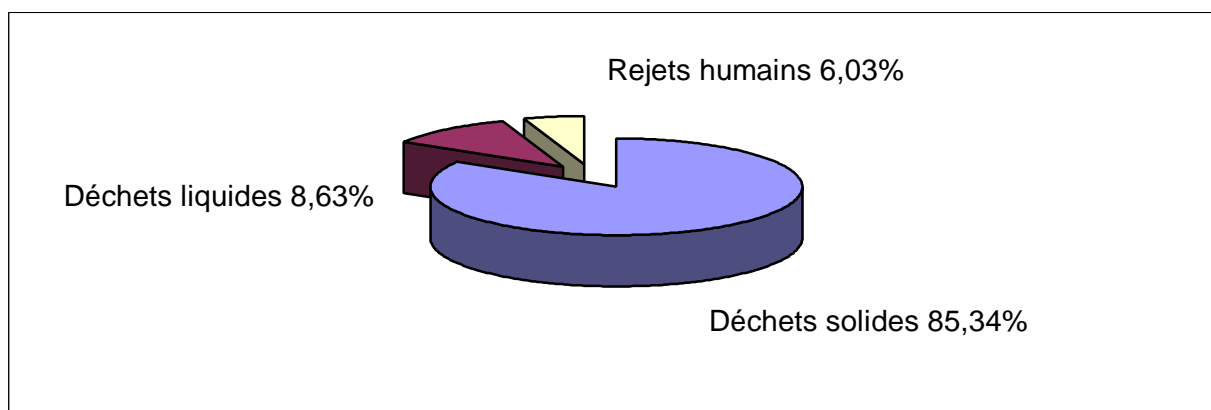
Il faut noter que la contribution des déchets solides mis en décharge est la plus importante avec 85,34% des émissions dues aux déchets. Les déchets liquides interviennent pour 6,03%. Les émissions des gaz à effet de serre par le secteur des déchets sont composées du CH₄ provenant des sites de décharges de déchets solides et des installations de traitement des eaux usées ainsi que par les eaux usées domestiques.

Les émissions de N₂O proviennent exclusivement des rejets humains.

Tableau 29 : Emissions agrégées des GES dues au secteur des déchets pour l'année 1994

	1000xTE-CO ₂	Pourcentage
Déchet solides	4 109,49	85,34
Rejets humains	290,22	6,03
Déchet liquides	415,40	8,63
<i>BILAN</i>	<i>4 815,11</i>	<i>100,00</i>

Figure 16 : Répartition des émissions des GES dues aux déchets en pourcentage pour l'année 1994



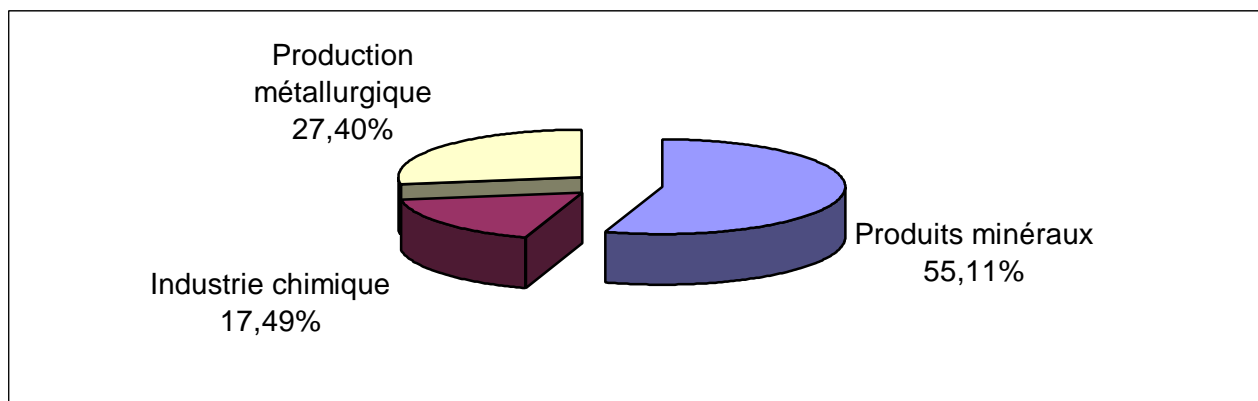
2.6 SECTEUR DES PROCÉDES INDUSTRIELS

Le secteur des procédés industriels constitue la cinquième source d'émissions de gaz à effet de serre avec 4,74 millions de TE-CO₂, soit 4,52% du total des émissions brutes. La répartition des émissions montre bien que plus de la moitié des émissions provient des activités de production de ciment (produits minéraux), plus du quart des émissions provient des activités sidérurgiques d'El-Hadjar (production métallurgique) et le reste, près de 17,5%, provient de la production d'Ammoniac (Complexe ASMIDAL d'Annaba et d'Arzew). Il faut préciser, à ce niveau, que ce sont trois grands domaines d'activités économiques du pays : le bâtiment, l'industrie lourde et les dérivées de l'activité pétrochimique.

Tableau 30 : Emissions agrégées des GES dues aux procédés industriels pour l'année 1994

	1000 TE-CO ₂	Pourcentage
Produits minéraux	2 609,68	55,11
Industrie chimique	828,43	17,49
Production métallurgique	1 297,53	27,40
<i>TOTAL DES EMISSIONS</i>	<i>4735,64</i>	<i>100,00</i>

Figure 17 : Répartition des émissions des GES dues au secteur des procédés industriels en pourcentage pour l'année 1994



2.7 SECTEUR DE L'UTILISATION DES SOLVANTS

Jusqu'à présent, il n'existe pas de méthodologie permettant d'estimer les émissions de gaz à effet de serre dues à l'utilisation des solvants. Ce qui ne permet pas d'évaluer la place réelle qu'occupe ce secteur dans les émissions totales de gaz à effet de serre. Néanmoins, nous savons que les principaux gaz émis par le secteur de l'utilisation des solvants sont les COVNM (Composés organiques volatils non méthaniques). Ainsi, nous pouvons considérer que ce secteur occupe une place négligeable dans les émissions de gaz à effet de serre comparativement aux cinq autres secteurs déjà identifiés. Les émissions de COVNM sont dues à l'évaporation des produits chimiques lors de leur exposition à l'air. Les activités qui utilisent les solvants sont :

- les revêtements de surface (peintures, vernis et laques) avec comme secteurs concernés la peinture des bâtiments et l'industrie cosmétique (parfums, vernis, etc.),
- l'imprimerie et le lissage de papier,
- les divers procédés de fabrication de produits chimiques,
- les activités comme le dégraissage, le nettoyage à sec, l'industrie textile et les utilisations ménagères.

2.8 COMPARAISONS DES EMISSIONS AU NIVEAU REGIONAL ET INTERNATIONAL

Si l'on prend en considération les trois gaz à effet de serre : CO₂, CH₄ et N₂O, les émissions par habitant pour l'année 1994 sont de 3,92 Tonnes Equivalent - CO₂ dont 2,84 t de CO₂/hab. A titre indicatif, la moyenne mondiale est de 4,2 t de CO₂ par habitant, celle des USA est de plus de 20 t/hab., celle de la France de plus de 7 t/hab. et celle de la Tunisie de 2,4 t/hab.

Si l'on compare les résultats du présent inventaire avec les estimations d'émissions de gaz à effet de serre effectuées pour le secteur des activités énergétiques, on peut noter des niveaux équivalents. A titre indicatif, on peut citer :

- les estimations du Ministère de l'Energie et des Mines : pour le CO₂ : 61700 Gg en 1990 et 63000 Gg en 1996,

- les estimations de l'Union du Maghreb Arabe (UMA) donne pour le CO₂ et le CH₄ un total équivalent de CO₂ égal à 76442 Gg en 1996,
- les estimations du projet ALG/98/31 donnent :
 - pour le CO₂ un total de 59246 Gg par la méthode sectorielle et 61090 Gg par la méthode de référence,
 - et pour l'ensemble CO₂ - CH₄ (en équivalent CO₂) un total de 70073 Gg par la méthode sectorielle et 72069 Gg par la méthode de référence.

Par ailleurs, des estimations d'émissions liées aux activités énergétiques sont annuellement effectuées par l'Association Internationale de l'Energie. Elles ne prennent en compte que les activités énergétiques liées à la combustion des combustibles. Le tableau suivant identifie les émissions globales de CO₂ dues à l'activité énergétique de différentes catégories de pays et permet de situer la place de l'Algérie en termes de quantités de CO₂ (énergie) émis et du taux par habitant et pour l'année 1994.

Tableau 31 : Comparaison des émissions de GES au niveau régional et international

Pays	CO ₂	Émissions t/hab./an	
Algérie	58 960	2,15	(3,92)
Maroc	24 600	0,95	(2,06)
Tunisie	14 720	1,67	(2,66)
Liban	11 550	2,94	(4,64)
Jordanie	12 590	3,10	(5,31)
Indonésie	196 550	1,03	(4,72)
Egypte	83 240	1,46	
Belgique	117 000	11,57	(14,27)
Suisse	43 800	6,22	(7,48)
USA	5 153 700	19,77	
France	345 600	5,97	(7,00)
Espagne	234 000	5,98	
Portugal	46 400	4,69	
Grèce	76 900	7,37	

(*) les valeurs données entre parenthèses correspondent aux estimations nationales totales des émissions de gaz à effet de serre en tonnes équivalent de CO₂ par habitant et pour 1994, fournies par les inventaires nationaux des émissions de gaz à effet de serre des pays mentionnés.

2.9 INCERTITUDES

Ce travail constitue le premier inventaire qui suit la méthodologie préconisée par le GIEC, l'OCDE et l'AIE.

Lors de l'élaboration de l'inventaire, des contacts et des séances de travail avec les groupes sectoriels, ainsi qu'à travers la documentation traitée, il a été constaté que les valeurs les plus élaborées sont celles du secteur de l'énergie. Les données sont généralement disponibles. Sachant que le secteur de l'énergie est le plus grand émetteur de gaz à effet de serre, il est important de réduire la marge d'erreur dans les estimations principalement dans ce secteur.

Les comparaisons effectuées plus haut nous permettent de dire que les incertitudes sont relativement modérées.

Les incertitudes majeures proviennent :

- des facteurs d'émissions choisis, qui souvent sont des facteurs d'émission par défaut, sauf dans le cas du trafic automobile et des déchets où on s'est basé sur des études locales effectuées,
- des données liées à l'activité industrielle dans le secteur privé et qui ne sont pas toujours disponibles ; elles biaisent donc les estimations,
- de la normalisation des activités liées à chaque secteur,
- du fait que les données utilisées sont parfois anciennes ; c'est le cas des forêts où l'inventaire national des forêts a été effectué en 1985, soit 9 années avant la date retenue pour l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre,
- du fait qu'il n'existe pas de méthode générale ou spécifique concernant la steppe, qui constitue un potentiel de séquestration des gaz à effet de serre,
- des émissions fugitives liées à la production, au transport, au stockage et à la distribution des hydrocarbures. Les facteurs d'émission proposés par le GIEC pour les pays exportateurs de pétrole ne prennent pas en compte la spécificité de l'Algérie en tant que pays principalement exportateur de gaz naturel. Des concertations ont eu lieu avec le Ministère de l'Energie et des Mines ainsi que les entreprises sous sa tutelle pour dégager dans un proche avenir une démarche pour l'estimation des émissions fugitives et qui viendra enrichir la méthodologie de référence GIEC/AIE/OCDE.

TABLE 7A SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES

(Sheet 1 of 3)

SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (Gg)														
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ Emissions	CO ₂ Removals	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC	SO ₂	HFCs		PFCs		SF ₆	
									P	A	P	A	P	A
Total National Emissions and Removals	75 870	-4 331	914	31	247	1 123	277	40	1	0	1	0	0	0
1 Energy	59 246	0	516	0	238	916	184	32						
A Fuel Combustion (Sectoral Approach)	59 246		6	0	237	914	172	13,70						
1 Energy Industries	27 237		1	0	73	9	2	0,77						
2 Manufacturing Industries and Construction	6 077		0	0	16	3	1	2,94						
3 Transport	13 911		2	0	133	884	167	5,22						
4 Other Sectors	12 021		2	0	16	17	2	4,76						
5 Other (please specify)	0		0	0	0	0	0							
B Fugitive Emissions from Fuels	0		510		1	2	12	18						
1 Solid Fuels			0											
2 Oil and Natural Gas			510		1	2	12	18						
2 Industrial Processes	4 458	0	0	1	2	5	93	8	1	0	1	0	0	0
A Mineral Products	2 610					0	67	2						
B Chemical Industry	551		0	1	2	2	2	4						
C Metal Production	1 298		0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0
D Other Production	0				0	0	24	0						
E Production of Halocarbons and Sulphur Hexafluoride									0	0	0	0	0	0
F Consumption of Halocarbons and Sulphur Hexafluoride									1	1	1	1	1	1
G Other (please specify)	0		0	0	0	0	0	0			0		0	0

TABLE 7A SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES

(Sheet 2 of 3)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ Emissions	CO ₂ Removals	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC	SO ₂	HFCs		PFCs		SF ₆	
									P	A	P	A	P	A
3 Solvent and Other Product Use	0			0			0							
4 Agriculture			168	27	1	21								
A Enteric Fermentation			159											
B Manure Management			8	3										
C Rice Cultivation			0											
D Agricultural Soils				25										
E Prescribed Burning of Savannas			0	0	0	0								
F Field Burning of Agricultural Residues			1	0	1	21								
G Other (please specify)			0	0										
5 Land-Use Change & Forestry	12 167	-4 331	21	1	5	180								
A Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	0	-4 331												
B Forest and Grassland Conversion	4 723		21	1	5	180								
C Abandonment of Managed Lands		0												
D CO ₂ Emissions and Removals from Soil	7 443	0												
E Other (please specify)	0	0	0	0	0	0								
6 Waste			210	1	0	0	0	0						
A Solid Waste Disposal on Land			196											
B Wastewater Handling			14	1										
C Waste Incineration														
D Other (please specify)			0	0										
7 Other (please specify)														

TABLE 7A SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES

(Sheet 3 of 3)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ Emissions	CO ₂ Removals	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC	SO ₂	HFCs		PFCs		SF ₆	
									P	A	P	A	P	A
Memo Items														
International Bunkers	470		0	0	8	5	1	0						
Aviation	78		0	0	0	0	0	0						
Marine	392		0	0	8	5	1	0						
CO₂ Emissions from Biomass	246													

3. ASPECTS INSTITUTIONNELS, REGLEMENTATION ET IDENTIFICATION DES ACTEURS

3.1 INTRODUCTION

Les problèmes d'environnement et les enjeux liés aux changements climatiques sont encore insuffisamment perçus au niveau de l'ensemble des acteurs sociaux. La réglementation actuelle est suffisante sur le plan des objectifs. Cependant, sa mise en œuvre sur le terrain est limitée compte tenu de l'insuffisance en matière de moyens matériels ou juridiques.

3.2 ASPECTS INSTITUTIONNELS

Au plan institutionnel, l'environnement en Algérie a constitué une préoccupation permanente au niveau national. Durant la décennie 70, l'Algérie a pris une série de mesures institutionnelles et réglementaires sans que l'on puisse déceler une véritable politique de l'environnement. La prise en charge de cette préoccupation a souffert d'une instabilité chronique au niveau institutionnel. Depuis 1974, la tutelle des organes de prise en charge de l'environnement a changé plusieurs fois. Cependant, la création récente du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement montre la prise de conscience par les décideurs du lien étroit entre l'aménagement du territoire et l'environnement.

Il faut également noter la création, en 1983, de l'Agence Nationale de la Protection de l'Environnement (ANPE) et dont les activités ont été ensuite intégrées au sein de la Direction Générale de l'Environnement (DGE), créée en 1995.

De nombreuses organisations non gouvernementales (ONG) ont vu le jour et activent, de façon dynamique, dans le domaine de la protection et de la conservation de l'environnement. Ce qui constitue une prise de conscience réelle de la société civile et notamment des conséquences éventuelles des Changements Climatiques.

Les médias sont très sensibles aux questions liées aux Changements Climatiques et diffusent régulièrement des informations sur ce sujet.

Dans le cadre du renforcement institutionnel du secteur de l'Environnement, il faut mentionner la création, dès 1988 au niveau wilaya, des Inspections de l'environnement, qui ont évolué en structures régionales en 1993 (Inspections régionales), qui ont été en 1996, décentralisées au niveau des wilayates. Ce sont des services extérieurs du Ministère chargé de l'environnement et l'aménagement du territoire.

S'agissant des Changements Climatiques, il faut mentionner notamment :

- la ratification par l'Algérie, en avril 1993, de la Convention-Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques (CCCC),
- la participation active de l'Algérie au Projet Régional RAB/94/G31/ , financé par le Fonds de l'Environnement Mondial et relatif au «*renforcement des capacités dans le Maghreb pour répondre à la Convention Cadre sur les Changements Climatiques*»,
- la mise en œuvre du projet national ALG/98/G31 financé par le Fonds de l'Environnement Mondial et relatif à «*l'élaboration de la stratégie et du plan d'action national pour faire face aux changements climatiques*»,

- la participation de l'Algérie aux Conférences des Parties de la CCCC : à Berlin en 1995, à Genève en 1996, à Kyoto en 1997, à Buenos Aires en 1998, à Bonn en 1999 et à la Haye en 2000,
- la participation de l'Algérie aux organes subsidiaires de la Convention Cadre sur les Changements Climatiques,
- la constitution du Comité National pour les Changements Climatiques (CNCC) en Septembre 1996; ce comité est composé des représentants des secteurs concernés par les changements climatiques : Energie, Transports, Météorologie, Agriculture et Forêts, Industrie, Environnement, Enseignement Supérieur et l'Association pour la Recherche sur le Climat et l'Environnement (ARCE),

A la lumière de l'analyse des activités des secteurs impliqués dans les changements climatiques, on peut dire qu'il y a une prise de conscience progressive aussi bien au niveau des secteurs, des décideurs que du grand public.

Il faut signaler, dans le cadre de la sensibilisation des décideurs et des acteurs sociaux, la mise en place d'un site WEB sur les changements climatiques en Algérie et la diffusion périodique d'un bulletin d'informations.

3.3 REGLEMENTATION

3.3.1 Loi sur l'environnement

L'on notera l'adoption en 1983 de la loi de sur la protection de l'environnement, qui couvre de manière satisfaisante les préoccupations dans ce domaine. Des mesures réglementaires ont vu le jour (Loi des finances 1992, Art 117) portant sur l'institution de taxes sur les activités polluantes et dangereuses. Ces taxes servent à alimenter le Fonds National de l'Environnement (FNE). Ce fonds vise la promotion d'actions de sensibilisation dans le champ environnemental et de soutien financier concret à toute activité et mesure de protection de l'environnement. Bien que la réglementation instaurée en matière de protection de l'environnement soit complète et détaillée, elle reste, cependant, inefficace sur le terrain pour plusieurs raisons :

- manque de procédures spécifiques d'application,
- manque de moyens d'intervention au niveau des inspections de l'environnement,
- contraintes d'ordre social liées à la prise de mesures environnementales,
- manque de sensibilisation des décideurs et des acteurs sociaux.

Il est envisagé la création d'un observatoire national de l'environnement qui doit prendre en charge les préoccupations relatives à la biodiversité et aux changements climatiques. Par ailleurs, un schéma directeur pour la protection des sols et la lutte contre la désertification est en voie d'élaboration au niveau national.

3.3.2 Loi sur l'énergie

La loi sur l'énergie a été promulguée en 1999 et vise à contrôler, valoriser et économiser l'énergie. L'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE) a été chargée au titre de la loi de mener un programme d'action pour réduire les consommations énergétiques dans le secteur industriel par la promotion des lampes à basse consommation, l'introduction du gaz dans les systèmes de climatisation en vue de supprimer les CFC (Chlorofluorocarbones), le développement de l'utilisation du G.P.L et du GPL/C comme carburant- véhicules. De même, elle est chargée des audits énergétiques pour la mise à niveau énergétique des unités industrielles, principalement au niveau des gros

consommateurs de l'énergie électrique et ce dans le cadre de l'objectif d'économie d'énergie visé par la loi.

3.4 IDENTIFICATION DES ACTEURS

3.4.1 Secteur de l'énergie

On peut énumérer les principaux acteurs dans le secteur de l'énergie : le Conseil National de l'Energie (CNE), l'entreprise publique pétrolière et gazière SONATRACH, l'entreprise publique d'électricité et du gaz SONELGAZ, le Centre de Recherche Développement (CRD) de SONATRACH, le Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER), l'Agence pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE), l'Association Algérienne de l'Industrie du Gaz (AIG) et le Comité Algérien de l'Energie (CAE).

3.4.2 Secteur de l'industrie

L'Institut Algérien de Normalisation et de Propriété Industrielle (INAPI) est chargé de la normalisation industrielle et du respect des procédures en vigueur. Il s'attache à mettre en œuvre les normes industrielles de qualité conformément aux normes ISO 9000 et les normes de qualité environnementale par l'application des normes ISO 14000.

Il faut mentionner la fermeture de l'unité de production de l'acide sulfurique d'Asmidal d'Annaba, compte tenu de ses impacts négatifs sur la santé humaine et sur l'environnement.

3.4.3 Secteur des transports

La direction des statistiques au sein du ministère des transports concentre l'ensemble des informations sur les transports terrestre, maritime et aérien. Le secteur des transports dispose, au niveau de chaque wilaya, d'une direction chargée de la réglementation et de la coordination en matière de transport au niveau local.

Le secteur des transports met actuellement en place, à travers le territoire national, des unités de contrôle technique des véhicules pour limiter les émissions des gaz d'échappement.

3.4.4 Secteur de l'agriculture

On peut énumérer les principaux acteurs dans le secteur de l'agriculture : l'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC), l'Institut national de la Recherche Agronomiques (INRA), l'Institut National Agronomique d'El Harrach (INA), l'Institut National de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (INAFV), l'Haut Commissariat pour le Développement de la Steppe (HCDS) et la Direction Générale des Forêts (DGF).

3.4.5 Secteur de l'utilisation des sols et des forêts

On peut énumérer les principaux acteurs dans le secteur de l'utilisation des sols et des forêts : la Direction Générale des Forêts (DGF) et l'Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire (ANAT).

3.4.6 Secteur des déchets

On peut énumérer les principaux acteurs dans le secteur des déchets : les Collectivités locales et la Direction Générale de l'Environnement.

4. MESURES PRISES ET EN COURS ET AYANT UN LIEN AVEC LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

4.1 SECTEUR DE L'ENERGIE

4.1.1 Mesures prises au niveau national

Depuis l'indépendance, les différents plans nationaux de développement mettent en évidence les moyens considérables investis dans le cadre du développement, de la production et du transport du gaz naturel. Fort heureusement, cette stratégie s'inscrit pleinement dans les préoccupations internationales relatives à la réduction et à la limitation des gaz à effet de serre, notamment le CO₂. Il est utile de rappeler que le gaz naturel (G.N) est moins polluant que les autres sources d'énergie, notamment le charbon et le pétrole.

Certaines actions ont été entreprises en vue de l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de la production de l'énergie électrique. Parmi les plus importantes, on peut citer :

- le mode d'exploitation des turbines : la charge nominale est encouragée et la charge partielle est évitée au maximum,
- l'utilisation de brûleurs à faible taux d'émission des oxydes d'azote (Nox) : près de 40% de réduction des émissions de polluants,

Les opérations de reconversion au gaz ont touché également les petites et moyennes entreprises qui utilisaient le charbon ou le fuel comme combustible. De même que les unités artisanales comme les boulangeries font appel au gaz naturel comme source d'énergie.

a. Plan national d'électricité et du gaz

La société nationale d'électricité et du gaz (SONELGAZ) est l'entreprise nationale chargée de la production d'électricité et de la distribution du gaz. Par l'intermédiaire de cette société, des actions importantes ont été menées depuis la fin des années 70, et ce, par la mise en œuvre d'une politique d'utilisation maximale du gaz naturel et l'application de prix modérés pour inciter les industries et les ménages à consommer le gaz naturel.

Actuellement, la production nationale d'électricité est assurée à hauteur de 98% par l'utilisation du gaz naturel; le reste est réparti entre la production hydraulique et le fuel (notamment au sud du pays). De plus, des efforts importants ont été entrepris par SONELGAZ afin de convertir progressivement au gaz naturel, les centrales produisant de l'électricité et particulièrement, les centrales nouvellement construites.

Du fait de la dispersion croissante des centres à électrifier et de leur taille de plus en plus petite, d'autres modes d'alimentation (diesel, énergies renouvelables) complémentaires au mode d'alimentation classique ont été introduits, dans une perspective de limitation des coûts et de rationalisation de l'utilisation de l'énergie électrique.

Au niveau des centrales électriques, les actions initiées au niveau de la production de l'électricité ont concerné principalement l'amélioration de l'efficacité des centrales par le passage à des paliers supérieurs pour les groupes de production : 200MW pour les groupes turbines à vapeur (TV) et 100 MW pour les groupes turbines à gaz (TG). Ces actions se sont traduites par une réduction notable de la consommation spécifique moyenne du parc de production électrique, constitué essentiellement de groupes turbines à vapeur et turbines à gaz (amélioration de 20% du rendement global du parc de production entre 1980 et 1993).

b. Programme de distribution publique de gaz naturel

Un vaste programme de développement de réseaux de distribution de gaz naturel a été mis en œuvre au début des années 70. Les localités alimentées au gaz naturel, au nombre de 190, représentaient plus d'un million de foyers en 1995. Parallèlement, des programmes de conversion des équipements permettant le passage du fuel-oil au gaz naturel ont été engagés au sein des unités fortes consommatrices d'énergie au niveau du secteur industriel et du secteur tertiaire (briquetteries, boulangeries, hôtels, bains maures, etc.).

c. Promotion des GPL combustibles (gaz butane et propane)

Depuis l'indépendance en 1962, de gros efforts ont été consentis par l'Etat pour une large utilisation du butane et du propane comme combustible produit principalement à Arzew (Ouest du pays). Le produit est acheminé des unités de production vers les sphères de stockage des centres emplisseurs soit par pipeline, soit par cabotage, soit par route. Ainsi, une stratégie de rapprochement du produit du consommateur a été mise en œuvre et s'est traduite par :

- la réalisation d'unités d'emplissage à l'intérieur du pays,
- la réalisation de quatre vingt (80) dépôts-relais là où les centres emplisseurs n'existent pas,
- l'encouragement de la création de points de ventes dans les endroits les plus reculés (13 000 points),
- la vente sur camion là où ces points de vente sont inexistantes.

Le prix très bas à la consommation était aussi un choix pour encourager la consommation de butane et propane souvent au détriment du distributeur. Le butane est l'unique source d'énergie en zones rurales et constitue un appoint au gaz naturel en zones urbaines. C'est devenu un produit stratégique en Algérie où une progression considérable est à relever, particulièrement ces deux dernières décennies. En 1995, la couverture des besoins énergétiques des ménages était assurée à 51% par le gaz naturel et à 49% par le butane. La part très faible du propane (7% en 1995) s'explique par une utilisation conditionnée par la mise en œuvre d'installations spécifiques, une réglementation contraignante pour le stockage et l'indisponibilité de certains accessoires sur le marché national.

d. Promotion des GPL/carburant et du gaz naturel carburant

Dans le cadre de la rationalisation de l'utilisation de l'énergie, le modèle national de consommation énergétique a induit la mise en œuvre d'actions visant l'introduction du GPL/carburant et du gaz naturel carburant dans le secteur des transports. Dès le début des années 1990, un programme d'étude a été initié afin d'envisager la conversion des véhicules utilitaires roulant au gasoil au gaz naturel carburant. En effet, la politique volontariste de développement du GPL/C offrait plusieurs avantages, dont :

- l'absorption du surplus de GPL par le marché national,
- la minimisation des investissements de raffinage,
- la réductions des émissions dans l'atmosphère de polluants (CO, hydrocarbures imbrûlés, etc...)

Un programme a porté sur la reconversion de 40.000 véhicules et la réalisation de près de 160 stations services permettant ainsi de faire évoluer la consommation de GPL/C de près de 42.000 TM en 1995 à 133.000 TM en 1998. Ce programme, financé entièrement sur les fonds propres de NAFTAL (filiale de Sonatrach), reste insuffisant pour atteindre un niveau appréciable de substitution de GPL/C aux essences. Les coûts de ce programme proviennent principalement de la conversion des véhicules et de la fabrication des kits de conversion. Pour

ce qui est du gaz naturel carburant (GNC), un projet a été initié visant la reconversion des véhicules lourds notamment les bus urbains.

e. Réduction des gaz torchés au niveau des puits de pétrole

Depuis le début de l'exploitation des champs pétroliers au sud du pays, les gaz associés au pétrole brut ont été systématiquement brûlés à la torche. Dans un souci d'utilisation de ces gaz associés, des projets de récupération secondaire par injection de gaz et par le gaz lift ont été engagés par la compagnie pétrolière et gazière nationale SONATRACH. Ainsi, plusieurs projets ont été réalisés par cette compagnie depuis 1980. Le programme mis en œuvre a permis de réduire le pourcentage de gaz torchés par rapport au total produit de 54,88% en 1980 à 29,21% en 1997. Il s'agit là d'actions d'envergure entrant dans le cadre du développement durable car, d'une part, on réduit les émissions de gaz et d'autre part, on allonge la durée de vie des gisements pétroliers en maintenant une pression suffisante au niveau de ces puits.

f. Réduction des gaz torchés au niveau des complexes de transformation

L'une des principales répercussions de la rénovation des installations a été la réduction des quantités de gaz torchés au niveau des complexes de liquéfaction du gaz naturel et de séparation des gaz de pétrole liquéfié (GPL). En effet, des quantités non négligeables d'hydrocarbures sont ponctuellement et parfois continuellement torchés. Ces quantités d'hydrocarbures torchés sont fonction de la conception des process des unités et résultent des systèmes de régulation et des évaporations au niveau du stockage. Les conditions de torchage sont différentes pour les unités de gaz naturel liquéfié (GNL) et du GPL.

g. Rénovation des complexes de liquéfaction du gaz naturel

C'est avec la reprise du marché gazier en 1987 (conséquence de l'accident nucléaire de Tchernobyl), qu'est née l'idée de rénovation des complexes de liquéfaction. Les objectifs de programme visaient principalement le rétablissement de la capacité contractuelle installée par la rénovation des unités de liquéfaction et par l'adaptation des utilités auxiliaires et installations générales pour une exploitation fiable et continue. En effet, ces dernières années, la capacité réelle de liquéfaction atteignait dans les meilleurs cas 65% de la capacité contractuelle installée (qui représente la capacité de production annuelle équivalent à 330 jours de production à la capacité nominale de GNL), soit 19,9 milliards de m³ pour l'ensemble des complexes, au lieu de 30,5 milliards de m³. Le processus de liquéfaction dans les complexes situés à Arzew et Skikda nécessite une importante auto-consommation qui augmente avec l'usure des installations. Ainsi, avec le programme de rénovation des complexes parachevés durant l'année 1998, l'autoconsommation globale a notablement baissé, passant de 18,93% en 1988 à 16,67% en 1997.

h. Tarification des produits énergétiques

La politique des prix des produits énergétiques s'inscrit dans le contexte général des réformes mises en œuvre depuis 1988, dont l'objectif est l'instauration progressive des mécanismes d'une économie de marché. Il faut préciser que les prix des produits énergétiques ont toujours été administrés par le passé. Ainsi, cette tarification doit se rapprocher le plus possible des coûts économiques de mise à disposition de ces produits aux consommateurs. Cette démarche devait permettre :

- aux entreprises concernées (SONELGAZ entre autres) de couvrir l'ensemble des charges supportées et d'assurer également, grâce à des taux de marge bénéficiaires adéquats, un niveau de développement,

- à l'Etat de récupérer une partie de la rente pétrolière pour dégager des ressources supplémentaires pour soutenir les actions prioritaires inscrites dans le programme national de développement.

La mise en application d'une tarification progressive (par tranche de consommation) a concouru à une utilisation plus rationnelle de l'énergie par les consommateurs, puisqu'une grande consommation est sanctionnée par un tarif unitaire plus élevé.

i. Energies renouvelables (ER)

L'importance des énergies renouvelables a été consacrée par deux lois :

- la loi n° 98/11 du 22 Août 1998 sur la Recherche Scientifique et le Développement technologique qui donne la priorité aux énergies renouvelables dans le cadre du Plan National de Recherche,
- la loi n° 99/09 du 28 Juillet 1999 sur la Maîtrise de l'Energie qui consacre la promotion et l'utilisation des énergies renouvelables.

i.1 Energie solaire

L'Algérie constitue un véritable réservoir d'énergie solaire car elle reçoit près de 2200 kilowatts d'énergie solaire par mètre carré et par an.

Près de 20 villages isolés du Sud Algérien (Sahara) ont été équipés de centrales photovoltaïques pour l'alimentation des populations en énergie électrique. C'est la société nationale publique Sonelgaz qui a été chargée de la réalisation de ces centrales. Cette opération s'inscrit dans le cadre du programme européen sur le développement des énergies renouvelables dans les pays du Sud de la Méditerranée. Parallèlement, divers projets ont été mis en œuvre pour les applications photovoltaïques au niveau de certains laboratoires universitaires, et ce, dans le cadre de la coopération internationale. Des réalisations ont vu le jour au Sahara pour le balisage lumineux des pistes et l'électrification de certaines localités isolées.



