



UNIVERSITÉ D'ORAN 2 –MOHAMED BEN AHMED  
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers

## MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master  
Département: géographie et aménagement du territoire Option :  
**Changement climatique & Adaptation**

### ***DIAGNOSTIQUE DE LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DE LA WILAYA D'ORAN***

Présentée et soutenue publiquement par :

**Mr BENZAADA SOFIANE**

Devant le jury composé de :

Mr :Chachouaa .M

Mr :Kouti.A

Mr : Hassani M.I

Docteur Université d'Oran 2

Docteur Université d'Oran 2

Professeur Université d'Oran 2

Président

Encadreur

Examineur

Année 2015

## REMERCIEMENTS

*A l'heure où je rédige ces quelques lignes, mon mémoire est désormais terminé. A l'instant même je réalise que ce travail n'aurait pas arrivé à son terme sans l'aide et le soutien de nombreuses personnes.*

*Tout d'abord, je tiens à exprimer mes sincères remerciements à Monsieur le Rapporteur Mr Abdel Aziz Kouti mon encadreur durant la réalisation de ce projet de fin d'étude. Grace à ces grandes qualités humaines, sa rigueur scientifique et son encouragement, que ce travail s'est réalisé. Je le remercie infiniment.*

*Je remercie les membres du jury ayant accepté de juger mon travail, C'est un véritable honneur que de tels chercheurs aient accepté d'évaluer l'aboutissement de mon travail.*

*Je remercie tout les enseignants qui ont participé et permis l'aboutissement de ce nouveau Master climadapt.*

*J'exprime mes profonds remerciements à la direction de conservation des forêts de la wilaya d'Oran, la direction des Ressources en eau de la Wilaya d'Oran, chef de service Hydraulique Agricole et tout le personnel de la Direction, enfin IHFR ; d'avoir mis à ma disponibilité les données et informations possible pour l'élaboration de ce travail ainsi pour leurs orientations.*

*Je suis reconnaissant envers tous les membres de ma famille qui m'ont soutenu tout au long de mes études ma mère à qui je dois tout, ma femme, ma sœur et mon frère et j'adresse une grande pensée à mon père qui n'est plus parmi nous mais qui est toujours dans mon cœur.*

*Certaines personnes ont particulièrement compté pour moi et ont d'une manière et d'une autre contribué à ma réussite. Je tiens à remercier profondément mes amis, Amine, Hafed, Ahmed Hassan et Zaki .*

*Enfin, J'adresse mes remerciements les plus chaleureux à toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin.*

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1 : ELEMENTS INTRODUCTIFS</b> .....	4
1. Changements climatiques dans le contexte global.....	5
2. Changements climatiques dans le contexte régional Méditerranéen.....	5
3. Problématique des changements climatiques à l'échelle mondiale.....	5
4. Définition du 5 eme rapport du GIEC :.....	6
5. Définition du changement climatique :.....	8
o 5.1. La variabilité climatique :.....	8
o 5.2 Le changement climatique :.....	8
o 5.3 Définition des événements liés aux changements climatiques.....	9
6. Vulnérabilité.....	9
o 6.1 Aléa climatique.....	10
o 6.2 Exposition.....	11
o 6.3 Sensibilité.....	11
7. Adaptation et Atténuation.....	11
o 7.1 Mal adaptation :.....	12
8. Méthodes d'évaluations de la vulnérabilité :.....	13
9. Contexte national :.....	14
10. Cheminement du mémoire.....	19
<b>CHAPITRE 2 : CARACTERISATION DE LA WILAYA D'ORAN</b> .....	20
I. CARACTERISATION PHYSIQUE ET ADMINISTRATIVE DU TERRITOIRE D'ETUDE :.....	21
1. La localisation géographique :.....	21
2. Des milieux et paysages diversifiés et contrastés.....	22
2.1. Les traits marquants de la topographie.....	22
3. Les grandes occupations du sol.....	25
3.1. La végétation naturelle est réduite à un matorral clair.....	25
3.2. L'espace agricole tend à une monoculture céréalière.....	25
3.3. Les espaces urbains s'étendent en tâches d'huile.....	25
II. Caractérisation socio-économique du territoire d'étude.....	28
1. Activités significatives de la wilaya d'Oran.....	28
2. Evolution et Poids de la population.....	29
3. Agriculture.....	33
3.1. Importance de la SAU par commune dans la Wilaya.....	33
3.2. L'élevage :.....	38
4. Ressources en eau, énergie et assainissement.....	39
4.1. L'eau.....	39
4.2. Assainissement.....	46
4.3. Énergie.....	47
a) Électricité.....	47
b) Gaz.....	48
5. LE MILIEU FORESTIER.....	49
6. Activité de la pêche : une importante consommation face au potentiel limité.....	52
7. Activité industrielle.....	54
a) La zone industrielle d'Arzew : moteur de développement.....	54
b) Le tissu des PME PMI.....	54
8. Activité touristique.....	56
8.1. Le tourisme balnéaire.....	56
8.2. Potentiel des ZEST.....	56
8.3. Les infrastructures touristiques existantes dans la wilaya.....	57
9. Environnement : les menaces et les impacts sur le milieu.....	59
9.1. Les espaces côtiers et les aires protégées.....	59
9.2. Atteintes et pressions sur le littoral.....	59

9.3. Les incendies des forêts dans la wilaya d'Oran: .....	60
9.4. Les dépressions et les zones humides .....	62
9.5. Les Impacts de la pollution sur les zones humides et la flore marine .....	63
9.6. Les stations de dessalement d'eau de mer .....	64
9.7. La gestion des déchets solides .....	64
<b>CHAPITRE 3 : LE CLIMAT DE LA WILAYA D'ORAN.....</b>	<b>66</b>
1. introduction .....	67
2. Le régime pluviométrique : .....	69
2.1. Précipitations annuelle cumulée .....	69
2.2. Moyennes mensuelles des précipitations.....	70
2.3. Les précipitations saisonnières : .....	70
3. Le régime thermique .....	72
4. Régime climatique : .....	73
4.1. Méthode pluviométrique: .....	73
4.2. Indice de De Martonne annuel: .....	75
4.3. Le Diagramme d'Emberger: .....	76
5. Analyse de la température et la pluviométrie de la période de 1949 à 2010 .....	79
5.1. Les températures : .....	79
5.2. La pluviométrie : .....	80
6. Conclusion : .....	84
<b>CHAPITRE 4 : EVALUATION DE LA VULNERABILITE .....</b>	<b>86</b>
1. Analyse des indicateurs de vulnérabilité d'un territoire .....	87
2. Indicateurs de la vulnérabilité des milieux .....	89
2.1 Les inondations .....	89
2.2 Les glissements de terrains .....	90
2.3 Les risques liés aux tempêtes : .....	90
3. Agriculture et changements climatiques .....	91
4. Des forêts méditerranéens très sensible : .....	92
5. Une attractivité touristique à préserver .....	93
6. Des impacts prévisibles sur les ressources en eau .....	94
7. Vulnérabilité des espaces côtiers et les aires protégées : .....	96
8. Tableau des interactions sectorielles .....	97
9. L'adaptation aux changements climatiques .....	100
9.1 INTRODUCTION .....	100
9.2 Les principes de l'adaptation : .....	100
9.3 Les secteurs du plan d'adaptation au changement climatique : .....	101
9.4 Adaptation aux Aléas, risques majeurs : .....	101
9.5 Stratégie d'adaptation dans le secteur agricole : .....	102
9.6 Le secteur des ressources en eau .....	103
10. Projections climatiques futures de la wilaya de D'Oran .....	105
10.1. Modélisation climatique .....	105
10.2. Projections climatiques futures pour D'Oran .....	108
10.3. La vulnérabilité future par la projections climatique .....	110
11. Conclusion .....	112

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : REPARTITION DE LA POPULATION PAR COMMUNE ET PAR DISPERSION.....	30
TABLEAU 2 : EVOLUTION DES DENSITES .....	31
TABLEAU 3 : OCCUPATION DES SOLS PAR COMMUNE.....	34
TABLEAU 4 : PART DE LA SAU ET DE LA SAU EN IRRIGUE DANS LA SAT PAR COMMUNE.....	36
TABLEAU 5 : EVOLUTION DU CHEPTEL ET DES PRODUCTIONS ANIMALES AU 31/12/2006 .....	38
TABLEAU 6 : UN PROGRAMME DE RETENUES COLLINAIRES EST EN COURS D'ETUDE ET DE REALISATION .....	40
TABLEAU 7 : ETAT RECAPITULATIF DES STATIONS DE DESSALEMENT DE L'EAU DE MER (SDEM) .....	42
TABLEAU 8 : SATISFACTION DES BESOINS EN EAU.....	44
TABLEAU 9 : REPARTITION DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT.....	46
TABLEAU 10 : ETAT DES RACCORDEMENTS EN ENERGIE.....	48
TABLEAU 11 : COMPOSITION DU PATRIMOINE FORESTIER DE LA WILAYA .....	49
TABLEAU 12 : CLASSEMENT DES FORETS DE LA WILAYA PAR DEGRE DE SENSIBILITE AUX INCENDIES .....	50
TABLEAU 13 : PRODUCTION HALIEUTIQUE .....	52
TABLEAU 14 : SITUATION DE LA FLOTTILLE .....	52
TABLEAU 15 : EFFECTIF EMPLOYE.....	53
TABLEAU 16 : ETAT DES PROJETS D'AQUACULTURE .....	53
TABLEAU 17 : SITUATION DES ZONES D'EXPANSION ET SERVICES TOURISTIQUES.....	57
TABLEAU 18 : CAPACITES D'HEBERGEMENT.....	57
TABLEAU 19 : PRODUCTION DE DECHETS T/AN PAR GROUPEMENTS DE COMMUNES .....	65
TABLEAU 20 : LES PRECIPITATIONS MENSUELLES EN (MM)-STATION D'ORAN SENIA (1980-2010).....	68
TABLEAU 21 : LES TEMPERATURES MOYENNES DE L'AIR (C°) - STATION D'ES SENIA (1987-2010).....	72
TABLEAU 22 : REGIMES PLUVIOMETRIQUES DE LA WILAYA D'ORAN 1949-2010 .....	83
TABLEAU 23 : LES GRANDS EVENEMENTS DUS AUX MOUVEMENTS TERRAINS.....	90

# **CHAPITRE 1 : ELEMENTS INTRODUCTIFS**

## **1. Changements climatiques dans le contexte global**

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

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

Les émissions mondiales des gaz à effet de serre (GES) imputables aux activités humaines ont augmenté depuis l'époque préindustrielle, cette hausse a été de 70% entre 1970 et 2004. Depuis 1750, les concentrations de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O se sont fortement accrues ; elles sont aujourd'hui nettement supérieures aux valeurs préhistoriques déterminées par l'analyse de carottes de glace portant sur de nombreux millénaires.

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

## **2. Changements climatiques dans le contexte régional Méditerranéen**

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

## **3. Problématique des changements climatiques à l'échelle mondiale**

La question des changements climatiques constitue désormais l'un des défis majeurs auxquels les pays doivent apporter une réponse à la fois globale et nationale. Après les premiers signaux d'alerte de la communauté scientifique durant les années 70, la communauté internationale a entrepris une vaste négociation dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (UNFCCC) mise en œuvre depuis 1994. Cette négociation est encadrée par les avancées scientifiques synthétisées par le Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) fondé en 1988 et qui publie régulièrement un Rapport approuvé par les pays.

La problématique des changements climatiques repose essentiellement sur deux questions distinctes: l'atténuation des gaz à effet de serre qui doit permettre de lutter à long terme contre les causes du problème, et l'adaptation aux impacts du changement climatique qu'il s'agit de traduire dès aujourd'hui en actions concrètes au bénéfice des sociétés et des pays, notamment les plus vulnérables.

Les négociations sur le futur régime climatique se heurtent aux divergences de plus en plus marquées entre les intérêts des pays, ce qui fait apparaître des clivages entre groupes de pays (OCDE, Afrique, OASIS, ..). L'échec de la Conférence de Copenhague en 2009 a été suivi d'efforts intenses destinés à maintenir un cadre international de négociations. L'enjeu principal de la Conférence de Doha en 2012 était d'envisager un avenir au Protocole de Kyoto dont la première période d'engagement arrivait à son terme fin 2012, et de définir un régime climatique juridiquement contraignant. La Conférence de Durban a fixé l'entrée en vigueur de ce futur accord en 2020. La 21<sup>e</sup> Conférence des Parties prévue en 2015 en France est destinée à mesurer les avancées de ce processus global.

Sur le plan scientifique, un Rapport sur le Climat Mondial au cours de la dernière décennie (2001-2010) a été récemment publié par l'OMM (2013). On peut notamment noter que la première décennie du XXI<sup>ème</sup> siècle a été la plus chaude jamais observée depuis la mise en place des systèmes modernes de relevés (1850). Durant cette décennie, les précipitations ont été supérieures à la normale, notamment en 2010. Cette décennie a également été marquée par une augmentation des phénomènes climatiques et météorologiques extrêmes. Actuellement, la science est confrontée à la question de déterminer les rôles respectifs de la variabilité du climat et des changements climatiques d'origine anthropique. Globalement, ce rapport de l'OMM permet d'évaluer les tendances et d'anticiper l'avenir. Il montre l'importance des mesures qui seront prises pour renforcer les services climatologiques opérationnels capables de fournir des informations et des prévisions utiles notamment pour les domaines sensibles de l'agriculture, de la santé, de la prévention des catastrophes ou des ressources en eau.

#### **4. Définition du 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC :**

GIEC (IPCC) Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat Créé en 1988 par l'organisation météorologique mondiale (OMM) et le programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).

Son rôle: évaluer, sans parti-pris, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément



les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation.

Le 1er rapport a été publié en 1990, le 2e en 1995 et le 3e en 2001, dans le domaine du climat, trois certitudes. La première est que la composition de l'atmosphère se modifie. C'était déjà accepté par tout le monde lors du 1er rapport, la cause étant les activités humaines.

La deuxième certitude est que le climat se réchauffe. C'est devenu évident dans le 4e rapport du Giec. Le réchauffement est sans équivoque. C'était beaucoup moins vrai en 1990. Dans le 3e rapport, en 2001, nous avons été assez clairs et il en reste ce que nous appelons « la crosse de hockey ». C'est la courbe de Michael Mann sur les températures du dernier millénaire, nous amenant à la conclusion que les cinquante dernières années ont été les plus chaudes que nous ayons jamais connues depuis au moins mille ans. Elle a été beaucoup critiquée mais elle reste vraie et a été au contraire renforcée dans le 4e rapport. Nous verrons ce qu'il en sera du cinquième.

Dans le Cinquième Rapport d'Evaluation du GIEC ; Le premier volet consacré à la dimension scientifique du changement climatique a été présenté récemment à Stockholm (Suède) en septembre 2013. Ce Rapport accorde encore plus de confiance à l'hypothèse d'une influence humaine sur le réchauffement climatique global. Il est extrêmement probable que l'influence humaine est la cause dominante du changement climatique observé. La concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère a augmenté de 20% depuis 1958 et de 40% depuis 1750, début de l'ère industrielle. Au début de l'ère industrielle, la concentration de CO<sub>2</sub> était de 280 parties par millions (ppm), elle a atteint 400 ppm dans le courant de l'année 2013. Cette concentration est la plus élevée des dernières 800 000 années.

Parmi les résultats marquants, on note que dans l'hémisphère nord, la période 1983- 2012 a probablement été la période de 30 ans la plus chaude des 1400 dernières années.

Principales conclusions du 5ème Rapport d'Evaluation du GIEC (Volet Scientifique, WGI, Stockholm, Septembre 2013) :

- L'élévation de la température : chacune des trois dernières décennies a été plus chaude que toutes les décennies précédentes depuis 1850. La première décennie du 21ème siècle (2001-2010) a donc été la plus chaude depuis 1850. La température moyenne à la surface du globe a augmenté d'environ 1°C au cours de la période 1901-2012
- L'augmentation du niveau de la mer : le niveau moyen mondial de la mer s'est élevé d'environ 20 cm depuis le début du 20ème siècle.
- L'accélération de la fonte des glaciers de montagne est significative depuis le milieu du XXème siècle. Plus de 750 millions de tonnes fondent des montagnes chaque jour en moyenne sur les deux dernières décennies. La fonte des glaces des calottes polaires du Groenland et de l'Antarctique également (environ 990 millions de tonnes par jour en moyenne sur la dernière décennie).

- L'augmentation de la température de l'océan : la couche supérieure de l'océan (0-700 m) s'est réchauffée entre 1971 et 2010.

D'après le 5ème rapport, au rythme d'émissions de gaz à effet de serre actuel, l'augmentation des températures serait de l'ordre de 4°C à la fin du siècle, avec des conséquences très importantes sur la fonte des glaces, le niveau des mers (hausse d'environ 60 cm). Le scénario le plus favorable estime, qu'à certaines conditions (émissions fortement réduite), il serait possible de limiter la hausse de la température moyenne à la surface de la terre à 2°C par rapport à l'ère préindustrielle. Mais pour cela il faudrait stopper la croissance des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2020 et ensuite progressivement les réduire pour atteindre, en fin de XXIème siècle des émissions négatives.

## 5. Définition du changement climatique :

Avant de présenter des définitions de la vulnérabilité, adaptation et maladaptation, il est nécessaire de dévoiler la différence entre changement climatique et variabilité climatique

### ○ 5.1. La variabilité climatique :

Le climat est naturellement changeant sous l'influence des facteurs naturels internes comme la rotation de la terre ou des facteurs naturels externes comme l'influence du soleil et de ses cycles ou les activités volcaniques c'est ce qu'on appelle variabilité climatique ; différence entre le jour et la nuit, entre les saisons événements extrêmes comme tempête, inondation.