Vue d'une installation de panneaux photovoltaïques au Sahara

Depuis 1970, un réseau radiométrique a été mis en place au niveau des principales stations météorologiques et fonctionne de façon continue jusqu'à ce jour. Ce réseau permet la collecte de données radiométriques nécessaires à la connaissance du gisement solaire et donne lieu à une publication mensuelle par l'office nationale de météorologie. Une centrale expérimentale a été installée à Adrar au Sahara.

i.2 Utilisation de l'énergie éolienne

Un programme concernant les applications de l'énergie éolienne a été mis en œuvre en 1990 conjointement par l'Office nationale de la Météorologie (ONM) et le Haut Commissariat à la Recherche (HCR) en . Ce programme, dans sa première phase de réalisation, a été appuyé par l'Organisation Météorologique Mondiale et a abouti à l'élaboration de **l'Atlas Eolien de l'Algérie**. (ONM/HCR - 1990). Des possibilités existent en matière d'énergie éolienne principalement au niveau des sites de montagne. Il faut signaler l'existence d'une usine de fabrication d'éolienne à Laghouat.

i.3 Utilisation de l'énergie géothermique

Des possibilités en matière d'énergie géothermique existent en Algérie. Une enquête a été menée en 1984 pour la sélection des sites potentiellement exploitables. Là aussi, les ressources géothermiques sont assez limitées mais peuvent être exploitées de façon ponctuelle. Ainsi, son utilisation au Sud pendant la saison froide, peut s'avérer économiquement intéressante, principalement là où l'on puise les eaux de la nappe albienne et certaines eaux souterraines chaudes.

i.4 Energie de biomasse

Il faut toutefois rappeler que l'une des premières applications dans le monde, dans le domaine de la biomasse, a été faite en Algérie, au niveau de l'Institut National d'Agronomie (INA) d'El Harrach, dans les années 50. Cette unité produisait du gaz combustible à partir des déchets organiques. Compte tenu de la forte teneur en matière organique des déchets produits au niveau des grandes agglomérations urbaines, l'implantation de grandes unités d'énergie à partir de la biomasse peut s'avérer intéressante, surtout si elle est associée à la production d'engrais naturels (biologiques).

k. Projet pilote de maison économe en énergie

Dans le cadre de la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables, l'entreprise SONATRACH soutient un projet pilote de construction de maison économe en énergie adaptée en particulier aux régions arides et semi-arides. Les résultats de ce projet pilote devront confirmer les normes de construction préconisées par le projet de réglementation thermique des bâtiments en Algérie.

4.1.2. Mesures prises au niveau maghrébin

Grâce aux gazoducs à l'Ouest et à l'Est du pays, l'Algérie assure en grande partie l'approvisionnement en gaz naturel de la Tunisie et du Maroc. Le gazoduc Maghreb-Europe devenu opérationnel en 1996, permet au Maroc de recevoir des quantités équivalentes à celles de la Tunisie. Cela se traduit par une réduction importante de la consommation du charbon et du bois au Maroc et en conséquence, contribue fortement à la protection de la forêt et à la réduction de l'effet de serre dans ce pays.

4.1.3 Mesures prises au niveau méditerranéen

La position stratégique de l'Algérie en Méditerranée, ses capacités en hydrocarbures, principalement dans le domaine du gaz naturel, font d'elle un partenaire privilégié de l'Europe. Les exportations algériennes du gaz naturel ont régulièrement augmenté au cours des dix dernières années. Les quantités exportées ont doublé de 1983 à 1992 passant de 16,8 milliards de m³ en 1983 à 33 milliards de m³ en 1993. L'approvisionnement de l'Europe est assuré notamment par:

a. Gazoduc Algérie-Tunisie-Italie

En 1993, 15 Milliards de m³ de G.N. sont acheminés vers l'Italie et le programme prévoyait pas moins de 25 Milliards de m³ pour l'an 2000.

b. Gazoduc Maghreb-Europe

Ce gazoduc va irriguer l'Espagne, le Portugal et par la suite l'Europe du Nord, en particulier la France, l'Allemagne et la Belgique. La capacité initiale est de 10 Milliards de m³ et serait portée à 18 Milliards de m³ vers l'an 2000.

c- GNL (Gaz Naturel Liquéfié)

Il faut mentionner qu'en 1989, les exportations de GNL, vers les pays méditerranéens, ont avoisiné les 15 milliards de m³.

4.2 SECTEUR DE L'INDUSTRIE

Les actions d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre dans le domaine de l'industrie sont étroitement liées au renforcement des capacités des entreprises par la formation et la mise en place de structures environnementales par l'introduction de techniques de production propre.

4.2.1 Généralisation de l'utilisation du gaz naturel

La société nationale d'électricité et du gaz (SONELGAZ) a développé des programmes de pénétration du gaz naturel à travers le pays en alimentant en gaz les moyennes et grandes villes du pays. Un programme, à grande échelle, de fabrication locale des bouteilles à gaz butane et propane, a été mis en œuvre. De plus, la majeure partie des unités industrielles utilisent le gaz naturel comme combustible.

L'usage du gaz naturel répond à la préoccupation de la limitation des gaz à effet de serre s'inscrit pleinement dans le cadre des objectifs de la Convention Cadre des Nations – Unies sur les Changements Climatiques.

4.2.2 Substitution des GPL aux CFC dans l'industrie des aérosols

L'Algérie ne produit pas de substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO) ; l'ensemble des quantités consommées sont importées. La consommation de SAO pour l'année 1994 était de 2 448 tonnes pour 27,198 millions d'habitants, soit 0,09 kg/hab. A ce titre et dans le cadre de la mise en œuvre du Protocole de Montréal, un programme national d'élimination des SAO de l'Algérie a été engagé en 1994. Ce programme comprend un aspect investissement et un aspect institutionnel. Les technologies de substitution ont commencé à être utilisées à partir de 1995 et reposent principalement sur le GPL comme substitut aux CFC-11, CFC-12 et CFC-114. Les projets concernés visent particulièrement les aérosols industriels. Les projets finalisés touchent aussi bien le secteur public (ENAD et COPHYD) que le secteur privé. Les quantités de CFC éliminées sont estimées à 285,9 tonnes/an.

4.2.3 Climatisation au gaz naturel

La climatisation est très particulièrement pratiquée au sud du pays en été. Une étude est lancée en vue d'évaluer les conditions d'introduction de la climatisation au gaz naturel utilisant le système d'absorption associant le couple eau – ammoniac auprès des secteurs des ménages et du petit et moyen tertiaire. Ce projet permettra d'une part d'éliminer radicalement l'utilisation des CFC des climatiseurs classiques, d'éviter d'utiliser les HFC comme substituts aux CFC et de réduire sensiblement la consommation énergétique sur l'ensemble de la chaîne. Ce projet de conversion porte sur un marché potentiel d'un parc national d'environ 200 000 climatiseurs d'une puissance unitaire de 1 à 2 kW, correspondant à près de la moitié de la puissance installée par la SONELGAZ au sud du pays.

4.3 SECTEUR DES TRANSPORTS

Il y a lieu de rappeler également que compte tenu de la géographie du pays, le transport aérien joue un rôle important en reliant toutes les grandes villes et notamment, celles du Sud du pays. Ceci se traduit par une diminution relative des émissions du CO₂ par rapport au transport routier.

Il y a lieu de rappeler notamment que les gaz de combustion sont réglementés par l'arrêté du 20/06/1983 relatif aux conditions d'émissions de fumée produites par les véhicules automobiles. Il faut mentionner que les essences liquides produites dans le pays ne contiennent pratiquement pas de soufre et l'essence sans plomb a commencé à être fabriquée localement. La politique de réduction du CO₂ va se renforcer grâce aux mesures déjà prises ou envisagées à savoir:

- réalisation en cours du métro d'Alger,
- remise en état des téléphériques actuels et installation de nouveaux, principalement dans les grandes agglomérations,
- taxes élevées qui frappent les voitures à grosse cylindrée pour réduire la consommation d'énergie,
- mise en service dans les années 80 du gaz de pétrole liquéfié comme carburant pour véhicules comme substitution au carburant liquide (essence et gasoil),
- augmentation sensible du coût du carburant à compter des années 90 et établissement de la vignette « auto » à compter de 1996,
- interdiction d'importation de véhicules d'âge supérieur à 3 années (disposition de la loi des Finances pour 1997),

4.4 SECTEUR DE L'AGRICULTURE

L'agriculture algérienne a fonctionné longtemps sous le régime administratif. Un grand effort de modernisation a été accompli grâce aux moyens mécaniques performants mis à la disposition des agriculteurs. L'Etat a mis en place une industrie pour la fabrication d'engrais azotés pour supporter la production agricole.

Ces dernières années, la mise en œuvre des différents programmes de développement agricole, a certes permis au taux de croissance de la production agricole de passer de 2,18% en moyenne durant les années 1980 à 5% au cours des années 1990. Des régions entières comme les zones steppiques et les zones de montagne n'ont pas profité de cette croissance et ont plutôt subi les problèmes de désertification, de chômage et d'exode rural.

Par ailleurs, le climat a constitué un facteur limitant de la production agricole, notamment la dernière décennie caractérisée par des sécheresses récurrentes

L'on notera qu'un certain nombre d'études ont été réalisées par le Bureau National d'Etude pour le Développement Rural (BNEDER) et particulièrement sur les unités pastorales. De même, une étude sur la sensibilité à la désertification des zones steppiques a été réalisée par le Centre National des Techniques Spatiales (CNTS) d'Arzew.

4.5 SECTEUR DES FORETS

Les forêts représentent actuellement un taux de couverture de 0,16 hectare par habitant.. Le taux de boisement est faible pour assurer l'équilibre biologique du territoire. Il faut mentionner, cependant, que près de 61,5 % de toutes les superficies forestières se trouvent localisées dans la région Nord-Est du pays. La capacité géoclimatique correspond à une couverture potentielle de 7 millions d'hectares, soit le double de ce qui existe actuellement.

Dans le cadre de la protection et de la valorisation des potentialités forestières, des actions ont été entreprises pour protéger les forêts contre les incendies et les défrichements. Plusieurs mesures ont été prises et on peut citer :

- la réalisation de travaux sylvicoles et l'aménagement pour une exploitation rationnelle du bois,
- le reboisement avec les essences appropriées au sol, les plus productives et à croissance rapide (pin, peuplier, arbres fruitiers rustiques),
- l'aménagement de parcs nationaux et réserves naturelles.
- les travaux de régénération des surfaces incendiées ou dégradées,
- la protection phytosanitaire et lutte contre la chenille processionnaire,
- la mise en œuvre d'un programme d'information et de sensibilisation relatif aux forêts.
- la pénétration du gaz naturel dans le milieu rural a permis de lutter efficacement contre le phénomène de déforestation et de la désertification et de préserver des surfaces forestières.

4.5.1 Lutte contre les incendies de forêts

Il est important de signaler que 20.000 à 25.000 hectares de forêts sont détruits chaque année. Ce phénomène a connu une recrudescence au cours de la décennie 90. Les incendies de forêts constituent un danger permanent pour les forêts du pays. La meilleure prévention réside dans l'aménagement forestier. Un certain nombre de réalisations ont été opérées notamment :

- pistes d'accès,
- tranchées pare-feu,
- postes de vigies pour la surveillance,
- mise en place progressive d'un réseau de surveillance comprenant des brigades mobiles chargées de surveiller des ensembles de l'ordre de 10.000 hectares,
- l'information et la formation des agents forestiers à tous les niveaux.

4.5.2 Reboisement

De grands efforts de reboisement ont été menés dans le pays depuis l'indépendance. L'opération la plus importante est sans doute le « barrage vert » qui a traité plus de 200.000 hectares avec des taux de réussite variables selon les régions avec un taux global estimé à 40%. L'objectif du barrage vert est de réaliser 3 millions d'hectares de reboisement. Le reboisement constitue une opération permanente pour la sauvegarde, la reconstitution et l'extension du patrimoine forestier. C'est ainsi que près d'un million d'hectares a été reboisé depuis l'indépendance. Ce qui n'est pas négligeable en terme de séquestration des gaz à effet de serre.

Quelques plantations pastorales ont été réalisées sur plus de 10.000 hectares à base d'Atriplex, de divers cactus (*Opuntia*) et des légumineuses arbustives. Cette expérience mérite d'être développée. L'introduction de l'arboriculture rustique a été réalisée dans le cadre de petites exploitations familiales (abricotier, figuier, amandier, grenadier, etc.) afin d'augmenter et de diversifier leurs sources de revenus.

4.6 STEPPE

Des mesures ont visé l'organisation de la steppe et la rationalisation du pastoralisme. Ce qui a conduit à la création, en 1981, du Haut Commissariat pour le Développement de la Steppe (HCDS) à Djelfa. Devant l'ampleur de la dégradation de la steppe, un programme de grands travaux a été mis en œuvre depuis 1994 par le gouvernement à travers le HCDS pour :

- régénérer les parcours par la mise en défens de 700.000 hectares,
- aménager les parcours par la plantation de 100.000 hectares,
- améliorer la petite hydraulique pastorale par la création ou la réfection de 350 puits répartis sur la steppe,
- réhabiliter la palmeraie steppique dans sept wilayas.

Ce programme devra se poursuivre dans le cadre de la lutte contre la désertification et de la sauvegarde de la biodiversité. Il convient de rappeler que ce programme reste insuffisant au regard de la superficie à réhabiliter.

4.7 LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION

La Convention Internationale sur la Désertification, adoptée à Paris en Juin 1994, a été ratifiée par l'Algérie le 14 Octobre 1994. Cette Convention est entrée en vigueur le 26 Décembre 1996. Le principal objectif de cette Convention est de lutter contre la désertification et d'atténuer les effets de la sécheresse et de la désertification par une approche participative et intégrée, conformément à l'esprit de l'Agenda 21, adopté par la CNUED à Rio en 1992.

Le Ministère de l'Agriculture par l'intermédiaire de la Direction Générale des Forêts (DGF) est chargé de la mise en œuvre de la cette Convention. L'Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire procède à l'élaboration du schéma directeur de la protection des sols et de lutte contre la désertification.

La lutte contre la désertification réside dans une utilisation rationnelle du milieu dans le cadre de plans de développement intégrés. Il faut mentionner l'effort colossal qui a été consacré à la mis en œuvre du « Barrage Vert », d'Est en Ouest pour en faire un grand projet agro-sylvo-pastoral avec une approche participative.

En Algérie, la réunion d'une dizaine d'ONG algériennes pour la lutte contre la désertification, a permis, en Octobre 1996 à Taghit (Béchar), la création du comité national du réseau algérien (CNOA) affilié au réseau RIOD et la mise en place de différents points focaux algériens. Ce réseau constituera un point d'appui important pour les actions futures à tous les niveaux (diagnostics, choix de solutions, décisions).

4.8 DEVELOPPEMENT DE RESEAUX D'OBSERVATIONS

Dès les années 70, les réseaux d'observation et de collecte des données ont fait l'objet d'une attention particulière aussi bien sur le plan institutionnel que sur le plan des infrastructures météorologique et climatologique, de la formation et de la recherche. La météorologie en Algérie a connu des développements importants. C'est ainsi que les actions suivantes ont été initiées:

- la réalisation d'une trentaine de centres météorologiques installés notamment dans les hauts plateaux, les régions steppiques et sahariennes,
- l'installation d'une centaine de postes climatologiques,
- l'installation d'un réseau radiométrique national,
- la réalisation d'un centre automatisé pour la sauvegarde, l'archivage et le traitement des données climatologiques, permettant la constitution d'une banque de données qui est un outil indispensable à la connaissance et l'étude du climat et du milieu,
- la formation de spécialistes par la création de l'Institut hydrométéorologique de formation et de recherche (IHFR) qui est un établissement régional pour la formation des météorologistes pour la région africaine ; ce centre est reconnu par l'Organisation Météorologique Mondiale ,

- la mise en place d'une station de référence (Tamanrasset) pour la surveillance de la pollution de fond du réseau « BAPMON » qui entre dans le cadre du programme mondial de la Veille Atmosphérique Globale (VAG) de l'Organisation Météorologique Mondiale.

Grâce à ces moyens, la météorologie en Algérie est en mesure de participer activement, dans le cadre des programmes mondiaux mis en œuvre par l'Organisation Météorologique Mondiale et le Programme des Nations-Unies pour l'Environnement, à la surveillance et la détection des gaz à effet de serre, des agents polluants et à l'étude de leurs impacts sur le climat.

4.9 PROGRAMME DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE

La loi 98-11 du 22-08-1998 a permis de renforcer les programmes de recherche à projection quinquennale pour la période 1998-2002. Des moyens financiers importants ont été consentis pour les besoins de la recherche. De nombreux projets liés à l'environnement ont été approuvés. Ils portent sur la pollution de l'air, les ressources en eau et les sols. Le programme national de recherche est réparti principalement entre l'agence nationale de la recherche universitaire (ANDRU), l'agence nationale pour le développement de la recherche en santé (ANDRS) et le centre recherche scientifique et technique sur les zones arides (CRSTRA).

Dans le cadre de l'ANDRU, 43 projets de recherche/développement sont consacrés aux énergies renouvelables et se répartissent comme suit :

- Evaluation des gisements des énergies renouvelables.....	04
- Energie thermique solaire.....	07
- Energie photovoltaïque.....	10
- Energie éolienne.....	06
- Energie géothermique.....	02
- Biomasse.....	01
- Matériaux solaires.....	13

Dans le cadre de l'ANDRS, 13 projets de recherche/développement concernent l'étude des relations entre l'environnement et la santé. Ils couvrent les domaines des pollutions chimiques et microbiologiques. Ils portent sur la contamination de l'air, de l'eau et des sols et de son impact sur la santé. Dans le cadre du CRSTRA, divers projets de recherche sont menés sur l'étude des écosystèmes des zones arides et semi-arides, sur la protection et la mise en valeur de la steppe et sur la protection des sols et des bassins versants.

4.10 RENFORCEMENT DES CAPACITES

Le Ministère chargé de l'environnement est la structure nationale qui pilote le programme de renforcement des capacités pour faire face aux changements climatiques. De 1998 à 2000, une dizaine d'ateliers et de journées d'étude, sur les changements climatiques, l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre ont été organisés au niveau national. Les moyens mis à la disposition du projet régional RAB/94/G31 relatif au renforcement des capacités au Maghreb pour faire face aux changements climatiques et du projet national ALG/98/G31 relatif à la communication nationale initiale ont contribué à la réussite de cette action. ***Cela a permis la formation d'équipes sectorielles qui ont contribué à la réalisation de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre et de la communication nationale initiale. Ces équipes seront concernées également par la mise en œuvre du plan d'action national.***

4.10.1 Activités de l'année 1998

Tenant compte des objectifs assignés au projet régional RAB/94/G31 et conformément aux travaux d'études et d'expertises réalisés dans le cadre du projet et relatifs à la formation, cinq ateliers ont été organisés. Ces ateliers ont regroupé des cadres des secteurs impliqués dans les émissions et la séquestration des gaz à effet de serre : secteurs de l'énergie, des transports, de l'industrie, de l'agriculture, des forêts et de l'environnement. Ainsi, à chaque atelier, une quarantaine de personnes a suivi la formation. Il faut mentionner l'intérêt porté à ces ateliers par les participants qui ont suivi de façon continue l'ensemble de la formation. L'encadrement de ces ateliers a été assuré principalement par des experts nationaux provenant des institutions de recherche, des universités ou des cadres supérieurs d'entreprises.

- **Atelier "Changements climatiques et les gaz à effet de serre"** : Il s'est tenu les 17 et 18 Février 1998 et a porté sur :
 - la problématique et les aspects scientifiques des changements climatiques,
 - les secteurs et activités impliqués dans les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine (dits anthropiques),
 - les impacts des changements climatiques à l'échelle mondiale ainsi que les risques pour les pays du Maghreb,
 - les mesures à prendre face aux changements climatiques,
 - l'évolution future du climat en relation avec l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre à travers l'étude des scénarios et modèles climatiques,
 - les aspects de coordination nationale, de coopération régionale et internationale.
- **Atelier "Initiation aux principes généraux relatifs à l'inventaire national des gaz à effet de serre"** : Il s'est tenu les 05 et 06 Mai 1998 et a porté sur :
 - le cadre d'action à savoir, la Convention-Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques, le projet régional RAB/94/G31 et le Comité National sur les Changements Climatiques,
 - l'importance et les principes généraux de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre,
 - l'évaluation du forçage radiatif,
 - les principes d'équité et de considération d'ordre social,
 - la sensibilisation à l'initiation aux principes généraux de la méthodologie GIEC relatifs à l'inventaire des national des émissions de gaz à effet de serre,
 - les exemples d'inventaires nationaux des émissions de gaz à effet de serre,
 - la présentation du Centre d'Information sur l'Energie Durable et l'Environnement,
- **Atelier "Méthodologie d'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre"** : Il s'est tenu du 03 au 07 Octobre 1998 et a porté sur :
 - les obligations de l'Algérie dans le cadre de la Convention Cadre sur les Changements Climatiques,
 - les instructions générales et directives pour l'élaboration du rapport national d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre,
 - la présentation de la méthodologie d'inventaire pour les six secteurs concernés: énergie, processus industriels, solvants, agriculture, changement d'affectation des terres et foresterie, déchets,

- la présentation de certains secteurs concernés par les émissions des gaz à effet de serre: l'électrification en Algérie, caractéristiques du parc automobile en Algérie et les cimenteries,
- le logiciel d'inventaire IPCC V1.0 et son utilisation,
- l'expérience d'autres pays en matière de réalisation d'inventaire,
- les aspects de mise en œuvre de l'inventaire.

Il faut noter que cet atelier a vu la participation d'experts internationaux d'ENDA - Dakar aux côtés des experts nationaux.

- **Atelier "Scénarios de changements climatiques"** : Il s'est tenu les 05 et 06 Décembre 1998 et a porté sur:
 - les scénarios de références du GIEC sur les changements climatiques,
 - le potentiel de réchauffement global,
 - les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre,
 - les scénarios climatiques et les modèles de circulation générale,
 - les scénarios d'impacts, d'adaptation et d'atténuation,
 - les modèles intégrés.
- **Atelier "Vulnérabilité et adaptation face aux changements climatiques"** : Il s'est tenu du 07 et 09 Décembre 1998 et a porté sur:
 - la méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité face aux changements climatiques,
 - l'analyse des impacts des changements climatiques,
 - l'évaluation des options et mesures d'adaptation,
 - la stratégie d'adaptation aux changements climatiques,
 - la présentation de l'étude préliminaire sur les incidences et les mesures d'adaptation face aux changements climatiques en Algérie.

Cet atelier a également été animé par des experts internationaux d'ENDA - Dakar aux côtés des experts nationaux.

- **Journée de l'environnement (5 Juin)** : Participation aux activités de la journée mondiale de l'environnement par la projection d'un film de vulgarisation et de sensibilisation sur les changements climatiques et l'organisation d'une conférence publique portant sur « les changements climatiques et leurs impacts probables sur l'Algérie »

4.10.2 Activités de l'année 1999

Au cours de l'année 1999, cinq ateliers ont été organisés : deux ateliers sectoriels de formation à la mise en œuvre de l'inventaire, deux ateliers de formation à l'information et à la communication par Internet et un atelier de formation à la méthodologie d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre. Ces ateliers ont regroupé des cadres des secteurs impliqués dans les émissions et la séquestration des gaz à effet de serre : secteurs de l'Energie, des Transports, de l'Industrie, de l'Agriculture, des Forêts et de l'Environnement. Les ateliers ont touché plus d'une cinquantaine de personnes. Il faut mentionner l'intérêt porté à ces ateliers par les participants qui ont suivi de façon continue l'ensemble de la formation depuis Février 1998 et qui s'est même élargie. L'encadrement de ces ateliers a été assuré principalement par des experts nationaux (Institutions de recherche, Universitaires, Cadres Supérieurs et Cadres d'entreprise) et par l'équipe d'ENDA-Dakar pour ce qui est de l'atelier relatif à l'atténuation.

- **Ateliers sectoriels "Mise en œuvre de l'inventaire"**

Le premier s'est déroulé les 7 et 8 mars 1999 et a regroupé les secteurs de l'énergie, de l'industrie et des solvants. Le second s'est déroulé les 9 et 10 mars 1999 et a regroupé les secteurs de l'agriculture, des forêts et des déchets. Il ont porté sur la méthodologie de référence (GIEC-AIE-OCDE) pour la réalisation de l'inventaire, les activités des différents secteurs concernés par l'inventaire, la constitution de la banque de données et les aspects pratiques et opérationnels de mises en oeuvre.

Les ateliers ont été animés par des consultants nationaux et des cadres provenant des secteurs concernés par les émissions de gaz à effet de serre.

- **Ateliers "Information et communication par Internet"**

Ces ateliers se sont tenus les 16 et 17 Mai 1999 et les 08 et 09 Novembre 1999. Leur but était d'informer les participants sur les outils modernes de communication, de faciliter la communication électronique entre les personnes et l'accès aux informations sur les changements climatiques disponibles aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle internationale. Le contenu a porté sur:

- l'information et les méthodes de communication,
- la description et le fonctionnement du réseau Internet et de l'Intranet,
- l'utilisation de la messagerie électronique,
- l'information sur les principaux sites Web portant sur le domaine des changements climatiques,
- les moteurs de recherche et les procédures de téléchargement,
- l'aspiration de sites,
- les forums de discussions,
- la recherche documentaire et l'information scientifique et technique sur Internet en relation avec les changements climatiques,
- l'initiation à la réalisation de sites Web.

Des travaux de groupes ont eu lieu et ont porté sur l'utilisation des différents outils d'Internet. Les impacts des deux ateliers chez les participants sont très perceptibles (intérêt grandissant pour Internet et l'outil informatique, recherche de l'information sur le net, etc.) et ouvrent des perspectives importantes dans le cadre des activités sectorielles liées aux changements climatiques.

- **Atelier "Atténuation des émissions de gaz à effet de serre"**

Cet atelier, qui s'est tenu du 20 au 23 Juin 1999, a porté sur:

- la place de l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre dans la mise en œuvre de la stratégie nationale en matière de changements climatiques,
- la présentation d'éléments d'appréciation relatifs à la politique nationale de développement sectorielle (notamment concernant le gaz naturel, l'électricité, les énergies renouvelables et l'agriculture),
- la méthodologie d'analyse d'atténuation (GIEC, PNUE) ainsi que les concepts clés,
- la présentation des premières estimations des émissions de gaz à effet de serre en Algérie pour l'année 1994,
- la présentation et l'initiation à des outils d'analyse pour l'atténuation: LEAP (énergie) et COMAP (forêts).

Des travaux de groupe pour l'élaboration d'options sectorielles d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre ont été réalisés avec la participation d'experts internationaux d'ENDA - Dakar aux côtés des experts nationaux.

4.11 TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

De nombreuses conventions existent entre les universités nationales et les universités étrangères et portent sur le domaine des nouvelles technologies. Dans ce cadre, les énergies renouvelables constituent un domaine privilégié et une priorité. On peut citer les différents programmes en cours :

- l'électrification de 20 sites sahariens isolés grâce à l'énergie photovoltaïque d'origine solaire. Ce projet entre dans le cadre de la coopération au sein de l'Organisation Méditerranéenne de l'Energie (OME),
- la production de l'énergie électrique par les éoliennes,
- l'utilisation de l'énergie solaire pour la climatisation,
- la production d'énergie et déchets agro-industriels : bioénergie et bioconversion,
- la production d'hydrogène solaire,
- le développement de moteurs à gaz naturel,
- la mise à niveau technologique des principales industries en partenariat avec des sociétés étrangères (cimenteries, sidérurgie, production des médicaments, etc.),
- l'utilisation de la cogénération pour la production d'électricité et le dessalement de l'eau (exemple du projet d'Arzew d'une puissance de 180 mégawatts et une production journalière d'eau de 40.000 mètres cubes),
- le recyclage et la valorisation des déchets

4.12 INFORMATION ET SENSIBILISATION

Des actions ont été entreprises pour informer et sensibiliser tous les secteurs de l'opinion publique sur l'origine des changements climatiques et leurs impacts sur l'homme, la faune et la flore. A l'occasion des journées mondiales de l'environnement, de l'eau, de l'arbre et de la météorologie, des expositions, des conférences ont été organisées et ont porté sur les changements climatiques et leurs impacts dans le contexte de l'Algérie. Au cours de ces journées des films de vulgarisation et de sensibilisation sur les changements climatiques ont été projetés.

Un *site Web "Changements Climatiques - Algérie"* a été créé sur le réseau Internet. Il constitue un cadre important pour faire connaître les activités liées aussi bien au projet national ALG/98/G31 qu'au projet régional RAB/94/G31 et diffuser les informations sur les changements climatiques disponibles au plan national, régional et international.

Un *bulletin d'information* sur les changements climatiques est élaboré périodiquement et diffusé au niveau national, régional et international. Ce bulletin est disponible sur le site **Web** sus-cité.

Des *brochures* portant sur les changements climatiques ont été élaborées et visent à sensibiliser aussi bien les décideurs que le public.

Des *ateliers* sur la formation et la communication ont été organisés au bénéfice des secteurs impliqués par les changements climatiques. Leur but était d'informer les participants sur les outils modernes de communication, de faciliter la communication électronique entre les personnes et l'accès aux informations sur les changements climatiques disponibles aussi bien à

l'échelle nationale qu'à l'échelle internationale. Le contenu a porté, en plus de la description des outils de l'Internet, sur:

- l'information sur les principaux sites Web portant sur le domaine des changements climatiques,
- les moteurs de recherche et les procédures de téléchargement,
- la recherche documentaire et l'information scientifique et technique sur Internet en relation avec les changements climatiques,
- l'initiation à la réalisation de sites Web sectoriels.

5. SCENARIO DU CLIMAT FUTUR DE L'ALGERIE A L'HORIZON 2020

5.1 SCENARIOS CLIMATIQUES

Selon Viner et Hulme de l'Unité de Recherche Climatique de l'Université de Norwich (Grande-Bretagne) : « **Les scénarios sont des représentations plausibles du climat futur, construites à partir de méthodes basées sur des principes scientifiques solides et qui peuvent être utilisés pour comprendre la réponse des milieux sociaux et écologiques au futur changement climatique** ».

Un modèle du climat global (MCG) planétaire est basé :

- sur le forçage radiatif induit par les gaz et les aérosols provenant de la combustion des combustibles fossiles,
- les émissions de la biosphère,
- les échanges océan-atmosphère.

Pour les projections climatiques, on utilisera le modèle **MAGICC** (Model for the Assessment of GHG Induced Climate Change) élaboré par l'Unité de Recherche Climatique de l'Université de Norwich. C'est un modèle qui donne des estimations des changements de la température moyenne globale, des précipitations moyennes et du niveau moyen de la mer entre 1990 et 2100, par pas de 5 ans, résultant des scénarios des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O, Halocarbones et SO₂). MAGICC est basé sur un ensemble de modèles couplés englobant les cycles des gaz, le climat et la fusion des glaces.

Les cycles de gaz sont ceux du carbone, du méthane, de l'oxyde nitreux, des halocarbones. Le modèle de fusion de glace porte sur les petits glaciers, le Groenland et les couches de glace de l'Antarctique.

Les résultats générés par le modèle MAGICC sont fonction :

- du modèle de climat global adopté,
- du scénario des émissions de gaz à effet de serre sélectionné,
- de l'horizon de temps fixé.

Pour obtenir les projections régionales à partir de MAGICC, on fait appel à un générateur de scénarios (**SCENGEN**) qui est un modèle couplé à MAGICC. SCENGEN permet de sélectionner une région donnée comme l'Algérie et de fournir les valeurs en points de grille des changements de température, des précipitations et du niveau de la mer par référence à l'année 1990. La méthode utilisée par SCENGEN consiste à :

- définir un ou plusieurs scénarios futurs d'émissions globales des gaz à effet de serre entre 1990 et 2100,
- choisir l'intervalle de projection,
- choisir le modèle climatique,
- représenter la distribution spatiale du changement climatique global,
- classer et représenter les valeurs à partir du taux de réchauffement global déterminé par MAGICC,
- ajouter le scénario choisi à la climatologie de base 1961-1990 et déterminer une projection future actualisée de la température, des précipitations et du niveau de la mer.

5.2 CHOIX DE L'HORIZON 2020

Le choix de l'horizon d'étude (2020) tient compte principalement :

- de la disponibilité d'études sectorielles réalisées au niveau national à l'horizon considéré,
- de la normalisation au niveau mondial des séries climatiques de 30 ans à savoir 1931-1960 ; 1961-1990 et 1991-2020,
- de l'existence de projection concernant la population,
- du caractère de plus en plus incertain au-delà de 10 ans des projections relatives aux besoins socio-économiques,
- de la libéralisation de l'économie nationale au cours des prochaines années par l'ouverture à l'économie de marché qui introduira de nouvelles tendances socio-économiques,
- de la fiabilité des projections concernant l'évolution future du climat et des incertitudes en matière de changements climatiques.

5-3 INDICATEURS D'EVOLUTION

On a procédé à l'analyse de l'évolution des normales climatologiques entre les périodes 1931-1960 et 1961-1990 pour les trois grands ensembles géographiques : Ouest, Centre et Est représentés respectivement par les stations d'Oran, d'Alger et d'Annaba. Celles-ci possèdent de longues séries climatologiques. On a récapitulé, dans le *tableau 32*, les variations de température (T), des précipitations (P), de l'évapotranspiration potentielle (E) et de l'indice Hydrique ($H = E - P$) enregistrées pour chacune de ces stations et pour chaque saison entre les périodes 1931-1960 et 1961-1990.

Tableau 32 : Variations de température (T), des précipitations (P), de l'évapotranspiration potentielle (E) et de l'indice hydrique ($H = E - P$) entre les périodes 1931-1960 et 1961-1990

Saison	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Année
<i>Ouest</i>	T : +0,7 °C	+ 0,9 °C	0 °C	+ 0,2 °C	0,45 °C
	P : -16 mm	-43 mm	+25 mm	+12 mm	-22 mm
	E : +36 mm	+11mm	+12 mm	+51 mm	+110 mm
	H : +52 mm	+54 mm	-13 mm	+39 mm	+132 mm
<i>Centre</i>	+0,3 °C	+ 0,8 °C	- 0,3 °C	- 0,2 °C	0,15 °C
	+2 mm	-32 mm	+16 mm	+9 mm	-5 mm
	+8 mm	-2 mm	-19 mm	+37 mm	+24 mm
	+6 mm	+30 mm	-35 mm	+28 mm	+29 mm
<i>Est</i>	+0,2 °C	+ 0,8 °C	+ 0,3 °C	+ 0,2 °C	0,4 °C
	-52 mm	-35 mm	-20 mm	+2 mm	-105 mm
	-20 mm	-22 mm	-25 mm	+33 mm	-34 mm
	+32 mm	+13 mm	-5 mm	+31 mm	+71 mm

De ce tableau, on peut considérer qu'entre les périodes 1931-1960 et 1961-1990 :

- le réchauffement a été de l'ordre de 0,5°C ; l'augmentation de l'évapotranspiration potentielle indiquée dans le tableau ci-dessus est une conséquence de l'augmentation de la température (l'évapotranspiration est une fonction croissante de la température),
- la pluviométrie a baissé en moyenne de 10%.

Ces résultats sont en concordance avec les résultats d'autres travaux réalisés en Algérie et dans la région méditerranéenne :

- le scénario moyen du GIEC prévoit une augmentation moyenne de la température globale de l'ordre de 0,5°C à l'horizon 2020 (intervalle de prévision 0,25-0,75°C),
- les mesures relatives à l'évolution récente de la température des eaux de surface de la Méditerranée (programme JGOFS-France –1959-1987) donne un échauffement quasi continu de la couche d'eau profonde du bassin occidental et une augmentation de la température de 0,6°C pour les eaux superficielles denses qui se forment en hiver. L'élévation du niveau de la mer est de 4 cm,
- les précipitations ont diminué de 10 %, ceci est aussi conforme aux résultats obtenus par l'ANRH en 1993 (Projet PNUD/ALG/88/021 relatif à la pluviométrie de l'Algérie),
- sur la partie Nord de la Méditerranée, la baisse des précipitations est estimée à 11% (Bethoux et Gentili 1997, Médias n°10 – octobre 1998),
- Bradley et al (1987-Science,237, 171-175) montrent également qu'il y a une diminution des précipitations sur l'Afrique du Nord et le Moyen Orient,
- Matari et al (1997- Thèse-IHFR-Oran) montre une décroissance des précipitations en appliquant le test statistique de Mann Kendall aux séries pluviométriques d'Oran (1927-1995) et d'Annaba (1945-1995).

5-4 CHOIX DES SCENARIOS CLIMATIQUES

Pour le choix des scénarios climatiques, on a simulé par le générateur de scénarios SCENGEN, un certain nombre de modèles climatiques globaux (MCG) et on a comparé les résultats de ces modèles avec des indicateurs de variation découlant de la comparaison des températures et des précipitations entre les périodes climatologiques normales 1930-1961 et 1961-1990. On a choisi le même scénario d'émission des gaz à effet de serre qui est le scénario IS92a du GIEC qui caractérise les émissions des gaz à effet de serre sur la période 1990-2100 et qui est basé sur une évolution moyenne de ces émissions. Il faut rappeler que ce scénario est basé sur la croissance démographique et le développement économique dont essentiellement la croissance de la consommation énergétique du monde.

L'analyse de simulation des MCG nous a permis d'opter pour les deux modèles UKHI et ECHAM3TR. Ce choix découle du fait que les résultats de ces deux modèles encadrent le mieux les indicateurs de variation sus indiqués.

Le modèle UKHI (United Kingdom Meteorological Office High Resolution). Ce modèle a été élaboré en Angleterre en 1989 par le Service Météorologique Anglais.

Le modèle ECHAM3TR a été développé en Allemagne en 1995 par l'Institut Max Planck.

Les projections climatiques sur l'Algérie, à l'horizon 2020, sont fournies sous forme de cartes portant sur les saisons suivantes :

- l'automne (septembre, octobre et novembre) avec symbole SON;
- l'hiver (décembre, janvier et février) avec symbole DJF;
- le printemps (mars, avril et mai) avec symbole MAM ;
- l'été (mars, avril et mai) avec symbole MAM.

On a utilisé la méthode du downscaling pour représenter les changements de température et des précipitations sur l'Algérie. Pour ce faire, on a fait appel au logiciel « SURFER » pour l'interpolation à partir des données fournies par SCENGEN. Il faut toutefois mentionner l'insuffisance actuelle des données fournies par les modèles climatiques globaux, compte tenu de la grille de définition qui est trop large (2,5° de latitude et 2,5° de longitude). De plus, notre région est l'une des moins couvertes par ces modèles, eu égard à l'insuffisance dans le temps et dans l'espace des séries climatologiques.

5.5 PROJECTIONS CLIMATIQUES SAISONNIERES SUR L'ALGERIE A L'HORIZON 2020 PAR LE MODELE UKHI EN ADOPTANT LE SCENARIO « IS92a » DU GIEC

5.5.1 Saison d'automne

On constate une hausse de la température de 0,8 à 1,1°C et une baisse moyenne des précipitations de 6 à 8%.

5.5.2 Saison d'hiver

On constate une augmentation de température de 0,65 à 0,8°C avec un maximum centré sur le sud de +0,8°C et une baisse moyenne des précipitations de 10%.

5.5.3 Saison de printemps

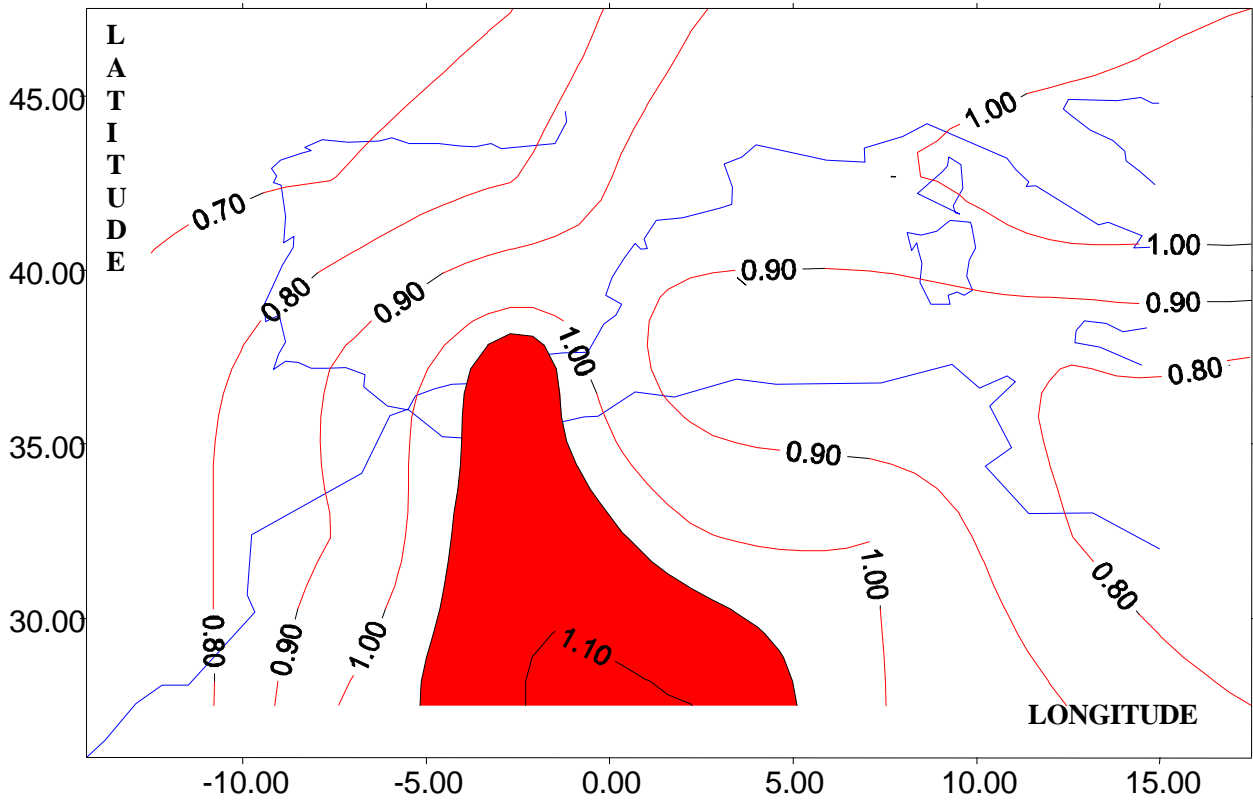
On constate une hausse de la température de 0,85 à 0,95°C avec un maximum de +0,95°C sur le centre et une baisse moyenne des précipitations de 5 à 9%.

5.5.4 Saison d'été

On constate une hausse de la température de 0,85 à 1,05°C et une baisse moyenne des précipitations de 8 à 13%.

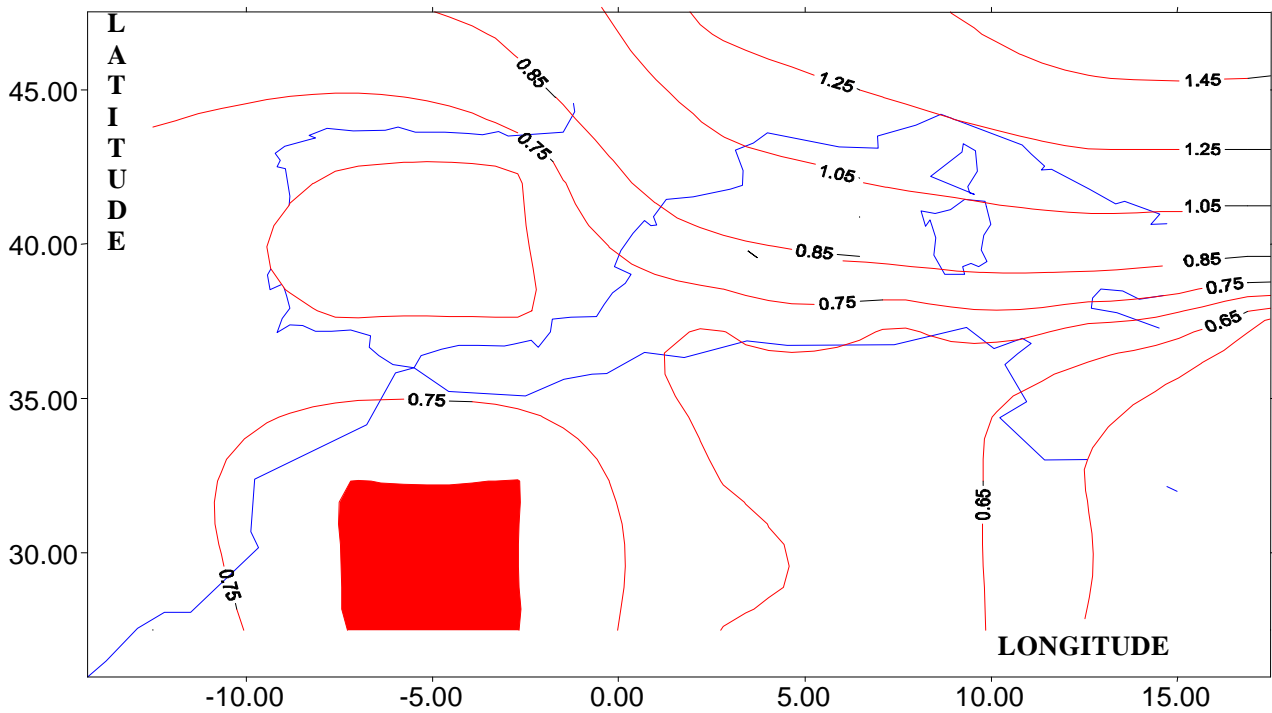
Saison d'automne

Modification de la température en °C



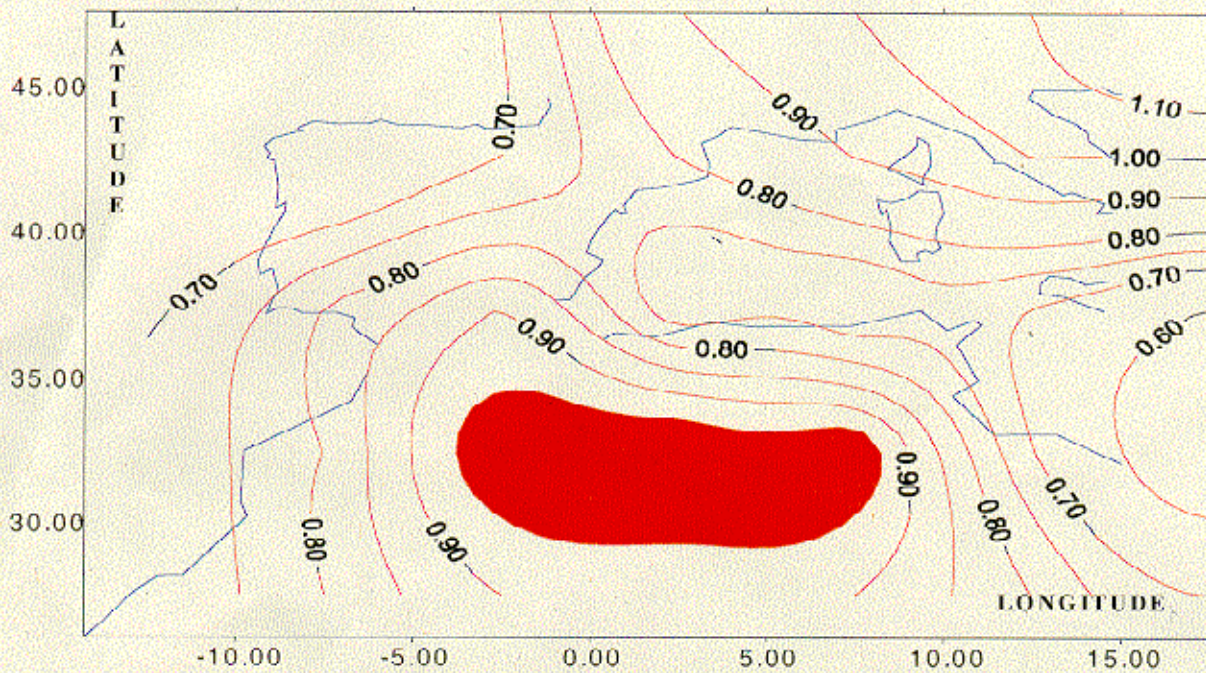
Saison d'hiver

Modification de la température en °C



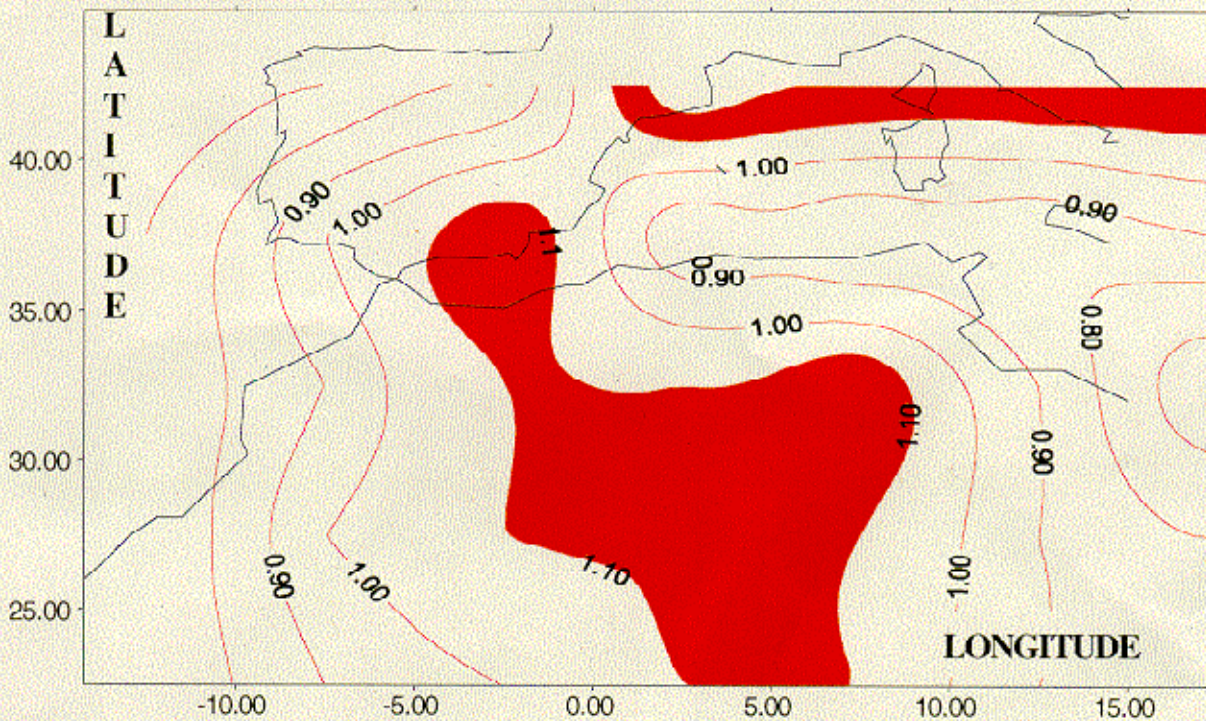
Saison du printemps

Modification de la température en °C



Saison d'été

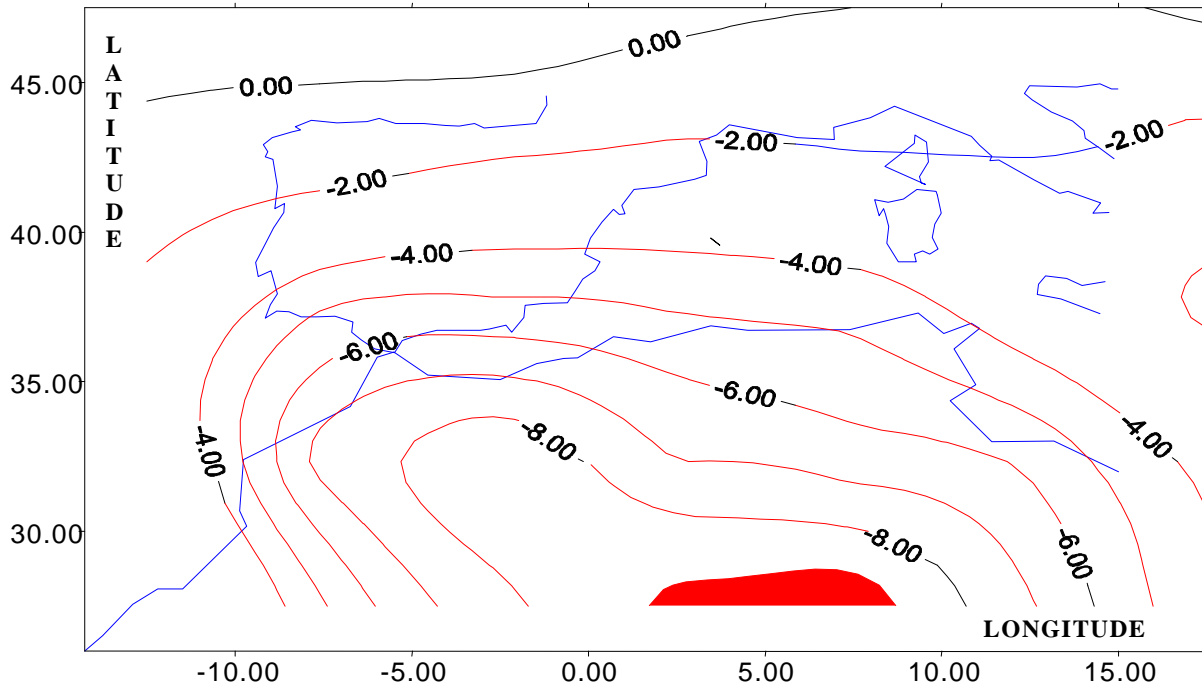
Modification de la température en °C



HORIZON 2020 (MODELE UKHI)

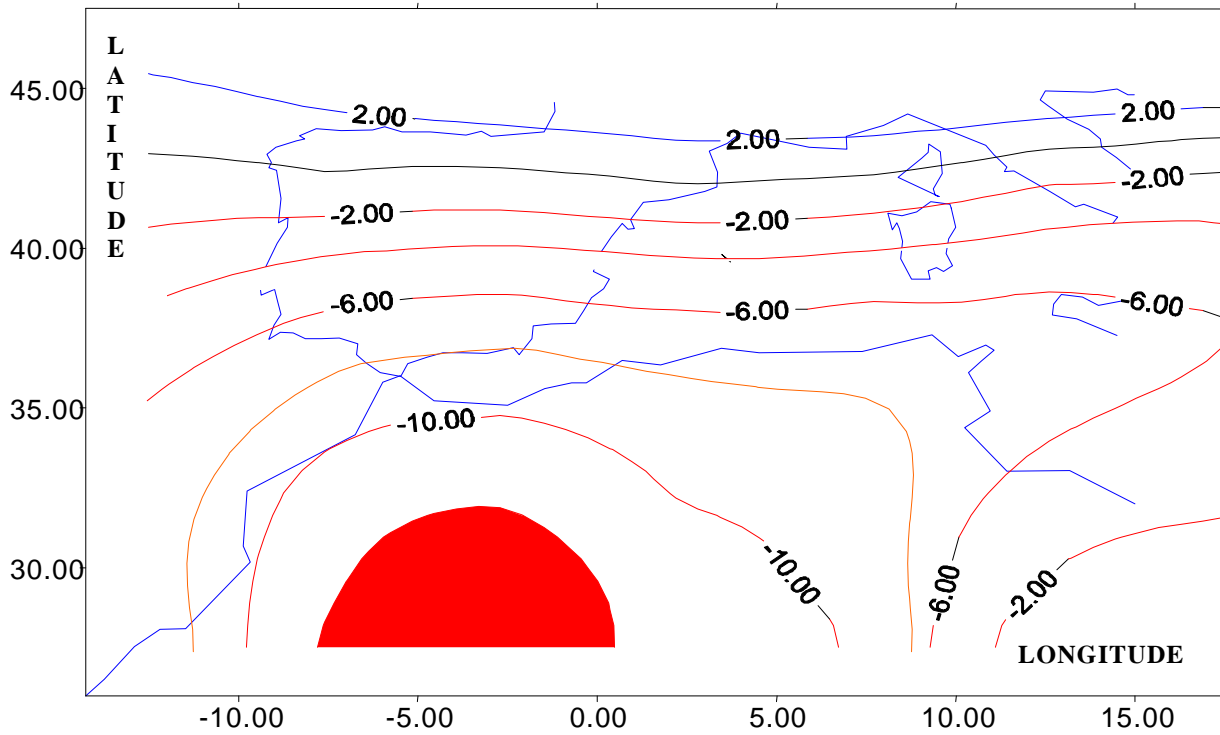
Saison d'automne

Modification des précipitations en %



Saison d'hiver

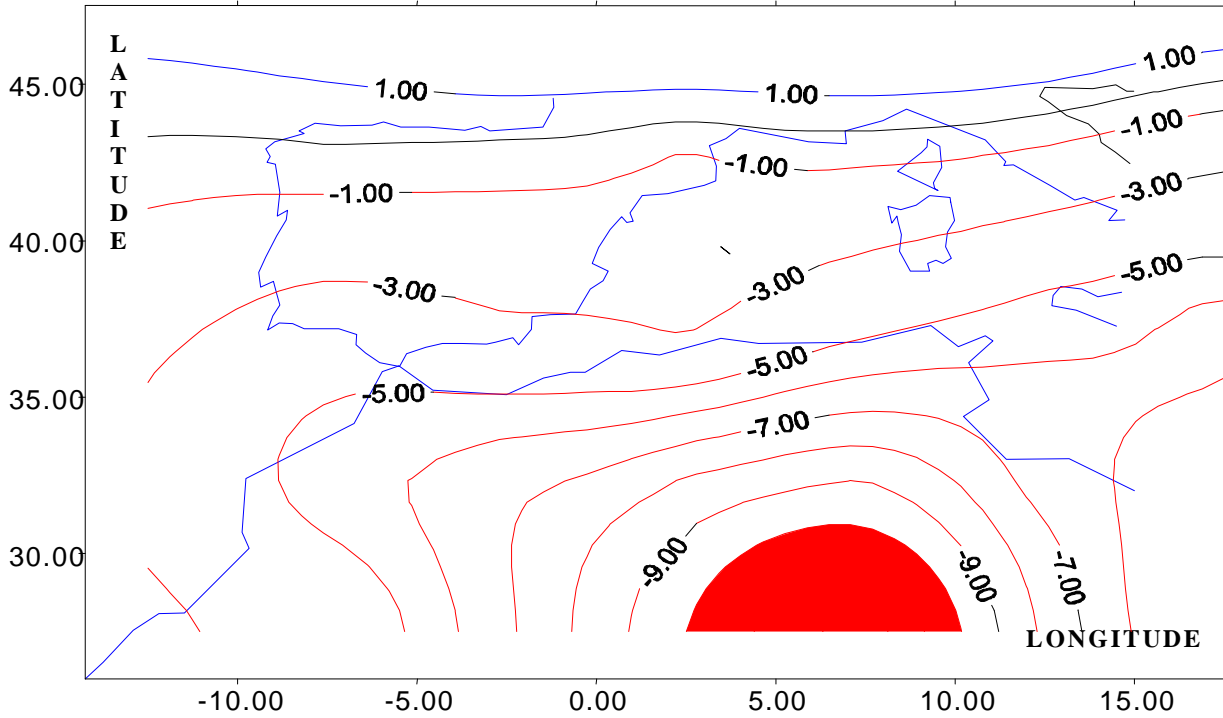
Modification des précipitations en %



HORIZON 2020 (MODELE UKHI)

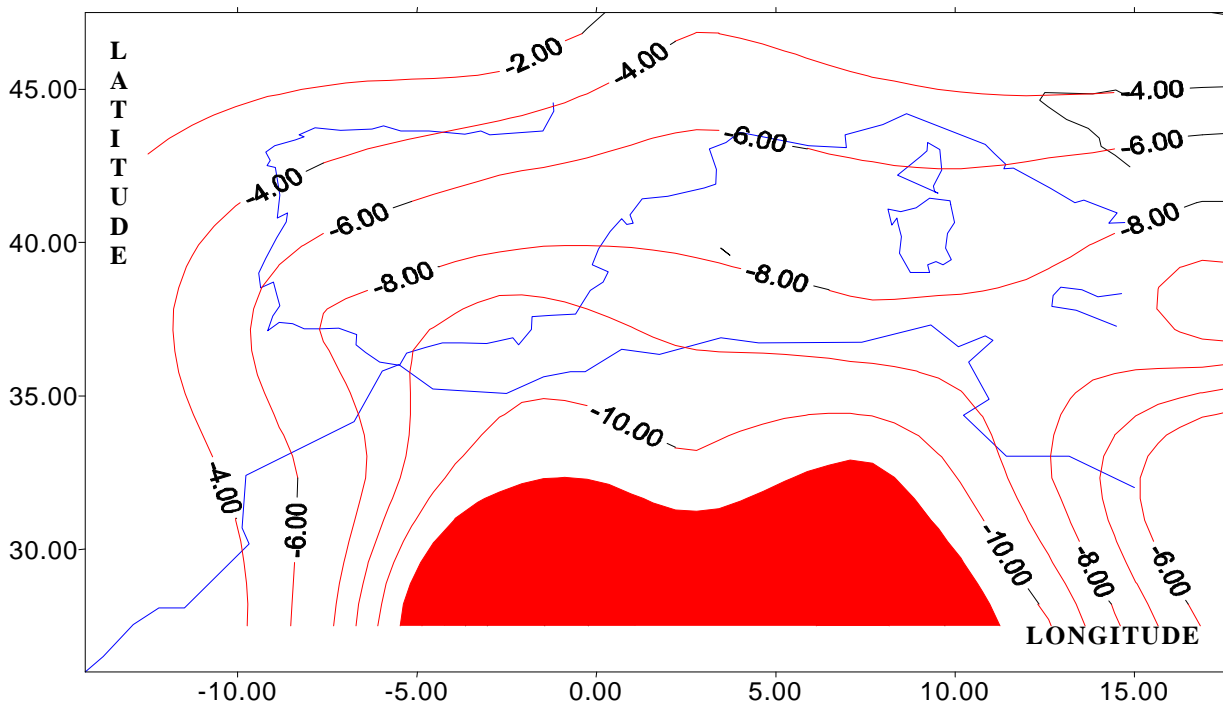
Saison du printemps

Modification des précipitations en %



Saison d'été

Modification des précipitations en %



5.6 PROJECTIONS CLIMATIQUES SAISONNIERES SUR L'ALGERIE A L'HORIZON 2020 PAR LE MODELE ECHAM3TR EN ADOPTANT LE SCENARIO « IS92a » DU GIEC

On a porté, dans ce qui suit, les projections saisonnières de température et des précipitations sur l'Algérie.

5.6.1 Saison d'automne

On constate une hausse de la température de 0,8 à 1,3°C et aucun changement des précipitations au Nord du 30° de latitude.

5.6.2 Saison d'hiver

On constate une augmentation de 0,9 à 1°C et une baisse moyenne des précipitations de 5%,

5.6.3 Saison de printemps

On constate une hausse de la température de 0,95 à 1,1°C avec un maximum décalé vers le Nord de 1,2°C et une baisse moyenne des précipitations de 7 à 10%

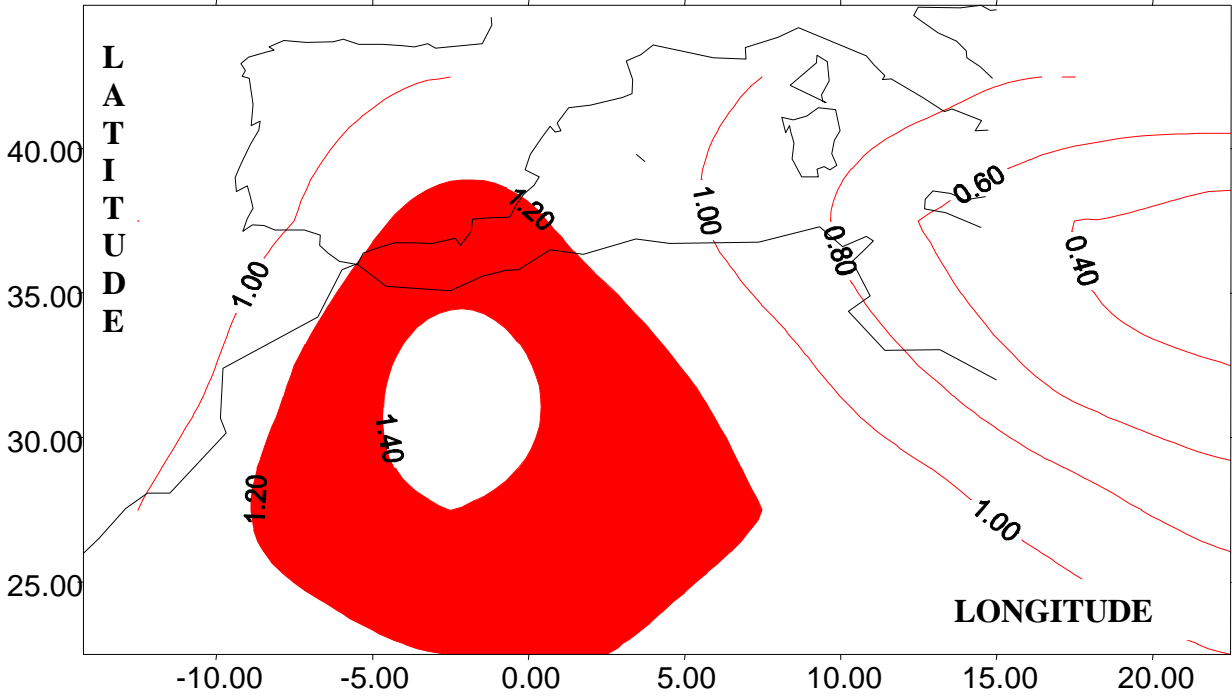
5.6.4 Saison d'été

On constate une hausse de la température de 0,95 à 1,45°C et une baisse moyenne des précipitations de 5% sur une bande de 35° à 25° de latitude à l'Ouest

HORIZON 2020 (MODELE ECHAM3TR)