### ○ 5.2 Le changement climatique :

Est un changement du climat attribuable directement ou indirectement à l'activité humaine qui altère la composition de l'atmosphère globale et qui s'ajoute à la variabilité climatique naturellement observée sur des périodes comparables (Article 1 de la CCNUCC)

○ **5.3 Définition des événements liés aux changements climatiques**

Figure1 : Événement liés au changement climatique

<b>Liste des aléas climatiques</b>	
<b>Evolutions tendancielle</b>	<b>Extrêmes climatiques</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Augmentation des températures moyennes de l'air</li> <li>· Augmentation des températures maximales</li> <li>· Evolution du régime de précipitations</li> <li>· Augmentation de la température des cours d'eau et des lacs</li> <li>· Elévation du niveau de la mer (érosion et submersion permanente)</li> <li>· Diminution de l'enneigement (quantité et durée)</li> <li>· Changement dans le cycle de gelées (diminution du nombre, décalage dans le temps)</li> <li>· Perturbation dans les conditions de vent</li> <li>· Variation de l'irradiation solaire (ampleur, durée)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sécheresse</li> <li>· Inondation</li> <li>· Surcote marine (submersion temporaire)</li> <li>· Vague de chaleur</li> <li>· Mouvement de terrain</li> <li>· Feux de forêt</li> </ul> <p>Source : care environnement</p>

**6. Vulnérabilité**

Dans le cas du changement climatique, la (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress, vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique...) sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes). La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système.

Le niveau de vulnérabilité (ou niveau de risque dans la terminologie de la littérature relative aux risques naturels) s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences sur des éléments du milieu en un temps donné. Ainsi, l'évaluation de la vulnérabilité d'une exploitation agricole au changement climatique nécessite que l'on comprenne la façon dont le climat devrait changer (par exemple températures plus élevées, sécheresses plus fréquentes...), la sensibilité du système à ces changements (par exemple, la relation entre le rendement des cultures agricoles et la température). à réduire la sensibilité du système et donc à

réduire sa vulnérabilité (par exemple en changeant de culture ou de variété).

La vulnérabilité au changement climatique n'est pas uniforme, elle présente plusieurs facettes, et varie dans le temps et l'espace.

Les différents aspects de la vulnérabilité au changement climatique peuvent être abordés par une classification thématique, selon le secteur sur lequel des effets sont observés, on peut distinguer plusieurs types de vulnérabilités :

- **La vulnérabilité physique**, qui concerne les dégâts matériels affectant les constructions (bâtiments, infrastructures). Par exemple, l'endommagement de digues suite à la hausse du niveau de la mer, ou la déformation du revêtement d'une route due à des températures extrêmes ;
- **La vulnérabilité environnementale**, qui concerne les effets sur l'environnement naturel. Par exemple, la migration d'espèces animales ou végétales suite à l'augmentation de la température d'un cours d'eau, ou la prolifération de moustiques favorisée par les épisodes pluvieux pendant les saisons chaudes ;
- **La vulnérabilité économique**, qui concerne les effets sur les activités économiques à court ou long terme. Par exemple, une hausse des températures en hiver risquant d'entraîner une diminution de la couverture neigeuse dommageable pour les stations de sport d'hiver de moyenne montagne, ou les coûts de remise en état, et de perte d'activité après l'inondation d'un supermarché pendant quelques jours
- **La vulnérabilité sociale**, qui concerne les conséquences sur les populations et le lien social. Par exemple, l'isolement de personnes vivant seules suite à une inondation, ou les difficultés rencontrées par les personnes âgées fragiles pendant les épisodes de canicule
- **La vulnérabilité sanitaire**, qui concerne les effets sur la santé publique. Par exemple, la propagation de maladies due à la présence d'eaux stagnantes suite à une inondation, ou l'excès de décès observé lors des épisodes de canicule ;

- **6.1 Aléa climatique**

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine (par ex. : accidents industriels ou actes terroristes) susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vies humaines ou une dégradation de l'environnement.<sup>4</sup>

Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause. De plus, les aléas se caractérisent notamment par leur intensité, leur probabilité d'occurrence, leur localisation spatiale, la durée de l'impact (foudre vs. inondation), leur degré de soudaineté.

En effet, ils peuvent être soudains, comme la foudre, ou progressifs, comme la sécheresse ou l'érosion littorale, ou ils peuvent prendre la forme de conditions latentes ou qui évoluent lentement, pouvant causer ultérieurement des préjudices ou des dommages

dans le milieu concerné, par exemple la pollution ou la hausse du niveau de la mer .Le changement climatique affectera leur intensité et leur probabilité.

### ○ 6.2 Exposition

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans,...). Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques<sup>7</sup>. Ce sont ces variations que l'on étudie lorsque l'on cherche à obtenir des scénarios d'évolution du climat à horizon 2050 à l'échelle locale.

Évaluer l'exposition consistera donc à évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques / aléas. Les éléments exposés sont les éléments tangibles et intangibles d'un milieu (populations, bâtiments systèmes écologiques), susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique

### ○ 6.3 Sensibilité

La sensibilité au changement climatique fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Les effets ou impacts d'un aléa peuvent être directs (par exemple une modification des rendements agricoles liée à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (par exemple des dommages causés par la fréquence accrue des inondations de zones côtières dues à l'élévation du niveau de la mer).

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations... La sensibilité est inhérente à un territoire.

## 7. Adaptation et Atténuation

L'adaptation aux changements climatiques est définie par le GiEC comme un « *ajustement des systèmes naturels ou des systèmes humains face à un nouvel environnement ou un environnement changeant. L'adaptation aux changements climatiques indique l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques présents ou futurs ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques. On distingue divers types d'adaptation, notamment l'adaptation anticipée et réactive, l'adaptation publique et privée, et l'adaptation autonome et planifiée.* »

L'adaptation résulte donc du constat que les changements climatiques sont en marche, que leurs effets se font déjà sentir sur de nombreux systèmes naturels et humains et que des mesures préventives sont nécessaires. Elle se distingue nettement des efforts d'atténuation qui doivent être conduits par ailleurs à travers « *l'intervention anthropique pour réduire les sources ou augmenter les puits de gaz à effet de serre (GES)* ». Il est indispensable d'agir dans les deux directions. Sans une politique d'atténuation des émissions, les moyens à mettre en œuvre pour s'adapter aux bouleversements résultant

des changements climatiques seront démesurés. Sans politique d'adaptation, les sociétés humaines et les milieux seront condamnés à subir les conséquences les plus néfastes des effets du réchauffement, les politiques d'atténuation n'ayant pas la capacité de les protéger de changements déjà inscrits dans les évolutions climatiques à venir.

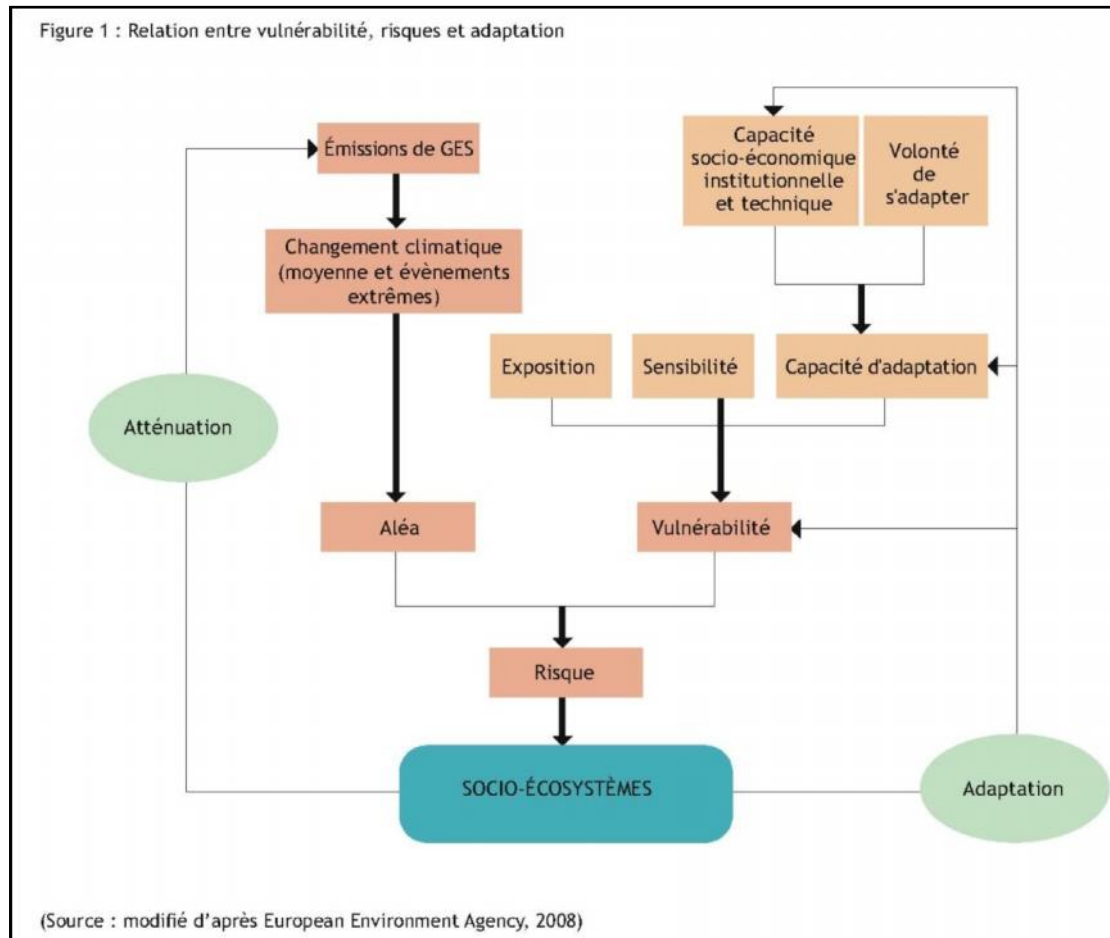


Figure 2 : relation entre vulnérabilité risque et adaptation

### ○ 7.1 Mal adaptation :

La maladaptation désigne un processus d'adaptation qui résulte directement en un accroissement de la vulnérabilité à la variabilité et au changement climatiques et/ou en une altération des capacités et des opportunités actuelles et futures d'adaptation.

«la maladaptation peut résulter en des effets négatifs qui sont aussi sérieux que les impacts du changement climatique que l'on cherche à éviter». Le terme apparaît également dans le troisième rapport d'évaluation du GIEC, qui définit la maladaptation comme étant « une adaptation qui échoue à réduire la vulnérabilité, mais au contraire, l'accroît » (IPCC 2001). Une action visant apparemment à éviter ou réduire la vulnérabilité au changement climatique, mais qui affecte négativement ou accroît la vulnérabilité d'autres systèmes, secteurs ou groupes sociaux

## 8. Méthodes d'évaluations de la vulnérabilité :

L'analyse de la vulnérabilité doit être un processus clair qui nécessite un cadre ainsi que le choix de méthodes appropriées de mise en œuvre et d'évaluation. Le choix du cadre d'analyse peut être fondé sur une ou plusieurs orientations telles que :

- l'analyse des ressources/secteurs
- l'analyse des besoins et perceptions des acteurs/groupes sociaux
- l'analyse en fonction des impacts climatiques
- l'analyse en fonction de la vulnérabilité socioéconomique.

Dans le contexte international, trois types de cadres ont été préconisés pour mener des évaluations de vulnérabilité et d'adaptation.

- Le cadre proposé par le GIEC (Carter et al. 1994) : approche descendante ("top-down") qui prend comme point de départ des scénarios de changements climatiques permettant d'identifier des impacts.
- Le cadre proposé par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD, Lim et Spanger-Siegfried, 2005) qui est une approche ascendante ("bottom-up") fondée sur les vulnérabilités actuelles et futures, ainsi que les capacités d'adaptation afin de définir des stratégies d'adaptation. C'est une approche participative.
- Le cadre proposé pour les Plans d'Action Nationaux pour l'Adaptation (PANA, 2002 UNFCCC/LEG, 2004) qui est une approche ascendante où la vulnérabilité est le point d'entrée. Il vise à améliorer les capacités d'adaptation endogènes en fonction des besoins urgents et immédiats des pays en matière d'adaptation.

En ce qui concerne les méthodologies, on peut distinguer deux grands groupes:

- Les méthodologies par composantes, telles que celles des moyens d'existence qui analyse la vulnérabilité, les stratégies de subsistance des composantes ou encore les 'actifs' du développement (capital social, capital naturel, capital humain, capital financier, capital physique).
- Les méthodologies multi-échelles et multi-niveaux comme celles du diagnostic, de la prévision (pronostic) et des réponses ou celles de sensibilité, exposition, résilience, qui analysent la vulnérabilité et les stratégies et réponses d'adaptation à plusieurs échelles des ressources et niveaux de prises de décision. Dans la pratique, le choix des méthodologies, est non seulement lié aux cadres utilisés, mais aussi au contexte, au type et à la portée de l'évaluation.

Le choix des méthodologies doit tenir compte du contexte (typologie des acteurs, schémas de décision, ...), des échelles de temps et d'espace, des résultats attendus, des mécanismes d'évaluation et des ressources nécessaires.

Les efforts pour évaluer la vulnérabilité et les options d'adaptation doivent prendre en

compte le contexte et les processus qui permettent la participation des acteurs. La réussite du processus dépend d'une analyse correcte de leurs besoins et perceptions, de leurs connaissances et d'un certain degré d'acceptabilité des options et mesures préconisées.

L'analyse de la vulnérabilité gagne à utiliser des outils de géomatique tels que les Systèmes d'Information Géographique (SIG) afin de cartographier la vulnérabilité et d'identifier des " points chauds " de vulnérabilité pour différentes catégories de ressources ou différents groupes d'individus et ceci aux niveaux local, national ou régional.

Sur le plan pratique, les études de vulnérabilité doivent s'assurer que le choix des méthodologies et outils soient cohérents avec le contexte institutionnel, les capacités techniques et les besoins réels des acteurs. Un intérêt particulier doit être accordé aux données recueillies car les informations utilisées doivent être politiquement pertinente, socialement acceptable et techniquement validées. L'objectif final est de parvenir à une forme de crédibilité qui permette l'appropriation des mesures par les acteurs concernés dans une perspective de valeur ajoutée et non de contrainte subie. L'échelle du territoire est fondamentale, car elle croise des contraintes multi-sectorielles spécifiques à un espace précis, mais les stratégies proposées doivent aussi trouver des articulations avec les politiques définies au niveau national.

## **9. Contexte 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.

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.

L'Algérie, en ratifiant en avril 1993 la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et le protocole de Kyoto en 2004 ainsi que les deux communications nationales (2001 et 2010) ; elle 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.

Cependant, les initiatives et programmes en lien avec le changement climatique sont marqués jusqu'à présent par un manque de cohérence et de coordination.

Pour pallier cette insuffisance l'Algérie a élaboré le plan national climat (PNC) en 2012 et la mise en œuvre de plan climat locaux. L'objectif majeur du PNC est de permettre à terme la mise en œuvre d'une stratégie globale d'adaptation de l'économie nationale au changement climatique et d'atténuation des gaz à effet de serre (GES), chaque fois que celle –ci présente un bénéfice mesurable.

De façon spécifique, le PNC tient compte des contraintes climatiques de l'Algérie, analyse les impacts des CC sur l'économie nationale et la société, identifie les vulnérabilités du développement national au regard des CC et propose une stratégie globale constituée d'un ensemble d'actions.

Le PNC propose **en priorité des mesures d'adaptation** capables d'anticiper et d'affronter les risques liés aux CC et de réduire les vulnérabilités aux changements climatiques, mais également des **mesures d'atténuation lorsqu'elles s'avèrent profitables économiquement et/ou socialement** pour le pays, à travers notamment la promotion des énergies renouvelables et l'amélioration de

l'efficacité énergétique.

De même, le PNC identifie les conditions et les modalités de la mise en œuvre des mesures ainsi que de leur suivi et évaluation.

Le PNC analyse les principales contraintes et opportunités des CC pour les secteurs économiques et les domaines sociaux. Le secteur de l'agriculture, le domaine de l'eau, le secteur de l'énergie et le domaine de la santé sont prioritaires.

L'analyse de cohérence met en évidence les aspects principaux suivants:

- Les politiques sectorielles sous-estiment en général les incidences du changement climatique (adaptation), ainsi que le potentiel d'atténuation de certains secteurs tels que l'énergie.
- Une partie des objectifs sectoriels fixés peuvent être remise en cause par la prise en compte des CC (exemple de la pêche où l'objectif de développement des capacités pourrait être compromis par une modification de l'écosystème marin ou du secteur de l'agriculture où les types de cultures doivent être adaptés aux nouvelles conditions climatiques).
- Plusieurs programmes ou stratégies actives prévoient des actions qui ont des effets directs et indirects importants au regard des CC bien que ces effets ne soient pas identifiés (politique de l'eau, énergies renouvelables, foresterie, habitat)

En général, le PNC est conçu pour permettre une meilleure identification et coordination des démarches sectorielles au regard des CC. Le PNC doit réviser ou compléter les stratégies existantes, pour une meilleure intégration notamment dans le SNAT des contraintes et opportunités liées aux CC. **La stratégie doit adopter une approche intersectorielle et transversale afin de faciliter l'intégration effective des actions au niveau global (national) et locale (territorial).**

Le PNC est articulé en 73 actions parmi lesquelles 25 actions prioritaires ont été sélectionnées et sont toutes susceptibles d'être mises en œuvre à l'échelle régionale ou locale.

Action	Axe
Economie de l'eau et optimisation des réseaux d'alimentation en eau	Eau
Adaptation économique de la tarification de l'eau distribuée aux usagers	Eau, agriculture
Réutilisation des eaux usées traitées pour l'adaptation de l'agriculture aux CC	Eau, agriculture
Intensification des programmes d'épuration des eaux usées et de protection des milieux récepteurs	Eau
Adaptation des calendriers agricoles aux CC	Agriculture
Sélection de variétés et de semences adaptées au climat aride	Agriculture
Elaboration d'un Programme national de recherches dédié au climat	Recherche et formation
Renforcement des capacités de l'Agence Nationale sur les CC	Renforcement des capacités
Organisation d'une consultation nationale sur les CC	Renforcement des capacités
Renforcement de la participation locale à la planification, la mise en œuvre et le suivi d'actions relatives à l'adaptation et l'atténuation aux CC	Renforcement des capacités
Mise en place du dispositif de veille et d'alerte précoce aux événements météorologiques et climatiques extrêmes	Renforcement des capacités Gestion des événements climatiques extrêmes
Renforcement des capacités des institutions impliquées dans les CC	Renforcement des capacités
Adaptation du cadre institutionnel et réglementaire et mise en place de programme de lutte contre les maladies sensibles au climat	Santé, renforcement des capacités
Rationalisation de la consommation en énergie et promotion des technologies de l'efficacité énergétique	Energie, renforcement des capacités
Intégration des changements climatiques dans l'élaboration des études d'impacts et de dangers et des audits environnementaux et énergétiques	Energie, recherche et formation, renforcement des capacités
Adaptation aux CC de la lutte contre la désertification et la dégradation des terres	Forêts et écosystèmes, renforcement des capacités
Réforme de la fiscalité écologique nationale pour le financement de mesures d'adaptation aux CC	Economie verte, renforcement des capacités
Promotion de l'efficacité énergétique dans le bâtiment	Economie verte, ville et habitat, énergie
Création de PME/PMI, et de TPEs dans le cadre de l'économie verte	Economie verte
Développement des métiers et emplois verts	Economie verte
Elaboration de plans locaux d'adaptation et d'atténuation aux CC	Ville et habitat
Renforcement de la protection contre les événements pluviométriques extrêmes	Ville et habitat, Gestion des événements climatiques extrêmes
Adaptation des transports collectifs urbains et interurbains	Ville et habitat
Elaboration de plans locaux d'adaptation du Littoral aux CC	Ville et habitat
Adaptation de la gestion intégrée des déchets et valorisation des GES émis dans les CET	Ville et habitat

Figure 2 : Actions-phares du Plan National Climat

En dernier, le PNC a établi un lien stratégique avec les lignes directrices du SNAT (schéma national de l'aménagement du territoire) qui sont :

- qui doit permettre l'intégration de la problématique environnementale dans ses dimensions continentales et territoriales (ligne directrice 1 du SNAT),
- assurer un nouvel équilibre entre la frange littorale et les zones intérieures (ligne directrice 2),
- créer les conditions de la compétitivité et de l'attractivité des territoires (lignes directrice 3) et réduire les inégalités (lignes directrice 4).

La stratégie - Climat doit tenir compte des objectifs du SNAT et, par conséquent être cohérent avec les modalités de mise en œuvre prévues dans les Programmes d'Actions Territoriales (PAT).

Dans le contexte du PNC, une fiche action exprime précisément le besoin de mettre en œuvre des PLC. L'action consiste en l'élaboration de Plans Climat locaux et territoriaux et renforcement des capacités locales pour intégrer la prise en charge effets et des impacts changements climatiques par les collectivités locales et entités géographiques sur la planification du développement socio-économique au niveau local et régional, en adéquation avec les objectifs stratégiques du SNAT 2030, du PNAEDD 2021 et du PNC 2020.

Il est prévu qu'à l'horizon 2015-2020, quelques régions pilotes soient dotées de PLC. La généralisation à l'échelle nationale est envisagée entre 2020 et 2050. Il faut noter que d'autres projets du PNC viennent en appui à cette démarche. Il s'agit notamment des actions suivantes inscrites au titre du PNC :

- verdissement des espaces urbains,
- renforcement de la participation locale à la planification,
- mise en œuvre et suivi d'actions relatives à l'adaptation et l'atténuation aux CC mise en place du dispositif de veille et d'alerte précoce aux événements météorologiques et climatiques extrêmes,
- adaptation des transports collectifs urbains et interurbains valorisation des déchets urbains.

La création et la mise en œuvre de Plan Climat Locaux est inséparable d'une analyse de la vulnérabilité des territoires considérés.

## 10. Cheminement du mémoire

Pour appréhender le diagnostic de la vulnérabilité de la wilaya d'Oran aux changements climatiques, ce mémoire se propose de suivre le cheminement suivant :

**Chapitre 1 :** Eléments introductifs et définition des termes et les rapports liés aux changements climatique

- Changement climatique
- Vulnérabilité et Adaptation
- Le contexte national

**Chapitres 2 :**

- Présentation du territoire d'étude de la wilaya d'Oran
- Caractérisation du territoire : analyse du territoire dans ses diverses composantes
- Caractéristiques physiques Caractéristiques socio-économiques

**Chapitre 3 :** Etude climatique de la wilaya d'Oran :

- Température, précipitations
- Etage bioclimatique
- Analyse des tendances climatique sur une période de 61 ans

**Chapitre 4 :** Diagnostic de la vulnérabilité pour chacune des composantes

- Définition des indicateurs de vulnérabilité
- Les possibilités d'adaptation pour certain secteur
- Climat Futur : analyse des principaux paramètres climatiques issus des sorties de modèles à haute résolution régionalisés pour la wilaya d'Oran,

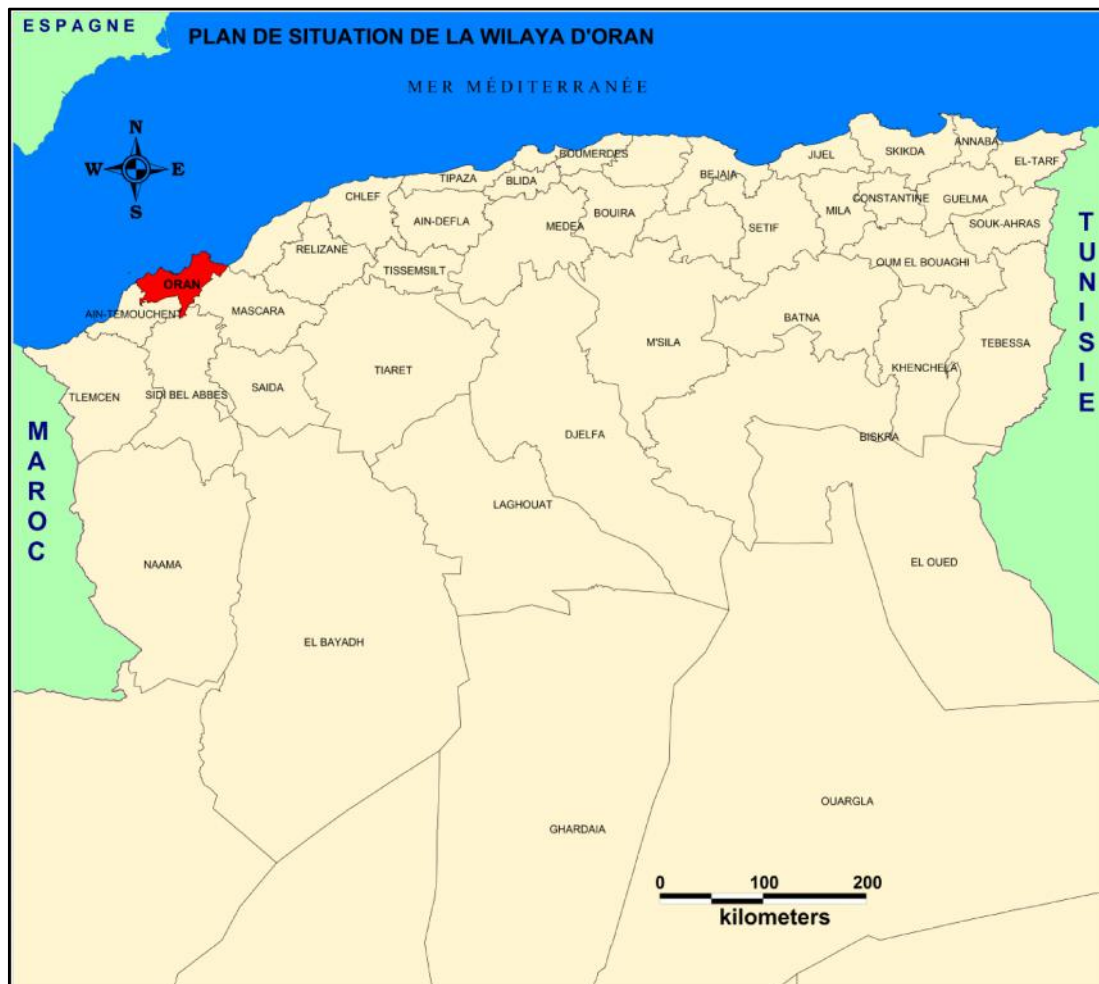
## **CHAPITRE 2 : CARACTERISATION DE LA WILAYA D'ORAN**

## I. Caractérisation physique et administrative du territoire d'étude :

### 1. La localisation géographique :

Oran, surnommée 'la radieuse', est la deuxième ville d'Algérie et une des plus importantes métropoles du Maghreb. C'est une ville portuaire de la Méditerranée, située au Nord-ouest du pays, à 432 km de l'Ouest de la capitale Alger et le chef-lieu de la Wilaya du même nom, en bordure du golfe d'Oran.

La wilaya d'Oran s'étend sur une superficie de 2144 km<sup>2</sup>. Elle est limitée au Nord et à l'Ouest par la méditerranée, à l'Est par les wilayas de Mostaganem et Mascara et au Sud par les wilayas de Sidi Bel Abbès et Ain-Temouchent, comme elle rayonne sur d'autres wilayas, des hautes plaines (Saida, Tiaret, El Bayadh, Naama). Au Sud, son influence s'étend jusqu'à Bechar et Adrar.



Carte 1 : Plan de situation de la wilaya d'Oran

## 2. Des milieux et paysages diversifiés et contrastés

Le territoire de la wilaya d'Oran présente une configuration orographique assez simplifiée, un Sahel collinaire (Djebel Murdjajo et ses prolongements, monts d'Arzew) bordant un littoral rocheux, une plaine littorale et une zone de plateaux intérieurs (plateau d'Oran et d'Arzew) et la plaine de la M'léta parsemée de nombreuses dépressions plus ou moins salées.

### 2.1. Les traits marquants de la topographie

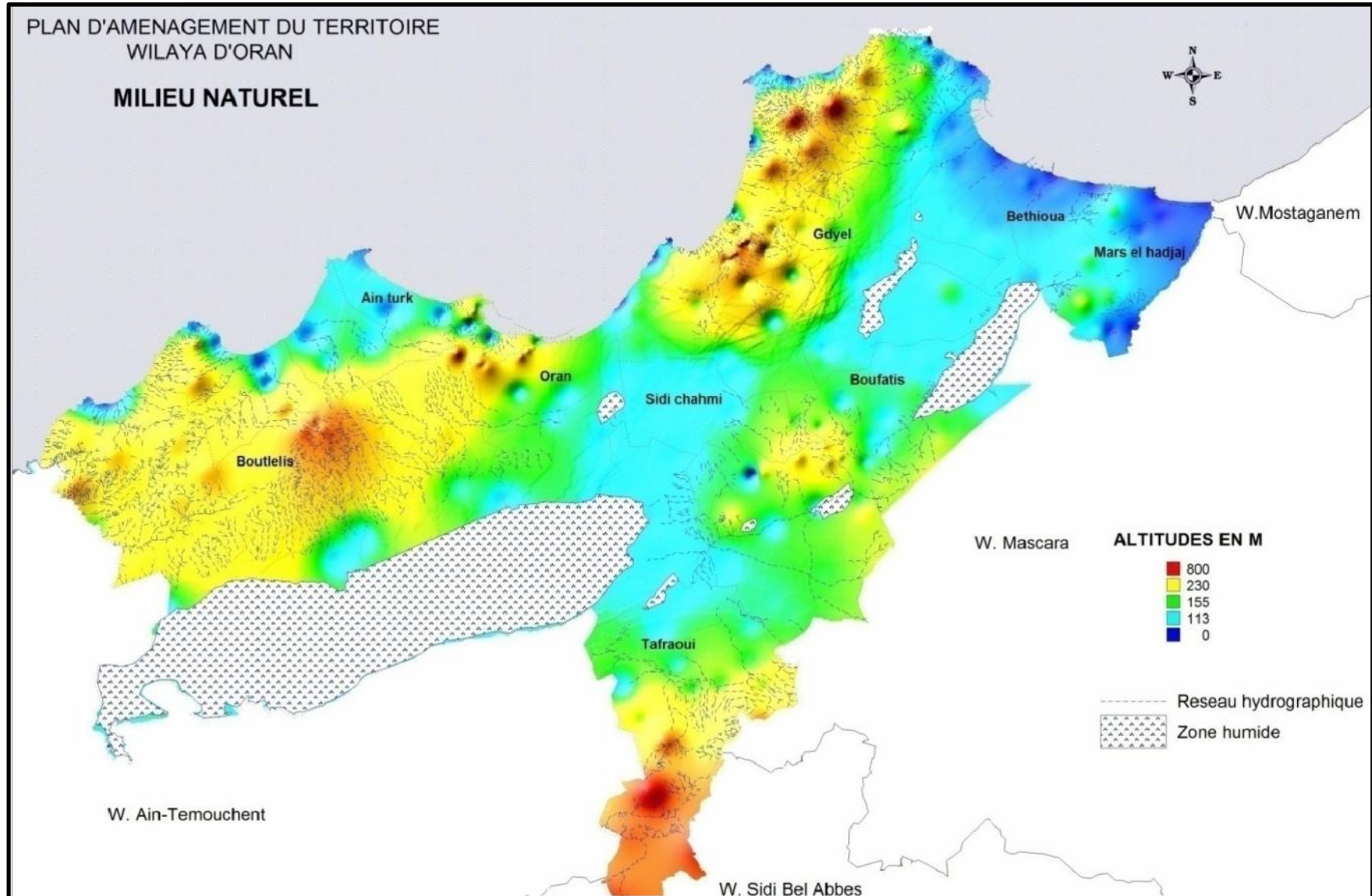
- **Une bande côtière** s'étendant sur 124 km, le relief côtier se dresse en véritable barrière naturelle avec sa cote rocheuse s'étalant des monts d'Arzew jusqu'à Mers El Kebir à l'ouest d'Oran et de cap Lindles à Cap Segale ; Les plages sableuses de la basse plaine de Bousfer, les Andalouses et de la baie d'Arzew. Elles sont très peu étendues, abritées parfois par des cordons dunaires.
- Les collines du Sahel : constituées par les monts d'Arzew (Djebel K'har 611 m, Dj. Bou Haichem 490 m, Dj. Kristel 597 m, Dj. Ourous 630 m, ensemble de hautes collines bordant toutes les falaises abruptes, ces monts portent une couverture végétale assez dense sous un climat semi-aride
- Les plages sableuses de la basse plaine de Bousfer, les Andalouses et de la baie d'Arzew. Elles sont très peu étendues, abritées parfois par des cordons dunaires plus ou moins consolidés d'anciennes plages.
- **Le massif du Murdjadjou** : il se trouve au Nord de la Grande Sebkhah d'Oran, le profil topographique de Murdjadjou est transversal convexe-concave, le sommet est plat, il est représenté par les deux crêtes du Santon (318m) et du Murdjadjou (513m) avec une forme dissymétrique, Il est délimité au nord-ouest par un versant à pente forte qui donne sur la plaine d'Ain El Turck et Bousfer. Au nord-est c'est un versant irrégulier qui domine la dépression de Mers El Kébir. Au sud, le contact avec la plaine de Misserghin est assuré par des glacis. A l'Ouest, Le plateau d'Ain Kerma correspond à une unité topographique ondulée, Au dessus d'Oran, c'est une série de replats qui domine le ravin de Ras El Ain par un versant à la pente forte on remarque leur aspect escarpé et en même temps très disséqué par des oueds,
- **Le plateau d'Oran et d'Arzew**, s'étend du pied des premiers escarpements de Santa Cruz, de la Casbah, du Bois des Planteurs et se développe à l'Est avec une double inclinaison. D'une part il s'élève en pente douce vers Bir El Djir (Arcole), de 80 mètres à près de 200 mètres. D'autre part il s'incline lentement vers le Nord jusqu'au bord des falaises dominant la mer. Ce plateau a subi surtout un gauchissement et un basculement du Nord vers le Sud qui se sont traduits par des falaises au fort commandement au dessus de la mer. La côte oranaise dans cette partie est rocheuse. Son dessin est le résultat d'une série d'aires d'effondrement et de subsidence, baies d'Oran et le Golfe d'Arzew.
- **Une unité de plaines basses endoréique** qui se situe au sud du plateau, c'est une topographie de plaines et de dépressions qui s'allongent de Misserghine à Hassi Ben Okba. Elles présentent une caractéristique générale de topographie effacée, aux altitudes maximales qui n'atteignent pas les 200 mètres. Dans le détail cette topographie est plus nuancée. Deux secteurs distincts peuvent être schématiquement différenciés : la partie Ouest qui s'étend de Misserghine, en bordure de la Sebkhah, aux communes d'Es Sénia, El



Kerma et Sidi Chahmi, et la seconde appelée communément la plaine des Hassis, se termine dans la commune de Hassi ben Okba.

- La plaine de Sidi Chami est plus hétérogène, moins continue. Ce sont de très larges dépressions, peu encaissée dont le fond est marqué des dépressions hydromorphes

Carte2 : Milieu naturel



### **3. Les grandes occupations du sol**

La carte actuelle de l'occupation des sols peut être résumée en trois grandes rubriques qui traduisent l'histoire de la transformation radicale et irréversible des paysages dans la wilaya. Même si des nuances peuvent être introduites ici et là, la tendance à l'homogénéisation des occupations est indéniable.

#### **3.1. La végétation naturelle est réduite à un matorral clair**

La couverture végétale originelle, constituée de forêt méditerranéenne, ne subsiste que dans la mémoire ou sur les rares documents d'époque. Le terme de forêt, souvent utilisé à tort, correspond à des bois, regroupant des reliques d'espèces rarement centenaires (chênes liège, chênes verts, thuya), cantonnées dans des espaces souvent inaccessibles et donc rescapés de la hache et du feu. Le reste, dans le meilleur des cas, est une garrigue très claire, buissonnante avec une dominante de palmier nain, et des reboisements de pin d'Alep qui ont toujours des difficultés à se maintenir et à couvrir le sol. Les différentes "parcelles" occupées encore aujourd'hui par une couverture végétale naturelle sont très réduites et localisées essentiellement sur des espaces qui ne présentent aucun potentiel agricole. Elles sont situées le long de la côte sur les différents massifs. Leur protection, malgré leur exigüité est sujette à caution. Les incendies répétés, les agressions de toutes sortes sont monnaie courante.