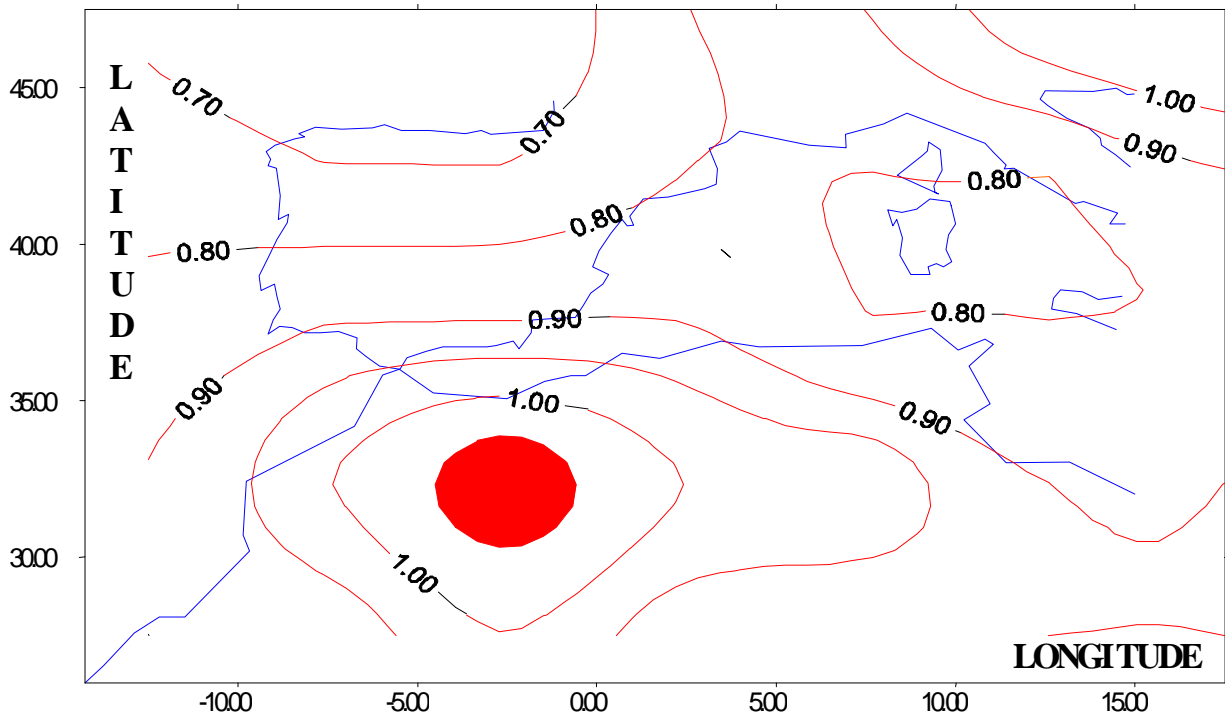
Saison d'automne

Modification de la température en °C



Saison d'hiver

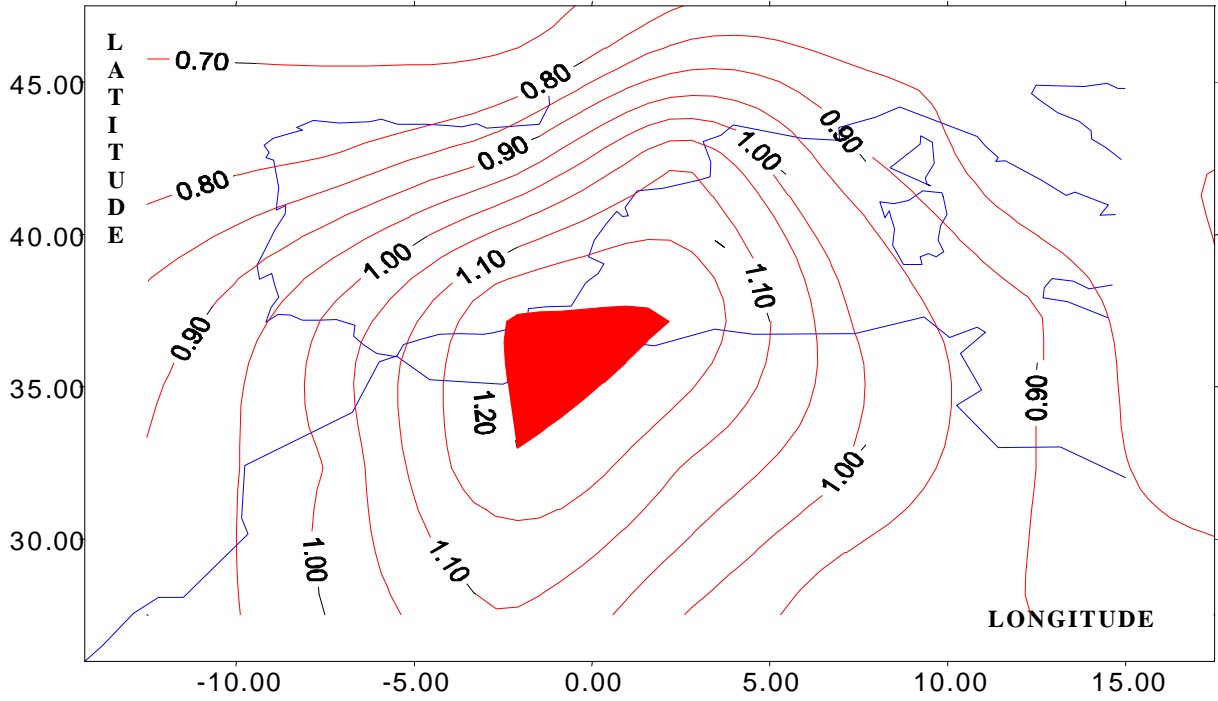
Modification de la température en °C



HORIZON 2020 (MODELE ECHAM3TR)

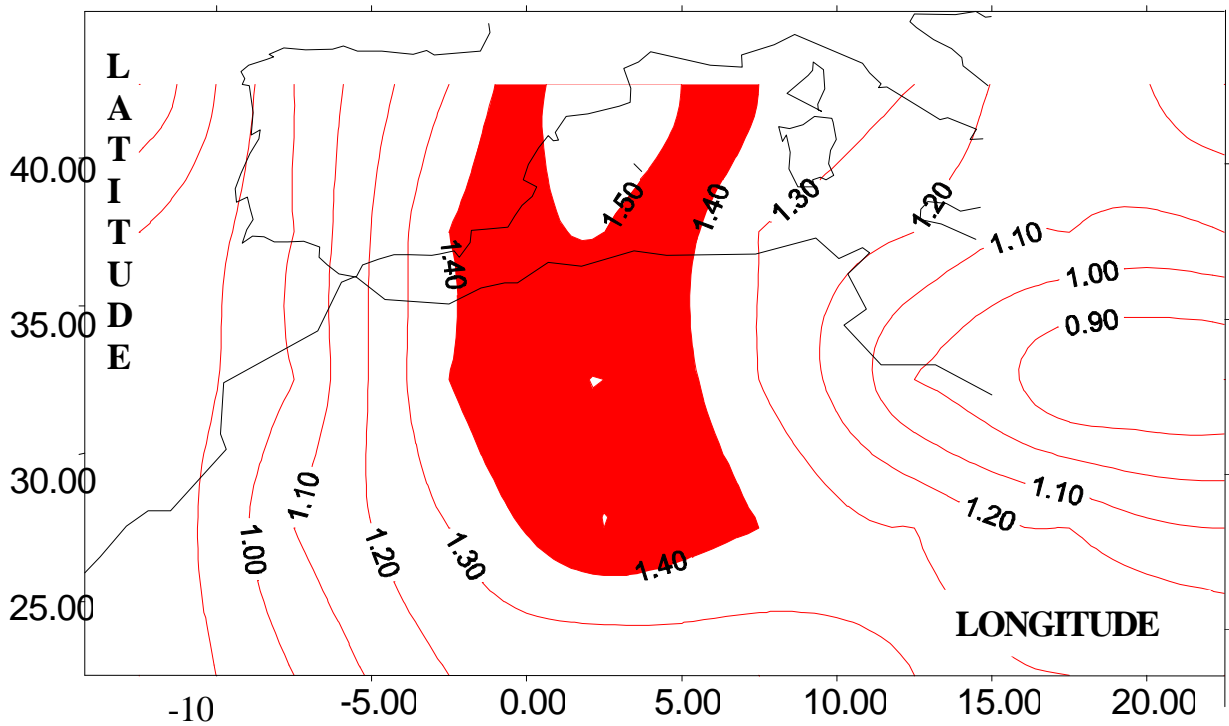
Saison du printemps

Modification de la température en °C



Saison d'été

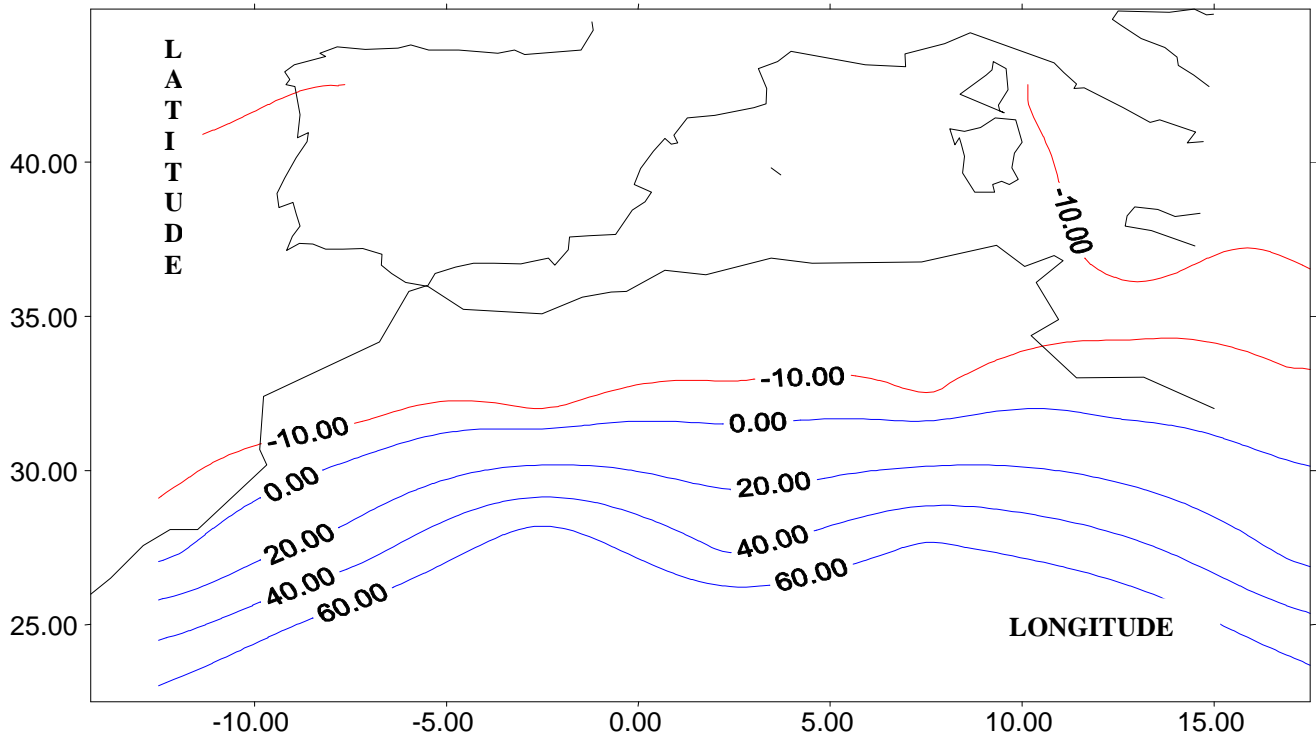
Modification de la température en °C



HORIZON 2020 (MODELE ECHAM3TR)

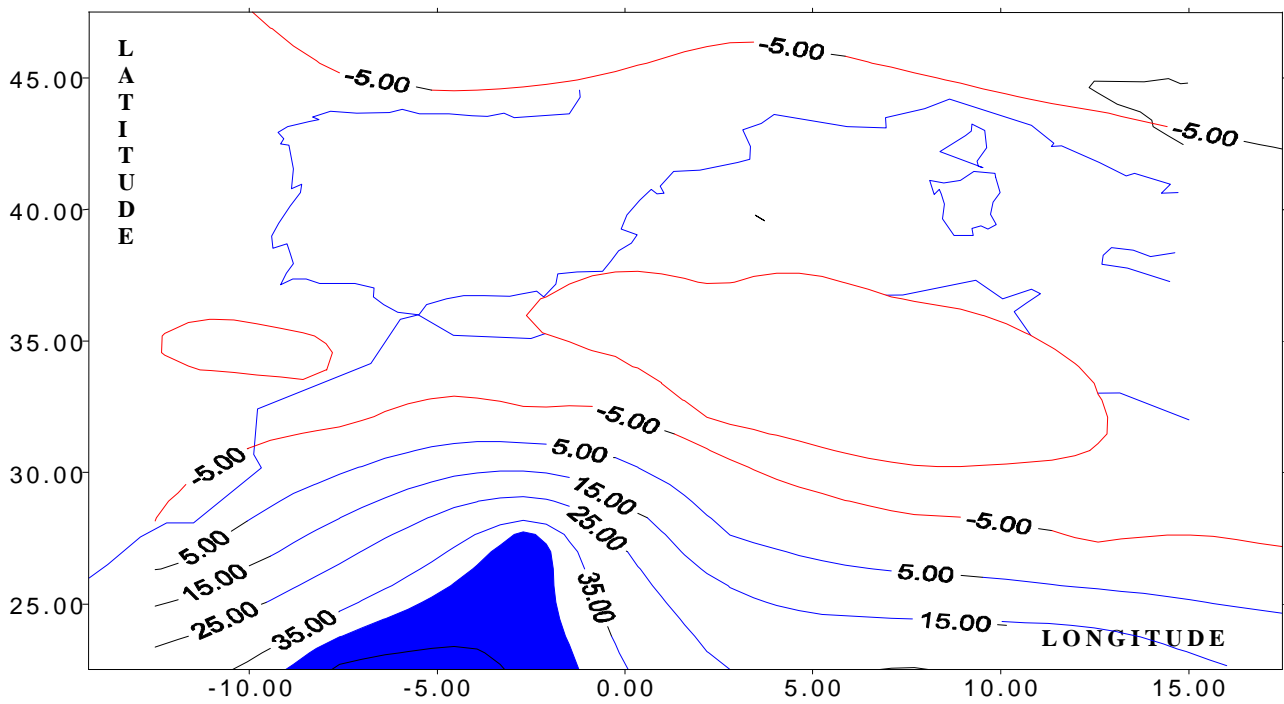
Saison d'automne

Modification des précipitations en %



Saison d'hiver

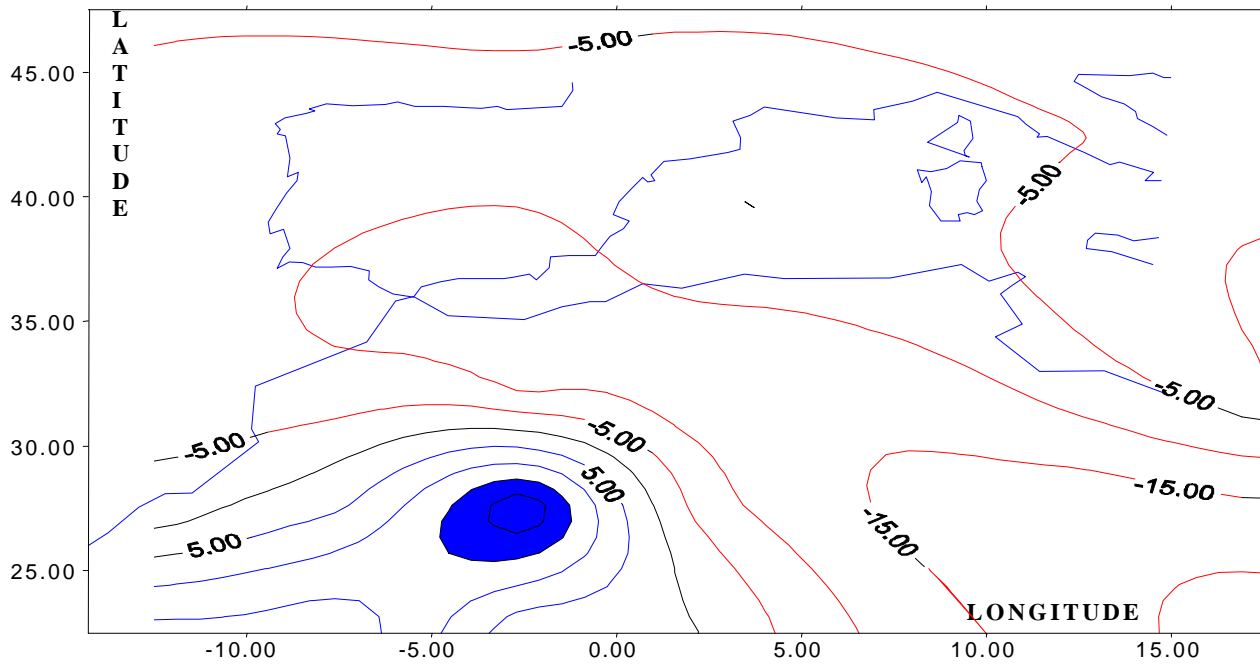
Modification des précipitations en %



HORIZON 2020 (MODELE ECHAM3TR)

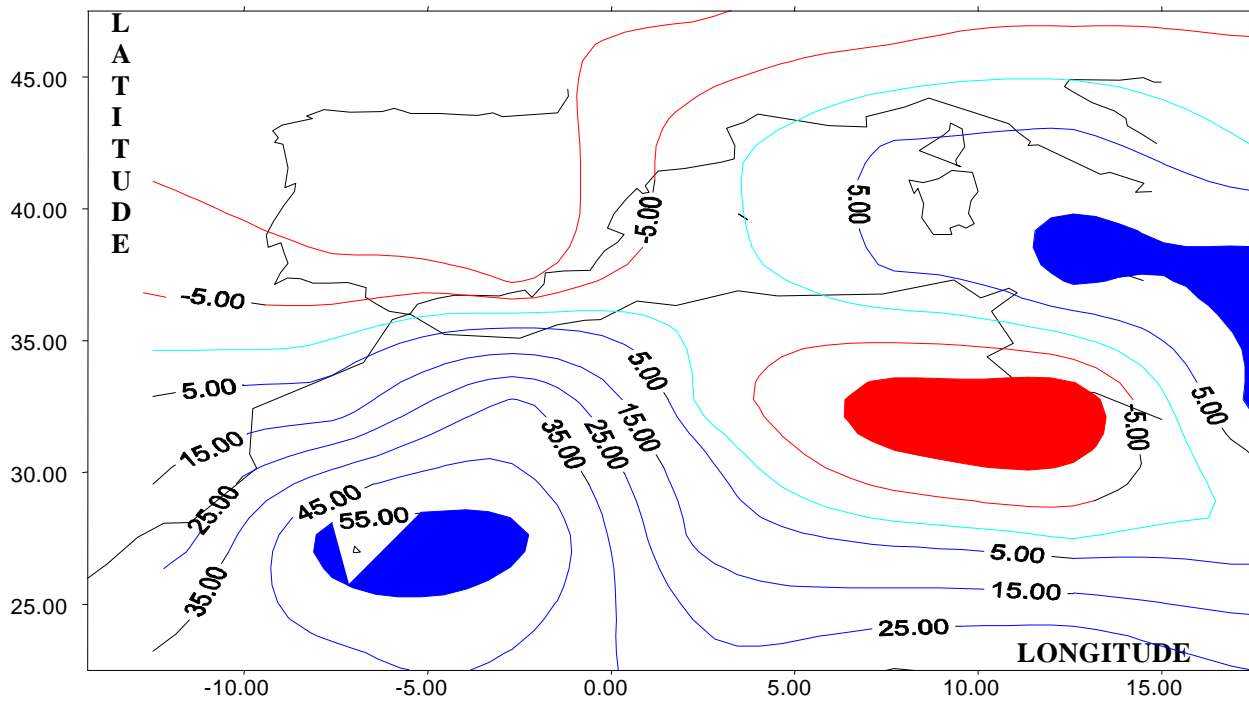
Saison du printemps

Modification des précipitations en %



Saison d'été

Modification des précipitations en %



6. ATTENUATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

6.1 INTRODUCTION

L'objectif principal de la Convention Cadre des Nations – Unies sur les Changements Climatiques (CCCC), stipulé dans l'article 2 de la Convention, est de « stabiliser les concentrations des gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ; il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai convenable pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable ». De plus, il est stipulé que les « Parties signataires » de la Convention présenteront des inventaires des émissions et de la séquestration des gaz à effet de serre ainsi que les techniques et mesures d'atténuation de ces gaz dans l'atmosphère, conformément à l'article 2 de la Convention.

6.2 ETUDES REALISEES DANS LE CADRE DE L'ATTENUATION

Au titre du projet régional RAB/94/G31, une étude a porté sur l'analyse technique des options d'atténuation des émissions et deux expériences pilotes ont ciblé l'utilisation du GPL et la récupération des gaz torchés.

6.3 PROJECTIONS DES EMISSIONS ET DE LA SEQUESTRATION DES GAZ A EFFET DE SERRE

En Algérie, les deux importants gaz qui constituent la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre sont le gaz carbonique (CO₂) et le méthane (CH₄). Les émissions proviennent essentiellement de la combustion des hydrocarbures liquides et gazeux. La séquestration du CO₂ se fait essentiellement par les forêts. Les projections des émissions des gaz à effet de serre sont basées sur les projections des bilans entre l'offre et la demande. Celles-ci proviennent des études élaborées au niveau de l'UMA (Union du Maghreb Arabe) en 1997 et de l'OME (Observatoire Méditerranéen de l'Energie) en 1998. Cependant, ces projections tiennent compte de l'évolution récente de la demande.

6.4 SCENARIOS DE BASE DANS LE SECTEUR DE L'ENERGIE SANS MESURES D'ATTENUATION

La part du secteur de l'énergie est prédominante dans le budget des émissions des gaz à effet de serre et en particulier le gaz carbonique (CO₂) et le méthane (CH₄). L'année de base choisie pour l'élaboration des scénarios est l'année 1994 qui a servi pour l'élaboration de l'inventaire national des gaz à effet de serre.

6.4.1 Projection de la demande finale d'énergie

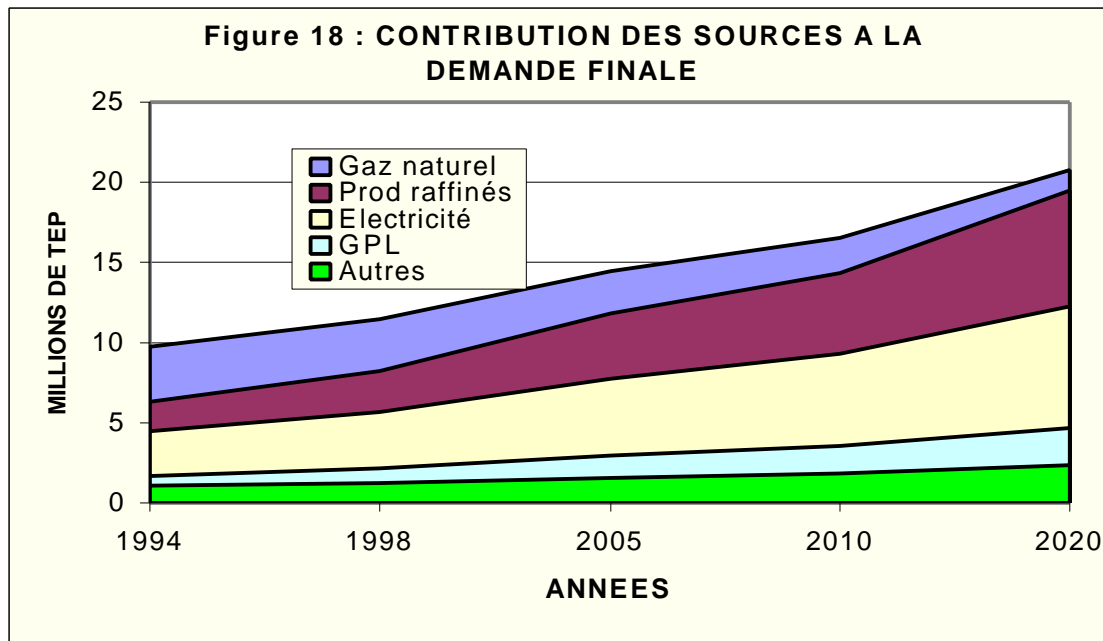
Les projections des émissions des gaz à effet de serre par le secteur de l'énergie sont calculées au niveaux national et sectoriel. Elles sont basées sur les projections de la demande finale d'énergie qui englobe également la consommation aussi bien des industries énergétiques que celle des industries non énergétiques. Le scénario de base est le scénario sans mesures d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre.

Dans ce scénario, la demande finale d'énergie (*figure 18*) sera multipliée par 2,55 entre 1994 et 2020. Les projections concernant la population montrent (rapport CNES-1997), qu'entre

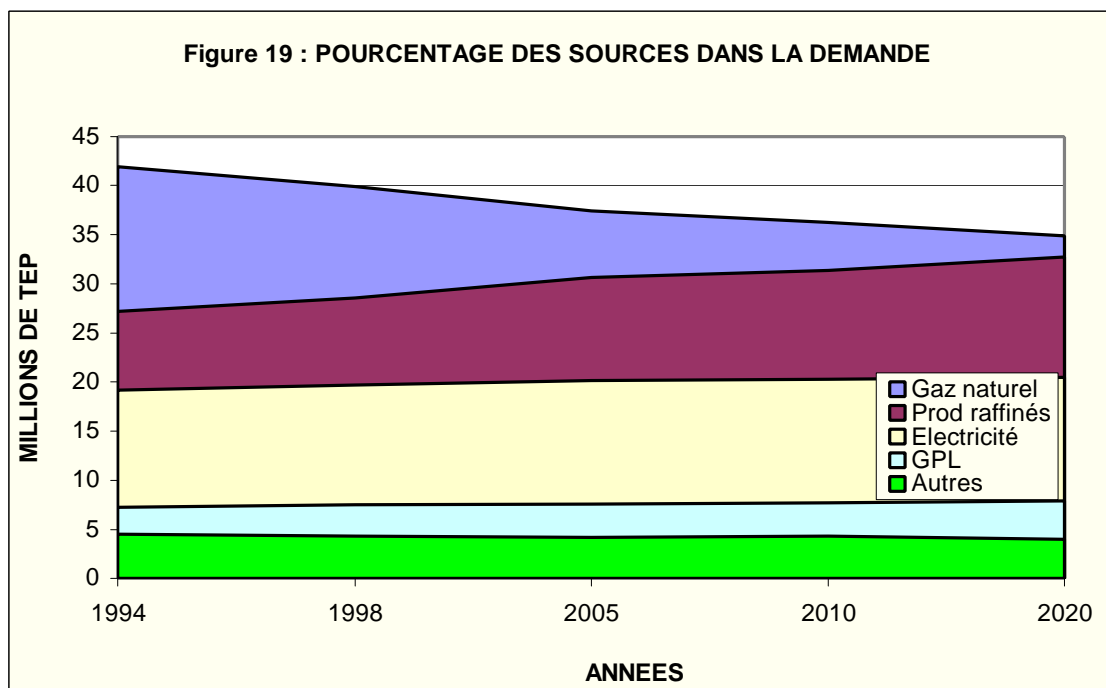
1994 et 2020, celle-ci passera de 27 à 44 millions de personnes, soit un taux de croissance moyen de 1,6.

Le gaz naturel, les produits raffinés et le gaz de pétrole liquéfié (GPL) représentent plus de 95% des sources énergétiques d’approvisionnement.

Dans ce scénario de base, on voit que la demande en produits raffinés augmentera rapidement. Ceci est dû principalement aux transports routiers.



Dans ce scénario (*figure 19*), le pourcentage du gaz naturel dans la demande finale va progressivement diminuer au bénéfice de celui des produits raffinés. Celui de l’électricité est pratiquement constant. On constate également une faible augmentation du pourcentage du GPL et des autres sources.

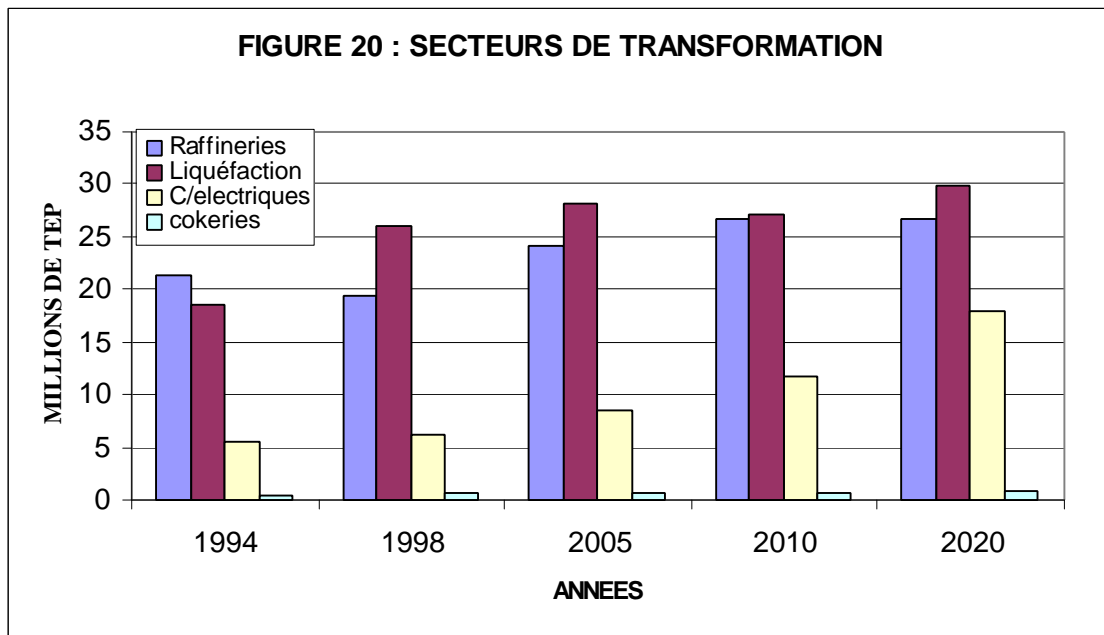


6.4.2 Projection de la transformation d'énergie

Les projections des émissions des gaz à effet de serre par le secteur de la transformation d'énergie sont calculées au niveau national. Elles sont basées sur les projections de la transformation d'énergie (*figure20*) qui englobe :

- les raffineries de pétrole,
- les unités de liquéfaction du gaz,
- les centrales électriques,
- les cokeries.

Il faut mentionner que le raffinage du pétrole et la liquéfaction du gaz sont destinés principalement à l'exportation. Le scénario de base est le scénario sans mesures d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre.



6.4.3 Projection des émissions des gaz à effet de serre au niveau national par le secteur de l'énergie

Les projections englobent aussi bien la demande finale que le secteur de la transformation selon la description qui a été faite plus haut.

6.4.3.1 Emissions du gaz carbonique (CO₂)

Il faut tout d'abord préciser que les données ayant servi dans cette partie relative à l'atténuation, pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre en 1994 et pour les projections à l'horizon 2020, sont basés sur les pouvoirs calorifiques supérieurs des combustibles utilisés en Algérie. Les émissions sont ainsi estimées par excès par rapport à celles de l'inventaire.

Le tableau 33 donne les émissions de CO₂ pour chaque composante de la demande finale et de la transformation. On voit que le secteur des transports dans la demande finale et celui des centrales électriques dans la transformation représentent les deux futures grandes sources d'émissions de CO₂ avec un taux de 48% du total des émissions de CO₂ à l'horizon 2020. Cependant, compte tenu du fait qu'ils sont l'objet de nouveaux investissements, ces deux secteurs présentent les meilleures conditions pour mener des actions d'atténuation des émissions d'ici à l'horizon 2020. Entre 1994 et 2020 les émissions de CO₂ seront multipliées par 2,5.

Tableau 33: Emissions du gaz carbonique (CO₂)- en millions de tonnes

Activités	1994	1998	2005	2010	2020
<i>Demande finale</i>					
Ménages	12,03	15,35	21,17	25,32	33,63
Transports	12,36	16,25	23,87	29,21	40,17
Industries & BTP	5,46	8,13	12,81	16,15	22,83
Industries énergétiques	12,13	12,29	12,56	12,75	13,14
Industries. non énergétiques	4,15	4,88	6,17	7,09	8,93
<i>Sous / total</i>	46,13	56,90	76,58	90,53	118,70
<i>Transformation</i>					
Unités de Liquéfaction	*	*	*	*	*
Raffineries	3,25	2,98	3,70	4,08	4,09
Cokeries	1,51	1,85	2,42	2,56	2,85
Centrales électriques	12,34	13,55	18,28	25,29	38,52
<i>Sous / total</i>	17,10	18,38	24,40	31,93	45,46
Total	63,23	75,28	100,98	122,46	164,16

* La contribution des unités de liquéfaction est faible (second ordre)

6.4.3.2 Emissions du méthane (CH₄)

Le tableau 34 donne les émissions de méthane pour la demande finale et de la transformation.

Tableau 34 : Emissions du méthane (CH₄) en milliers de tonnes

Activités	1994	1998	2005	2010	2020
<i>Demande finale</i>					
Ménages	1013,53	1706,59	2919,45	3785,77	5518,42
Transports	57,42	85,23	133,88	168,64	238,15
Industries & BTP	0	0	0	0	0
Industries énergétiques	0	0	0	0	0
Industries. non énergétiques	0	0	0	0	0
<i>Sous / total</i>	1070,96	1791,82	3053,33	3954,41	5756,57
<i>Transformation</i>					
Production du gaz	295,32	459,22	539,81	556,76	607,14
Production du pétrole	4,26	4,26	4,91	4,96	4,97
Production du GNL	1,82	1,81	2,11	2,17	2,17
Raffineries	1,89	1,73	2,15	2,37	2,37
Hauts fourneaux	11,20	12,74	16,65	17,66	19,59
Cokeries	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
Pertes (transport et distribution)	20,99	29,29	34,28	30,56	32,69
<i>Sous / total</i>	335,50	509,08	599,94	614,52	668,96
Total	1406,46	2300,90	3653,27	4568,93	6435,53

6.4.3.3 Emissions des autres gaz

Les émissions, par le secteur de l'énergie, comprennent d'autres gaz comme :

- l'oxyde nitreux (N₂O) dont les émissions sont généralement faibles en comparaison avec les émissions de gaz carbonique et le méthane,
- le monoxyde de carbone (CO),
- les hydrocarbures totaux (HC),
- les oxydes d'azote (NO_x),
- les oxydes de soufre (SO_x),
- le dioxyde de soufre (SO₂),
- les particules.

Tableau 35 : Emissions des autres gaz en dehors du gaz carbonique (CO₂) et du méthane (CH₄)

Type	1994	1998	2005	2010	2020
Monoxyde de carbone (CO) <i>(milliers de tonnes)</i>	157,99	185,04	247,15	272,14	321,17
Hydrocarbures (HC) <i>(milliers de tonnes)</i>	44,18	52,77	64,27	63,88	69,12
Oxydes d'Azote (NO_x) <i>(milliers de tonnes)</i>	273,22	291,86	355,96	383,59	429,76
Oxyde nitreux (N₂O) <i>(tonnes)</i>	7,07	12,16	21,08	27,45	40,19
Oxydes de Soufre (SO_x) <i>(milliers de tonnes)</i>	501,75	502,75	583,87	597,85	605,53
Dioxyde de Soufre (SO₂) <i>(milliers de tonnes)</i>	465,04	464,58	536,81	545,19	545,83
Particules <i>(milliers de tonnes)</i>	237,81	273,81	355,11	394,34	471,26

6.4.3.4 Potentiel global de réchauffement

Le tableau 36 donne le potentiel global de réchauffement pour chaque gaz à effet de serre pour la période 1994-2020 selon les recommandations du GIEC pour une échelle de 20 ans. Les émissions de méthane en millions de tonnes équivalent-CO₂ vont doubler entre 1994 et 2020 et l'ensemble des émissions seront multipliées par deux fois et demi.

Tableau 36 : Potentiel global de réchauffement de l'ensemble des gaz à effet de serre (en millions de tonnes équivalents de CO₂)

Type de gaz	1994	1998	2005	2010	2020
Gaz carbonique	63,23	75,28	100,98	122,47	164,15
Méthane	20,87	31,67	37,39	38,35	41,83
Oxyde nitreux	0	0	0,01	0,01	0,01
Total	84,10	106,96	138,38	160,82	206,00

6.5 SCENARIOS DANS LE SECTEUR DE L'ENERGIE AVEC MESURES D'ATTENUATION

De l'analyse du scénario de base, nous pouvons dégager quelques lignes de force pour les mesures d'atténuation.