#### **3.2. L'espace agricole tend à une monoculture céréalière**

L'espace agricole est l'image même du paysage colonial basé sur une monoculture extravertie, la vigne. Sa reconversion est anachronique. L'arrachage des vignes a été rapide, mais le développement des cultures de substitution est plus lent, vu les contraintes du milieu et les transformations radicales des conditions socio-économiques dans la région. L'espace agricole, s'est transformé globalement d'une monoculture de vigne, à des cultures annuelles à dominante de céréales. Cette grande part des céréales dans l'occupation du sol est le révélateur des limites des conditions du milieu et particulièrement son climat. Ce ne sont pas les spéculations originelles les plus adaptées, mais la reconversion des vignobles n'a pu trouver d'autres cultures de substitution que la céréaliculture dont les rendements sont aléatoires (10 à 12 qx / ha) pour les meilleures années. Elles occupent des terrains légers et aux sols très peu épais.

L'arboriculture et le maraîchage sont cantonnés autour de quelques agglomérations et se renouvellent timidement. Même dans les plus importants des périmètres irrigués, les friches sont en voie de dominer cette occupation.

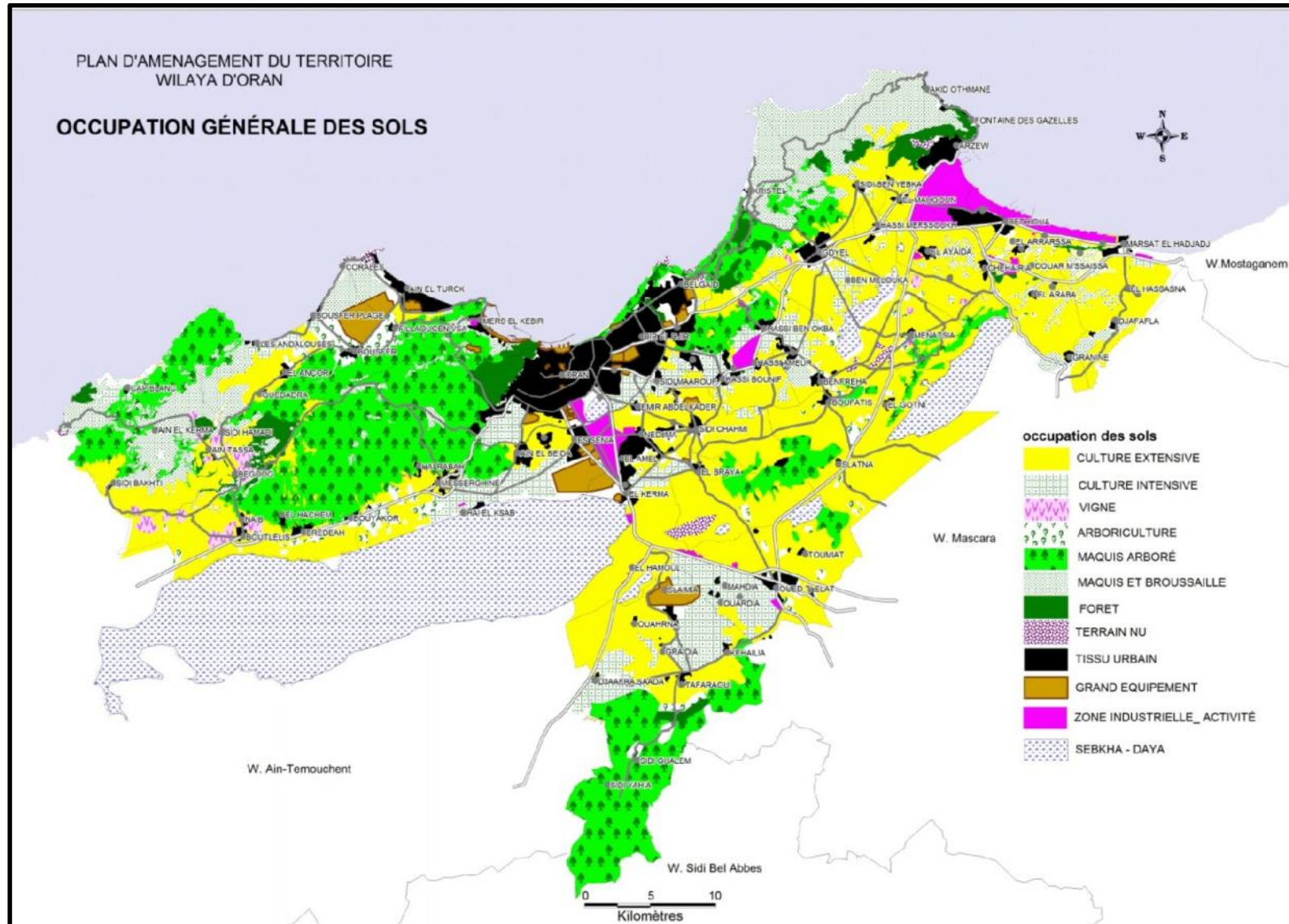
#### **3.3. Les espaces urbains s'étendent en tâches d'huile**

Trois entités naturelles sont caractérisées par une densité urbaine importante. Cette occupation est non différenciée, elle comprend aussi bien les agglomérations, les zones industrielles, les zones d'activité et les grands équipements. Ces occupations traduisent les pressions humaines diversifiées qui se sont exercées sur cet espace depuis longtemps et leur développement a pris des proportions particulières ces dernières décennies. L'analyse de ces espaces est détaillée par ailleurs, ici nous ne

garderons que les principales caractéristiques. Trois grandes catégories sont retenues pour l'analyse, selon le critère de densité et extension des occupations.

- ✓ Un paysage complètement transformé, c'est le cas des plateaux d'Oran- Arzew. C'est une imbrication d'unités urbaines, de zones industrielles, et une densité d'infrastructures de communication de plus en plus importantes. Les anciens terroirs agricoles ne sont plus que de petits jardins ceinturés. Les petits bourgs originels sont devenus de grandes agglomérations au milieu des champs, détachées du monde agricole.
- ✓ Dans les plaines des situations très différenciées existent. Des entités urbaines en adéquation avec l'environnement originel, des villages agricoles qui sont devenus de gros bourgs isolés à l'intérieur de grands champs, ou de vergers. C'est le cas de l'axe Oran Temouchent, ou celui de Tlélat vers Mohammedia. Localement des pressions plus fortes sont exercées directement ou indirectement sur l'environnement. Dans la plaine des Andalouses c'est une forte pression sur le littoral avec un développement moins accentué vers l'intérieur.
- ✓ Des zones où la présence humaine est encore faible. Quelques agglomérations isolées se développent lentement. Elles sont situées dans des milieux où la mise en valeur est encore à faire. C'est le cas des plaines céréalières ou des massifs à faible potentiel pédologique et hydrique. C'est le cas de la partie Sud et Sud Est de la wilaya et notamment Nord Ouest (Ain El Kerma)

Carte3 : occupation des sols



## **II. Caractérisation socio-économique du territoire d'étude**

### **1. Activités significatives de la wilaya d'Oran.**

Les activités significatives sont identifiées à partir de leur poids socio-économique et de la stratégie de développement adoptée pour la wilaya.

Plusieurs critères peuvent être adoptés pour réaliser cette identification. Dans le cas de la Wilaya d'Oran, les indicateurs qui paraissent les plus pertinents sont :

- ✓ L'étalement urbain et l'évolution démographique
- ✓ La part de l'industrie dans la wilaya
- ✓ L'occupation du sol,
- ✓ L'exploitation des ressources locales,
- ✓ La dynamique des investissements,
- ✓ Les potentialités du territoire et les opportunités d'investissements,

L'étalement **urbain** représente le phénomène d'expansion géographique des aires urbaines par l'implantation en périphérie, au détriment de larges zones principalement agricoles, Cette dilatation de l'espace urbain se traduit par une diminution de la densité des zones urbanisées du fait d'une extension géographique plus rapide que la croissance démographique. Ces occupations traduisent les pressions humaines diversifiées qui se sont exercées sur cet espace depuis longtemps et leur développement a pris des proportions particulières ces dernières décennies.

A ce titre, **l'industrie** occupe la place prépondérante. En effet, la wilaya d'Oran est classée par le schéma directeur des ZI et ZA, en deuxième position après l'algérois (selon l'indice d'attractivité), elle reste bien dotée d'un tissu industriel, qui prédomine sur les autres secteurs, exemple du secteur agricole qui subit les conséquences du développement industrielle.

**L'agriculture** avec les fortes tendances à l'agglomération, la réduction La part de la SAU en irrigué, avec **7884,95** ha, représente 8,9 % de la superficie agricole totale, cependant on constate un approvisionnement en produits agricole des wilayas limitrophes ; par ailleurs Cette activité essentielle est appelée à se renforcer encore plus avec les perspectives de développement d'importants périmètres irrigués celui d'el Ançor de 500ha et de Tafraoui de 5000ha.

La **pêche** et le **tourisme** (en particulier balnéaire) constituent des secteurs à fort potentiel de développement, s'appuyant sur une grande façade maritime, La zone littorale d'Oran recèle de fortes potentialités touristiques nécessitant une préservation et une valorisation, une diversité de milieux naturels constitués d'un important cordon dunaire, de forêts maritimes montagneuses et un climat favorable.

Activité de la pêche, une importante consommation face au potentiel limité.

Actuellement, le potentiel exploitable est évalué à 30 000 tonnes /an, la production réalisée en 2013 n'a été que de 5760,23 tonnes.

## **2. Evolution et Poids de la population**

La population de la wilaya d'Oran est passée de 924160 habitants en 1987 à 1 453 152 habitants en 2008, soit une augmentation en valeur absolue de 528 992 habitants sur une période de 21ans. Cet important volume additionnel de la population s'est traduit par un Taux d'accroissement annuel moyen de 2,17% qui demeure identique à la moyenne la moyenne nationale. Ce rythme de croissance démographique a permis de multiplier la population initiale résidente par 1,5 soit une augmentation annuelle moyenne de plus de 25 190 personnes/an.

Cependant l'observation des taux d'accroissement enregistrés lors des différents RGPH fait apparaître une baisse de la tendance du rythme de la croissance démographique. En effet, l'indice de l'évolution de la population est passé de 2,45% entre 1987 -1998 à 1,9 % en 2008.

### **Une déperdition de la population éparses au profit de l'aggloméré**

La population éparses réduite reflète l'importance de la population vivant dans les agglomérations. Etant dans une wilaya urbaine, la population agglomérée est passée de 98% en 2008 à 98,25 % en 2013.

La répartition de la population par dispersion fait apparaître une croissance accélérée des centres agglomérés démontré par des taux d'accroissement enregistrés qui demeurent largement supérieurs à la moyenne nationale et celle de la wilaya. Ceci est d'autant plus important dans les agglomérations des communes entourant la ville d'Oran. Les centres de Belgaid, Mouahidine, Sidi Maarouf et commandant Cherif Yahia ont enregistré des taux importants respectivement de 23,4 % 20,4% 14,01 % et 13,21% entre 1998 et 2008 ; leur donnant une croissance spatiale conséquente jusqu'à leur conurbation avec Oran.

Actuellement, selon les estimations, la population éparses de la wilaya gagne plus de 2037 habitant depuis 2008, ceci grâce aux programmes d'encouragement. Mais dans le détail c'est dans les communes du groupement, et celles des Hassis que l'essentiel de cette augmentation est localisé. En revanche les autres communes voient toujours leur zone éparses se dépeupler.

L'intérêt que revêt les communes du centre de la wilaya et celles des hassi pour la population éparses confirme la réalité de l'occupation de cet espace périurbain où existent les conflits d'usage autour du foncier (agriculture, urbanisation). Dans ce cadre il devient impératif d'intégrer dans économie urbaine la notion de l'agriculture périurbaine.

**Tableau 1 : Répartition de la population par commune et par dispersion**

COMMUNE	POPULATION RGPH 2008				ESTIMATION DE POPULATION 2013			
	TOTALE	ACL	AS	ZE	TOTALE	ACL	AS	ZE
Oran	609940	609940	-	-	663549	663549	-	-
Es Seina	96928	43685	51139	2104	114941	52873	59769	2299
El Karma	23163	17705	4025	1433	31761	23821	6271	1669
Sidi Chami	104498	22680	79212	2606	143985	63418	76247	4320
Bir El Djir	152151	136079	13626	2446	232117	192657	34818	4642
Hassi Bounif	59671	53700	5295	676	71561	61543	8588	1431
Hassi Ben Okba	12906	12605	-	301	15772	15299	-	473
Gdyel	37315	32774	3734	807	42688	37138	5123	427
Hassi Mefsoukh	11856	11195	-	661	15366	14290	-	1076
Boutlelis	22898	14168	7343	1387	26610	21022	4790	798
Misserghin	25443	12418	10125	2900	30471	16150	11884	2438
Ain Kerma	7530	1666	5120	744	7757	1862	5352	543
Oued Tlélat	18397	12972	3216	2209	22137	16381	4427	1328
Tafraoui	11263	5068	4547	1648	12679	5833	5041	1806
El Braya	5860	5220	-	640	7446	6776	-	670
Boufatis	11579	7294	3856	429	12650	8223	4175	253
Ben Freha	20235	11197	8518	520	26581	14354	11696	532
Arzew	70951	58162	12591	198	87732	71063	16068	601
Sidi Ben Yebka	7516	7311	-	205	8638	8379	-	259
Bethioua	17758	7608	9357	793	19639	8248	10605	786
Mars El Hadjadj	12729	7057	3962	1709	14349	8466	4448	1435
Ain Bia	31386	5966	24758	662	35023	24516	10156	350
Ain Turck	37010	36326	-	684	41110	40698	-	411
Mers El Kébir	16970	15639	-	1332	19361	18393	-	968
Bousfer	17243	8993	7324	926	21980	10330	11209	440
El Ançor	10882	8258	2195	429	13059	9794	2734	531
<b>Total Wilaya</b>	<b>1454078</b>	<b>1165686</b>	<b>259943</b>	<b>28449</b>	<b>1738962</b>	<b>1415076</b>	<b>293401</b>	<b>30486</b>
<b>Part En %</b>		80,17%	17,88%	1,96%		81,37%	16,87%	1,75%

Source : EGP 2008, annuaire statistique

### Evolution des densités

La répartition de la densité par commune selon les données des différents recensements fait ressortir des différences notables. C'est les communes du centre de la wilaya autour d'Oran qui ont connu la plus forte évolution, totalisant une densité globale de 3580,4 habts/ km<sup>2</sup>, soit presque 5 fois la densité moyenne de la wilaya. Vient ensuite les communes des Hassis avec une densité brute de 647 habts /km<sup>2</sup> qui est proche à celle de la wilaya alors qu'elle était de 487,5 habts /km<sup>2</sup> en 1998. Avec le déploiement des populations, c'est les communes des Hassis et celles de la corniche qui subissent la forte pression démographique.

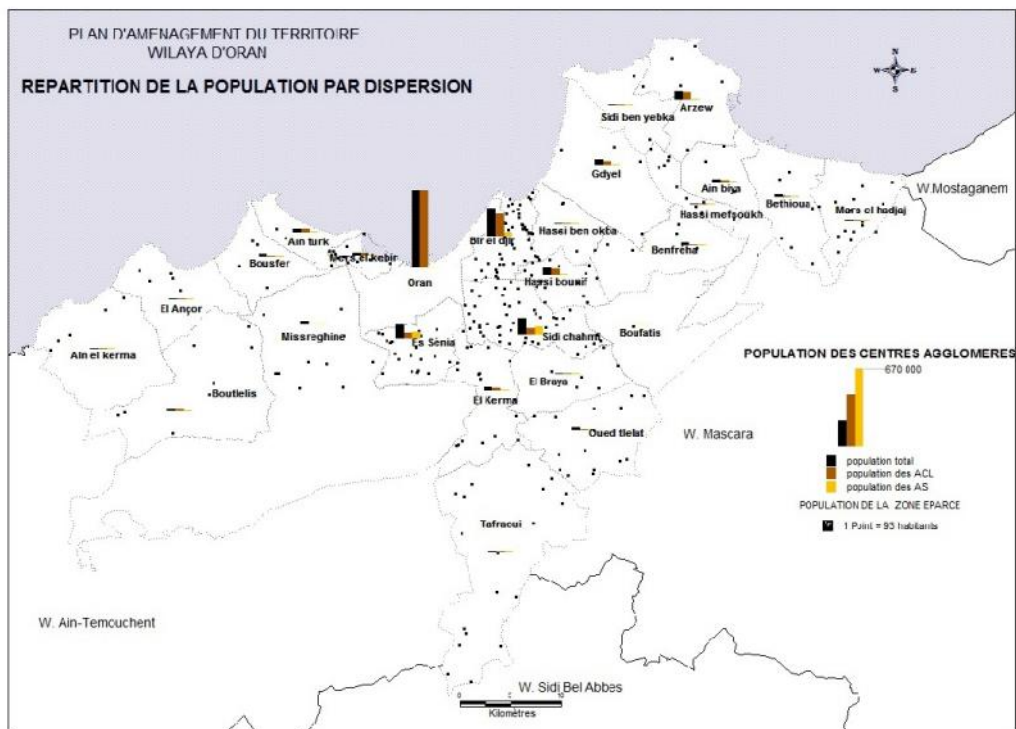


**Tableau 2 : Evolution des densités**

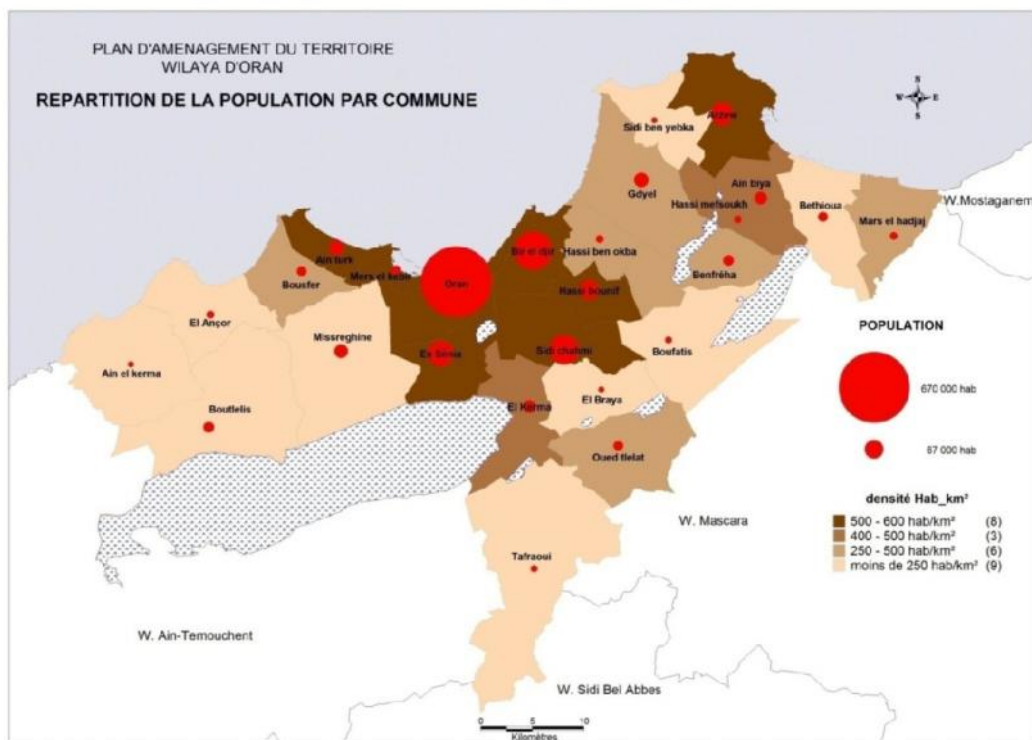
COMMUNE	SUP CADASTREE / Km <sup>2</sup>	DENSITE HAB AU KM <sup>2</sup>				
		1977	1987	1998	2008	2013
Oran	77,99	6436,9	7743,7	8130,7	7808,9	8508,1
Es Sénia	48,35	413,0	709,9	1340,2	2004,7	2377,3
El Kerma	62,54	118,2	164,4	218,1	370,4	507,9
Sidi Chami	65,17	70,4	259,9	903,1	1603,5	2209,4
Bir El Djir	21,27	376,8	964,3	3433,4	7153,3	10912,9
Arzew	46,56	482,3	877,1	1433,0	1523,9	1884,3
Sidi Ben Yebka	51,79	50,6	68,0	113,8	145,1	166,8
Bethioua	110,11	80,2	108,1	133,8	161,3	178,4
Marsat El Hadjadj	53,35	75,9	135,4	192,8	238,6	269,0
Ain El Bia	37,84	106,7	339,6	693,8	829,4	925,6
Hassi Bounif	32,07	262,5	601,1	1392,2	1860,6	2231,4
Hassi Ben Okba	36,82	96,4	161,7	256,2	350,5	428,4
Hassi Mefsoukh	25,95	70,3	171,4	295,0	456,9	592,1
Gdyel	93,34	125,8	224,2	321,4	399,8	457,3
Boutlelis	136,4	53,0	86,1	129,0	167,9	195,1
Misserghin	414,2	15,5	24,1	43,7	61,4	73,6
Ain El Kerma	62,54	78,8	96,6	111,6	120,4	124,0
Ain El Turck	38,86	324,2	539,0	675,5	952,4	1057,9
Mers El Kébir	18,43	416,4	613,0	768,7	920,8	1050,5
Bousfer	44,88	82,9	142,4	248,1	384,2	489,8
El Ançor	65,64	60,2	94,8	120,8	165,8	198,9
Ben Freha	60,37	94,5	166,2	241,3	335,2	440,3
Oued Tlélat	86,15	80,4	116,9	154,3	213,5	257,0
Tafraoui	170,24	34,8	49,3	58,7	66,2	74,5
El Braya	56,08	40,1	47,4	69,2	104,5	132,8
Boufatis	98,17	58,4	75,9	100,9	117,9	128,9
Total WILAYA	2015,11	338,7	458,6	602,4	721,1	863,0

Source : EGPH 1977,1987, 1998, 2008

Carte 4 : La répartition de la population par dispersion



Carte 5 : La répartition de la population et



### **3. Agriculture**

La problématique de l'agriculture, avec les fortes tendances à l'agglomération de la population devient une problématique centrale qui relève des rapports de l'agriculture à l'aménagement du territoire et à l'urbanisation. Le maillage traditionnel des espaces agricoles par une armature villageoise qui jouait le rôle de facteur de dynamisation, tend aujourd'hui à s'effriter et l'on assiste à une rupture entre ces villages agricoles et leurs finages.

Dans la Wilaya d'Oran, les agglomérations d'une certaine importance, même situées dans d'importantes zones agricoles, voient leurs espaces d'approvisionnement en produits agricoles frais s'éloigner progressivement. L'urbanisation galopante et rapide finira-elle par rompre définitivement les synergies traditionnelles village-agriculture. Dans la plaine des hassi, le minéral tend ainsi à réduire considérablement les espaces agricoles périurbains ou les transformer en îlots discontinus d'une superficie insignifiante.

Partant du principe que l'urbanisation continuera à progresser et que dans les faits l'option des « sites bloqués », a échoué, c'est toute la question de l'usage du sol qui est posé. Si l'on reconnaissait la nécessité de préserver et de développer l'agriculture, il conviendrait alors de repenser tout le modèle d'urbanisation et d'extensions des villes et agglomérations et en conséquence les rapports urbanisation-agriculture.

Il est impératif d'identifier et délimiter les véritables zones agricoles qu'il convient de développer et les zones forestières à réhabiliter. Concernant l'agriculture périurbaine, définir des réserves foncières agricoles à la périphérie d'Oran et grands centres urbains qui compte tenu de leur valeur, ne feront l'objet d'aucun autre usage, comme cela été fait pour les réserves foncières urbaines en 1974 serait une bonne solution. C'est réalisable à travers les instruments d'aménagement des collectivités locales, en particulier les PDAU.

Les périmètres irrigués souffrent d'un sous-équipement chronique et d'une sous utilisation de leurs potentialités, alors qu'ils auraient pu contribuer à l'émergence d'une véritable agriculture irriguée pouvant satisfaire une bonne partie des besoins des populations

#### **3.1. Importance de la SAU par commune dans la Wilaya**

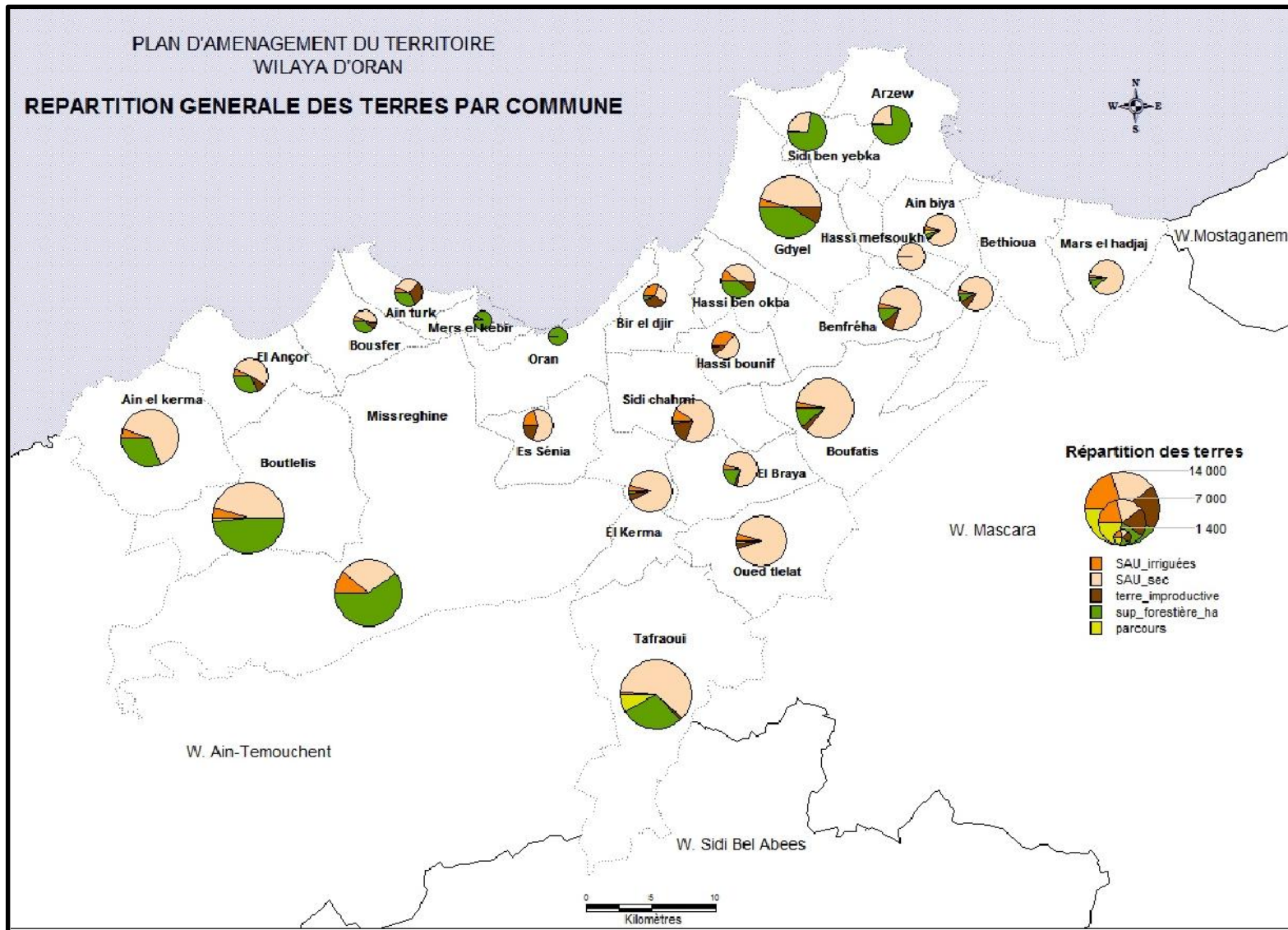
Dans la Wilaya la répartition de la superficie agricole par commune montre que le rapport SAU/SAT est supérieur à 80%, ce qui veut dire que même dans les communes montagneuses, la SAU est important, ce qui est à relativiser puisqu'il s'agit bien entendu d'une appréciation statistique communément adoptée par les services agricoles. Il ressort aussi que Seules les communes d'Oued Tlélat et Hassi Mefsoukh ne disposent pas de forêt, le reste demeure doté au moins d'une centaine d'hectares.

**Tableau 3 : Occupation Des Sols Par Commune**

Communes	S.A.U Totale En Ha	Dont		S.A.T	Forets	Parcours	Terre Improductive
		S.A.U En Irriguées	S.A.U En Sec				
Es-Sénia	2711,3	663	2048,3	3319	1397,985	0	607,7
El Karma	4667	202	4465	4988	96,3151	19	302
Sidi Chami	4135	449,7	3685,3	4984	112,2751	0	849
Bir El Djir	1115	579	536	1739	140,63	0	624
H. Ben Okba	2003	433	1570	2331	1493,7097	0	328
H. Bounif	2075	861	1214	2306	54,3751	0	231
Boutlelis	6585	561	6024	6845	6163,2518	260	-
Misserghin	4799	1317	3482	4799	7062,9848	0	-
Ain El Kerma	6668	452	6216	6668	3039,4416	0	-
Oued Tlélat	7042	303,5	6738,5	7440	0	143	255
Tafraoui	8012	115	7897	9245	3636,5	1107	126
El Braya	2789	138	2651	2929	994,0087	0	140
Boufatis	7868	262	7606	8214	660,5273	0	346
Gdyel	5047	378	4669	5900	4154,6852	0	853
H. Mefsoukh	2198	5	2193	2198	0	0	-
Ben Freha	4486	216,5	4269,5	5020	621,64	46	488
Arzew	1041	34	1007	1041	3312,6161	0	-
S. Ben Yebka	1346	25,5	1320,5	1366	3387,1628	0	20
Bethioua	3442	135,5	3306,5	3770	337,4749	0	328
M. El Hadjadj	3647	76,5	3570,5	3777	375,1002	105	25
Ain El Bia	2475	119	2356	2678	126,4313	143	60
Ain El Turck	815,15	142,25	672,9	1433,4	707,4064	0	618,25
Bousfer	994,51	128	866,51	1162,15	1396,1065	0	167,64
El Ançor	2378,48	253	2125,48	2708,4	1263,9231	0	329,92
Mers El Kébir	119,93	35,5	84.43	156,25	725,0808	0	36,32
<b>T. Wilaya</b>	<b>88459,37</b>	<b>7884,95</b>	<b>80574,42</b>	<b>97017,2</b>	<b>41 259,63</b>	<b>1823</b>	<b>6734,83</b>

Source DSA, annuaire statistique de la wilaya d'Oran

Carte 6 : Répartition générale des terres par communes



**Tableau 4 : Part de la SAU et de la SAU en irrigué dans la SAT par commune**

Communes	S.A.T	S.A.U Totale En Ha	Dont S.A.U EN IRRIGUEES	SAU/SAT	part sau irr/sau
Es-Sénia	3319	2711,3	663	81,7%	24,5%
El Karma	4988	4667	202	93,6%	4,3%
Sidi Chami	4984	4135	449,7	83,0%	10,9%
Bir El Djir	1739	1115	579	64,1%	51,9%
H. Ben Okba	2331	2003	433	85,9%	21,6%
H. Bounif	2306	2075	861	90,0%	41,5%
Boutlelis	6845	6585	561	96,2%	8,5%
Misserghin	4799	4799	1317	100,0%	27,4%
Ain El Kerma	6668	6668	452	100,0%	6,8%
Oued Tlélat	7440	7042	303,5	94,7%	4,3%
Tafraoui	9245	8012	115	86,7%	1,4%
El Braya	2929	2789	138	95,2%	4,9%
Boufatis	8214	7868	262	95,8%	3,3%
Gdyel	5900	5047	378	85,5%	7,5%
H. Mefsoukh	2198	2198	5	100,0%	0,2%
Ben Freha	5020	4486	216,5	89,4%	4,8%
Arzew	1041	1041	34	100,0%	3,3%
S. Ben Yebka	1366	1346	25,5	98,5%	1,9%
Bethioua	3770	3442	135,5	91,3%	3,9%
M. El Hadjadj	3777	3647	76,5	96,6%	2,1%
Ain El Bia	2678	2475	119	92,4%	4,8%
Ain El Turck	1433,4	815,15	142,25	56,9%	17,5%
Bousfer	1162,15	994,51	128	85,6%	12,9%
El Ançor	2708,4	2378,48	253	87,8%	10,6%
Mers El Kébir	156,25	119,93	35,5	76,8%	29,6%
<b>T. Wilaya</b>	<b>97017,2</b>	<b>88459,37</b>	<b>7884,95</b>	<b>91,2%</b>	<b>8,9%</b>

Source : DSA, annuaire statistique de la wilaya d'Oran

Les communes ayant un rapport SAU/SAT inférieur à 80% sont les communes de Bir El Djir, Ain El Turck, et Mers El Kébir, qui sont des communes en grande partie littorales. Les communes ayant des rapports compris entre 80 et 90% sont au nombre de neuf soit Es-, Sidi Chami, Gdyel, Bousfer, Hassi Ben Okba, Tafraoui, El Ançor, Ben Freha, H. Bounif, situées dans les dépressions ou les plaines. Les communes où la SAU coïncident avec la SAT sont des communes de Misserghin, Ain El Kerma, Hassi Mefsoukh et Arzew

La part de la SAU en irrigué, avec **7884,95** ha, représente 8,9 % de la superficie agricole totale :

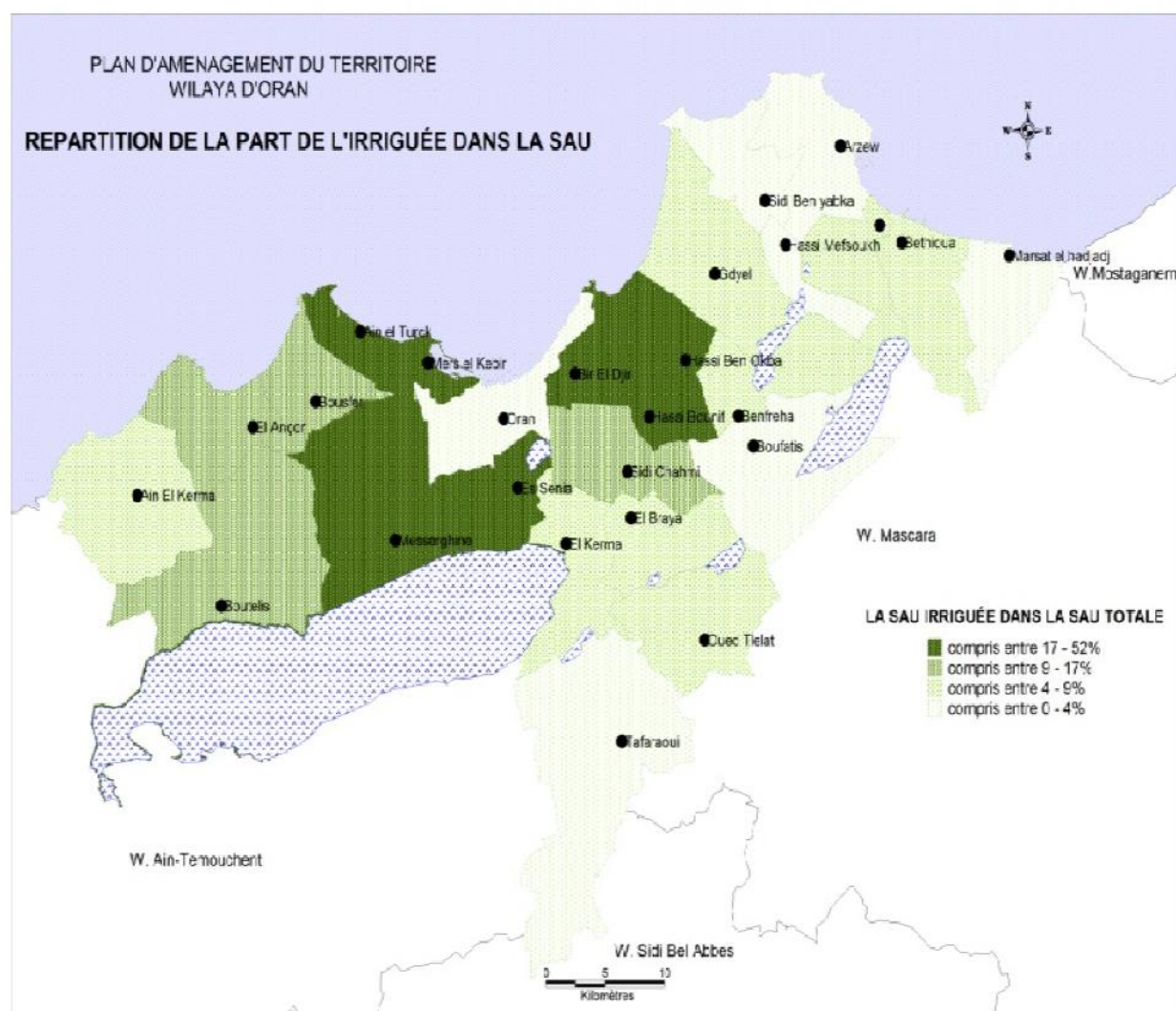
- ✓ Les communes de Hassi Ben Okba, Es-, Misserghin, Mers El Kébir, H. Bounif, Bir El Djir enregistrent des parts importantes, trois fois supérieures à la moyenne de la Wilaya.
- ✓ Les communes intermédiaires où la part est comprise entre 2 et 3% sont les plus nombreuses généralement situées dans les mêmes bassins.