Dans le cadre de la demande finale, les actions d'atténuation concernent les deux axes suivants :

- les transports pour l'atténuation des émissions de gaz carbonique (CO₂),
- les ménages pour l'atténuation des émissions de méthane (CH₄).

Dans le cadre de la transformation, l'atténuation concernent les deux axes suivants :

- les centrales électriques pour l'atténuation des émissions de gaz carbonique (CO₂),
- la production du gaz naturel pour l'atténuation des émissions de méthane (CH₄).

6.5.1 Mesures d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre (GES)

L'atténuation des émissions de gaz à effet de serre peut être envisagée pour les raisons suivantes :

- l'augmentation de la production électrique est liée à la réalisation de nouvelles centrales d'énergie qui auront nécessairement un meilleur rendement énergétique,
- l'Etat, par sa fonction de régulation et de protection de l'environnement, peut imposer les normes de réalisation des nouvelles centrales en prenant en compte la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- le parc national de véhicules est constitué et alimenté de façon quasi-totale par des véhicules de production étrangère; une réglementation adéquate, applicable à l'importation des véhicules, pourra entraîner une forte réduction des émissions du CO₂,
- l'Etat est en train de mettre en œuvre un dispositif de contrôle des véhicules et en particulier les taux d'émission par les véhicules,
- l'Etat peut également orienter la consommation d'énergie au niveau national par l'élaboration de normes de consommation des appareils domestiques et en les imposant aux matériels importés.

Des options d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre peuvent être envisagées :

- **option 1** : développer le GPL en tant que carburant pour les véhicules, ce qui permettra d'une part, de réduire les émissions de gaz à effet de serre, car le GPL est plus propre et d'autre part, d'augmenter l'exportation des produits provenant du raffinage du pétrole; l'hypothèse envisagée est le doublement de la consommation du GPL à l'horizon 2020 par rapport aux prévisions officielles,
- **option 2** : mettre en œuvre des moyens de transport de masse pour limiter la multiplication du transport à faible capacité afin de réduire la consommation des carburants fossiles et de limiter les émissions des gaz à effet de serre ; l'hypothèse envisagée est de réduire d'un tiers la consommation des carburants à l'horizon 2020 par rapport aux prévisions officielles,
- **option 3** : améliorer l'efficacité énergétique dans les secteurs de l'industrie & BTP, des industries non énergétiques et énergétiques pouvant permettre une réduction de 20% de la consommation énergétique à l'horizon 2020,

- **option 4** : rationaliser et maîtriser l'utilisation de l'énergie dans le secteur des ménages pour réaliser une réduction de la consommation d'énergie de 20% à l'horizon 2020 par rapport au scénario de base,
- **option 5** : introduire les énergies renouvelables, principalement d'origine solaire, pour réduire la consommation des combustibles fossiles et limiter les émissions de gaz à effet de serre; un taux de 5% de la consommation totale des ménages est envisagé.

6.5.2 Choix des scénarios

En fonction des options d'atténuation ci-dessus, on peut choisir les scénarios suivants intégrant certaines de ces options :

- **Scénario 1** : ce scénario comprend les **options 1,2,3**.
- **Scénario 2** : ce scénario comprend les **options 1,2,3,4**.
- **Scénario 3** : ce scénario comprend les **options 1,2,3,4,5**.

6.5.3 Comparaison des scénarios en terme d'émission de gaz carbonique (CO₂)

De l'analyse du *tableau 37*, on constate que le scénario le plus significatif, en terme de réduction des émissions de gaz carbonique, est le **scénario 1** en comparaison avec les autres scénarios. Finalement les mesures les plus importantes pour l'atténuation des émissions du gaz carbonique concernent le secteur des transports, le secteur industriel et les centrales électriques. Le pourcentage de réduction des émissions de CO₂ sera de :

- 7% à l'horizon 2005,
- 9% à l'horizon 2010,
- 11,5% à l'horizon 2020.

Tableau 37 : Comparaison des scénarios en terme d'émission de gaz carbonique CO₂ (en millions de tonnes)

Type de Scénario	1994	1998	2005	2010	2020
Scénario de base	63,23	75,28	100,98	122,47	164,15
Scénario 1	63,23	73,44	93,92	111,64	145,25
Scénario 2	63,23	73,12	93,02	110,33	143,13
Scénario 3	63,23	73,02	92,75	109,95	142,50

6.5.4 Comparaison des scénarios en terme d'émission de méthane (CH₄)

Tableau 38 : Comparaison des scénarios en terme d'émission de méthane (CH₄) (en milliers de tonnes)

Type de Scénario	1994	1998	2005	2010	2020
Scénario de base	1406,46	2300,90	3653,27	4568,93	6435,53
Scénario 1	1406,46	2293,87	3633,90	4540,85	6379,91
Scénario 2	1406,46	2135,62	3198,94	3907,94	5351,42
Scénario 3	1406,46	2121,69	3160,41	3852,18	5260,81

De l'analyse du *tableau 38*, on constate que le scénario le plus significatif, en terme de réduction des émissions de méthane est le **scénario 2** en comparaison avec les autres scénarios. Finalement la mesure la plus importante pour l'atténuation des émissions du méthane concerne le secteur des ménages qui peut réduire de l'ordre de 17% les émissions de méthane.

6.5.5 Synthèse sur les mesures d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre par le secteur de l'énergie

Le gisement d'atténuation des émissions de gaz carbonique (CO₂) se trouve dans le secteur des transports de l'industrie et des centrales électriques et on peut atteindre un taux de réduction de l'ordre de 11,5 à l'horizon 2020.

Le gisement d'atténuation des émissions de méthane (CH₄) se trouve dans le secteur des ménages et on peut atteindre un taux de réduction de l'ordre de 17% à l'horizon 2020.

6.6 SCENARIOS DE BASE DANS LE SECTEUR DES DECHETS SANS MESURES D'ATTENUATION

Le secteur des déchets concerne principalement les déchets solides et les eaux usées aux niveaux domestique, commercial et industriel. Les émissions des gaz à effet de serre dépendent de la façon dont les déchets solides ou liquides sont stockés ou traités. Les gaz à effet de serre émis par ces déchets sont :

- le méthane (CH₄),
- le gaz carbonique (CO₂),
- l'oxyde nitreux (N₂O).

L'augmentation de la production des déchets est liée à la croissance de la population.

Les déchets solides comme les déchets liquides ne sont pratiquement pas traités. En effet, les déchets solides sont stockés à l'air libre dans des décharges non contrôlées. Les eaux usées vont pour la plupart directement à la mer ou dans des oueds qui débouchent en mer. La plupart des stations d'épuration des eaux sont à l'arrêt.

6.6.1 Projections relatives à la population

Le tableau 39 donne les projections relatives à la population selon un scénario d'évolution moyen.

Tableau 39 : Projections relatives à la population en millions d'habitants (CNES-1997)

Année	1994	2005	2010	2020
Population totale	26,7	34,8	38,0	44,3
Population urbaine	19,0	24,4	26,6	31,0

6.6.2 Projections relatives aux émissions des déchets

6.6.2.1 Projections des émissions de méthane (CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O)

Le tableau 40 donne les projections relatives aux émissions de méthane (CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O)

Tableau 40 : Projections relatives aux émissions de méthane et d'oxyde nitreux

Année	1994	2005	2010	2020
Taux de génération de déchets (kg/habitant/an)	0,8	0,9	1,0	1,2
Méthane (CH ₄) Milliers de tonnes	238,0	342,4	402,7	582,1
Oxyde nitreux (N ₂ O) Milliers de tonnes	2,0	2,74	3,3	4,6

On voit que les émissions de méthane et d'oxyde nitreux vont plus que doubler à l'horizon 2020.

6.7 SCENARIO DANS LE SECTEUR DES DECHETS AVEC MESURES D'ATTENUATION

6.7.1 Déchets solides

On suppose qu'à l'horizon 2020, 50% des déchets seront stockés dans des sites contrôlés et traités. Une partie des déchets traités sera transformée en compost, une autre sera enterrée. Le gaz méthane, provenant de la partie enterrée, sera récupéré et brûlé. Dans les sites contrôlés de ce type, les quantités de méthane émises dans l'atmosphère sont réduites de 2/3. On adopte le calendrier suivant pour le traitement des déchets :

- 1/8 du total des déchets solides sera traité en 2005 ,
- 1/4 du total des déchets solides sera traité en 2010,
- 1/2 du total des déchets solides sera traité en 2020.

Les réductions totales des émissions de méthane seront de :

- 1/12 du total des émissions projetées dans le scénario de base en 2005,
- 1/ 6 du total des émissions projetées dans le scénario de base en 2010,
- 1/ 3 du total des émissions projetées dans le scénario de base en 2020.

En d'autres termes, les quantités de méthane seront réduites d'un 1/3 sur les quantités totales émises dans le scénario de base, à l'horizon 2020. Il est difficile d'agir sur les émissions d'oxyde nitreux qui sont imputables principalement aux excréments humains

Tableau 41 : Scénario d'atténuation des émissions du méthane

Année	1994	2005	2010	2020
Pourcentage de déchets traités		12,5%	250%	50%
Taux en % de réduction des émissions de méthane par rapport au scénario de base	0	1/12	1/6	1/3
Emissions de méthane du scénario de base (Milliers de tonnes)	238,0	342,4	402,7	582,1
Emissions de méthane du scénario d'atténuation (Milliers de tonnes)	238,0	313,9	335,6	388,1

7- ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

7.1 INTRODUCTION

La Convention Cadre des Nations – Unies sur les Changements Climatiques précise que les Parties à la Convention sont tenues de “ formuler, mettre en œuvre, publier et mettre à jour des programmes nationaux et le cas échéant régionaux contenant des mesures visant à faciliter l’adaptation appropriée aux changements climatiques”. L’adaptation vise l’ajustement des pratiques, processus et structures composant les systèmes naturels face à une modification prévue des facteurs du climat. Celle-ci peut s’avérer longue, onéreuse et doit répondre aux particularités environnementales, sociales et économiques du pays. En Algérie, les changements climatiques peuvent accentuer la variabilité et les phénomènes climatiques extrêmes comme les sécheresses ainsi qu’une hausse de température et la baisse des précipitations. Les effets des changements climatiques peuvent être atténués par des mesures conçues pour réduire la vulnérabilité des systèmes naturels. Les mesures d’adaptation se situent à trois niveaux : technique, réglementaire et socio-économique.

7.1.1 Niveau technique

Les secteurs directement touchés par la variabilité et les changements climatiques réagissent aux changements externes en modifiant leurs pratiques d’exploitation. C’est par exemple le cas du secteur agricole qui peut remplacer une culture par une autre ou modifier les pratiques agricoles comme les périodes de culture (calendrier agricole), le travail du sol, la fertilisation et le mode d’irrigation.

7.1.2 Niveau réglementaire

L’Etat intervient au niveau de la réglementation pour protéger les écosystèmes naturels, régénérer la végétation au niveau des terres fragiles et dégradées comme la steppe, sauvegarder les forêts et les zones sensibles ou à risque de désertification.

7.1.3 Niveau socio-économique

Le concept de développement durable implique une adaptation des systèmes socio-économiques aux effets des changements climatiques.

7.2 ETUDES D’ADAPTATION REALISEES

Les études d’adaptation suivantes ont été réalisées au titre du projet RAB/94/G31:

- « *mesures d’adaptation face aux changements climatiques en Algérie* » ; cette étude à caractère global a permis d’évaluer les impacts probables des changements climatiques et d’identifier les priorités en matière d’études sectorielles de vulnérabilité; elle a été réalisée avec le concours de Jean Feenstra, expert international de l’Institut des Etudes Environnementales d’Amsterdam (Pays-Bas),
- « *impacts des changements climatiques et des possibilités d’adaptation dans le domaine de l’agriculture* » et particulièrement la céréaliculture ; cette étude sectorielle a été également réalisée avec le concours de Jean Feenstra et de ses collaborateurs.

Il faut signaler que l’acquisition d’outils d’analyse tels que Magicc/Scengen (pour les scénarios d’émissions et les scénarios climatiques), Image 2.1 (pour l’évaluation de la vulnérabilité) et Cropwat (modèle FAO adapté à l’agriculture) ont constitué des outils importants pour la réalisation des études de vulnérabilité et d’adaptation et notamment, celle relative à l’agriculture.

7.3 ANALYSE D'ADAPTATION RELATIVE AUX RESSOURCES EN EAU

7.3.1 Scénario des ressources en eau sans changements climatiques à l'horizon 2020

Pour l'estimation des besoins en eau, il faut essentiellement évaluer les volumes d'eau nécessaires à l'alimentation en eau potable (AEP), l'agriculture et l'industrie. Les hypothèses adoptées sont :

- le doublement de l'allocation pour l'eau potable et l'industrie par rapport à 1997, soit 3 milliards de m³, compte tenu du doublement de la population à l'horizon 2020; l'hypothèse moyenne donnée par l'Institut National des Etudes de Stratégie Globale (INESG) en 1990 est de 3,9 milliards de m³ et reposait sur une estimation plus forte de la population à l'horizon 2020;
- le rapport agriculture : "a new opportunity for growth", élaboré en 1989 par la Banque Mondiale, et relatif à l'Algérie, indique que le taux de croissance annuel moyen de la production agricole doit être de 5,5 %. En admettant ce taux de croissance, on peut déduire que la production agricole devra plus que doubler à l'horizon 2020. L'eau destinée à l'agriculture devra au moins doubler, ce qui équivaut à plus de 5,1 milliards de m³ par an;
- l'eau nécessaire pour l'énergie hydroélectrique restera égale à 0,2 milliards de m³ par an.

Les besoins en eau à l'horizon 2020 s'élèveront à plus de 8,3 milliards de m³ par an. Ce qui représente près du double du volume actuellement mobilisable. Pour comparaison, on peut citer l'hypothèse du Conseil Euroméditerranéen des Conseils Economiques et Sociaux (Lisbonne-septembre 1998) qui donne pour 2010 une demande comprise entre 8,8 et 6,67 milliards de m³ et pour 2025 une demande estimée entre 9,9 et 15,6 milliards de m³.

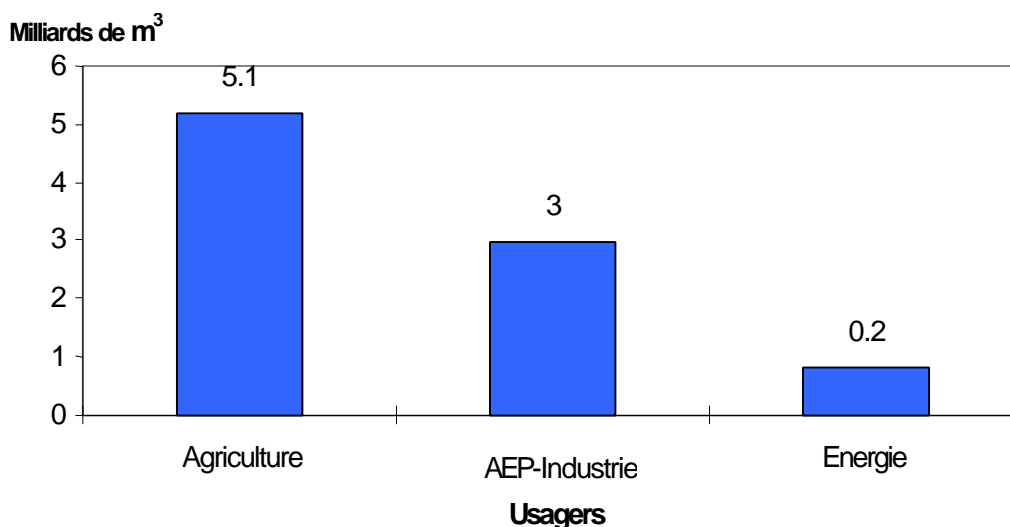
En ce qui concerne les eaux superficielles, les ouvrages engagés (barrages en réalisation ou programmés pour l'immédiat et le proche avenir) permettront de porter le volume des ressources mobilisables à 4,5 milliards de m³. Ce volume peut être, en l'état actuel des techniques, considéré comme un plafond car il englobe tous les sites géologiquement favorables et répondant aux coûts acceptables que l'on exige de cette mobilisation. Les potentialités hydrauliques, surtout pour les eaux de surface, ne sont donc pas en rapport avec les mobilisations que l'on peut espérer, tout au moins au niveau des techniques actuelles.

En ce qui concerne les eaux souterraines, le volume maximal mobilisable dans le Nord du pays est de 1,9 milliards de m³. Les ressources totales mobilisables dans la partie Nord hors Sahara sont de l'ordre de 6,4 milliards de m³.

Au Sahara, il faudra mobiliser près de 3 milliards de m³ d'eau par an (par rapport à un doublement des besoins actuels), dont pratiquement 2/3 seront consacrés à l'agriculture et le reste distribué entre l'AEP, l'industrie et les divers centres et installations pétrolières.

A l'horizon 2020, on atteindra donc, du point de vue des ressources en eau, les limites de l'équilibre entre la demande et l'offre possible.

Figure 21 : Besoins en eau pour l'agriculture, l'AEP - l'industrie et l'énergie à l'horizon 2020



7.3.2 Scénario des ressources en eau avec changements climatiques à l'horizon 2020

Dans les régions à climat semi-aride et aride, les bassins hydrologiques sont sensibles à de faibles variations des caractéristiques climatiques. Des changements faibles dans la température et les précipitations peuvent avoir des répercussions importantes sur l'écoulement des eaux superficielles.

a. Relation entre les pluies et les écoulements superficiels en Algérie

L'analyse des débits moyens mensuels et annuels, faite en 1993 par l'ANRH, montre une évolution chronologique similaire à la pluviométrie. Le constat d'une diminution systématique des apports est réel. Les faibles écoulements ne permettent plus une recharge suffisante des ouvrages hydrauliques existants et créent de grandes perturbations dans l'approvisionnement en eau de plusieurs agglomérations du pays. Certains oueds ont vu depuis les années 70, leur débit baisser de près de 40% par rapport aux moyennes interannuelles.

Des études effectuées ces dernières années sur certains barrages à travers le pays ont montré la réduction des volumes réellement régularisés. Cette réduction varie d'une région à une autre. Le *tableau 42* donne l'évolution de la moyenne pluviométrique mesurée à proximité de l'emplacement des principaux barrages et les écoulements superficiels par comparaison entre la période récente 1974-1992 (18 ans) et une longue période 1932-1992 (60 ans).

b. Déficit des apports en eau dû aux changements climatiques à l'horizon 2020

A partir de ces analyses d'ordre statistique sur la relation " pluies-écoulements " et le choix des deux scénarios climatiques décrits plus haut, on peut estimer le déficit des apports en eau pour chacun des deux scénarios :

Pour " **un scénario moyen** " des changements climatiques, qui consiste en une augmentation de température de 0,5°C et une baisse des précipitations de 10% à l'horizon 2020, on adopte pour l'ensemble du pays, un déficit des apports en eau superficielle de 15%.

Pour " **le scénario haut** " des changements climatiques, qui consiste en une augmentation de température de 1°C et une baisse des précipitations de 15% à l'horizon 2020, on adopte un déficit des apports en eau superficielle de 30%.

Tableau 42: Evolution de la moyenne pluviométrique et des écoulements superficiels.
(Source : ANRH, 1993)

Région	Précipitations <i>Déficit moyen en % entre les moyennes inter-annuelles sur les 18 dernières années par rapport aux 60 dernières années</i>	Écoulement superficiel des eaux <i>Déficit moyen en % entre les moyennes inter-annuelles sur les 18 dernières années par rapport aux 60 dernières années</i>
Ouest	21	43
Centre	13	22
Est	10	17

c. Estimation des ressources en eau mobilisables

On va évaluer les ressources mobilisables en fonction des deux scénarios précédents. Le volume mobilisable, en l'absence de Changements Climatiques, lié aux ressources en eau d'origine superficielle est de 4500 millions de m³ pour les stocks de surface (barrages et retenues) et 1900 millions de m³ pour les stocks souterrains (nappes d'eau souterraines). Le stock total d'origine superficielle est de 6400 millions de m³.

c.1 Cas du scénario moyen

Dans le cas du scénario moyen, le stock d'eau d'origine superficielle mobilisable sera réduit de 15% et atteindra au maximum **5440** millions de m³, au lieu de 6400 millions en l'absence de Changements Climatiques. Ce qui donne avec les 3 Milliards de m³ du Sahara, un volume mobilisable de 8,440 milliards de m³ par an.

c.2 Cas du scénario haut

Dans le cas du scénario haut, le stock d'eau d'origine superficielle mobilisable sera réduit de 30% et atteindra au maximum **4480** millions de m³, au lieu de 6400 millions de m³ en l'absence de Changements Climatiques. Ce qui donne avec les 3 Milliards de m³ du Sahara, un volume mobilisable de 7,480 milliards de m³ par an.

Le *tableau 43* donne les incidences concernant les ressources en eau mobilisables pour satisfaire les besoins en eau potable (AEP), en eau d'irrigation pour l'agriculture et en eau pour l'industrie dans le cas des deux scénarios climatiques.

Tableau 43: incidences sur les ressources en eau mobilisable dans le cas du scénario climatique moyen

TYPE DE PROJECTIONS	QUANTITE D'EAU MOBILISABLE volume en milliards de m ³ / an
Projection sans changements climatiques	9,4
Projection avec changements climatiques (scénario moyen)	8,4
Projection avec changements climatiques (scénario haut)	7,5
Incidences dans le cas du scénario moyen	1,0
Incidences dans le cas du scénario haut	1,9

En somme, l'estimation des incidences dues aux changements climatiques, en matière de ressources en eau, est de l'ordre de 1,0 milliard de m³ à l'horizon 2020 dans le cas du scénario moyen et de 1,9 dans le cas du scénario haut. En conclusion, on peut dire que :

- *dans le cadre du scénario moyen, le volume d'eau mobilisable est à la limite des besoins du pays,*

- *dans le cadre du scénario haut, le volume d'eau mobilisable est inférieur de 0,8 milliard m³ par rapport aux besoins du pays.*

7.3.3 Options d'adaptation

A la base des mesures d'adaptation, il faut réhabiliter la notion de vitalité de l'eau. Cela doit se faire par l'information, la formation, l'éducation et à travers la réglementation et la politique tarifaire. La mobilisation de l'eau ne peut pas se concevoir sans un programme intégré faisant intervenir la conservation du sol, des forêts et de l'aménagement des bassins versants. Il faudra mener de front deux types d'actions pour rendre disponible l'eau pour l'agriculture:

- la mobilisation nouvelle des ressources en eau,
- l'économie des ressources en eau.

On va passer successivement en revue les options et mesures, à l'horizon 2020, en matière de ressources en eau.

Option 1 : dessalement de l'eau de mer

La cogénération est une technologie qui convient parfaitement à l'association de la production d'énergie avec le dessalement de l'eau de mer, étant donné que les nouvelles centrales seront implantées, en grande partie, sur le littoral. L'option de dessalement de l'eau de mer est à envisager principalement pour l'approvisionnement en eau douce des villes côtières. Ce qui permettra d'envisager une redistribution des eaux des barrages vers l'intérieur du pays et vers les hauts plateaux. Ce qui constituera un appoint important pour l'approvisionnement en eau de l'agriculture. Le couplage du dessalement de l'eau de mer à la production d'électricité, par son rendement élevé, peut constituer une solution puisqu'elle concilie deux objectifs du développement durable :

- la maîtrise de l'énergie,
- l'augmentation des ressources en eau potable.

Cette option peut être envisagée rapidement et s'intégrer aux projets de mise en œuvre de nouvelles centrales de production d'énergie électrique programmées pour la période 2000-2020. En effet d'ici 2020, il faudra presque tripler la capacité de production d'énergie électrique.

Le projet de la nouvelle centrale d'Arzew basée sur ce type de cogénération, a été lancée en 1999 par les entreprises SONATRACH et SONELGAZ. Dans ce cas, les coûts d'investissement pour la production d'eau douce sont largement diminués du fait que la chaleur dégagée par les centrales d'énergie électrique fournira l'énergie nécessaire au dessalement de l'eau. Ce projet comprend un cycle combiné de 180 mégawatts et un dessalement journalier de 40.000 m³. L'électricité est achetée par SONELGAZ et l'eau par SONATRACH. Ce projet constitue un test important pour le choix de cette option.

Option 2 : récupération des eaux usées

La récupération des eaux usées, pour l'agriculture, peut permettre d'économiser près de 0,9 milliard de m³ d'eau (30% du volume destiné à l'AEP et l'industrie); cette option va dans le sens de la nécessité de traiter les eaux usées avant leur rejet, de la réduction de la pollution et des maladies à transmission hydrique. Cette option pose deux types de problèmes :

- les coûts d'investissement pour relancer ou reconstruire les stations d'épuration actuellement à l'arrêt,
- les coûts d'investissement des canalisations et équipements de transfert des eaux épurées provenant des stations d'épuration vers les périmètres à irriguer.

Option3 : injection des eaux de surface dans les nappes souterraines

La technique d'injection, au cours d'épisodes pluvieux intenses des eaux de pluie dans les nappes souterraines existantes, est largement utilisée dans certains pays. Cependant, cette technique nécessite des aménagements au niveau des sols pour canaliser, filtrer et répartir les eaux de ruissellement. Cette solution est une solution à moyen et long termes du fait qu'elle implique un gros effort de reboisement et d'importants travaux d'aménagement des sols en même temps qu'une bonne connaissance de la configuration des aquifères. Ce qui constitue de lourds investissements.

· Classification des options relatives aux ressources en eau

L'option la plus rationnelle est celle du dessalement de l'eau de mer, compte tenu de l'existence du programme relatif à la réalisation de nouvelles centrales pour la production de l'énergie électrique d'ici l'horizon 2020. La technique de la cogénération est une technique actuellement opérationnelle et permet de produire de l'eau douce en minimisant l'investissement nécessaire. L'association entre la production d'énergie électrique et celle de l'eau apparaît comme une option faisable aussi bien sur le plan économique que sur le plan des délais de réalisation. La mise en œuvre en cours de la centrale d'Arzew constitue d'autre part un test objectif pour la généralisation de ce type de cogénération.

Tableau 44 : Classification des options en matière d'augmentation des ressources en eau

Type d'option	Coût d'investissement	Délai de réalisation	Observations
Dessalement de l'eau de mer	Moyen	2000-2020	Option faisable allant de pair avec la mise en œuvre des nouvelles centrales d'énergie. L'avantage est l'existence d'un programme pour ces centrales.
Récupération des eaux usées	Important	Long terme	Option progressive liée à au financement et au délai important de mise en œuvre des stations d'épuration et de l'infrastructure d'accompagnement pour l'eau d'irrigation
Injection des eaux de surface dans les nappes souterraines	Important	Long terme	Option délicate due à l'aménagement des sols et à l'inventaire préalable et précis des aquifères

Il convient de préciser que chacune des options, citées ci-dessus, n'exclut pas l'autre et qu'il faut les associer de façon optimale sur la base de critères socio-économiques.

7.3.4 Mesures d'adaptation des ressources en eau aux changements climatiques

Les mesures liées aux changements climatiques visent à limiter les pertes d'eau par ruissellement, de mieux aménager les bassins versants pour maximiser la mobilisation des eaux et de gérer de façon dynamique les ressources en eau. Parmi ces mesures, on peut citer :

- l'utilisation de techniques optimales d'irrigation comme celle du goutte à goutte permettra de réaliser entre 10 et 20 % d'économie sur la dotation en eau de l'agriculture, ce qui correspond à une économie de 0,5 à 1 milliard de m³. Cette option vise en premier les périmètres irrigués déjà opérationnels et pose le problème de l'acquisition des équipements et matériels d'irrigation. Cependant les coûts d'investissement ne sont pas importants,
- la gestion intégrée des bassins versants, afin de limiter au maximum le taux de ruissellement et d'augmenter le taux d'infiltration et ce grâce à une meilleure couverture végétale pour améliorer la mobilisation des eaux de pluie,
- l'estimation de l'intensité et de la durée des épisodes pluvieux, des inondations et des sécheresses et l'évaluation des répercussions socio-économiques sur

- l'agriculture, les réseaux de distribution et les usagers ; des études conjointes entre les climatologues et les techniciens de l'agriculture devront être réalisées pour mieux connaître ces épisodes et dégager les solutions pour limiter leurs impacts,
- l'amélioration de nos connaissances sur les relations entre la variabilité climatique et la réponse hydrologique,
 - l'identification des zones les plus vulnérables du point de vue des ressources en eau,
 - l'évolution de la qualité de l'eau.

La conception des nouveaux barrages sera faite en considérant que le climat est un processus non stationnaire et en choisissant une durée de vie comprise entre 50 et 100 ans ; ces ouvrages doivent s'accommoder aux conditions hydrométéorologiques extrêmes qui peuvent se produire, au cours de leur durée de vie.

7.4 ANALYSE D'ADAPTATION RELATIVE A L'AGRICULTURE

7.4.1 Introduction

Deux paramètres essentiels contrôlent la production végétale : la température et les pluies (quantité et répartition) au cours des différentes phases du cycle végétal. Les changements climatiques, dans le cas de l'Algérie, vont provoquer une baisse des réserves en eau du sol à cause de la baisse des précipitations et de l'augmentation de l'évaporation au niveau du végétal et du sol dues à l'élévation de la température.

L'augmentation de la température va réduire la durée du cycle végétal qui peut constituer un facteur favorable en absence de stress hydrique. Cependant, dans le cas de l'Algérie, la baisse de pluviométrie et l'augmentation de température représentent des facteurs défavorables à la fois pour le sol et le végétal. La conséquence est l'accentuation du stress hydrique qui va causer une baisse des rendements.

Une concentration plus élevée de CO₂ dans l'atmosphère a un impact positif sur le processus de photosynthèse et peut entraîner, dans le cas où l'eau est disponible, une croissance plus rapide des plantes et un rendement plus élevé. Cependant, l'eau est un facteur limitant en Algérie et les risques de stress hydrique sont donc plus grands.

Il faut préciser qu'il n'y a pas une relation linéaire entre le développement végétal et la quantité d'eau annuelle de pluie. C'est la répartition mensuelle et saisonnière des pluies qui est la plus importante et qui détermine les rendements. La plante ne consomme pas de la même façon l'eau, au cours de ses différents stades phénologiques. L'impact des changements climatiques sur les végétaux est fonction du type de cultures.

L'augmentation de l'évaporation du sol va aussi accentuer son degré de salinité provoquant ainsi sa dégradation. On voit donc, que du point de vue agricole, l'interaction entre l'air, l'eau et le sol va subir de nombreuses transformations entraînant un impact global négatif sur le végétal. Un réchauffement de la température signifie également un décalage des saisons. Il en résultera, vraisemblablement, un hiver moins pluvieux et un printemps doux et pluvieux. La saison agricole va certainement se raccourcir ; ce qui conduira impérativement à une adaptation des espèces culturales, à de nouvelles pratiques agricoles et à la refonte du calendrier agricole traditionnel.

La tendance en Algérie est la diminution de la quantité des pluies d'hiver au bénéfice de celles du printemps dans les grandes zones céréalières.

Il faut s'attendre à une instabilité chronique du climat à cause du réchauffement global et à une occurrence plus grande de sécheresse et d'inondations. Les sécheresses fragilisent le sol et les inondations détruisent le couvert végétal et érodent les sols. Plus les séquences pluvieuses et sèches seront espacées et **plus l'érosion du sol sera grande**. Les régions situées

au sud seront les plus directement affectées par le réchauffement climatique et subiront une accélération du phénomène de la désertification avec ses nombreuses conséquences. L'amplification du risque de sécheresse représente l'impact le plus sérieux des changements climatiques. Le GIEC estime que le désert progressera en direction du Nord du Maghreb.

*Les modèles climatiques globaux (GCM) prévoient une altération des extrêmes de température. Ce qui va entraîner aussi un recul et un raccourcissement de la saison froide. Les GCM indiquent que la variabilité inter-annuelle et l'amplitude de la température diminueront probablement alors que celles des précipitations augmenteront. **L'augmentation du nombre de jours chauds peut provoquer un stress de chaleur plus important qui peut endommager les plantes à travers le phénomène de dessiccation. Le réchauffement climatique entraîne le déplacement des limites naturelles végétales en direction du Nord. Plus le réchauffement sera grand et plus l'effet d'adaptation sera important.** Le réchauffement climatique contribue à l'extension géographique de la zone d'influence des parasites et maladies des plantes et donc l'expansion de leurs effets néfastes. En d'autres termes, le phénomène de tropicalisation se fera de plus en plus sentir. Tenant compte de tout cela, il est impératif de s'adapter aux changements climatiques prévus.*

Compte tenu que le cheptel algérien est concentré principalement dans les Hauts Plateaux et la Steppe où la production végétale se fait en cultures sèches, l'impact des changements climatiques sur le cheptel sera important à cause de la baisse du rendement végétal qui lui sert d'aliment. L'effet sera plus grand dans le cas du scénario climatique supérieur que dans le cas du scénario moyen.

On a vu qu'il faut pratiquement doubler la production agricole. Ce qui signifie, en première approche, la réduction des jachères, l'intensification des cultures en irrigué, de meilleures pratiques agricoles, le choix de semences appropriées et adaptées au sol et au climat, l'enrichissement en engrais et en composés organiques des sols agricoles. Les différentes projections pour l'horizon 2020 prévoient le doublement de la production agricole.