- ✓ Les communes où l'irrigation est inférieure à la moyenne de la Wilaya sont situées essentiellement dans des zones à topographie chahutée ou éloignées des nappes d'eau.

Aussi cet indicateur permet de distinguer :

- ✓ Des espaces à fortes potentialités d'irrigation avec des superficies réduites
- ✓ Des espaces à moyenne potentialités avec des superficies importantes
- ✓ Des espaces où l'irrigation est insignifiante.

Carte 1 : La répartition de la part de l'irriguée dans la SAU



### 3.2. L'élevage :

L'évolution du cheptel dans la wilaya d'Oran est en accroissement continue depuis 2010. Cette reprise est due aux programmes d'aides mis en place pour promouvoir l'élevage en générale, elle se manifeste en 2013 par :

- ✓ Bovins : 21,5%
- ✓ vache laitière : 23,4%
- ✓ Ovins : 13,2%
- ✓ Caprins : -5,3%
- ✓ Equins : 22,3%

La vache laitière revêt un intérêt particulier chez les éleveurs par ses produits dérivés, elle a connu l'accroissement le plus important

**Tableau 5 : Evolution du cheptel et des productions animales au 31/12/2006**

DESIGNATION	NOMBRE DE TETE		
	2010	2012	2013
Bovins	9811	10823	11917
dont vache laitière	5429	6135	6702
Ovins	140705	142933	159286
Caprins	13991	11966	13253
Equins	296	274	362

Quant à la production animale, l'on constate, que les productions laitières sont en augmentation. Pour les autres catégories de productions, les quantités sont relativement stables.

Considérant que la Wilaya est essentiellement urbaine, on peut estimer que l'activité agricole à travers ses segments est bien présente. Il reste à analyser les circuits de production, de transformation et de commercialisation où les logistiques ne semblent pas toujours assurées.

De 2010 à 2013, la Wilaya a enregistré une nette croissance des surfaces occupées par les céréales, passant de 50941ha en 2010 à 55420 ha en 2013. Par contre, une nette régression a été constatée pour la superficie occupée par la plantation d'arbres fruitiers, passant de 11602,31 ha en 2010 à 10624,96 ha en 2013 avec une production plus importante.

Il est prévu d'augmenter la superficie en irrigué de 5500 ha :

- 5000 ha pour le projet du périmètre en cours de réalisation entre Oued Tlélat et Taфраoui.
- Et 500 ha pour le périmètre d'El Ançor.



#### **4. Ressources en eau, énergie et assainissement**

##### **4.1. L'eau**

La wilaya d'Oran a connu une croissance démographique importante, par conséquent une augmentation exponentielle de la demande en eau potable et industrielle. Compte tenu de sa configuration géographique la wilaya ne possède pas de réserves hydriques propres.

En effet, la wilaya d'Oran a été toujours dépendante en eau de sa région Ouest dont le rayon hydraulique ne cesse d'augmenter en passant successivement de Tlemcen, Mascara, Mostaganem, Relizane, Chleff.

La persistance de la sécheresse en Algérie en général (30%) et dans l'Ouest du pays en particulier (jusqu'à 50%) a eu pour conséquence la réduction des volumes d'eau, alloués à la wilaya. Face à cette problématique, l'Etat, depuis 2010, a mis en œuvre une nouvelle stratégie hydraulique nationale pour sa résolution définitive et durable ; particulièrement pour la ville d'Oran.

Cette stratégie s'articule sur une série d'actions conjointes, notamment le recours aux eaux non conventionnelles (dessalement de l'eau de mer), la rénovation de la totalité du réseau de distribution ainsi que la modernisation du service de gestion de l'eau en milieu urbain.

Les volumes d'eau mobilisés tous type confondus (conventionnelle et non conventionnelle), font ressortir un bilan hydrique qualifié d'excédentaire.

Les efforts doivent se pencher sur d'autres secteurs du développement et de la même manière, notamment pour ce qui est de la question de l'assainissement des eaux usées, de l'épuration et le recyclage des eaux traitées, le problème des inondations fréquentes, la gestion des déchets et des espaces verts, etc.).

##### **Les ressources conventionnelles**

- Les nappes souterraines dans la wilaya

Il s'agit essentiellement des ressources en eau souterraines captées à partir de nappes phréatiques des plateaux et piémonts calcaires plus ou moins étendues, dont les plus remarquables sont :

- Les nappes alimentées par le versant du Murdjajo vers le Sud au niveau de Boutlelis, Brédéah, Misserghin ou vers le Nord au niveau de la plaine des Andalouses.
- Au Sud, la nappe Oued Tlélat, Tafraoui et de la M'léta.
- A l'Est la nappe des Hassi (Hassi Ben Okba, Hassi Bounif, Hassi Ameur).
- Au centre celle d'Es Sénia.

Les eaux souterraines sont exploitées en raison de leurs qualités chimiques et bactériologiques par le biais des forages et des puits. La salinité des eaux souterraines constitue le problème majeur qui rend ces eaux impropres, telle que la nappe d'Es Sénia. La vulnérabilité des ces eaux aux diverses formes de pollution menacent ce type de ressource en eau.

La capacité de ces nappes est estimée à 65 HM3/an avec un débit annuel soutiré de l'ordre de 26 HM3/an pour les besoins de l'AEP et l'irrigation à travers les 2135 puits et 61 forages destinés à l'irrigation et 46 points d'eau destinés à l'AEP.

**Tableau 6 : Un programme de retenues collinaires est en cours d'étude et de réalisation**

Retenue collinaire	Commune
Boufatis (site1)	Boufatis
Oued Tlélat (site1)	Oued Tlélat
Tafraoui (site1)	Tafraoui
Tafraoui (site2)	Tafraoui
Sidi Chami (site1)	El Braya
Sidi Chami (site2)	Sidi Chami
Ançor (site1)	Bousfer
Ançor (site2)	El Ançor
Boutlelis (site1)	Ain El Kerma
Boutlelis (site2)	Ain El Kerma
Boutlelis (site2)	Ain El Kerma
Gdyel (site1)	Gdyel
Gdyel (site2)	Gdyel
Oued Sidi Hamadi	El Ançor

Ce programme de retenues collinaires vient renforcer les 3 retenues collinaires en fonction depuis près d'une décennie.

- Les barrages qui alimentent la wilaya d'Oran

Jusqu'en 2004, la wilaya était alimentée par les ressources locales et régionales avec un volume mobilisé de 133 000 m<sup>3</sup>/j dont 95 000 m<sup>3</sup>/j provenant des barrages des wilayas limitrophes, 8 000 m<sup>3</sup>/j pompées des eaux souterraines et 20 000 m<sup>3</sup>/j d'eau saumâtre soutirée à partir de la source de Brédéah :

Actuellement les principaux transferts sont situés à l'ouest et à l'Est de la wilaya :

- Les transferts d'Ouest sont :
  - L'adduction Béni Bahdel dans la wilaya de Tlemcen avec une capacité 84 000 m<sup>3</sup>/j
  - L'adduction de la Tafna dans la wilaya d'A Témouchent avec une capacité de 250 000 m<sup>3</sup>/j
  - L'adduction Sidi Abdelli dans la wilaya de Tlemcen d'une capacité de 25 000 m<sup>3</sup>/j
- Transferts Est :
  - L'adduction du Gargar dans la wilaya de Relizane d'une capacité de 110 000 m<sup>3</sup>/j
  - L'adduction du Fergoug dans la wilaya Mascara avec une capacité de 65 000 m<sup>3</sup>/j

Le secteur était mené donc à diversifier ses ressources, en recourant aux ressources non conventionnelles à savoir le dessalement de l'eau de Mer comme solution principale pour satisfaire les besoins en eau de la population.

- Les ressources non conventionnelles

Pour faire face à une sécheresse persistante, les pouvoirs publics du pays ont décidé, dès 2001, de se tourner résolument vers des solutions moins conventionnelles et moins dépendantes des aléas climatiques. Ce fût d'abord, le procédé de déminéralisation des eaux saumâtres de Brédéah dû à l'intrusion de la nappe salée de la Sebkhah, pour ensuite entreprendre une vaste opération de dessalement de l'eau de mer, prélevé sur la côte oranaise.

- La déminéralisation des eaux saumâtres

C'est la première action dans la mobilisation d'une eau, dont le niveau de salinité est devenu de plus en plus intolérable, en raison de sa proximité immédiate de la grande Sebkhah d'Oran et du tarissement du transfert de Béni Bahdel. Après donc tant de déboires, il a été procédé, en 2004, à la réalisation d'une station de déminéralisation, d'une capacité de 27.000 m<sup>3</sup>/j, produisant une eau douce et de qualité conforme aux normes requises. Cela à permis de régler définitivement le problème de salinité de cette source.

- Les stations de dessalement des eaux de mer (SDEM)

A l'instar d'autres régions du pays, la région oranaise a bénéficié depuis 2005 de cinq stations opérationnelles à petits module et une grande station de la Mactaâ. Les efforts de mobilisation des eaux non conventionnelles ont été portés au départ sur la réalisation de petites stations de dessalement comme la station de dessalement de Bousfer (capacité 4.000 m<sup>3</sup>/j) et la station de dessalement des Dunes (capacité 3.000 m<sup>3</sup>/j) avant de passer à celle de la Mactaâ, l'une des plus importantes à l'échelle mondiale (500.000 m<sup>3</sup>/j).

Globalement, les apports de l'eau dessalée a permis un équilibre dans la distribution d'eau potable du G.U d'Oran et d'augmenter les plages horaires. A l'état actuel (2013), la distribution de l'eau domestique est jugé satisfaisante (H24) pour la quasi-totalité des ménages oranais soit un 97%. Par ordre chronologique de fonctionnement, les SDEM réalisées ou en cours de réalisation et contribuant à l'approvisionnement en eau potable et industrielle du G.U d'Oran se résument comme suit :

- **SDEM Kahrama** : réalisée en 2001 à Arzew, elle fût la première station de dessalement mise en exploitation. Sur les 90.000 m<sup>3</sup> produits quotidiennement, une partie (20.000 m<sup>3</sup>/j) est destinée à répondre aux besoins de la zone industrielle alors que le reste (70.000 m<sup>3</sup>/j) renforce l'AEP, dont le quota réservé à Oran est de 50.000 m<sup>3</sup>/j, à partir d'une station de pompage située à Ain El Bia vers le réservoir de Canastel (10 000 m<sup>3</sup>). Ceci a permis de compenser le déficit enregistré dans certains barrages de l'Est, dont Gargar.
- **SDEM de Bousfer** : mise en exploitation en juillet 2005, la station de dessalement d'eau de mer de Bousfer traite 12.480 m<sup>3</sup> par jour, pour fournir quotidiennement **5000 m<sup>3</sup>** d'eau potable à la wilaya d'Oran.

- **SDEM d'Ain el-Turck (les Dunes)** : de type monobloc utilisant le même procédé d'osmose inverse, avec un taux de conversion de 38%, cette station a été mise en service en novembre 2005, dotée d'une capacité de **5.500 m<sup>3</sup>/j**, dont 3000 m<sup>3</sup>/j pour le GU d'Oran et le reste répondant aux besoins locaux de cette corniche à grande affluence touristique.
- **SDEM Chatt El Hilal** : mise en service en novembre **2009**, dimensionnée pour produire 200.000 m<sup>3</sup>/j, dont **120.000 m<sup>3</sup>/j** pour satisfaire les besoins d'Oran à travers de la conduite d'adduction Tafna Ø1600 en acier. L'autre partie des volumes traités approvisionnera les villes d'Ain Temouchent et Béni Saf.
- **SDEM Mostaganem** : D'une capacité de 200 000 m<sup>3</sup>/j, sera raccordée à la station de traitement Cheliff. Un volume de 150.000 m<sup>3</sup>/j sera repris, via la station de pompage principale du transfert Gargar. Le débit destiné à la wilaya d'Oran est de 30.000 m<sup>3</sup>/j.
- **SDEM de la Mactaâ** : Implantée dans la commune de Marsat El Hadjadj, cette station, d'une capacité de production de 500 000 m<sup>3</sup>/j, ; elle jouera un rôle fondamental dans la satisfaction des besoins en eau potable de la région Ouest, dont une bonne partie de la production de cette station sera destinée aux zones industrielles de Bethioua, Arzew et Mers-El-Hadjadj. Le volume quotidien réservé à Oran est de 250.000 m<sup>3</sup>/j ; le reste pour les wilayas limitrophes, Mascara, Relizane, Tiaret et Mostaganem. Son entrée en service devrait satisfaire les besoins en eau de près de 5 millions d'habitants.

**Tableau 7 : Etat récapitulatif des stations de dessalement de l'eau de mer (SDEM)**

SDEM	Production (m <sup>3</sup> /j)	Volume alloué (m <sup>3</sup> /j)	Observations
Kahrama	90 000	50 000	Opérationnelle
Bousfer	12480	5000	Opérationnelle
Ain el-Turck (les Dunes)	5 500	3000	Opérationnelle
Chatt El Hilal	200.000	120.000	Opérationnelle
SDEM Mostaganem	150.000	30.000	Opérationnelle
Station de la Mactaâ	500.000	250.000	
<b>S/Total</b>	<b>957 980</b>	<b>458 000</b>	

Source : DRE

#### Infrastructure hydraulique

La quasi-totalité des communes dispose d'un réseau avec des taux de raccordement appréciables pour l'AEP dépassant les 90 %.

#### La capacité de stockage

La capacité de stockage de la wilaya a évolué d'une manière significative, passant de 335555 m<sup>3</sup> en 2010 à 614018 m<sup>3</sup> en 2013, en effet elle a presque doublé.

### **Satisfaction et besoins :**

En générale la wilaya d'Oran dispose d'une satisfaction en matière d'approvisionnement, confirmée un taux globale de l'ordre 91,7%.

Au niveau communal des nuances sont relevées comme suit :

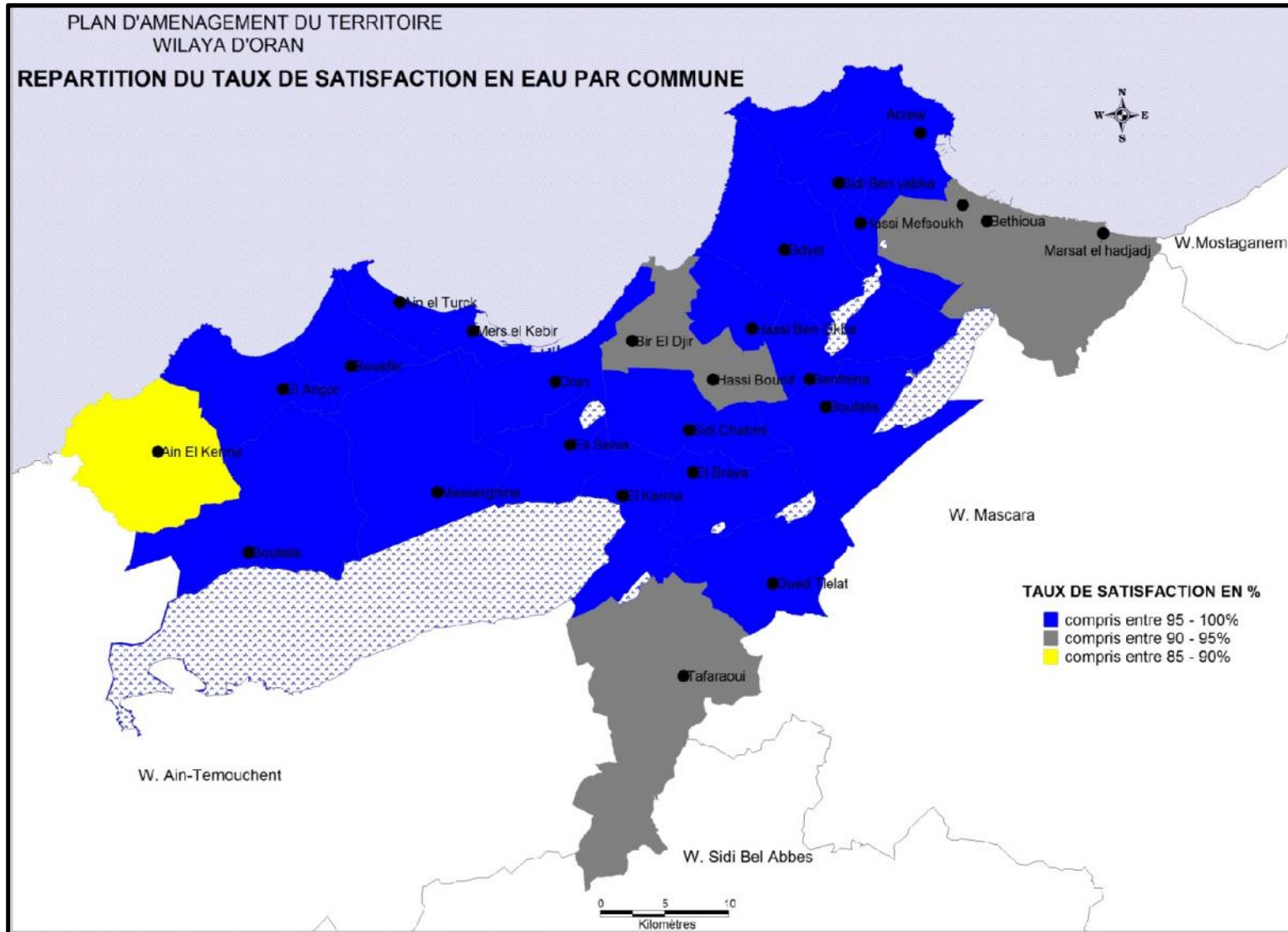
- 11 communes soit, Oran, Es Sénia, Oued Tlelat, Boufatis, El Braya, Hassi Mefsoukh, Ben Freha, Sidi Ben Yebka, Bethioua, Marsat El Hadjadj, Ain El Bia, ont des taux très satisfaisants, de l'ordre de 100 % ;
- 6 communes soit, Hassi Ben Okba, Mers El Kébir, Arzew, Misserghin, Ain El Kerma, Boutlelis ont des taux compris entre 90 et 100 %
- 5 commune soit, Bir El Djir, Tafraoui, Gdyel, Hassi Bounif, Ain El Turck, ont des taux compris entre 80 et 90 %
- 4 commune soit : Bousfer, Sidi Chami, El Kerma, El Ançor ont des taux compris entre 70 et 90 %

**Tableau 8 : Satisfaction des besoins en eau**

COMMUNES	VOLUME PRODUIT M <sup>3</sup> /J	VOLUME DISTRIBUE M <sup>3</sup> /J	TAUX DE SATISFACTION
Oran	103103	91761	100
Es Sénia	31200	30500	100
Sidi Chami	17200	16800	77
El Kerma	3930	3860	79
Bir El Djir	17350	5969	80
Hassi Bounif	3433	3433	85
Hassi Ben Okba	3680	584	90
Boutlelis	5101	3600	98
Misserghin	4370	4100	96
Ain El Kerma	1242	2700	97
Oued Tlélat	9000	7500	100
Tafraoui	1600	1600	80
Boufatis	2500	1900	100
El Braya	2200	1800	100
Gdyel	6200	5800	80
Hassi Mefsoukh	4364	4364	100
Ben Freha	5200	4200	100
Arzew	17000	15000	95
Sidi Ben Yebka	2100	2000	100
Bethioua	13000	4400	100
Marsat El Hadjadj	6000	4200	100
Ain El Bia	5500	10000	100
Ain El Turk	10486	9333	87
Mers El Kébir	3072	2734	93
Bousfer	6007	5347	70
El Ançor	3240	2883	79
<b>Total Wilaya</b>	<b>288078</b>	<b>246368</b>	<b>91.769</b>

Source : DRE, annuaire des statistiques

Carte 8 : Répartition du taux de satisfaction en eau



## 4.2. Assainissement

Le réseau d'assainissement, étant lié à celui de l'AEP, les taux de raccordement sont sensiblement inférieurs à ceux de l'AEP.

Pour le taux de raccordement au réseau d'assainissement, nous observons le même schéma que celui de l'AEP. Autrement dit le tout à l'égout est loin d'être généralisé particulièrement dans les zones rurales témoigné par un taux de 67% alors que celui de la wilaya est 91,88 %.

Notons que les communes de Mers el Kébir (50,51 %) et Ain El Kerma (32,47 %) accusent un retard dans le raccordement des eaux usées

Ces dernières années, ont vu se réaliser des programmes pour l'amélioration des réseaux d'assainissement, en particulier dans les grands centres urbains. La stratégie qui consiste à doter ces centres urbains par des stations d'épuration est en train d'être mise en œuvre à l'exemple de la station du groupement d'Oran, d'Ain El Turck.

**Tableau 9 : Répartition des réseaux d'assainissement**

Communes	Taux De Raccordement En Zone Urbaine	Taux De Raccordement En Zone Rurale	Taux De Raccordement D'assainissement En %
Oran	95%	0%	95%
Es	100%	0%	100%
El Kerma	85,47 %	35,45 %	76,29 %
Sidi Chahmi	84,27 %	58,44 %	77,18 %
Bir El Djir	99,23 %	0%	99,23 %
Hassi Bounif	99,24 %	39,89 %	87,44 %
Hassi Be Okba	100%	0%	100%
Gdyel	95%	93%	94%
Hassi Mefsoukh	82%	82%	82%
Boutlelis	100%	44.61 %	88,56 %
Misserghin	100%	80,76 %	91,85 %
Ain El Kerma	0%	32,47 %	32,47 %
Oued Tlélat	100%	77%	89%
Tafraoui	100%	98%	99%
Boufatis	95%	98%	95,22 %
El Braya	85%	85%	85%
Ben Freha	95,99 %	0%	95,99 %
Arzew	98,07 %	0%	98,07 %
Sidi Ben Yebka	82,98 %	73,64 %	80,23 %
Bethioua	88%	48,18 %	71,43 %
Marsat El Hadjadj	86,36 %	65,04 %	83,59 %
Ain El Bia	90%	0%	90%
Ain El Türk	90%	0%	90%
Mers El Kébir	90%	14,12 %	50,51 %
Bousfer	90,01 %	87,45 %	89,58 %
El Ançor	90,01 %	87,45 %	89,58 %
<b>TOTAL</b>	<b>94,35 %</b>	<b>67,18 %</b>	<b>91,88 %</b>

Source : DRE, annuaire des statistiques



### 4.3. Energie

#### a) Électricité

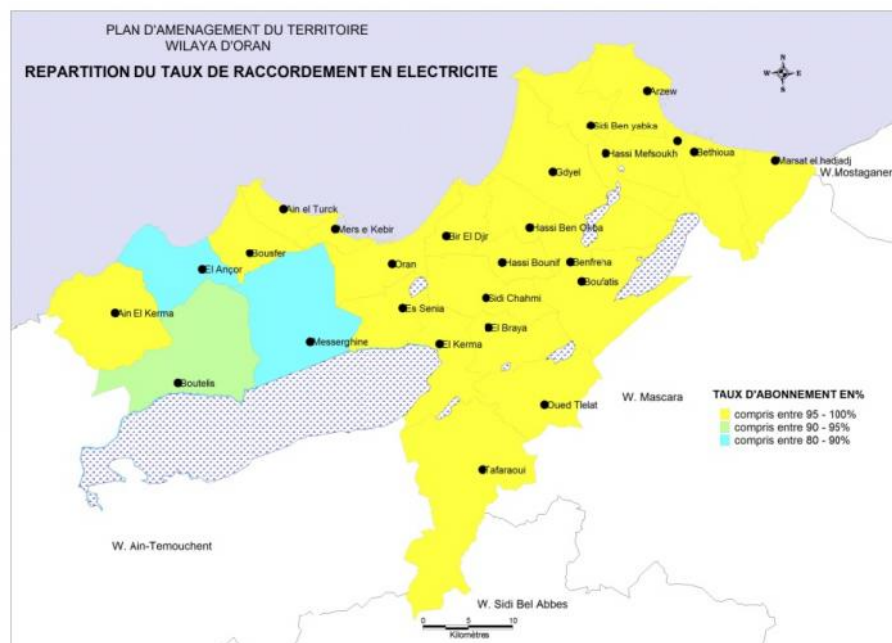
Le réseau énergétique de la wilaya d'Oran ne peut s'analyser en dehors du réseau national, en effet la wilaya dispose de 4 centrales électrique (Oran Ravin Blanc), Bir El Djir, Mer El Hadjadj, Bethioua (Kahrama) totalisant une capacité globale de 1394 MW qui sont mis sur le réseau national par le biais des centres d'interconnexions qui servent de relais au transport et à la distribution énergétique.

Elle est traversée par des lignes de haute et très haute tensions (220 000 et 110 000 KV), elle reste bien desservie en infrastructures, avec la ligne en projet El Afroun-Hassi Ameur de 400 KV , le maillage du réseau sera bien renforcé.

Globalement, ce territoire de la wilaya, est relativement bien équipé. Le taux de raccordement dépasse 98,81 %. Toutes les communes, même dans les zones rurales les plus reculées ont bénéficié de l'électrification.

La carte des taux de raccordement montre les niveaux de satisfaction atteints. Les couloirs urbains ont un taux de couverture supérieur à 98%. La commune de Misserghin accuse un retard relatif à travers témoigné par un taux des plus faibles de la wilaya (81,72 %).

**Carte 9 : Taux de raccordement en électricité**



### b) Gaz

Les taux de raccordement de la wilaya est de 63,49 % en 2013 sur les 26 communes de la wilaya, seules 4 communes ne sont pas encore raccordées à savoir : El Ançor, Ain El Kerma, Boufatis et Taфраoui.

Le passage des gazoducs a permis d'avoir des taux satisfaisants pour les communes de du groupement d'Oran et celles de l'Est de la wilaya. C'est les agglomérations importantes qui bénéficient de ce raccordement, mais les nouveaux quartiers demeurent dépourvus. Pourtant les infrastructures primaires sont bien présentes.

**Tableau 10 : Etat des raccordements en énergie**

COMMUNES	NOMBRE DE LOGEMENTS	NBR D'ABONNES EN ELECTRICITE	TAUX D'ABONNEMENT EN ELECTRICITE %	NBRE DE RACCORDEMENT EN GAZ	TAUX D'ABONNEMENT PAR RAPPORT AU NOMBRE DE LOGEMENTS
Oran	135114	134928	99,86%	99706	62,13%
Es Sénia	17937	17907	99,83%	13842	64,11%
El kerma	6548	6498	99,24%	3372	37,43%
Sidi Chami	21761	21733	99,87%	6040	26,23%
Bir El Djir	44164	43520	98,54%	31975	67,42%
Arzew	13382	13326	99,58%	11123	81,23%
Sidi Ben Yebka	1561	1551	99,36%	1009	29,47%
Bethioua	4756	4754	99,96%	3401	28,74%
Marsat El Hadjadj	2975	2949	99,13%	1276	30,59%
Ain El Bia	6111	6073	99,38%	2576	38,46%
Hassi Bounif	10005	9820	98,15%	5262	29,05%
Hassi Ben Okba	3024	2924	96,69%	2562	81,05%
Gdyel	10241	10177	99,38%	5990	40,13%
Hassi Mefsoukh	2763	2690	97,36%	1715	40,64%
Boutlelis	5000	4527	90,54%	2560	21,14%
Misserghin	5727	4680	81,72%	2780	31,66%
Ain El Kerma	1767	1717	97,17%	0	0,00%
Ain El Turck	9833	9758	99,24%	6315	62,26%
Mers El Kébir	3100	3098	99,94%	2085	37,55%
Bousfer	4624	4424	95,67%	1048	10,10%
El Ançor	3022	2692	89,08%	0	0,00%
Oued Tlélat	6215	6165	99,20%	2509	31,58%
Taфраoui	2132	2112	99,06%	0	0,00%
El Braya	1384	1354	97,83%	753	20,74%
Boufatis	2471	2396	96,96%	0	0,00%
Ben Freha	4173	4102	98,30%	1474	10,81%
<b>Total Wilaya</b>	<b>329790</b>	<b>325875</b>	<b>98,81%</b>	<b>209373</b>	<b>52,53%</b>

Source : DMI , annuaire des statistiques

## 5. LE MILIEU FORESTIER

La surface forestière de la wilaya d'Oran toutes formations confondues est de **41.258 ha**. Couvrant un taux de boisement de **20%**.

La majorité des forêts de la wilaya sont localisées sur les monts littoraux (massifs côtiers de la Wilaya) s'étendant sur une surface de **35.172 ha** et sur les plaines Sub-littorales avec une superficie de **6.086 ha**.

Les massifs côtiers sus cités sont caractérisés par un relief escarpé rendant leur accessibilité difficile particulièrement au niveau de certaines zones telles que :

Tarziza -Saфра - Kristel et Sidi Ben Yebka, ces mêmes forêts sont hautement sensibles aux incendies le reste des massifs quoique présentant une orographie plus ou moins tourmentée ils sont bien desservis en infrastructure forestière (pistes et tranchées pare feux), à titre d'exemple les forêts de Madagh – M'sila- et Djebel Khaâr.

Il est à signaler en outre que les forêts de la wilaya sont hautement fréquentées par le public durant la période estivale du fait qu'elles sont sub-urbaines telles que les forêts de Murdjadjo, les planteurs, Canastel, Ras el Ain) où situant sur les axes routiers menant vers les plages de : Cap Blanc, Madagh, Kristel, Ain Feranine.

**Tableau 11 : Composition du Patrimoine Forestier de la Wilaya**

Forêts :	10.727 Ha	26 %
Maquis :	20.639 Ha	50 %
Broussailles :	9.892 Ha	24 %
Total	<b>41.258 ha</b>	100 %

Principales essences existant au niveau de la wilaya d'Oran : Pin d'Alep (80%), Chêne liège (10%), Thuya (05%) et Eucalyptus (05%).

**Tableau 12 : Classement des forêts de la Wilaya par degré de sensibilité aux incendies**

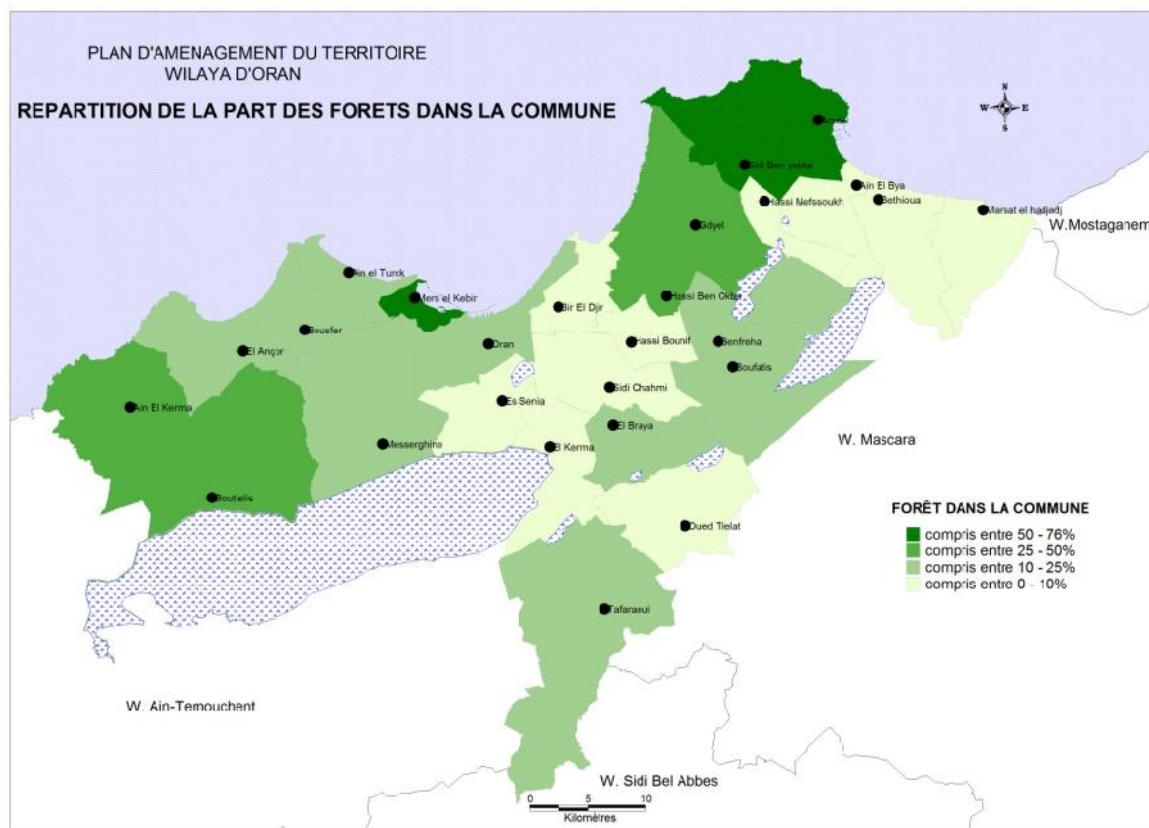
Commune	Forêts	Superficie	Sensibilité
Misserghine	Tarziza	7063Ha	Hautement sensible
Sidi ben Yebka	Sidi Ben Yebka	3387Ha	
Gdyel	Kristel	4155 Ha	
Ain El Kerma	Madagh	3039 Ha	
Es Senia	Auto route	26 Ha	
El Ançor	Sidi Hamadi	1264 Ha	
<b>TOTAL</b>		<b>18.934 Ha</b>	
Boutlélis	M'sila	6163 Ha	Sensible
Oran	Les planteurs Canastel	1372 Ha	
Tafraoui	Sidi Ghalem	3636 Ha	
El Braya	Slatna	994 Ha	
Boufatis	Slatna	661 ha	
Mers El Kebir	Murdjadjo Nord	725 Ha	
El kerma	/	96 ha	
Sidi Chami	/	112 ha	
<b>TOTAL</b>		<b>13760 Ha</b>	
Arzew	Kessiba Les hauts plateaux	3313 Ha	Moyennement sensible
Ain El Turck	Ain Khadîdja	707 Ha	
Bousfer	Les terrasses de Bousfer	1396 Ha	
Hassi Ben Okba	Hassi Ben Okba	1494 Ha	
Ben Freha	Menatsia	622 Ha	
Bethioua	Granine	337 Ha	
Ain El Bya	Gybs	126 Ha	
Mers El hadjadj	Les dunes	375 Ha	
Bir El Djir	/	140 Ha	
Hassi Bounif	/	54 Ha	
<b>TOTAL</b>		<b>8564 Ha</b>	
<b>TOTAL WILAYA</b>		<b>41.258 Ha</b>	

Source : Conservation des Forêts, annuaire statistique de la wilaya d'Oran

Le patrimoine forestier est une richesse écologique participe à la préservation et à l'enrichissement de la biodiversité tout en offrant des aires de chasse et de découverte. Elle est toutefois très fragile étant exposée à de différentes formes de dégradation et à de la disparition de certaines espèces de la flore et du gibier.