L'ensemble des périmètres irrigués totalise en 1997 une surface de 460.000 hectares soit une progression annuelle de l'ordre de 23.000 hectares, sur la période 1990-1997. Si celle-ci se maintient, on aboutira à une nouvelle mise en irrigué de 529.000 hectares. A cette allure, on atteindra en 2020, une surface agricole en irrigué de l'ordre de 1.000.000 hectares, soit pratiquement les limites des possibilités estimées à l'heure actuelle dans la partie Nord du pays. L'augmentation projetée de la production agricole doit reposer essentiellement sur l'irrigation complémentaire et les périmètres irrigués. L'augmentation des surfaces irriguées suppose la disponibilité de l'eau. Ce qui implique l'élaboration d'une stratégie en matière de mobilisation des ressources en eau à même de satisfaire les besoins agricoles. Au stade actuel, on a constaté qu'en cas de pénurie d'eau, les périmètres irrigués étaient parfois totalement sacrifiés au bénéfice de l'alimentation des populations en eau potable. Etant donné que la céréaliculture représente l'essentiel des cultures herbacées et de la production agricole, on a essentiellement analysé l'impact des changements climatiques sur cette culture.

7.4.2 Scénario de la céréaliculture sans changements climatiques à l'horizon 2020

Etant donné que la population doublera probablement en 2020 par rapport à 1990, les besoins en céréales du pays seront de l'ordre de 12.000.000 tonnes au regard des besoins actuels qui sont de 6.000.000 tonnes. On doit assurer dans l'avenir, une production suffisante en céréales en raison de la tendance actuelle qui montre un plafonnement de la production mondiale des céréales. Vraisemblablement, on sera confronté, dans le moyen terme, à une double contrainte :

- une offre en céréales de plus en plus faible avec les risques de pénurie,
- un renchérissement du prix des céréales.

Les terres destinées aux cultures sèches doivent augmenter en réduisant la jachère. Il s'agit de prendre des mesures pour limiter la dégradation des sols, le phénomène d'ensablement et l'érosion éolienne et pluviale. La mise en valeur des terres pour les cultures sèches exige des investissements importants et une gestion efficace et rigoureuse qui peuvent s'avérer coûteux en rapport avec les résultats escomptés. C'est la raison pour laquelle il s'agit d'envisager à l'horizon 2020 une mobilisation nouvelle de 1 million d'hectares. Elle devra se faire de façon dynamique par :

- l'affectation de nouvelles terres viables pour la culture des céréales,
- l'abandon des terres céréalières non viables (terres en pente) en les reconvertissant à l'arboriculture.

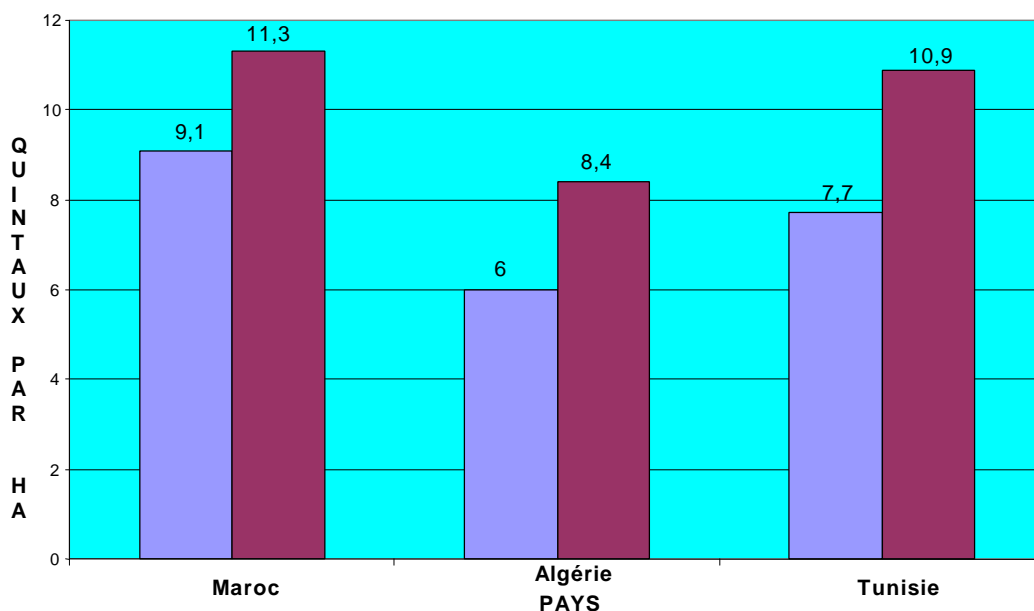
Cette mobilisation se fera en fonction de deux stratégies :

- l'autosuffisance en céréales par la mise en oeuvre d'un plan d'action au niveau national,
- le développement d'autres types de cultures à fort rapport économique à la place des céréales et faire un choix judicieux pour assurer une compensation certaine entre les gains escomptés et les pertes liées au déficit de production en céréales.

a. Projections à l'horizon 2020

Pour l'analyse des projections pour l'horizon 2020, on peut s'inspirer de l'évolution, au cours des 30 dernières années, de la production céréalière en Algérie, au Maroc et en Tunisie. L'analyse de la *figure 22* permet de constater qu'il y a deux périodes distinctes d'évolution des rendements céréaliers dans les trois pays : une période de relative stagnation entre 1970 et 1984 et une période de progression relative entre 1985 et 1998.

FIGURE 22: COMPARAISON DES RENDEMENTS CEREAALIERS EN ALGERIE, AU MAROC ET EN TUNISIE ENTRE LES DEUX PERIODES 1970-1984 ET 1985-1998



Le calcul des rendements moyens à partir des données fournies par la FAO montre qu'entre les deux périodes considérées, le rendement céréalière a progressé de :

- de 6,0 (période 1970-1984) à 8,4 q/ha (période 1985-1998) en Algérie,
- de 9,1 (période 1970-1984) à 11,3 q/ha (période 1985-1998) au Maroc,
- de 7,7 (période 1970-1984) à 10,9 q/ha (période 1985-1998) en Tunisie.

Pour faire des projections sur l'Algérie, on se fixe deux scénarios : scénario bas, et scénario moyen. Les hypothèses communes aux deux scénarios sont :

- compte tenu des réserves de productivité en matière d'utilisation de techniques agricoles appropriées, le rendement en saison sèche à l'horizon 2020 est estimé à 6,6 q/ha, soit le double du rendement actuel en saison sèche estimé à 3,3 q/ha,
- compte tenu des réserves de productivité en matière d'utilisation de techniques agricoles appropriées, le rendement en saison normale à l'horizon 2020 est estimé à 11q/ha, soit l'équivalent du rendement actuel obtenu au Maroc et en Tunisie.

a.1 Scénario bas

Le scénario bas est un scénario basé sur :

- la conservation de la superficie de 3.000.000 ha consacrée à la céréaliculture,
- le rendement en saison optimale, à l'horizon 2020, est estimé à 16 q/ha qui est le rendement obtenu au cours de l'année agricole 1995-1996.

Ce scénario donnerait une production de :

- 1.960.000 tonnes par an en année sèche,
- 3.300.000 tonnes par an en année normale,
- 4.800.000 tonnes par an en année optimale.

a.2 Scénario moyen

Le scénario moyen est un scénario basé sur :

- une superficie de 4.000.0000 ha, qui suppose une extension de la surface actuelle de 1.000.000 hectares, consacrée à la céréaliculture et répartie proportionnellement à la surface céréalière de chaque zone considérée,
- compte tenu des réserves de productivité, le rendement en saison optimale à l'horizon 2020, est estimé à 20 q/ha soit près de 30% supérieur au rendement obtenu au cours de l'année agricole 1995-1996.

Ce scénario donnerait une production de :

- 2.640.000 tonnes par an en année sèche,
- 4.400.000 tonnes par an en année normale,
- 8.000.000 tonnes par an en année optimale.

Tableau 45 : Construction de scénarios de production à l'horizon 2020

Type de scénario	Type d'année	Surface céréalière mobilisée en 2020 (Ha)	Rendement Moyen en 2020 (Q/Ha)	Production Moyenne en 2020 (Tonnes)
<i>Scénario bas</i>	<i>Année sèche</i>	3.000.000	6,6	1.960.000
	<i>Année normale</i>	3.000.000	11	3.300.000
	<i>Année optimale</i>	3.000.000	16	4.800.000
<i>Scénario moyen</i>	<i>Année sèche</i>	4.000.000	6,6	2.640.000
	<i>Année normale</i>	4.000.000	11	4.400.000
	<i>Année optimale</i>	4.000.000	20	8.000.000

Ces deux scénarios supposent qu'il n'y a pas jusqu'à l'horizon 2020, des changements majeurs dans les composants de la ration alimentaire du citoyen.

a.3 Ecart entre l'offre et la demande à l'horizon 2020 lié aux projections

En partant d'un besoin de 12.000.000 tonnes de céréales à l'horizon 2020, le *tableau 46* donne l'évaluation des quantités des céréales importées en fonction de chaque scénario.

Tableau 46 : Estimation de la demande et de la production à l'horizon 2020 en fonction de chaque scénario.

Type de scénario	Type d'année	Demande en céréales (2020)	Production Moyenne en 2020 (Tonnes)	Ecart entre les besoins et la demande
<i>Scénario bas</i>	<i>Année sèche</i>	12.000.000	1.960.000	10.040.000
	<i>Année normale</i>	12.000.000	3.300.000	8.700.000
	<i>Année optimale</i>	12.000.000	4.800.000	7.200.000
<i>Scénario moyen</i>	<i>Année sèche</i>	12.000.000	2.640.000	9.360.000
	<i>Année normale</i>	12.000.000	4.400.000	7.600.000
	<i>Année optimale</i>	12.000.000	8.000.000	4.000.000

7.4.3 Scénario de la céréaliculture avec changements climatiques à l'horizon 2020

Dans le cas des scénarios agricoles sus cités, on adopte les changements de température et de précipitations donnés par les scénarios climatiques fournis par les modèles climatiques globaux UKHI et ECHAM3TR décrits précédemment. On procède de la façon suivante :

- on introduit les changements de température et des précipitations pour chacune des saisons des années sèche, normale et optimale,
- on utilise les nouvelles valeurs de température et des précipitations pour calculer les nouveaux rendements par le modèle CROPWAT,
- on simule les rendements des céréales et on évalue la réduction des rendements liée aux changements climatiques par le modèle CROPWAT.

Les simulations réalisées à l'aide du modèle CROPWAT sont données dans les annexes au présent document. *Le tableau 47* donne une synthèse globale de la réduction des rendements à l'horizon 2020 pour chacune des zones céréalières et exprimée en pourcentage du rendement actuel dans les trois cas de figures : année optimale, année normale et année sèche.

Du tableau 47, on peut tirer les conclusions suivantes :

- **pour la zone1**, la réduction, au cours d'une année sèche, due aux changements climatiques, varie entre 7,7 et 8,4%; pour une année normale entre 5,5 et 6,2% et pour une année optimale à 3,5%,
- **pour la zone2**, la réduction, au cours d'une année sèche, due aux changements climatiques, varie entre 0,1 et 3,9%; pour une année normale entre 4,4 et 10,8% et pour une année optimale entre 1,4 et 2,2%,
- **pour la zone3**, la réduction, au cours d'une année sèche, due aux changements climatiques, varie entre 3,1 et 10,8%; pour une année normale entre 4,6 et 11,8% et pour une année optimale entre 4,7 et 13,9%,
- **pour la zone 4**, la réduction, au cours d'une année sèche, due aux changements climatiques, varie entre 5,5 et 7,3%; pour une année normale entre 7,3 et 9,1% et pour une année optimale entre 4,9 et 7,5%,
- **pour la zone 5**, la réduction, au cours d'une année sèche, due aux changements climatiques, varie entre 4,9 et 7,5%; pour une année normale entre 5 et 5,2% et pour une année optimale entre 6 et 10,4%.

Tableau 47 : Synthèse globale de la réduction de rendement donnée par CROPWAT à l'horizon 2020 pour les deux modèles UKHI et ECHAM3TR et les trois années optimale, normale et sèche

Zone	Réduction de rendement (Modèle UKHI)			Réduction de rendement (Modèle ECHAM3TR)		
	Optimale	Normale	sèche	Optimale	Normale	Sèche
I	3,5	6,2	8,4	3,5	5,5	7,7
II	1,4	4,4	0,1	2,2	10,8	3,9
III	4,7	4,6	3,1	13,9	11,8	10,8
IV	4,9	7,3	5,5	7,5	9,1	7,3
V	10,4	5,0	7,5	6,0	5,2	4,9

7.4.4 Incidences des changements climatiques sur la céréaliculture

a. Modèle UKHI-EQ

En utilisant ce modèle, nous obtenons, les résultats suivants en matière de réduction moyenne (Rmoy) de la production céréalière nationale :

- *pour le scénario bas*
 - **année sèche** : Rmoy est égal à 5,5%
 - **année normale** : Rmoy est égal à 5,8%
 - **année optimale** : Rmoy est égal à 5,5%
- *pour le scénario moyen*
 - **année sèche** : Rmoy est égal à 5,6%
 - **année normale** : Rmoy est égal à 5,7%
 - **année optimale** : Rmoy est égal à 5,6%

Le *tableau 48* donne la réduction moyenne des rendements ainsi que la baisse de production céréalière correspondante.

Tableau 48 : Réduction de la production des céréales à l'horizon 2020 en fonction des scénarios bas et moyen.

Type de scénario	Type d'année	Rendement Moyen en 2020 (Q/Ha)	Réduction du rendement en %	Réduction de production due aux CC en 2020 (Tonnes)
<i>Scénario bas</i>	<i>Année sèche</i>	6,6	5,5	107.800
	<i>Année normale</i>	11	5,8	191.400
	<i>Année optimale</i>	16	5,5	264.000
<i>Scénario moyen</i>	<i>Année sèche</i>	6,6	5,6	147.840
	<i>Année normale</i>	11	5,7	250.800
	<i>Année optimale</i>	20	5,6	448.000

b. Modèle ECHAM3TR

En utilisant ce modèle, nous obtenons les résultats suivants en matière de réduction moyenne (Rmoy) de la production céréalière nationale :

- *pour le scénario bas*
 - **année sèche** : Rmoy est égal à 6,9%
 - **année normale** : Rmoy est égal à 8,1%
 - **année optimale** : Rmoy est égal à 6,8%
- *pour le scénario moyen*
 - **année sèche** : Rmoy est égal à 6,9%
 - **année normale** : Rmoy est égal à 8,0%
 - **année optimale** : Rmoy est égal à 6,8%

Le *tableau 49* donne la réduction moyenne des rendements ainsi que la baisse de production correspondante.

Tableau 49 : Réduction de la production des céréales à l'horizon 2020 en fonction des scénarios bas et moyen.

Type de scénario	Type d'année	Rendement Moyen en 2020 (Q/Ha)	Réduction du rendement en %	Réduction de production due aux CC en 2020 (Tonnes)
<i>Scénario bas</i>	<i>Année sèche</i>	6,6	6,9	135.140
	<i>Année normale</i>	11	8,1	267.300
	<i>Année optimale</i>	16	6,8	326.400
<i>Scénario moyen</i>	<i>Année sèche</i>	6,6	6,9	182.160
	<i>Année normale</i>	11	8,0	352.000
	<i>Année optimale</i>	20	6,8	544.000

En conclusion, en se basant sur l'année optimale qui représente le lien le plus objectif au climat et sur les deux modèles utilisés, on peut estimer une réduction moyenne du rendement céréalier de l'ordre de 5,5 à 6,8% correspondant aux incidences dues principalement aux changements climatiques.

7.4.5 Options d'adaptation

Les options d'adaptation visent à stabiliser la production des céréales aussi bien en culture sèche qu'en culture irriguée pour faire face aux besoins alimentaires. De l'analyse faite dans le cadre de l'étude de la vulnérabilité et d'adaptation de l'agriculture céréalière aux changements climatiques, on a montré que ce sont les régions, du Nord-Est et les Hauts Plateaux du pays qui représentent le potentiel le plus productif en matière de céréales. Dans ces zones, il faudra choisir parmi deux options :

- cultures céréalières et application de l'irrigation complémentaire,
- cultures céréalières en régime d'irrigation totale.

Option 1 : Cultures céréalières et application de l'irrigation complémentaire

L'irrigation complémentaire consiste à fournir une irrigation de l'ordre de 100 mm d'eau entre la fin de la 3^{ème} décennie du mois de février et la fin de la 3^{ème} décennie du mois de mars de chaque année. A l'horizon 2020, le secteur agricole consommera annuellement 5,1 milliards de m³ d'eau. Si l'on opte pour une irrigation complémentaire couvrant une superficie de 2,5 millions d'hectares destinée aux céréales; cela nécessitera 2,5 milliards de m³ d'eau par an. Ce qui représentera la moitié de la dotation en eau en direction de l'agriculture. Cette option pourra garantir une production régulière de l'ordre de 5.000.000 tonnes de céréales par an.

Si l'on opte pour l'irrigation complémentaire, il ne suffira pas seulement de réserver les quantités d'eau nécessaires, mais il faudra aussi mener scientifiquement l'irrigation au cours de la période considérée en fonction des besoins réels des céréales. La mise en place d'un service agrométéorologique est indispensable pour mener à bien cette irrigation. Ce service associera les agriculteurs, les techniciens de l'agriculture et ceux de la climatologie.

Des études doivent être menées pour :

- identifier et délimiter les périmètres céréaliers,
- évaluer la faisabilité de l'irrigation en fonction de la géographie, de la disponibilité des ressources en eau (eaux de surface et eaux souterraines) et de la proximité des réservoirs d'eau ou des possibilités de transfert régional ou interrégional, la priorité sera donnée aux terres disposant de nappes d'eaux souterraines importantes pour minimiser les investissements en matière d'équipement et les frais de fonctionnement nécessaires pour la mobilisation de l'eau et la mise en œuvre du réseau d'irrigation,
- choisir les méthodes d'irrigation et les variétés céréalières en fonction du climat et de la nature de son sol.

L'hypothèse d'un programme d'ensemencement des nuages pour l'augmentation des pluies, principalement sur les Hauts plateaux, est une solution qui peut être envisagée.

Option 2 : Cultures céréalières et irrigation totale

On peut envisager de limiter la superficie destinée à la céréaliculture mais de fournir une irrigation totale pour satisfaire totalement le besoin des cultures. Compte tenu, de la variabilité climatique inter-annuelle, l'appoint d'irrigation peut atteindre jusqu'à 250mm. Ce qui donne, si l'on considère que le volume d'eau pour la céréaliculture reste le même que pour l'irrigation complémentaire (2,5 milliards de m³), 1.000.000 d'hectares en irrigué total. En tablant sur un rendement de 50 quintaux par hectare, cela donnera une production annuelle de 5.000.000 tonnes. La classification des options relatives à la céréaliculture est donnée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 50 : Classification des options en matière de céréaliculture

Type d'option	Coût d'investissement	Délai de réalisation	Observations
Irrigation complémentaire	Moyen	2000-2020	Option faisable pour les zones disposant de nappes souterraines importantes.
Irrigation totale	Important	Long terme	Option progressive liée au financement et au délai important de mise en œuvre des réseaux d'irrigation

7.5.6 Mesures d'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques

L'utilisation de techniques optimales d'irrigation permettra de réaliser entre 10 et 20 % d'économie sur la dotation en eau de l'agriculture. Il s'agit de généraliser les techniques d'irrigation (irrigation par goutte à goutte ou par aspersion contrôlée, etc.). L'objectif ultime est d'assurer le maintien de la productivité au niveau des systèmes agricoles. Ceci nécessite des efforts de recherche substantiels pour mieux comprendre les émissions et les puits des gaz à effet de serre et améliorer l'absorption de CO₂ atmosphérique par la végétation et le sol en relation avec les contraintes imposées par l'existence quasi permanente du stress d'origine hydrique. Parmi les mesures préconisées, on peut citer :

- de nouvelles pratiques agricoles et la refonte du calendrier agricole traditionnel en tenant compte du régime des pluies et du dérèglement des saisons du aux changements climatiques,

- un choix de variétés céréalières à cycle court et adaptées aux conditions locales par l'utilisation de semences sélectionnées,
- une optimisation de la relation sol-végétal-climat en développant des recherches multi-disciplinaires et une meilleure connaissance de la relation entre le bilan hydrique du sol et l'évolution climatique,
- l'amélioration du matériel génétique permettant d'atténuer l'impact des changements climatiques sur la production céréalière et mise au point de nouvelles espèces hybrides entre le blé tendre et le blé dur.
- la mise en valeur des zones sujettes au phénomène de désertification et d'une stratégie de réponse socio-économique,
- la protection des sols contre l'érosion par les travaux de défense et de restauration des sols (DRS),
- la prise en charge des terres abandonnées,
- l'élaboration d'un plan d'occupation des sols dans le cadre du plan national d'aménagement du territoire,
- la mise en œuvre des techniques de lessivage et de traitement des sols pour éviter leur salinisation et assurer leur conservation,
- l'augmentation de capacité de rétention en eau du sol pour lui permettre de retenir plus d'eau. Ce qui aura pour effet d'assurer un meilleur approvisionnement en eau et une meilleure croissance des céréales,
- l'association de façon optimale de l'arboriculture et des cultures céréalières, dans le but de protéger les terres agricoles situées en pente,
- le renforcement des capacités humaines pour assurer la mise en œuvre des mesures choisies.

7.5 ESTIMATION DES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES A L'HORIZON 2020 SUR LES AUTRES RESSOURCES NATURELLES

7.5.1 Elevage

Le cheptel algérien est concentré principalement dans *les Hauts Plateaux et la Steppe* où la production végétale se fait en cultures sèches. Sur la base d'un triplement des besoins (source : CNES-1990), on doit capitaliser à l'horizon 2020, un cheptel bovin de 4 millions de têtes et 50 millions d'ovins. L'impact des changements climatiques sur le potentiel animal sera important à cause de la *baisse du rendement végétal* qui lui sert d'aliment. Le développement de l'élevage est subordonné aux programmes d'aménagement de la steppe par la protection et la revalorisation des parcours et l'aménagement des points d'eau.

7.5.2 Espaces sensibles

L'impact des changements climatiques va exacerber les problèmes de dégradation des espaces sensibles comme la Steppe, les Hauts Plateaux, l'Atlas Tellien ou le littoral. Cette dégradation s'explique par l'accentuation de l'aridité et sera d'autant plus marquée dans le cas du scénario climatique supérieur que dans le cas du scénario moyen. *Les travaux du GIEC affirment que le désert progressera vers le Nord de l'Atlas Tellien.* L'Atlas Tellien deviendra plus aride dans ses parties Ouest et Est que dans sa partie Centrale. La steppe connaîtra une accentuation de l'effet de désertification à cause de la baisse des pluies et de l'augmentation de l'évapotranspiration des sols et des végétaux. Les Hauts Plateaux subiront un assèchement et évolueront vers le bioclimat de la Steppe. Le littoral se caractérisera par l'élévation du niveau

de la mer et la baisse du niveau des nappes d'eau souterraines provoquée par la diminution des apports d'eau d'origine superficielle. L'estimation actuelle du relèvement du niveau marin est de 4 cm en 30 ans.

7.5.3 Forêts

L'impact des changements climatiques se traduit par un stress hydrique et une augmentation de l'évapotranspiration au niveau du couvert forestier. Ce qui risque d'hypothéquer la survie des forêts. *Les zones forestières et les espèces arborifères vont subir un déplacement significatif en direction du Nord*, comme une conséquence du réchauffement climatique et de la baisse de la pluviométrie. Une réduction de la biomasse, dans les zones arides et semi-arides, peut affecter le besoin d'énergie, provoquer une pression plus forte sur les forêts et accentuer le phénomène de désertification. Les conséquences des changements climatiques peuvent être énumérées comme suit :

- une augmentation de la mortalité des espèces forestières due au stress physique,
- une augmentation de la susceptibilité aux insectes et aux maladies,
- une augmentation de l'incidence des feux de forêts dûs à un milieu plus chaud et plus sec,
- une modification des taux de croissance
- un risque de dégradation des forêts et des espèces forestières situées plus au Sud.

Un programme de reforestation du territoire, visant un taux de boisement de **14%** des surfaces (Hors Sahara) a été fixé pour les 15 prochaines années.

7.5.4 Ecosystèmes

Les écosystèmes terrestres sont plus sensibles aux changements climatiques que les écosystèmes marins tout au moins en ce qui concerne l'Algérie. En effet, si les écosystèmes marins sont exposés à la contrainte thermique due à l'augmentation de la température, les écosystèmes terrestres sont à la fois soumis à la contrainte thermique et à la baisse des précipitations qui conditionnent leur existence. L'impact variera en fonction de chaque écosystème compte tenu de sa capacité d'adaptation. On assistera à un déplacement des écosystèmes en direction du Nord. Ce qui signifie une désertification progressive du pays.

La diversité biologique globale diminuera en fonction du degré de réchauffement du climat entraînant une nouvelle distribution des espèces végétales et la recomposition du biome. Certaines espèces végétales risquent de se retrouver à quelques centaines de kilomètres derrière les nouvelles limites bioclimatiques et subir une mort certaine.

L'augmentation de l'incidence des feux de forêts, sera certainement à l'origine de l'extinction de nombreux écosystèmes.

L'invasion des parasites et des maladies augmentera avec le réchauffement climatique et rendra plus vulnérables certains écosystèmes. Les écosystèmes les plus vulnérables aux changements climatiques sont :

- les espèces vivantes dans des conditions limites de survie,
- les espèces ayant une localisation géographique déterminée (espèces de montagne),
- les espèces génétiquement appauvries,
- les espèces ayant des niches spécifiques,
- les espèces à faible reproduction,
- les espèces à faible dispersion.

7.6 ESTIMATION DES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES A L'HORIZON 2020 SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

On examinera les incidences des Changements Climatiques sur les facteurs socio-économiques à savoir : la consommation d'énergie, les transports, l'industrie et la santé.

7.6.1 Consommation d'énergie

Le réchauffement climatique peut entraîner une augmentation de la consommation énergétique en direction des usagers du froid que ce soit au niveau industriel ou résidentiel et une diminution pour le chauffage. Ce réchauffement entraîne une baisse du rendement énergétique des centrales de production d'énergie. Le pic de consommation de l'été va croître et principalement au cours des épisodes de vagues de chaleur.

7.6.2 Industrie

L'industrie sera affectée par l'augmentation des coûts de matières premières (aliments de base, le bois, etc.) comme une conséquence des changements climatiques. Dans les zones arides et semi-arides caractérisées par une baisse de pluviométrie, l'industrie alimentaire sera la plus touchée à cause de la diminution de la production agricole. D'autre part, le coût de l'eau va augmenter, car elle se raréfie. Il en est de même pour le prix de l'énergie. L'industrie touristique risque de subir certaines contraintes comme la disponibilité de l'eau, les dommages causés à l'infrastructure côtière par l'élévation du niveau de la mer.

7.6.3 Transports

L'impact des changements climatiques sur les transports se fera de manière indirecte. Le stress de chaleur risque de s'intensifier au cours de la période chaude entraînant une recrudescence des malaises et des accidents de la route. Ce qui aura des effets négatifs sur le trafic routier. Les routes et les voies de communication ainsi que les nouveaux projets de circulation risquent d'être affectés par le redéploiement du plan national d'aménagement du territoire en fonction des changements climatiques. Ce redéploiement entraînera des conflits d'usage en matière d'utilisation des terres. D'autre part, la modification de l'intensité des pluies peut entraîner des risques d'inondation qui provoqueront des dommages au niveau des infrastructures, des routes et des voies de chemins de fer.

7.6.4 Santé

Le réchauffement climatique global peut accélérer la propagation des maladies vectorielles transmissibles en direction du Nord et des altitudes plus élevées. Ces maladies seront dues aux moustiques et autres parasites. Par exemple, le paludisme peut affecter des zones qui jusqu'à présent étaient naturellement protégées en raison de leurs températures relativement basses. L'augmentation des épisodes chauds peut entraîner une intensification du stress de chaleur qui augmente les risques de morbidité et de mortalité. L'augmentation de la pollution et l'activation plus grande des germes et bactéries provoqueront une recrudescence des facteurs de morbidité.

8- PLAN D'ACTION NATIONAL

8.1 INTRODUCTION

Le plan d'action national relatif aux changements climatiques, qui s'inscrit dans le développement durable, vise à protéger l'environnement et les ressources naturelles. Il s'agit de mettre en œuvre des mesures pour limiter l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre et de polluants qui perturbent le climat. Une production durable des ressources naturelles consiste à appliquer, de façon régulière, une stratégie d'environnement préventive, intégrée aux procédés de production et aux produits, en vue de réduire les risques de vulnérabilité encourus par les ressources naturelles, les écosystèmes et l'environnement et liés aux impacts négatifs des changements climatiques.

La stratégie de réponse, en matière de changements climatiques, doit être dynamique et évolutive en fonction des capacités existantes et des nouvelles acquisitions scientifiques dans ce domaine. Cette stratégie doit porter sur une série d'actions coordonnées qui seront mises en œuvre de façon parallèle :

- mesures d'atténuation des gaz à effet de serre,
- mesures d'adaptation pour limiter l'impact des changements climatiques sur les ressources naturelles et les écosystèmes,
- développement d'outils d'aide à la décision,
- renforcement des bases de données fiables,
- promotion du développement durable,
- mesures institutionnelles,
- mesures réglementaires,
- mesures juridiques,
- renforcement des capacités et du potentiel scientifique et technique du pays.
- formation, sensibilisation et éducation du public.

Le plan d'action national concerne :

- les secteurs d'activités producteurs des gaz à effet de serre,
- les secteurs de séquestration des gaz à effet de serre.

Même si certaines mesures d'atténuation ou d'adaptation sont prévues, il y a lieu d'approfondir la réflexion et de mener des études d'évaluation pour dresser une classification objective des options en fonction des priorités de développement et de l'importance des émissions au niveau des divers secteurs de l'économie nationale. Les coûts incrémentaux dus à la réduction des émissions de gaz à effet de serre doivent faire l'objet d'une évaluation financière.

8.2 MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT

Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement joue un rôle prépondérant dans la coordination des activités liées à la protection de l'environnement et aux changements climatiques. A ce titre, il s'attelle à :

- la préparation de la nouvelle loi sur l'environnement,
- la mise en œuvre du présent plan d'action national pour faire face aux changements climatiques,

- la création d'un observatoire national de l'environnement qui doit prendre en charge les préoccupations relatives à la biodiversité et aux changements climatiques,
- l'élaboration d'un schéma directeur pour la protection des sols et la lutte contre la désertification au niveau national ,
- la réalisation du Centre d'Information sur l'Energie Durable et l'Environnement (CIEDE),
- la participation renforcée aux activités qui se déroulent au sein des organes régionaux (Projet RAB/94/G31) et internationaux comme le GIEC (Groupe Intergouvernemental pour l'Etude de l'évolution du Climat), la Conférence des Parties, de la Convention Cadre des Nations – Unies sur les Changements Climatiques et de ses organes subsidiaires.

8.3 SECTEUR DE L'ENERGIE

Les orientations du secteur portent sur :

- le développement des énergies renouvelables,
- l'utilisation des énergies les moins polluantes,
- l'économie d'énergie,
- le management environnemental.

Un groupe "Energie-Mines-Environnement " vient d'être mis en place au sein du Ministère de l'Energie et des Mines pour réaliser les objectifs suivants :

- l'adaptation du cadre légal et réglementaire
- la promotion de l'investissement (cas de la cogénération),
- la concertation, la participation et la décentralisation.

Une conférence sur la maîtrise de l'énergie est prévue pour l'année 2001 et abordera les thèmes suivants :

- la tarification et la fiscalité énergétiques,
- la régulation et le contrôle (normes techniques et environnementales),
- les aspects institutionnels,
- la promotion du marché de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables.

Ces orientations visent la valorisation des ressources en hydrocarbures On estime les réserves algériennes des hydrocarbures à 4,2 milliards de TEP dont le quart en pétrole brut et le reste en gaz naturel. Il faut tout d'abord rappeler que les principales compagnies pétrolières internationales activent déjà sur le territoire algérien. L'ajustement du modèle énergétique repose sur l'adéquation entre les besoins énergétiques à long terme et la durée des réserves prouvées récupérables des divers types d'hydrocarbures. C'est ainsi que la consommation énergétique des GPL et du GN doit prendre le pas sur celui des produits raffinés. Ce modèle repose sur une politique des prix et la conversion de la carburation essence à celle GPL et GN. Il faut également encourager l'efficacité énergétique au niveau des gros consommateurs d'énergie comme les centrales électriques et les cimenteries. Ces orientations visent, au niveau du secteur de l'énergie, plusieurs objectifs:

- la sauvegarde des ressources énergétiques du pays,
- l'amélioration de la qualité de l'environnement,
- la réduction des effets de la pollution sur la santé,
- la création d'emplois.

Des audits énergétiques seront menés au niveau des diverses entreprises grosses consommatrices d'énergie. Le but est d'améliorer le rendement des installations énergétiques et réduire les émissions des gaz à effet de serre.

Des actions d'amélioration sont envisagées dans:

- la réglementation,
- la production de l'énergie électrique,
- les puits de pétrole,
- la liquéfaction du gaz naturel et la séparation des gaz,
- la généralisation de l'utilisation du gaz dans les raffineries de pétrole,
- la généralisation de l'utilisation du gaz pour les besoins domestiques,
- les rejets industriels et les boues de forages.
- le développement des énergies renouvelables.

8.3.1 Réglementation

La réglementation en matière d'énergie vise plusieurs objectifs et les mesures portent sur l'élaboration des avant-projets de lois sur les hydrocarbures, l'électricité et les mines et leurs textes d'application. Un échéancier de mise en œuvre du programme des réformes a été établi :

- l'adoption des lois et règlements et la libéralisation du transport et de la distribution des produits raffinés en 2001,
- la création des institutions au cours de la période 2001-2002,
- l'entrée en action opérationnelle des institutions au cours de la période 2003-2004.

8.3.2 Production de l'énergie électrique

Conformément au modèle national de consommation énergétique, les centrales électriques reposent sur le gaz naturel pour leur approvisionnement énergétique. L'entreprise SONELGAZ aura besoin de moyens financiers importants pour la prochaine décennie pour répondre au doublement de la consommation nationale d'électricité d'ici 2010 et son triplement à l'horizon 2020. Le plan envisagé est basé sur le partenariat avec les grandes compagnies internationales spécialisées dans la production de l'énergie électrique. Les actions projetées au niveau de la production de l'énergie électrique tendent d'améliorer le rendement des centrales existantes, d'introduire les technologies à haute efficacité énergétique pour les nouvelles centrales d'énergie et diminuer, de façon significative, les émissions des gaz à effet de serre. Parmi ces actions, on peut citer :

- l'injection d'eau dans les brûleurs pour réduire les émissions des gaz dont principalement les oxydes d'azote (NO_x),
- l'utilisation du cycle combiné en associant les turbines à gaz avec les turbines à vapeur pour améliorer les rendements de 24 % actuellement, à 40%,
- l'ouverture du secteur de la production électrique aux sociétés privées nationales et internationales ; on estime à 30% la part du privé dans la production d'ici l'horizon 2010,
- la possibilité d'utiliser la cogénération dans le cas des grands ensembles collectifs comme les hôpitaux, les complexes hôteliers et les grandes universités en associant à la fois la production de chaleur en saison froide et la réfrigération en saison chaude.

8.3.3 Puits de pétrole

Les mesures visent la conservation des puits de pétrole, l'amélioration de leur exploitation et la réduction des émissions des gaz à effet de serre Parmi ces mesures, on peut citer:

- la récupération des gaz torchés au niveau des puits de pétrole,
- la rationalisation de l'exploitation des gisements,
- l'amélioration de la qualité des boues de forages par le remplacement des boues à huile par les boues à eau,
- la récupération du GPL (gaz de pétrole liquéfié),
- la décarbonatation du pétrole au niveau des puits.

8.3.4 Liquéfaction du gaz naturel et séparation des gaz torchés

Les actions envisagées au niveau des unités de liquéfaction du gaz naturel sont :

- la poursuite de la rénovation des usines de GNL (gaz naturel liquéfié) pour diminuer les gaz torchés,
- la récupération des gaz torchés par le processus de séparation des gaz,
- la récupération de la gazoline au niveau des GNL au lieu de la brûler,
- la réhabilitation des fours et chaudières des installations de raffinage du pétrole et de liquéfaction du gaz en utilisant les combustibles au gaz (GPL ou GN).

8.3.5 Généralisation de l'utilisation du gaz dans les raffineries de pétrole

Les raffineries du pétrole se doivent d'utiliser le gaz naturel comme source d'énergie pour leur fonctionnement.

8.3.6 Utilisation de l'essence sans plomb

Un programme de revamping des installations de raffinage de pétrole est envisagé pour la production de l'essence sans plomb.

8.3.7 Généralisation de l'utilisation du gaz pour les besoins domestiques

Un vaste programme de raccordement au gaz naturel est mis en œuvre et concerne:

- les populations rurales : près de 600 villages de l'intérieur du pays seront reliés au réseau intérieur du gaz naturel,
- les populations urbaines qui doivent être alimentées en totalité au gaz naturel.

8.3.8 Rejets pétroliers et boues de forages.

Les actions programmées visent :

- la récupération des huiles usagées et la réalisation d'une unité de régénération de ces huiles,
- la décontamination des bourniers existants au niveau des décharges par les méthodes d'inertage et de biorémediation.

8.3.9 Projets de lampes à basse consommation (LBC)

La part de l'éclairage dans les secteurs des ménages et du tertiaire est loin d'être négligeable. Aussi, associée à la SONELGAZ et en partenariat avec l'entreprise ENIEM (unité de lampes de Mohammedia), la SONATRACH envisage la mise en place d'une unité de fabrication de lampes basse consommation (LBC). L'intérêt du remplacement d'une lampe à incandescence par une LBC est évident puisqu'il permet d'économiser de l'énergie et par conséquent une réduction des gaz à effet de serre.

8.3.10 Energies renouvelables.

Le plan de développement des énergies renouvelables est prévu en deux phases : la première couvrant la période 2000-2005 et l'autre la période 2006-2011.

La première phase a pour objectif l'affirmation de la viabilité des énergies renouvelables pour asseoir leur valorisation sur une échelle industrielle. Elle porte sur les actions suivantes :

- la formation spécialisée,
- la recherche/développement,
- les programmes de démonstration,
- les réalisations pilotes et la mise en place d'une entreprise de production des équipements solaires photovoltaïques et thermiques de base.

La deuxième phase vise la réalisation à une échelle industrielle des équipements dans le domaine des énergies renouvelables. Elle porte sur les actions suivantes :

- le programme de recherche/développement industriel,
- la généralisation des installations économiquement rentables,
- les cultures intensives " énergétiques ",
- les centrales de puissance " solaires et éoliennes ",
- les centrales hybrides " multi-sources ",
- l'interconnexion des centrales de puissance au réseau classique.

Le plan de développement des énergies renouvelables vise une contribution de 10% au bilan énergétique national à l'horizon 2020. Pour mener à bien ce plan, une coopération internationale est envisagée pour assurer un partenariat efficace et pour impliquer l'ensemble de la communauté internationale dans une stratégie globale visant à assurer un approvisionnement en énergie à la fois durable et écologiquement viable. L'Algérie, de par l'étendue de son territoire (Sahara), possède des atouts majeurs dans le domaine de l'énergie solaire.

8.4 SECTEUR DE L'INDUSTRIE

Le plan d'action national en matière industrielle doit porter sur la poursuite de la rénovation et la mise à niveau des installations industrielles du pays et le développement des industries de biens d'équipement énergétiques et de soutien aux services des hydrocarbures (ingénierie, constructions et services pétroliers). Ce plan d'action est basé sur le partenariat avec les sociétés privées nationales et internationales et l'introduction de techniques de production plus propre (PPP) et en s'appuyant sur le transfert technologique et le recyclage et la réutilisation des déchets industriels. Aussi, on fait appel à l'emploi du gaz naturel dans le secteur industriel pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Les mesures d'accompagnement sont:

- la réalisation des audits environnementaux à l'ensemble des industries émettrices de gaz à effet de serre,
- la mise en place des SME (Systèmes de management environnementaux) au sein des entreprises,
- l'instauration d'un système de mesure et de contrôle des émissions des gaz à effet de serre,
- le renforcement et l'application de la réglementation en matière d'émission,
- la constitution d'une banque de données environnementales au niveau du secteur industriel.

Les mesures prises, au niveau industriel, concernent principalement la pétrochimie, les cimenteries, la production des engrais, les métaux non-ferreux et la sidérurgie.

8.4.1 Cimenteries

Un programme d'action national est mis en œuvre pour moderniser les installations, devenues vétustes, pour réduire la consommation d'énergie électrique de façon significative ainsi que les émissions de poussières émises par les cimenteries. Il s'agit aussi de généraliser l'introduction d'ajouts dans le ciment comme la pouzzolane naturelle, le laitier et autres déchets industriels en provenance principalement de la sidérurgie.

8.4.2 Engrais

Les actions visent la réduction des émissions de SO₂ et des NO_x. Elles portent sur la réhabilitation des unités existantes de production des nitrates d'ammonium, d'acide nitrique et de produits NPK (Azote – Phosphore – Potassium).

8.4.3 Métaux non ferreux

Il s'agit de mettre en place les installations de traitement du gaz SO₂ au niveau de l'usine de zinc de Ghazaouet.

8.4.4 Sidérurgie

Il s'agit de poursuivre la réhabilitation des unités émettrices de gaz à effet de serre (exemple de la cokerie du complexe sidérurgique d'Annaba).

8.5 SECTEUR DES TRANSPORTS

Le parc automobile algérien est assez vieux (moyenne de plus de 14 ans) et se caractérise par une consommation importante de carburant et par conséquent une forte émission de gaz précurseurs de gaz à effet de serre. Le plan d'action national porte sur le renouvellement du parc qui aura pour conséquence : une pollution moindre, une diminution de la consommation de carburant et une meilleure protection de l'environnement. Ce renouvellement doit être accompagné de mesures réglementaires incitatives pour encourager l'acquisition de nouveaux véhicules et de mesures de contrôle pour assurer le bon fonctionnement des véhicules et leurs émissions. Les actions envisagées concernent essentiellement le trafic routier :

- mise en place de l'ENACTA (Entreprise Nationale du Contrôle Technique Automobile),
- utilisation du GPL comme carburant,
- développement des transports en commun,
- renouvellement progressif du parc véhicule,

8.5.1 Mise en place de l'ENACTA

La mise en place de l'ENACTA vise à instaurer le contrôle annuel du parc routier national. Cet organisme joue plus un rôle de coordination qu'un rôle d'intervention direct. Il supervise la mise en place d'un réseau national de centres de contrôle des véhicules et portant principalement sur le fonctionnement des moteurs et les émissions des gaz d'échappement.

8.5.2 Substitution des carburants (GPL)

La substitution des carburants gazeux (GPL et GPL/C) aux carburants liquides est une importante option en matière de réduction des gaz à effet de serre. Sa mise en œuvre va permettre :

- la création de stations de reconversion et de postes pour l'emploi,
- la réduction de la pollution qui se traduit par un impact positif sur la santé,
- la réduction des impacts négatifs sur l'environnement.

8.5.3 Transport en commun

Les transports en commun, par leur grande capacité, représentent actuellement le mode le plus utilisé dans le monde et permettent de limiter la multiplication du nombre de véhicules à faible capacité. Ce qui permet de réduire la consommation de carburant par personne transportée, de limiter les émissions des gaz à effet de serre, d'assurer une plus grande régularité du trafic, de diminuer les retards et absences aux postes de travail et de créer des emplois. Le programme à moyen terme consiste à :

- réaliser les nouvelles lignes du métro d'Alger,
- multiplier les liaisons téléphériques dans les villes à relief contrasté,
- lancer les lignes tramway dans les villes à relief plat comme Annaba, Oran et autres.

Parallèlement, on doit équiper les camions de transport de marchandises et les gros véhicules de transport comme les bus, de dispositifs d'alimentation en Gaz Naturel Comprimé (GNC) pour réduire les émissions des gaz à effet de serre ainsi que la pollution d'origine routière. Ce qui constituera une contribution à la réduction des nuisances et des atteintes à la santé. On a vu dans le chapitre 6 relatif à l'atténuation que le secteur des transports est le secteur où se trouve le gisement le plus important en matière de réduction des émissions des gaz à effet de serre.

8.5.4 Développement du Chemin de fer

Le chemin de fer sera développé et les actions porteront sur sa modernisation par la rénovation de ses équipements et l'extension de l'infrastructure. Il est prévu de doubler les voies actuelles et de réaliser de nouvelles voies pénétrantes en direction de l'intérieur du pays et principalement les Hauts Plateaux et les zones présahariennes. Ce développement vise à créer les conditions nécessaires pour encourager la mise en œuvre de nouvelles activités à l'intérieur du pays afin de fixer les populations rurales et atténuer l'exode rural vers le Nord du pays. Ce programme est toutefois tributaire des capacités de financement. C'est pourquoi le régime de concession ou le partenariat s'avèrent nécessaire.

8.5.5 Renouvellement du parc véhicule

Des mesures sont prises pour rajeunir le parc automobile par la mise en œuvre de mesures incitatives à travers la réglementation (interdiction de l'importation de véhicules âgés de plus de trois années), l'ouverture du marché de l'automobile à la concurrence.

8.5.6 Amélioration de la circulation urbaine

Les mesures envisagées ont pour objet d'optimiser et de régulariser la circulation automobile par la réalisation de ronds points, des lieux de stationnement, de feux de trafic et l'établissement de procédures de limitation de vitesse. Il s'agit également d'améliorer les réseaux routiers urbains et périurbains pour rendre plus fluide le trafic et éviter les embouteillages contribuant à la réduction des émissions des gaz à effet de serre.

8.6 SECTEUR DE L'EAU

Dans le cadre de la création des nouvelles agences de bassins, des études seront réalisées pour l'élaboration des bilans "demandes – ressources" à l'échelle des bassins hydrologiques, en prenant en compte les facteurs tels que l'envasement des barrages, la pollution, la salinité des eaux, le coût des ouvrages et le prix de revient de l'eau. Ces études, par région, permettront de projeter les transferts interrégionaux des zones excédentaires vers les zones déficitaires en eau du pays. En raison de l'importance du potentiel de ressources en eau conventionnelles, pendant de nombreuses années, encore, la politique de l'eau restera basée sur le

développement des ouvrages classiques de mobilisation (barrages, retenues collinaires, forages, etc.).

Le programme d'action en matière d'eau doit intégrer la conservation du sol, la protection, la conservation et l'extension forestière et l'aménagement des bassins versants. Il faudra mener de front deux types d'actions : la gestion optimale et l'économie des ressources en eau. Les actions porteront sur :

- la maîtrise de l'exploitation au niveau des barrages: les volumes d'eau fournis doivent correspondre à des besoins réels à l'aval et notamment pour les besoins agricoles,
- l'accélération et la réalisation des programmes en cours,
- l'intensification et la prospection des ressources hydrauliques du pays, notamment souterraines,
- l'injection des eaux de surface dans les nappes souterraines,
- le dessalement de l'eau de mer,
- le suivi de l'évolution de la qualité de l'eau,
- la poursuite des études de sites de barrages, la conception des nouveaux barrages sera faite en considérant que le climat est un processus non stationnaire; ces ouvrages doivent s'accommoder aux conditions hydrométéorologiques extrêmes qui peuvent se produire, au cours de leur durée de vie,
- l'élaboration d'une politique de tarification progressive de l'eau,
- l'amélioration des conditions de collecte et de conservation des eaux pluviales au niveau des bassins versants par des techniques de revégétalisation intensive et de défense et restauration des sols (DRS),
- la modernisation des réseaux de distribution dans les grands centres urbains du littoral pour mesurer les consommations et réduire les pertes dues aux fuites d'eau estimées à plus de 40% selon le CNES,
- la généralisation des compteurs d'eau au niveau de chaque usager,
- l'utilisation de procédés de fabrication industrielle à faible consommation d'eau,
- le recyclage des eaux usées industrielles,
- l'installation de dispositifs économiques réducteurs de débit, au niveau des grands centres de consommation (administrations, établissements scolaires, organismes publics, collectivités locales, hôtellerie, etc.),
- la sensibilisation des usagers sur le rôle vital de l'eau en utilisant les médias, l'école, les ONG, les campagnes d'information itinérantes.

8.6.1 Dessalement de l'eau de mer

En premier lieu, le dessalement de l'eau de mer concerne, les grosses unités industrielles qui sont généralement localisées en bord de mer. L'option de dessalement de l'eau de mer est à envisager pour mobiliser de nouvelles ressources en eau afin d'améliorer l'approvisionnement des villes. Ce qui permettra d'envisager une redistribution des eaux des barrages vers l'intérieur du pays et vers les hauts plateaux. Ce sera un appoint important pour l'approvisionnement en eau des zones agricoles de l'intérieur du pays.

La cogénération est une technologie qui convient parfaitement à l'association de la production d'énergie avec le dessalement de l'eau de mer, étant donné que les nouvelles centrales seront implantées, en grande partie, sur le littoral. Ce couplage, par son rendement élevé, peut constituer une solution puisqu'elle concilie deux objectifs du développement durable :

- la maîtrise de l'énergie,

- l'augmentation des ressources en eau potable.

Cette option peut être envisagée rapidement et s'intégrer aux projets de mise en œuvre de nouvelles centrales de production d'énergie électrique programmées pour la période 2000-2020. En effet d'ici 2020, il faudra presque tripler la capacité de production d'énergie électrique.

Le projet de la nouvelle centrale d'Arzew, basée sur ce type de cogénération, comprend un cycle combiné de 180 mégawatts et un dessalement journalier de 40.000 m³. L'électricité est achetée par SONELGAZ et l'eau par SONATRACH. Ce projet constitue un test important pour le choix de cette option.

8.6.2 Récupération des eaux usées

La récupération des eaux usées va permettre d'économiser près de 0,9 milliard de m³ d'eau (30% du volume destiné à l'AEP et l'industrie). Cette option va dans le sens de la nécessité de traiter les eaux usées avant leur rejet et de la réduction de la pollution et des maladies à transmission hydrique.

8.6.3 Utilisation des techniques optimales d'irrigation

L'utilisation de techniques optimales d'irrigation comme celle du goutte à goutte permettra de réaliser entre 10 et 20 % d'économie sur la dotation en eau de l'agriculture; ce qui correspond à une économie de 0,5 à 1 milliard de m³ par an.

8.6.4 Recharges des nappes souterraines par injection des eaux de surface

L'injection, au cours d'épisodes pluvieux intenses des eaux de pluie dans les nappes souterraines existantes, permet de recharger et de reconstituer le potentiel de ces nappes qui sont actuellement utilisées de façon intense. Cependant, cette technique nécessite des aménagements au niveau des sols pour canaliser, filtrer et répartir les eaux de ruissellement.

8.6.5 Economie de l'eau

Un programme pour l'économie de l'eau doit porter sur la réduction des fuites d'eau, la performance des établissements de l'eau, la tarification de l'eau et la sensibilisation de tous les consommateurs.

- **Réduction des fuites d'eau**

Le programme de réhabilitation des réseaux de distribution a été lancé par le ministère des ressources en eau dans le cadre d'un financement de la BIRD. Il concerne une dizaine de villes dont la population totale avoisine 2 millions d'habitants. Ce programme doit être étendu aux villes qui connaissent une grande pénurie d'eau.

- **Performance des établissements de l'eau**

Il s'agit, pour ces établissements, de maîtriser la gestion de l'eau aussi bien au niveau de son transport qu'au niveau de la distribution. Il faut faire face aux fuites incontrôlées de l'eau et aux branchements illicites.

- **Tarification de l'eau**

Il s'agit d'améliorer la tarification de l'eau pour amener :

- le citoyen à n'utiliser l'eau que pour ses besoins essentiels et à réparer les fuites d'eau à l'intérieur de son domicile,
- l'agriculture à s'orienter vers les techniques d'irrigation les moins consommatrices d'eau (technique du goutte à goutte ou technique du pivot avec une distribution basse au niveau des racines végétales),
- l'industriel à consommer moins d'eau et à rechercher les techniques de recyclage.

· **Sensibilisation**

La sensibilisation des consommateurs est une action prioritaire. On doit utiliser les médias pour concrétiser une prise de conscience nationale de la gravité du problème. On doit viser l'école et intégrer l'économie de l'eau dans les programmes de formation. L'article 8 du décret 96-100 du 6 Mars 1996 précise que les agences de bassins ont pour mission de mener toutes actions d'information et de sensibilisation des usagers domestiques, industriels et agricoles en vue de promouvoir l'utilisation rationnelle et la protection des ressources en eau.

8.6.6 Synthèse

Comme il est difficile de mobiliser la totalité des 6,4 milliards de m³ à l'horizon 2020, la récupération des eaux usées ajoutée à la mise en œuvre de techniques nouvelles d'irrigation peut permettre d'économiser un volume compris entre 1,4 et 1,9 milliards de m³. Ce qui permettra de compenser le déficit de 0,64 milliard de m³ du à l'impact des changements climatiques et de réduire de près de 0,8 milliard de m³ la quantité à mobiliser, à l'horizon 2020. Ces estimations tiennent compte des ressources souterraines dans le Nord estimées à 1,9 milliards de m³.

8.7 SECTEUR DE L'AGRICULTURE

8.7.1 introduction

Il s'agit de mener, de façon parallèle, un certain nombre d'actions toutes aussi importantes les unes que les autres comme la protection des terres contre l'érosion et le risque de désertification, l'intensification d'un programme de brise vent dans les hauts plateaux, la protection et la mise en valeur de la steppe, l'organisation des parcours et la gestion rationnelle des terres agricoles. Ce qui permettra au secteur de l'agriculture de mieux contribuer à la balance économique du pays, de satisfaire et d'améliorer la ration alimentaire de l'habitant, de développer les industries agro-alimentaires, de créer des emplois, de réduire les flux migratoires de la campagne vers la ville, d'assurer une meilleure occupation du territoire et de protéger le patrimoine foncier agricole du pays. La concurrence, entre l'eau potable et l'eau d'irrigation, impose un choix et un arbitrage pour déterminer les zones d'irrigation les plus favorables et les types de cultures à développer. Il convient de réduire le déphasage entre la mobilisation des ressources et la mise en exploitation au niveau des périmètres irrigués.

8.7.2 Programme d'action

8.7.2.1 Agriculture

Le plan d'action national défini par le Ministère de l'Agriculture repose sur un programme de reconversion qui concerne les zones arides et semi-arides et celles soumises à l'aridité, réservées actuellement aux céréales ou laissées en jachère et qui sont menacées de dégradation irréversible. La reconversion va se faire au profit de l'arboriculture, de la viticulture, de l'élevage et autres activités adaptées. Il s'agit de concentrer la production des céréales dans les zones reconnues favorables. Ce plan a aussi pour but d'améliorer le revenu de l'agriculteur et de réaliser le développement durable par l'utilisation optimale des ressources naturelles. Il repose sur l'adhésion des populations aux actions d'adaptation préconisées des systèmes de cultures. Il inaugure une démarche spécifique de la sécheresse et de la réduction de la jachère dans les zones Nord du pays. Le programme d'action concerne essentiellement la répartition des cultures par zone:

- les cultures fourragères : au niveau du littoral pour les espèces intensives et au niveau des zones sublittorales et des hauts plateaux pour les cultures moins exigeantes d'eau,

- les légumes secs : au niveau des zones potentielles des régions de Tiaret, Tissemsilt, Ain Témouchent, Tlemcen, Relizane, Mila, Skikda, Bouira, etc ;
- les oléagineux : au niveau des hauts plateaux pour le carthame (Oum El Bouaghi, Tiaret, Sétif...) et au niveau des zones littorales et sublittorales (El Tarf, Guelma, Ain-Defla, Chlef..) pour le tournesol ;
- la betterave sucrière au niveau de son ancienne aire de culture (Haut Cheliff, Bounamoussa et Guelma);
- la viticulture au niveau de son aire de culture et particulièrement l'Ouest du pays (Ain Témouchent, Mostaganem, Tlemcen, Sidi-Bel-Abbés, Mascara..) ;
- l'oléiculture et l'arboriculture fruitière rustique (amandier, pistachier) au niveau des zones arides et des zones de piémonts et de montagnes.

Au niveau des agrumes, le programme projeté vise d'une part, le rajeunissement des vergers et leur constitution et d'autre part, la réalisation de nouvelles plantations au niveau des zones du Centre et de l'Est où les ressources hydriques le permettent.

a. Mesures d'accompagnement

Pour garantir l'adhésion des agriculteurs au programme de reconversion des systèmes de culture, le plan prévoit des actions d'encadrement technique rapproché et un dispositif de soutien rénové.

Les mesures d'accompagnement en matière de cultures annuelles sont :

- le soutien à l'acquisition des intrants comme les semences et produits sanitaires à concurrence de 20 à 50% du montant global,
- le soutien aux équipements spécifiques comme le matériel de traitement, des semis et de récolte dans une fourchette comprise entre de 30 à 50% selon la nature et le coût de ces équipements,
- la garantie d'écoulement de la production notamment les légumes secs.

Les mesures d'accompagnement en matière de cultures pérennes sont :

- le soutien à la préparation du sol à concurrence de 100% plafonné à 750 dollars par hectare,
- l'acquisition de plants à concurrence de 100% plafonné par unité de surface selon les espèces et la densité de plantation.

Parmi les autres mesures envisagées, on peut citer :

- le développement de l'agriculture saharienne par l'aménagement des terres et la réalisation de forages pour la mobilisation de l'eau,
- la protection des terres agricoles contre l'érosion et l'envasement des barrages,
- la protection des terres contre la désertification,
- l'extension des périmètres irrigués à plus de 20.000 hectares par an,
- la surface consacrée à la céréaliculture de type économique est estimée à 1,2 millions d'hectares potentiellement favorables et où les rendements seraient de l'ordre de 25 quintaux par hectare,
- le développement de l'irrigation complémentaire dans le cadre de la céréaliculture,
- le financement des opérations de mise en valeur par le Fonds National de Développement Agricole (FNDA),
- le renforcement des capacités de mobilisation de l'eau,
- la vulgarisation pour la maîtrise et l'utilisation des engrais et des produits phytosanitaires,

- le renforcement de la législation pour la protection des terres agricoles,
- les travaux d'aménagement de la steppe et organisation rationnelle des parcours.

8.7.2.2 Elevage

Le programme d'action vise aussi bien les espèces domestiques que les espèces sauvages.

a. Espèces domestiques

Les espèces domestiques concernent les bovins, ovins, caprins, camelins, et les équins.

a.1 Bovins

Les actions suivantes sont envisagées pour protéger, améliorer et développer l'élevage bovin :

- renforcer les structures spécialisées comme celles d'identification du cheptel, les centres d'insémination artificielle et les stations de contrôle des performances,
- augmenter les effectifs en vaches laitières pour la production afin de satisfaire les besoins grandissants des populations,
- orienter le choix des espèces vers les races moins exigeantes à nourrir et mieux adaptées au croisement de nos vaches de montagnes et des hauts plateaux, en évitant le recours aux vaches de gros gabarits.

a.2 Ovins

Le plan d'action reposera sur :

- des mesures incitatives afin d'encourager les éleveurs à la conservation des races locales (patrimoine génétique) par leurs qualités de production et leur résistance à des climats rudes et variables et à la sécheresse, notamment celles d'Ouled Djellal, de Rembi, de Hamra et de D'man,
- l'amélioration des races locales en viande et laine par l'insémination artificielle.

a.3 Caprins

Des actions seront entreprises pour mettre en œuvre un programme de reproduction visant les chèvres indigènes en croisement d'absorption avec des races résistantes aux conditions climatiques et leurs variabilités, en vue d'augmenter leurs performances (production de lait et de viande).

a.4 Camelins

Le plan d'action repose sur :

- l'amélioration génétique des races locales pour augmenter le rendement laitier des chamelles,
- la préservation de l'abattage des sujets jeunes et des femelles reproductrices.

a.5 Equins

Il s'agit de préserver et d'améliorer les races locales par la réalisation de Haras régionaux, jumenteries mulassières, station de monte, etc.

b. Espèces sauvages

Il s'agit de protéger et de promouvoir la faune sauvage et en particulier les espèces rares ou en voie de disparition par les mesures visant à :

- renforcer les moyens de réalisation des services chargés des aires protégées,
- codifier l'intervention des autorités locales,
- mettre en place des conseils scientifiques multisectoriels,

- réintroduire les espèces animales qui se sont raréfiées ou qui ont disparu, notamment, les gazelles, l'outarde, le cerf de barbarie, le mouflon à manchettes,
- favoriser les conditions de multiplication naturelle des espèces protégées,
- enrichir le patrimoine national par des échanges avec les institutions maghrébines et internationales (gazelles, dama, dorcas et leptocère, l'oryx et l'addax, la loutre, le lynx caracal, l'autruche, etc.),
- réactualiser la liste des espèces à protéger en Algérie en orientant judicieusement les travaux de recherche en biologie animale,
- dresser en priorité la liste des insectes entomophages et autres espèces entomofaunes afin de développer la lutte biologique,
- créer une collection entomologique nationale de référence,
- renforcer les échanges d'informations entre les réserves et les parcs nationaux,
- encourager les mouvements associatifs pour la préservation de la faune,
- mettre à contribution les associations nationales (écologie, chasse, tourisme, etc..)
- renforcer la préservation de la faune avec nos voisins maghrébins et africains et promouvoir l'échange d'expériences et de spécialistes,
- solliciter les centres internationaux en données ornithologiques pour le baguage des oiseaux et l'établissement d'un fichier informatisé,
- solliciter les organisations internationales pour assister l'Agence Nationale pour la protection de la Nature (ANN) pour le renforcement de ses capacités,
- informer et sensibiliser le grand public sur la protection de la faune (école, TV, radio, etc..).

8.7.2.3 STEPPE ET DESERTIFICATION

La lutte contre la désertification doit s'insérer dans le cadre des différents programmes de développement de la steppe. En effet, cette lutte ne peut pas être envisagée sous l'angle sectoriel car les causes de désertification sont essentiellement d'ordre socio-économique. C'est pourquoi, il est envisagé une approche globale et coordonnée entrant dans le cadre du développement des hauts Plateaux pour infléchir le processus de désertification. Le plan d'action reposera sur deux axes principaux : la prévention et la restauration.

a. Mesures de prévention

Les mesures suivantes sont préconisées :

- préservation du couvert végétal contre les formes d'agressions qu'il subit (défrichement, surpâturage, etc.),
- utilisation rationnelle des terres en fonction de leurs aptitudes ; un inventaire des ressources naturelles sera élaboré (sols, eau, végétation) avant leur affectation finale (agricole, pastorale ou forestière),
- mise en place d'un dispositif législatif et réglementaire et en particulier les conditions d'accès aux ressources foncières des terres steppiques (terres arch, communales, etc.),
- information, sensibilisation et renforcement des capacités des populations locales.

b. Programmes de restauration

L'intervention vise d'une part à reconstituer le couvert végétal dégradé et d'autre part à protéger les terres et les infrastructures contre les effets de la désertification. Le programme d'action porte sur la reconstitution des forêts, l'enrichissement et la protection des parcours, l'aménagement des parcours présahariens, la lutte contre l'ensablement, la réalisation de

ceintures vertes autour des localités et la fixation des dunes. Il s'agit de mettre en valeur 1,6 millions d'hectares d'alfa.

b.1 Reconstitution des forêts

Le secteur des forêts apportera sa contribution par la reconstitution des massifs forestiers de l'Atlas Saharien et des terres à vocation forestière par :

- l'aménagement des forêts existantes sur 889.000 hectares,
- la sauvegarde et la restitution des forêts fortement dégradées par le repeuplement sur 325.000 hectares.

b.2 Enrichissement et protection des parcours

Les zones concernées couvrent 10 millions d'hectares et comprennent les parcours dont il faut assurer la protection contre les effets néfastes des vents par un réseau de brise vent et pour lesquels il convient de procéder à une plantation d'arbustes fourragers. Une superficie à traiter en priorité est estimée à 700.000 hectares à installer en bandes et en bosquets judicieusement répartis.

b.3 Aménagement des parcours présahariens

Ces parcours sont situés entre les isohyètes 100 et 200 mm et concernent une superficie de 8 millions d'hectares. C'est une zone qui présente des contraintes en matière de reconstitution du tapis végétal et des ressources fourragères. Il convient donc d'élaborer un inventaire et d'identifier les zones tests où des actions seront menées. Parallèlement, des actions seront entreprises pour détecter les possibilités en eau et créer des périmètres hydro-agricoles.

b.4 Lutte contre l'ensablement

Un programme de stabilisation mécanique et biologique des formations dunaires sera entrepris sur la base des connaissances des zones ensablées. Les axes routiers seront protégés par des bandes forestières sur une superficie de 32.000 hectares. Des ceintures vertes seront réalisées autour des localités exposées sur 8.000 hectares. La fixation des dunes doit commencer en priorité au niveau des zones suivantes :

- à l'Ouest : Ain Séfra, Naâma, Mecheria, El Bayad,
- au Centre : Bougtob, Rogassa, Ain Deheb, El Idrissa et cordon du Zahrez,
- à l'Est : M'Cif, M'Doukal, Ouled Djellal, Doucen, Oumache, Biskra.

L'ensemble de ces zones couvre une superficie à traiter de 250.000 hectares dont 200.000 concernent le cordon dunaire du Zahrez (entre Boussaâda, Djelfa et Ksar Chellala).

Un plan directeur est en voie d'élaboration au niveau de l'Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire (ANAT) pour la protection des sols et la lutte contre la désertification.

8.8 SECTEUR DES FORETS

La protection et l'extension des forêts sont deux moyens essentiels pour lutter contre la désertification, l'érosion et la protection des terres agricoles situées en aval des forêts, la réduction de l'envasement des barrages, la protection des infrastructures routières, le développement de la faune et de la flore, l'emmagasinage d'eau par infiltration et la création de microclimats.

Les activités productrices de gaz à effet de serre dans le secteur des forêts concernent le défrichement des surfaces forestières, le charbonnage du bois, les incendies de forêts et l'utilisation de produits phytosanitaires.

Le plan d'action relatif aux forêts porte sur :

- l'actualisation de l'inventaire national des forêts qui date de 1985,
- la réalisation du cadastre pour mieux cerner les délits commis sur le territoire forestier défini par la loi forestière,
- l'intensification du reboisement par un programme sur 15 ans permettant de reboiser 14% du Nord du pays par la plantation de 3 millions d'hectares de forêts nouvelles dont la moitié sera consacrée au reboisement de protection et de récréation,
- l'élaboration d'études d'aménagement des forêts sur 2 millions d'hectares pour des opérations de protection et de production et de mise en valeur des terres de montagnes,
- l'amélioration forestière sur 635.000 hectares,
- le renforcement des moyens de l'administration forestière et veiller à sa stabilité pour assurer une continuité dans le temps,
- la réalisation de ceintures forestières urbaines (ceintures et espaces verts, plantations routières),
- le renforcement et la protection des réserves naturelles (parcs nationaux),
- l'intégration les populations riveraines aux forêts comme agents auxiliaires de préservation et de développement de ce patrimoine,
- l'information et la sensibilisation du grand public sur la protection des forêts (école, TV, radio, etc..).

Les mesures d'accompagnement portent sur l'établissement du cadastre forestier pour la récupération des terres à vocation forestière, le renforcement et l'application de la réglementation concernant la protection des forêts.

8.9 SECTEUR DES DECHETS

Le secteur des déchets a des impacts directs sur la santé humaine (production de pollution), les ressources naturelles comme les eaux de surface (lessivage des décharges en amont des barrages), les eaux souterraines (infiltration des lixiviats provenant de la décomposition des déchets et du lessivage par les eaux de pluie), la qualité de l'environnement (maîtrise de la gestion des décharges, protection des sols),

Les actions d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre dans le domaine des déchets portent sur la gestion rigoureuse des déchets dans leur globalité. Il s'agit de mettre en place un dispositif juridique et réglementaire (normes, contrôle et sanction). Pour le traitement des déchets, il faudra encourager le régime de concession au niveau de la collecte et du tri des déchets, des décharges contrôlées et des stations de traitement et d'épuration des eaux usées (STEP). Le plan d'action national porte sur :

- la création de décharges contrôlées de déchets ménagers,
- la mise en place de décharges contrôlées spécialisées de déchets industriels,
- l'incinération des déchets hospitaliers en filtrant ou en traitant les gaz de combustion pour éviter la pollution et la contamination des populations,
- la promotion des projets industriels de récupération, de recyclage et de transformation des déchets,
- la fabrication du compost enrichi à partir des matières organiques destiné au secteur de l'agriculture,
- la création de centre d'enfouissement technique des déchets ménagers,
- la réhabilitation des stations d'épuration des eaux usées,

- la construction de stations d'épuration pour les agglomérations de plus de 100.000 habitants,
- la mise en œuvre, au niveau des unités industrielles, de dispositifs de traitement spécifique et de recyclage des eaux usées,
- la mise en œuvre de normes relatives aux déchets et aux eaux usées,
- la mise en œuvre d'un programme de sensibilisation en direction des divers acteurs.

8.10 LUTTE CONTRE LA PAUVRETE

La stratégie nationale de lutte contre la pauvreté, pour la période 2001-2005, repose sur cinq programmes nationaux qui sont :

- l'habitat pour faciliter l'accès aux personnes les plus démunies,
- la santé publique par la prévention et l'élimination des maladies transmissibles,
- les micro-crédits pour le lancement d'entreprises par les jeunes cadres,
- la création d'emplois,
- l'agriculture et le développement rural pour créer 585.000 emplois.

8.11 SANTE HUMAINE

La politique nationale de santé continuera à être basée sur la prévention. Une lutte permanente sera menée contre la prolifération récente des sources de contamination et de pollution qui réduisent les efforts de prévention. Une attention particulière sera menée dans les domaines de la qualité de l'air, de l'eau, de la salubrité des aliments, des normes de qualité des logements et des lieux de travail qui influencent l'état de santé des citoyens. Compte tenu des risques majeurs qui affectent périodiquement le pays, des plans d'urgence seront élaborés pour protéger et assister les populations touchées.

8.12 DEVELOPPEMENT D'OUTILS D'AIDE A LA DECISION

Durant les vingt dernières années, des moyens puissants ont été mis à la disposition des chercheurs et des gestionnaires par le développement des technologies et l'avancement des connaissances scientifiques sur l'environnement.

L'acquisition des données soit ponctuelles par des capteurs à la surface des sols, soit de façon intégrée par télédétection satellitaire, la transmission des données par radio ou téléphone, l'acquisition et le dépouillement automatique des données par ordinateur, la diffusion de l'information par radio, télévision ou Internet constituent une chaîne de saisie-traitement des données en temps presque réel qui ouvre de grandes possibilités pour l'ensemble des secteurs d'activités socio-économiques.

Dans le même temps, l'avancement des connaissances dans les domaines physique ou biologique a permis le développement des techniques de modélisation avec la capacité de pouvoir simuler les comportements de systèmes complexes. On peut citer certains résultats importants comme :

- la possibilité de réaliser des prévisions climatiques saisonnières en se basant sur les centres d'activité climatique (centres de haute et basse pression, et les conditions météorologiques dans différentes régions du monde),
- les techniques de spatialisation des données météorologiques et climatiques et leur application au territoire par les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG),
- l'interpolation des données de pluie et de température par les satellites météorologiques comme Météostat et NOAA, qui permet d'utiliser une grille spatiale cohérente avec les nécessités d'application,

- l'utilisation de modèles de croissance et de développement des cultures et des parasites qui permet de fournir des avis utiles aux agriculteurs,
- l'élaboration de la carte de sensibilité à la désertification réalisée par le Centre national des Techniques Spatiales (CNTS) d'Arzew.

Les efforts devront porter sur les outils d'observations et de mesures et les outils de modélisation et de gestion. Il s'agit de constituer des banques de données fiables et de disposer d'outils d'analyse performants afin de mieux aider les décideurs dans le choix et la mise en œuvre des options en matière d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques.

8.12.1 Outils d'observations et de surveillance

Ces outils portent sur l'observation terrestre et spatiale :

- les moyens et outils d'observation et de surveillance terrestres ont pour objet le renforcement, le développement et la modernisation des réseaux d'acquisition des données climatologiques, environnementales, hydrologiques, agricoles ainsi que les données socio-économiques; ils doivent être adaptés et couvrir les différentes régions du pays,
- la télédétection spatiale constitue dans le domaine des changements climatiques un instrument de première importance au niveau de la Steppe, des Hauts Plateaux et des forêts. Il faudra mettre en place un dispositif de saisie et de traitement des données par satellite. Il s'agit de mettre en œuvre une méthodologie pour collecter et stocker sous une forme appropriée les données en provenance des différents réseaux de mesure et des satellites. Le but ultime est de permettre leur traitement de façon appropriée pour répondre à des besoins d'utilisation pratique et comprehensive.

Il est impératif de disposer de liaisons fiables avec les centres mondiaux, régionaux et nationaux qui disposent de données météorologiques et climatiques. Le réseau Internet s'avère indispensable pour la collecte et l'échange d'informations dans ce domaine.

8.12.2 Outils de modélisation et de gestion

Le développement des modèles de prévision, permet de mieux comprendre et de gérer les ressources en relation avec les changements climatiques. Il faut mettre en œuvre :

- un système d'analyse de la sécheresse au niveau national visant à mettre en place des mesures dans l'agriculture, l'élevage, l'approvisionnement en eau et le développement de l'emploi,
- un système de prévisions hydrologiques adapté aux caractéristiques propres des divers bassins versants du pays et basé sur les bilans "ressources-demande" ; ce système doit reposer sur des prévisions à long, moyen et court termes,
- un système de prévisions agrométéorologiques et de lutte contre les parasites des cultures et visant le suivi et la protection des cultures,
- un système d'informations géographiques (SIG) pour disposer d'informations fiables et permettant de faciliter rapidement la prise de décision,
- un système de prévisions épidémiologiques visant à prendre les mesures de prévention et de prise en charge des maladies,
- un système pour renforcer les capacités de modélisation en matière de changements climatiques et d'impacts.

8.13 RENFORCEMENT DES CAPACITES

Il s'agit de renforcer les capacités de l'ensemble des acteurs sociaux pour faire face aux changements climatiques et leurs impacts par :

- la formation spécifique dans le domaine des changements climatiques,
- la formation à la méthodologie de l'inventaire (GIEC- version 96),
- la formation à la modélisation climatique et aux interactions atmosphère – biosphère (utilisation des logiciels : MAGICC/SCENGEN, IMAGE 2.1)
- le renforcement de la capacité de modélisation des systèmes hydrologiques, agricoles, forestiers (WEAP, COMAP, CROPWAT),
- le renforcement de la capacité de modélisation des systèmes énergétiques (LEAP, MARKAL),
- la formation sur l'impact des changements climatiques sur les zones côtières, les écosystèmes et la santé,
- la formation à l'évaluation technico-économique des différentes options en matière de prévention et de réponse par rapport aux changements climatiques.

8.14 TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

Le transfert technologique est indispensable pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Ce transfert vise à contrôler, limiter et permettre une adaptation appropriée au changement climatique sans hypothéquer le développement économique.

Il s'agit de développer des conventions entre les universités nationales et les universités étrangères dans le domaine des nouvelles technologies et principalement les énergies renouvelables.

Compte tenu des investissements prévus dans le secteur énergétique et industriel, il s'agira de bénéficier du transfert technologique pour assurer une efficacité énergétique optimale des nouvelles installations et réduire au maximum les émissions des gaz à effet de serre et des polluants.

Le transfert technologique est indispensable pour la mise à niveau des installations industrielles existantes.

8.15 RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Les risques potentiels liés au changement climatique constituent une préoccupation nationale et internationale.

Les efforts de recherche doivent se poursuivre dans les domaines suivants:

- la production de l'énergie électrique par les éoliennes,
- l'utilisation de l'énergie solaire pour la climatisation,
- la production d'énergie et déchets agro-industriels : bioénergie et bioconversion,
- la production d'hydrogène solaire,
- le développement de moteurs à gaz naturel,
- l'utilisation de la cogénération pour la production d'électricité et le dessalement de l'eau (exemple du projet d'Arzew d'une puissance de 180 mégawatts et une production journalière d'eau de 40.000 m³),
- le recyclage et la valorisation des déchets.

Au niveau national et compte tenu de la vulnérabilité climatique du pays, il s'agit de mener des recherches dans le cadre de l'adaptation des ressources naturelles aux changements climatiques et particulièrement les ressources en eau, l'agriculture, les zones côtières, les forêts et les autres écosystèmes.

Au niveau international, il sera mis en œuvre des programmes de recherche/développement pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre et maximiser la séquestration des gaz à effet de serre par les puits comme les forêts, la végétation et les sols.

La participation aux programmes de recherche mondiaux sur les changements climatiques est une nécessité pour la communauté scientifique nationale et sera plus active au sein des trois programmes essentiels de surveillance du climat: la Veille Météorologique Mondiale (VMM), le Programme Climatologique Mondial (PCM) et la Veille Atmosphérique Globale (VAG).

- Le programme VMM permet l'échange des observations météorologiques et climatologiques entre les différents pays.
- Le programme PCM vise quatre objectifs:
 - évaluer le climat et les facteurs qui le conditionnent par la collecte et l'échange de données d'observations (Objectif : Données),
 - exploiter l'information climatologique pour améliorer et rentabiliser les activités de nombreux secteurs de l'économie (Objectif : Applications),
 - évaluer les incidences socio-économiques des modifications climatiques annoncées (Objectif : Etudes d'incidences),
 - entreprendre des recherches sur le système climatique comprenant l'atmosphère, l'océan, les terres immergées les biotes et les facteurs qui les régissent en tenant compte des effets d'une augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère (Objectif : Recherche),
- Le programme VAG constitue un système d'alerte précoce, conçu pour déceler les fluctuations des concentrations et le transport à grande distance des polluants et des aérosols et en particulier les gaz à effet de serre, par la mesure indirecte du trouble atmosphérique, surveiller les modifications qui affectent la couche d'ozone par la mesure utilisant un spectrophotomètre de Dobson et surveiller l'intensité et le spectre du rayonnement solaire reçu au sol, grâce à une centrale de mesures intégrées.

9. INFORMATION, SENSIBILISATION ET FORMATION

Beaucoup de personnes parmi les décideurs, les responsables d'entreprises publiques ou privées, les universitaires et les différents acteurs sociaux, ne saisissent pas à leur juste mesure les conséquences probables des Changements Climatiques pour les raisons suivantes:

- prise de conscience récente de la gravité des impacts potentiels liés aux changements climatiques et de la responsabilité de l'homme,
- complexité au niveau des connaissances liées aux changements climatiques,
- manque de disponibilité des départements ministériels pour se consacrer à des activités liées aux préoccupations à moyen et long terme sur les changements climatiques,
- absence de sensibilisation et faiblesse de la participation des acteurs sociaux,
- exigence de données fiables et de disponibilités en matière de banques de données,
- manque d'outils d'aide à la décision,
- absence d'instruments juridiques et réglementaires adaptés.

L'information, la sensibilisation, la formation et l'éducation concernent aussi bien les secteurs impliqués par le changement climatique que l'ensemble des acteurs sociaux. Les Changements Climatiques constituent un domaine global, pluridisciplinaire et multisectoriel. C'est pourquoi, leur prise en charge est délicate et nécessite la coopération et la contribution de plusieurs institutions et divers organismes. Cependant, ils constituent aussi un élément fédérateur des acteurs économiques et sociaux. Au niveau national, deux cadres d'action sont indispensables et doivent se développer de façon parallèle à savoir la concertation et la participation. Le cadre de concertation doit regrouper les principaux décideurs, la communauté universitaire et les représentants de la société civile comme les Organisations Non Gouvernementales (ONG). Le cadre de participation est indispensable pour assurer la pérennité des actions envisagées dans le cadre de concertation. La participation repose sur:

- l'appui des institutions de l'Etat,
- l'information (démonstrations, émissions télévisées, articles de presse, ouvrages de vulgarisation, etc.),
- l'éducation environnementale au niveau du système scolaire et universitaire,
- la mobilisation de l'opinion publique autour du Changement Climatique et l'organisation de campagnes nationales d'actions relatives aux secteurs impliqués (énergie, industrie, transports, forêts, déchets, bâtiments, etc.),
- les expositions itinérantes.

La pérennisation du comité national pour les changements climatiques (CNCC) permettra à ce dernier d'être le moteur pour diffuser l'information, les outils de connaissances et constituer le cadre de coordination nécessaire.

9-1 MISE EN OEUVRE DU CENTRE D'INFORMATION POUR L'ENERGIE DURABLE ET L'ENVIRONNEMENT

Le Centre d'Information pour l'Energie Durable et l'Environnement (CIEDE) a pour mission, avec les secteurs impliqués par les changements climatiques et l'Environnement, d'assurer un rôle d'information, de sensibilisation, de démonstration et de formation. A ce titre, il doit initier, susciter, organiser, codifier et transmettre sous forme appropriée l'information. Il doit constituer une banque de données. Le CIEDE a un rôle national et international:

- **au plan national**

Il assurera la veille technologique par l'information sur les expériences pilotes réalisées ou en cours de réalisation dans le monde dans le domaine des Changements Climatiques. Les principales cibles du CIEDE sont les secteurs de l'énergie, des transports, du bâtiment, de l'agriculture, des forêts, des déchets, les établissements publics, les organismes de formation et de recherche, le grand public et les ONG. Les principales missions du CIEDE concerneront:

- le drainage des compétences et des spécialistes,
- la centralisation de l'information se rapportant à l'Energie Durable et aux secteurs impliqués dans les changements climatiques et à l'Environnement aux niveaux national, régional et mondial,
- le traitement de l'information en fonction des objectifs du Centre,
- la diffusion de l'information et la vulgarisation en direction des décideurs et des collectivités locales, du public, des groupes sociaux de base et des ONG,
- la promotion de nouvelles activités économiques,
- la stimulation de l'édition d'ouvrages,
- la formation spécialisée et de courte durée (ateliers et stages),
- la sensibilisation et l'appui aux médias (TV et presse écrite et parlée) dans les domaines comme celui de l'Energie Durable, des Changements Climatiques et de l'Environnement.

- **au plan international**

Il s'informer, principalement, sur ce qui se passe au niveau international en matière d'énergie, d'environnement et des changements climatiques. Il assurera la réception et la diffusion de l'information relative aux changements climatiques à différents niveaux: national, régional et international et vers les Organisations Internationales. Il jouera le rôle d'interface avec les Institutions étrangères.

9.2 INFORMATION

On doit vulgariser les procédures en matière de financement des projets liés aux changements climatiques à travers:

- les fonds nationaux (Fonds National de l'Environnement -FNE-),
- les fonds des Organisations Internationales (FEM, etc.) en utilisant de façon optimale les opportunités offertes par la communauté internationale,
- les fonds mixtes regroupant des contributions nationales et internationales.

L'information, en direction des collectivités locales, est essentielle, car, celles-ci peuvent agir sur la dimension horizontale des impacts locaux sur l'environnement. Ces collectivités représentent un potentiel immense en matière de maîtrise et d'économie d'énergie, de l'énergie durable et de l'environnement en raison de leur connaissance du milieu local, de leur dépendance et de leur attachement à celui-ci. Le but ultime recherché est la modification des comportements vis à vis de l'environnement et de faire de chaque citoyen, un acteur actif. Il faut cependant, rappeler que l'expérience montre que l'impact des informations sur le public ne se produit qu'après une certaine période d'apprentissage. La Déclaration de RIO en 1992 recommande d'adopter des programmes d'action en matière d'équipements industriels ou domestiques ayant trait au label d'efficacité énergétique en direction des consommateurs. On doit pouvoir relayer dans les délais les plus courts, toute information sur la qualité des matières et produits ayant un impact indésirable dans le domaine des changements climatiques. Une publicité sur la qualité des produits est très efficace et porteuse, car elle

oblige les fabricants à réagir et améliorer leurs produits. Par ailleurs, l'audiovisuel est un vecteur de choix pour faire connaître et présenter les impacts liés aux changements climatiques. Le film, par exemple, permet d'agir sur le spectateur en utilisant la synergie de l'image animée, de la parole et du son, et en lui offrant la possibilité de voir la réalité de manière vivante. On doit s'informer, principalement, en matière d'énergie compte tenu de son incidence directe sur le climat.

9.3 SENSIBILISATION

Le maître mot de la sensibilisation est de responsabiliser le citoyen en lui expliquant que la protection de l'environnement et la lutte contre les changements climatiques ne sont rien d'autre que son bien être et la sauvegarde de son cadre naturel de vie. Ce qui va l'amener à prendre en charge, par lui-même, les préoccupations liées à ces risques. Le but ultime recherché de la sensibilisation est le respect de l'environnement et l'implication volontaire du citoyen. On doit stimuler et encourager l'édition des ouvrages, études, prospectus ainsi que la publication des recherches et synthèses dans le domaine des changements climatiques.

Il faut saisir l'opportunité offerte lors des journées mondiales de l'environnement, de l'eau, de l'arbre, de la météorologie, de la désertification pour sensibiliser les décideurs et la communauté nationale aux problèmes de l'environnement et des changements climatiques.

Il s'agit aussi pour la communauté universitaire et scientifique de saisir la tenue de conférences, de séminaires et de colloques pour sensibiliser les participants sur les liens existants entre l'environnement, les changements climatiques et les activités visées par ces manifestations.

9.4 FORMATION ET EDUCATION

Il faut développer la formation en direction de l'ensemble des acteurs sociaux. Il s'agit là d'une activité spécifique et nouvelle entrant dans le cadre des changements climatiques. La formation se fera à deux niveaux :

- une formation générale en direction des décideurs et du public afin de les amener à une plus grande perception des changements climatiques et des enjeux qui lui sont liés,
- une formation spécialisée pour les opérateurs par secteur d'activité pour les aider à saisir la nature des liens existants entre leurs activités et les risques liés aux changements climatiques et les amener à prendre, de façon progressive et graduelle, des mesures pratiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre et éventuellement d'adaptation.

Le domaine du changement climatique peut aussi donner l'occasion d'introduire l'éducation environnementale au niveau du système scolaire et universitaire. De nouvelles filières peuvent voir le jour et permettre de nouveaux débouchés en matière d'emploi.

10. PROPOSITIONS EN MATIERE DE RENFORCEMENT DES CAPACITES

Les propositions en matière de renforcement des capacités découlent des difficultés et contraintes rencontrées au cours de la réalisation de l'inventaire national des gaz à effet de serre et de la réalisation de la communication nationale initiale. Elles visent le renforcement des capacités des techniciens et cadres au niveau des secteurs impliqués dans les émissions et la séquestration des gaz à effet de serre et la constitution de cellules permanentes au niveau de ces secteurs. Les propositions s'inscrivent dans le cadre de la phase II du projet ALG/98/G31 dans le but de pérenniser les actions entreprises au cours de la phase I et porteront sur :

- la poursuite et le renforcement de la formation aux techniques d'inventaire des gaz à effet de serre, en particulier au niveau sectoriel et de façon ciblée: Energie, Industrie, Transport, Agriculture et Forêts,
- la normalisation et la constitution de banques de données spécialisées au niveau de chaque secteur d'activité pour les besoins d'inventaire ou d'étude,
- la formation sur les scénarios climatiques,
- l'organisation d'ateliers sur les portefeuilles de projets et les mécanismes de financement,
- l'organisation d'ateliers et journées d'étude sur le transfert et l'adaptation technologique dans les domaines de l'énergie, des cimenteries, de l'habitat, etc.,
- la formation sur la séquestration des gaz à effet de serre par l'agriculture et les forêts,
- l'organisation d'activités de formation et de sensibilisation des principaux acteurs des changements climatiques dans le domaine des réseaux d'observation systématique,
- l'organisation de journées d'études portant sur les facteurs d'émission spécifiques à l'Algérie et portant sur :
 - P* la production, le transport, le stockage et la distribution de pétrole et de gaz,
 - P* les véhicules routiers,
 - P* l'industrie,
 - P* l'utilisation des sols, l'agriculture et la steppe,
- la formation en analyse économique de projets et coûts d'atténuation des émissions,
- la formation en analyse économique de projets et coûts d'adaptation aux changements climatiques ,
- l'appui aux réseaux d'experts mis en place (ressources en eau, pollution atmosphérique par le transport, climat et santé) ou à mettre en place.
- l'organisation de démonstrations liées à l'atténuation et à l'adaptation par le CIEDE,
- le renforcement et l'officialisation des organes suivants :
 - ◆ Comité National sur les Changements Climatiques (CNCC),
 - ◆ Cellule de suivi de la Direction Générale de l'Environnement chargée des changements climatiques,
 - ◆ Groupes sectoriels mis en place dans le cadre de la mise en œuvre de l'inventaire.
- la création d'un groupe national de réflexion sur les modes de consommation,
- la rédaction et la diffusion auprès des décideurs nationaux d'un document d'information générale sur les changements climatiques et les enjeux de la Convention Cadre et le protocole de Kyoto,

- la rédaction et la diffusion auprès du grand public et des écoles d'un document d'information sur les changements climatiques,
- la poursuite des actions d'information à travers des séminaires, rencontres, journées d'études, le site Web et le bulletin sur les changements climatiques,
- le développement d'actions de sensibilisation en utilisant les médias et la télévision,
- la diffusion de la communication nationale.

11. PROPOSITIONS DE PROJETS ET D'ETUDES LIEES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les études liées aux changements climatiques doivent permettre d'évaluer les options et mesures en matière d'atténuation des gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques. Elles porteront sur :

- l'établissement des grands scénarios nationaux des changements climatiques,
- l'établissement de la carte future des ressources en eau de l'Algérie en prenant en compte les scénarios climatiques,
- la prévision saisonnière des précipitations,
- le système de prévision des sécheresses et structure d'organisation pour y faire face,
- l'étude sur l'évolution du zonage agro-climatique du territoire
- l'établissement de la carte future des ressources agricoles de l'Algérie en prenant en compte les scénarios climatiques,
- l'élaboration des coefficients d'émission au niveau :
 - P* de la production, du transport, du stockage et de la distribution de pétrole et de gaz (émissions fugitives de méthane),
 - P* du trafic routier,
 - P* de l'habitat.
- l'électrification et/ou utilisation du GPL/GNC pour la traction au niveau du chemin de fer,
- le développement de l'efficacité énergétique et la réduction des gaz à effet de serre et des polluants dans le secteur industriel (cimenteries, sidérurgie, etc..)
- l'utilisation des sols, l'agriculture et la steppe,
- l'élaboration d'un système d'assurance pour les agriculteurs en cas de sécheresse,
- l'impact des changements climatiques sur les forêts,
- l'impact des changements climatiques sur le plan national de l'Aménagement du Territoire,
- les études prospectives à moyen et long terme dans les secteurs de l'énergie, des transports, de l'industrie et de l'aménagement du territoire,
- la récupération du gaz carbonique et sa valorisation industrielle,
- la substitution énergétique dans le secteur des transports,
- l'efficacité énergétique dans l'habitat,
- l'étude éco-épidémiologique prospective globale axée sur les impacts des changements climatiques sur la santé humaine,
- l'étude comparative des différents systèmes de transport urbains et inter-urbains et leurs impacts sur l'environnement,
- le développement d'argumentaire technico-économique et environnemental pour des systèmes de transport améliorés,
- l'établissement du référentiel technico-économique hiérarchisé des différentes solutions de limitation des émissions des gaz à effet de serre et de maîtrise de l'énergie,
- le développement d'argumentaire technico-économique et environnemental des différentes options de gestion et de valorisation des déchets solides,
- l'établissement du référentiel technico-économique hiérarchisé des différentes solutions d'adaptation aux changements climatiques,

- le développement d'argumentaire pour des mesures administratives et organisationnelles permettant des économies d'énergie en matière de transport et d'énergie,
- le développement d'argumentaire pour un système d'incitation, de taxation et de financement pour la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables,
- l'état des lieux des réseaux d'observation systématique de type climatique et agro-climatiques existants et leur renforcement.

12. CONCLUSION

Le principe de précaution dans le cadre des changements climatiques vise deux objectifs : l'atténuation des émissions anthropiques des gaz à effet de serre et l'adaptation pour limiter les impacts potentiels de ces changements. Le plan d'action national documente les mesures prises ou envisagées pour répondre à ces deux objectifs.

En matière d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre l'Algérie a mené depuis l'indépendance du pays en 1962, une politique volontariste basée sur l'utilisation maximale du gaz naturel. En effet, des moyens considérables ont été investis dans le cadre du développement, de la production et du transport du gaz naturel. Cette stratégie s'inscrit pleinement dans les préoccupations internationales relatives à la réduction et à la limitation des gaz à effet de serre et s'est traduite de façon concrète aux niveaux national, régional et international.

Au niveau national, la mise en œuvre d'une politique de prix modéré a permis de généraliser l'utilisation du gaz naturel par les industries et les ménages. Des efforts importants ont été entrepris pour convertir au gaz naturel les centrales produisant l'électricité et particulièrement les centrales nouvellement construites. Enfin, cette politique d'accès facile à un combustible relativement propre a permis également de lutter efficacement contre le phénomène de déforestation et de désertification.

Par ailleurs, Il faut aussi mentionner l'effort entrepris pour **réduire de 50%** les quantités de gaz brûlé au niveau des torchères et la réinjection des gaz au niveau des puits de pétrole. La rénovation des installations pétrolières et gazières a permis de réduire de façon significative les émissions fugitives et les gaz torchés au niveau des unités de raffinage et de la liquéfaction.

Au niveau régional et international, grâce aux deux gazoducs à l'Ouest et à l'Est du pays, l'Algérie assure, en partie, l'approvisionnement en gaz naturel du Maghreb et des pays du Nord de la Méditerranée. Il en est de même d'autres pays grâce à l'exportation du gaz naturel liquéfié (GNL).

Dans le cadre des énergies renouvelables, près de 20 villages isolés du Sahara sont alimentés par l'énergie photovoltaïque d'origine solaire. Il en est de même du balisage lumineux des voies routières et des pistes du Sahara.

Le plan d'action national inscrit dans ses priorités, l'efficacité énergétique au niveau de la consommation nationale, de la transformation énergétique et de l'industrie. Il s'agit de développer le GPL en tant que carburant pour les véhicules, de mettre en œuvre des moyens de transport de masse, de rationaliser et maîtriser l'utilisation de l'énergie dans le secteur des ménages et introduire les énergies renouvelables, principalement d'origine solaire, pour réduire la consommation des combustibles fossiles.

Le plan d'action national prévoit également le traitement des déchets pour limiter les émissions de méthane.

En matière d'adaptation aux changements climatiques, il s'agit de limiter les impacts des changements climatiques sur les ressources naturelles et les activités socio-économiques. En tant que pays aride et semi-aride, l'Algérie est déjà particulièrement vulnérable à la variabilité naturelle du climat. Les changements climatiques risquent d'exacerber cette vulnérabilité.

Le plan d'action national vise à sauvegarder les ressources en eau en quantité et en qualité et à faire face à des **déficits accrus**. Les nouvelles technologies comme la cogénération peuvent constituer des réponses appropriées en associant la production d'électricité et le dessalement de l'eau de mer.

Dans le domaine de l'agriculture, de la steppe et des forêts, le plan tend à limiter les conséquences directes ou indirectes des changements climatiques sur la végétation et le sol.

Le plan d'action national de l'agriculture est basé sur la reconversion des terres. La reconversion des jachères se fera au profit de l'arboriculture, de la viticulture, de l'élevage et autres activités adaptées. La production des céréales se fera dans les zones reconnues favorables. Le développement de l'irrigation complémentaire des céréales est une technique qui constitue une réponse appropriée au déficit en eau des céréales entre la fin de l'hiver et le début du printemps. Ce plan a aussi pour but d'améliorer le revenu de l'agriculteur et de réaliser le développement durable par l'utilisation optimale des ressources naturelles. Il repose sur l'adhésion des populations aux actions d'adaptation préconisées des systèmes de cultures. Il inaugure une démarche spécifique de la sécheresse et de la réduction de la jachère dans les zones Nord du pays.

Les risques liés aux changements climatiques constituent un défi majeur pour le Maghreb. L'Afrique du Nord constitue une zone climatique spécifique en matière de changements climatiques. Elle doit faire l'objet d'investigation du GIEC. La communauté internationale devra être sensibilisée sur la nécessité de l'étude de l'évaluation des risques climatiques futurs sur le Maghreb. Le développement d'un modèle climatique régional pour le Maghreb serait d'un grand apport pour les études de vulnérabilité et d'adaptation.

L'amélioration de la communication nationale initiale et la réduction des incertitudes sont tributaires de la levée des contraintes techniques et financières telles que proposées dans les mesures de renforcement de capacités et les projets d'études liés aux changements climatiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Agences et Comités des Bassins Versants** : Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et populaire, n°50 du 28-8-96
2. **AIG** : Association de l'Industrie du Gaz- 1^{er} symposium biennal - Alger - Décembre 1997.
3. **ANRH** : journée nationale d'étude sur la sécheresse - Alger - 20-7-94.
- 4- **ARCE - Colloque n°2** – Oran - 24 et 25 Décembre 1995
5. **Assises Nationales Médicales** - 1998.
6. **BENBLIDIA M.** : Choix de développement et impacts sur l'environnement- Séminaire de formation en population, développement et environnement au Maghreb - Rabat – 10/25 mai 1993.
7. **BOUGHEDAOU M.** : Communication de à la 3^{ième} session du Comité Consultatif technique du projet RAB/94/G31- Alger – Juin 1998..
8. **Banque Mondiale** : a new opportunity for growth 1989.
9. **BOLIN B.** -Climate change and their effects on the biosphere..Genève, OMM, 1980.
10. **CAVADIAS G.S.**-A survey of current approaches to modelling of hydrological time-series with respect to climate variability and change - Genève, OMM, 1992.
11. **Changements climatiques et ressources en eau dans les pays du Maghreb** – Enjeux et perspectives – Projet RAB/94/G31 – Juin - 1998
12. **CLARKE H.:** The impact of climate change - Nairobi, UNEP, 1993.
13. **CNC** : Commission Nationale de l'Agriculture - Décembre 1991.
14. **CNES** : Rapports des sessions des années : 1996-1997-1998-1999 et 2000.
- 15- **CNEXO** (Centre National pour l'Exploration Océanographique) campagnes de mesures au cours de la période 1964-1968- année 1995
16. **Comité algérien de l'énergie** : 2^{ième} **Symposium** – Alger - Novembre 2000.
17. **Convention – Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques**
18. **Demain l'Algérie** : - Ministère de l'Equipement et de l'Aménagement du Territoire - 1995.
19. **EDIL** - Carte nationale d'identité (Eau) de l'Algérie –1993.
20. **G. I. E.C.**- Rapports du groupe d'experts intergouvernemental OMM/PNUE – Genève- OMM, 1988, 1990, 1995, 1996, 1997, 1998.
21. **J. Feenstra et al., Handbook for Vulnerability & Adaptation**, UNEP - Décembre 1998.
22. **INESG (Institut National des Etudes de Stratégie Globale)** : Algérie-Actualité n°1265 du 11 au 17 Janvier 1990,
23. **INESG** : Rapport 2005 - 1993.
24. **HCDS** : Haut Commissariat du Développement de la steppe- Séminaire de Taghit - 1^{er} Octobre 1998.

25. **Infos.Unit.Clim.Change(IUCC).-Series one:-**Causes of climate change. Series two:-Impacts of climate change. Series three: -International response to climate change.(Feuillets reliés).Nairobi – UNEP - 1992.
26. **IPCC** : Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations – 1999-
27. **JAGER J.;FERGUSON H.L..-**Climate change - science, impacts and policy – Cambridge 1990.
28. **KARPE H.J..-**Climate and development.- Climate change and variability and the resulting social, economic, 1990.
29. **Medatlante : (Méditerranée- Atlantique)** : Campagne de mesures océanographiques françaises au cours de la période 1988/1989 - Sciences et vie - 1995.
30. **Medoc : (Méditerranée-Océanographie)** : Campagnes océanographiques françaises au cours de la période 1967-1975- Sciences et Vie - 1995.
31. **MEKIDECHE** : "Enjeux économiques en Algérie" - 2000.
32. **O.M.M.-**United Nations Framework Convention on Climate Change.Genève 1992.
33. **O.M.M.** -Climate change issues - Genève, OMM, 1994.-Coll.:WMO 798
34. **O.M.M.** : Normales climatologiques (CLINO-1931-1960) N° 117.TP.52 - 1971.
35. **O.M.M.** : Normales climatologiques (CLINO) pour la période 1961-1990 N° 847 – 1996.
36. **O.N.S.** : rapport synthétique 1960-1990.
37. **O.N.S.** : rapport n°14 -1990.
38. **O.N.S.** : rapport conjoncture 1996
39. **ONU** : - An urbanizing world , Global report on human settlements, United Nations Centre for Human settlements (Habitat) –1996.
40. **PARRY Martin L** : The potential socio-economic effects of climate change-Nairobi – UNEP- 1991.
41. **Programme de reconversion agricole** : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche - année 2000.
42. **Publications de l'Office National de la Météorologie (ONM)** : résumé annuel des données climatologiques- – années 1989-1994
43. **Rapports de l'Agence Nationale des Ressources en Eau (ANRH)** :
 - rapport 1985 sur les ressources en eau,
 - rapport sur la sécheresse 1993.
44. **Rapport de l'Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire (ANAT)** – 1995.
45. **Rapport de la Direction Générale des Forêts (DGF)** – 1998.
46. **Rapport des Journées Scientifiques et techniques (JST)** :- années 1997 et 2000.
47. **Rapports de l'Organisation Méditerranéenne de l'Energie (OME)** – 2000.
48. **Rapport "Algérie 2005"** – Institut National des Etudes de Stratégie globale

- 49. Rapports du bureau** d'étude allemand « Kittelberger » sur les déchets urbains de la ville d'Alger - 1995.
- 50. Rapport de l'audit** de la ville d'Oran fait par le Programme méditerranéen d'Assistance technique (METAP)- 1993.
- 51. Rapport du bureau d'étude** allemand « BC Berlin » sur les déchets industriels en Algérie –1995.
- 52. Statistiques agricoles** du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP) de 1980 à 1998.
- 53. TABET - AOUL Mahi** : Stratégie du développement durable et protection de l'environnement – OPU- 1998.
- 54. TABET-AOUL Mahi**: Changement Climatique et risque - Somigraf - 2000.