L'espace forestier de la wilaya est de 41259,63 HA, soit un taux de boisement 22,48 %.et 14 forêts domaniales, le taux de boisement avoine les 24 %.

Un programme est lancé pour réhabiliter ce patrimoine non seulement pour des raisons d'équilibre écologique mais également pour des raisons de protection des sols et des nappes.Au plan de la répartition spatiale de la couverture forestière



Carte 10 : La répartition la part des forets dans la commune

## 6. **Activité de la pêche : une importante consommation face au potentiel limité**

La situation géographique de la Wilaya et son ouverture sur le littoral méditerranéen confèrent à la pêche un potentiel économique non négligeable.

L'activité de pêche est assurée par les deux (02) ports d'Oran et d'Arzew pour l'exploitation d'une biomasse estimée à 29 500 tonnes des poissons

Actuellement, le potentiel exploitable est évalué à 30 000 tonnes /an, la production réalisée en 2013 n'a été que de 5760,23 tonnes.

La flottille actuelle de la Wilaya compte 188 embarcations, dont près de 63 % sont de type plaisanciers. Les petits métiers représentent plus de 11 % du reste de la flottille.

L'évolution de la population maritime (patrons, mécaniciens et marins) a augmenté de 2010 à 2013, passant de 2051 à 2294 personnes soit une croissance de 11,8%.

Le conditionnement (du thon et sardines) est assuré par deux unités dont la capacité est de 170 t/j qui ne transforment que 50 t/j. Ainsi le recours à l'importation de produits halieutiques devient une nécessité devant sa consommation croissante. En effet elle a passé de 13198 tonnes en 2010 à 15127 tonnes en 2013 dont 63,5% pour la transformation.

**Tableau 13 : Production halieutique**

Groupe d'espèces	Oran	Arzew	Total
Poisson bleu	3671,17	1584,92	5255,09
Poisson Blanc	230,41	88,38	319,62
Mollusques	59,89	21,44	81,5
Crustacés	98,94	5,08	104,02
<b>Total</b>	<b>4060,41</b>	<b>1699,82</b>	<b>5760,23</b>

Source : Direction de la Pêche

**Tableau 14 : Situation de la flottille**

Type	Port d'Oran		Port d'Arzew		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Chalutiers	18	16,1%	12	15,8%	30	16,0%
Sardiniers	54	48,2%	44	57,9%	98	52,1%
Petits métiers	40	35,7%	20	26,3%	60	31,9%
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>100,0%</b>	<b>76</b>	<b>100,0%</b>	<b>188</b>	<b>100,0%</b>

Source : Direction de la Pêche

**Tableau 15 : Effectif employé**

Ports	inscrits	dont Effectif Employés (Embarqué)
Oran	2468	1370
Arzew	1388	924
Total	3856	2294

Source : Direction de la Pêche

Aquaculture : Actuellement la production aquacole est nulle, cependant un programme ambitieux pour le développement de cette activité qui prévoit une production de 5.000 T pour l'an 2007 au niveau de la zone littorale.

Cette production prévisible sera assurée par la création de 8 établissements aquacoles qui sont en projets à savoir :

**Tableau 16 : Etat des projets d'aquaculture**

Projets	Localisation	Production en T/An
Ferme aquacole projet DELPHINE	Cap Blanc	2.000
Ferme aquacole type intensif projet SEPCommer	Marsat El Hadjadj	500
Projet aquaman	Ain Franine Kristel	600
Projet de conchyliculture Aquabel	Kristel	70
Projet TORADA	Kristel	350

## 7. **Activité industrielle**

La wilaya d'Oran est classée par le schéma directeur des ZI et ZA, en deuxième position après l'algérois (selon l'indice d'attractivité), elle reste bien dotée d'un tissu industriel.

Par rapport à la situation de monopole du secteur public durant les trois premières décennies, on remarque qu'en 2013, sur un ensemble de 115 unités industrielles principales implantées dans la wilaya d'Oran, près de 78 % appartiennent au secteur privé. La polarisation par l'unité centre et celle de l'Est et se confirme naturellement, car elles détiennent l'ensemble des zones industrielles de la wilaya.

- Le pôle Est : la zone d'Arzew- Bethioua est spécialisée dans la chimie et les hydrocarbures,
- Le pôle centre : contient des industries diversifiées (textile, sidérurgie, plastique, chimie, agro-alimentaire, BTP etc.), allant de la production à la commercialisation et aux activités de dépôts. S'ajoute à ces unités principales tout un tissu de PMI et de PME qui s'est développé essentiellement au cours de la dernière décennie et qui est assez dynamique grâce aux nouvelles orientations liées à la dynamisation et à la promotion du secteur industriel.

### **a) La zone industrielle d'Arzew : moteur de développement**

La zone industrielle d'Arzew a une vocation de transformation des hydrocarbures, l'activité aval à travers le raffinage, séparation et la liquéfaction est la principale vocation. Elle s'étend sur une superficie totale de 2640 ha et regroupe principalement : 15 unités de production et 17 unités de services. Ces unités industrielles génèrent un volume d'emploi total près de 12000 dont 30% dans les unités de services, globalement la moyenne d'emploi par unité est de 375 emplois par unité. Au vue de la manipulation des produits hautement dangereux, cette zone impose un couloir de sécurité totalisant près de 300 ha de servitudes.

### **b) Le tissu des PME PMI**

Les petites et moyennes entreprises ont connu un essor considérable dans la wilaya d'Oran grâce aux aides de l'Etat et notamment aux opportunités du territoire. Encadrées par les dispositions de la loi d'orientation sur la promotion de la petite et moyenne entreprise n° 0118 du 12 décembre 2001,

Ce sont des unités au service de l'économie locale qui peuvent s'avérer d'un intérêt particulier pour les grandes unités industrielles, actuelles ou projetées.

Les différentes sources d'information montrent la présence de 22748 unités (selon l'annuaire statistique de la wilaya dont 70% constituées de Très Petites Entreprises (TPE). Ces entreprises génèrent un volume d'emplois estimé à 220.000. Au plan de la localisation, elles se concentrent à hauteur de 29% dans le tissu urbain existant, 48% en zones industrielles et 23% en zones d'activité.

Ces unités opèrent dans diverses branches :

- ✓ Les services et le commerce vient en tête avec 61,8%
- ✓ La filière BTPH occupe le second rang avec 25,6 %
- ✓ L'industrie n'affiche de 11,2%
- ✓ Et enfin l'agriculture et pêche occupent le dernier rang avec 1,4 %



Par ailleurs, il est à noter que la majorité de ces unités se concentrent dans l'unité centre avec un léger déploiement dans des zones situées aux portes des agglomérations importantes le long des grands axes (El Kerma, Oued Tlélat).

Dans l'étape actuelle de l'évolution des PME-PMI, la part très élevée des TPE n'est pas de nature à créer un nombre important d'emplois, ni une forte synergie avec les autres unités et encore moins avec les unités industrielles importantes et motrice. Néanmoins, elles bénéficient d'une prise en charge des pouvoirs publics sous forme de programmes de mise à niveau, de crédits, de formation, l'objectif étant de leur permettre d'impulser l'activité industrielle dans un cadre concurrentiel. Le centre de facilitation d'Oran ainsi que la pépinière PME-PMI témoignent de l'intérêt que portent les institutions publiques à ce secteur émergent et stratégique.

Les PME-PMI ainsi mieux structurées et plus compétitives constitueront à terme les bases du renouveau industriel de la wilaya d'Oran et un vecteur de création d'emplois.

En dépit des facilitations, d'accompagnement et d'aide à l'investissement le secteur de l'industrie peine à se structurer tout d'abord et en suite structurer le territoire. Il faut noter que l'unité de montage d'automobile, dans son début certes, elle peut constituer une activité motrice de tout le territoire de la wilaya parallèlement à celle d'Arzew.

## **8. Activité touristique**

Le territoire de la wilaya d'Oran forme le centre principal du pôle touristique d'excellence Nord-Ouest identifié par le SDAT, compte tenu du potentiel riche et diversifié dont elle bénéficie par rapport aux autres sites des sept Wilayas de l'Ouest.

Grace à sa situation, Oran dispose d'atouts dont le balnéaire en est parmi les plus importants :

- ✓ une situation géographique de confluence pouvant constituer une étape vers le sud ;
- ✓ une zone balnéaire de près de 50 km de long avec plus de 23 Plages ;
- ✓ un patrimoine culturel varié et riche avec des sites répertoriés et des spécificités singulières ;
- ✓ un patrimoine naturel intéressant même s'il est en voie de dégradation (zones humides caps rocheux, îles, forêts, criques, baies) ;
- ✓ des infrastructures de liaisons assez développés : aéroport international d'Oran, autoroute Est-ouest, des routes express en 2x2, et ports et des ports de plaisance en projet ;
- ✓ des infrastructures hôtelières et des capacités d'hébergement en progression constante ;
- ✓ un potentiel foncier conséquent dans les ZET ou le long de la côte ;
- ✓ des infrastructures en NTIC qui se développent régulièrement ;

Touts ces atouts sont insuffisamment valorisés, pouvant donner une opportunité de diversifier ses activités et ses ressources de la wilaya.

Tout le territoire de la wilaya recèle de sites et de paysages pouvant concourir à la consolidation de l'activité touristique ; mais il y a des zones plus désignées que d'autres pour développer un tourisme de standard international.

### **8.1. Le tourisme balnéaire**

Se concentre se concentre essentiellement dans la partie Ouest, dite la corniche oranaise reconnue à l'échelle nationale. Les infrastructures touristiques se développent à Oran essentiellement dans la ville, ce sont de nouveaux hôtels de meilleure qualité qui s'érigent (Sheraton, hôtel royal, Phénix et Méridien) est organisent leurs espaces respectifs.

Les projets en cours et les demandes d'investissement sont nombreux dont le projet du village touristique de Madagh, dans la commune d'Ain El Kerma semble répondre aux normes d'un tourisme international.

### **8.2. Potentiel des ZEST**

La zone littorale d'Oran recèle de fortes potentialités touristiques nécessitant une préservation et une valorisation. En effet, plusieurs Zones d'Expansion et de services Touristiques (ZEST) ont été dégagées dans le cadre de l'étude du schéma directeur d'aménagement touristique élaboré par l'ENET, dont huit (08) ZEST ont été identifiées avec vocation dominante à travers l'ensemble du territoire de la wilaya, localisées le long de la cote oranaise et qui sont : Madagh, Cap Blanc, les Andalouses, Cap Falcon, Ain Franine, Kristel, Cap Carbon et Mars El Hadjadj.

**Tableau 17 : Situation des zones d'expansion et services touristiques**

COMMUNES	DENOMINATION ZEST	ACCESSIBILITE	SUPERFICIE (ha)			CAPACITE BAGNEURS	VOCATION TOURISTIQUE
			ZEST	TERRAINS CONSTRUCTIBLE	PLAGE		
Ain El Turck	Cap Falcon	CW84	335	35	16		Hébergement limité Activité journalière
El Ançor	Andalouses	CW84	455	45	15	5 000	Station balnéaire
Ain El Kerma	Madagh	CW20A	180	25	2,4	2 400	Station balnéaire et thermalisme
	Cap Blanc	CR.3	312	30	0,7	700	Tourisme de jeune Structures légères
Hassi Ben Okba	Ain Franine	Piste à Partie CW75	87	05	0,5	500	Thermalisme Structures légères
Gdyel	Kristel	CW75	110	15	1,4	1 400	Tourisme populaire
Arzew	Cap Carbon	En projet CW75	105	05	1,6	1 600	Activité Journalière Capacité d'hébergement limité
Mars El Hadjadj	Mars El Hadjadj	RN 11 (voie express)	410	40	120	4 000	Station balnéaire
<b>Total</b>			<b>1994</b>	<b>200</b>	<b>157,6</b>	<b>15 600</b>	

Source : Etude d'ENET

Sur ces huit (08) ZET, trois (03) ont été déclarées prioritaires ou des études sont en cours de lancement : Madagh, Kristel, Ain Franine,

### 8.3. Les infrastructures touristiques existantes dans la wilaya.

Près de 158 hôtels (toutes catégories confondues) existent aujourd'hui dont une quinzaine est fermé soit 143 hôtels totalisant 13460 lits et 8285 chambre.

La ville d'Oran regroupe 56% des hôtels et presque autant pour le nombre de lits. Outre l'histoire urbaine, c'est l'importance de la ville d'Oran et son rôle qui explique cette suprématie. Son parc hôtelier a doublé en moins de dix ans.

**Tableau 18 : Capacités d'hébergement**

TYPE D'HOTELS	NBRE D'HOTELS	NOMBRE DE CHAMBRE	NBRE DE LITS
Hôtels classés	82	4017	5487
Hôtels non classés	76	4268	7953
Total des hôtels	158	8285	13460

Source : Direction du Tourisme

Sur l'ensemble des 158 hôtels, 82 sont classés. A Oran, il n'y a que trois hôtels cinq étoiles, Les hôtels quatre étoiles sont au nombre de quatre, tandis que les hôtels trois étoiles ont connu la plus forte progression soit 9 hôtels. Dans la corniche oranaise, ce sont des hôtels de catégories inférieures à quatre étoiles, des pensions familiales ou des bungalows qui dominent.

**Nombre d'hôtels classés** La répartition spatiale des infrastructures hôtelières fait ressortir que les anciens établissements sont plutôt urbains tandis que les nouvelles réalisations sont balnéaires; Oran constitue une exception à cette tendance car elle assiste à l'émergence d'un tourisme d'affaires. Globalement on assiste à un regain d'intérêt pour la réalisation des équipements touristiques. Cette évolution positive et perceptible, intéresse surtout Oran, Ain et Ain Turck.

En conclusion : La wilaya d'Oran dispose de grands atouts pour le développement touristique qui reste peu ou sous valorisés. Toutefois les opportunités d'investissement doivent s'inscrire dans une vision de préservation de l'environnement et des ressources naturelles.

Le développement touristique exige la réalisation d'un ensemble de travaux en infrastructures de base pour les sites identifiés et destinés à accueillir des investissements touristiques. Des études sont en cours doivent fixer la nature des aménagements et la typologie des activités des infrastructures projetées.

## **9. Environnement : les menaces et les impacts sur le milieu**

La wilaya d'Oran dispose d'une réelle biodiversité et un riche patrimoine. Mais cette richesse est en régression malgré les mesures de protection. A l'image de sa diversité d'écosystèmes, la wilaya présente un patrimoine biologique d'une importante richesse :

- des espaces côtiers avec des aires protégées et Zones d'expansion touristiques
- des espaces forestiers aux portes de l'agglomération d'Oran
- des zones humides dans les dépressions

Les espaces côtiers ont fait l'objet d'études et de propositions concrètes. Des projets sont en cours de réalisation (la zone des Iles Habibas). Les zones touristiques restent encore des espaces à mettre en valeur.

Les espaces forestiers dans la wilaya d'Oran sont limités spatialement, mais représentent un réel potentiel écologique pour les espaces urbains environnants. Ils sont soumis à de nombreuses formes de dégradation (feux de forêts, érosion). Des actions régulières de reboisement et de gestion, avec ouverture de pistes, installation de postes de garde, mais ces programmes sont loin de répondre aux exigences que méritent ces espaces qui se réduisent comme des peaux de chagrin.

Les zones humides de la wilaya sont en majorité inscrites sur la liste Ramsar, elles font l'objet d'observation régulières de la faune par les services de la conservation des forêts (comptage hivernal). Régulièrement elles font l'objet de journées d'étude dans le cadre de la sensibilisation des populations autour de l'intérêt de ces écosystèmes. La daya Morsly, une zone humide urbaine a fait l'objet d'une étude de gestion, et d'un plan d'aménagement.

Mais force est de constater que les autres zones humides n'ont pas fait l'objet de plan particulier pour leur protection ou leur valorisation. L'éradication de la décharge d'Oued Tlélat en cours, est une première action concrète pour réduire la pollution de la daya d'Oum El Ghelaz. La programmation d'une station de traitement des eaux usées de la ville d'Oued Tlélat réduira l'apport des pollutions urbaines qui s'y déversent.

### **9.1. Les espaces côtiers et les aires protégées**

L'écosystème littoral se caractérise par des dunes menacées par le piétinement et les carrières, des falaises rocheuses et des îles riches en espèces endémiques. On y trouve ainsi le Goéland d'Audoin (*Larus audouinii*) et le phoque Moine (*Monachus monachus*), espèces rares et menacées à l'échelle méditerranéenne, présentes uniquement sur les îles Habibas, tout comme la grande Nacre (*Pinna nobilis*) et la Patelle géante (*Patella ferruginea*).

### **9.2. Atteintes et pressions sur le littoral**

La wilaya de d'Oran est très touchée par le phénomène de littoralisation, Cette forte urbanisation est la conséquence logique de la concentration des activités surtout économiques (pêche, activités industrielles, commerciales, loisirs, tourisme) au niveau de cette zone. Ceci n'est pas sans danger sur les ressources naturelles, les potentielles agricoles et les équilibres écologiques.

D'importantes surfaces littorales sont mobilisées pour des besoins de développement (urbanisation, activités) sans tenir compte des effets immédiats et des impacts à long terme

sur l'équilibre des écosystèmes et la perte de leurs richesses naturelles (pédologiques, floristiques et faunistiques).

Par ailleurs, et malgré les dispositions de la Loi sur le Littoral qui incite et encourage la délocalisation des unités industrielles au-delà du domaine littoral, L'extension longitudinale du périmètre urbanisé des agglomérations situées sur le littoral est interdite au-delà de trois (3) kilomètres. Cette distance englobe le tissu existant et les constructions nouvelles, aucun transfert de ce genre n'a été entrepris à ce jour pour ce qui concerne le logement les activités économiques et touristiques.

### **9.3. Les incendies des forêts dans la wilaya d'Oran:**

Dans le cadre de lutte contre les incendies les travaux de prévention a réaliser par les différents organismes (DTP - DSA et Sonelgaz) vont être lancées le début du mois de Mai et doivent être achevés avant le début de la campagne, afin d'éviter la naissance et la propagation des incendies conformément au décret n°87/44 du 02 février 1987 relatif a la prévention contre les feux de forêts dans le domaine forestier national et a proximité.

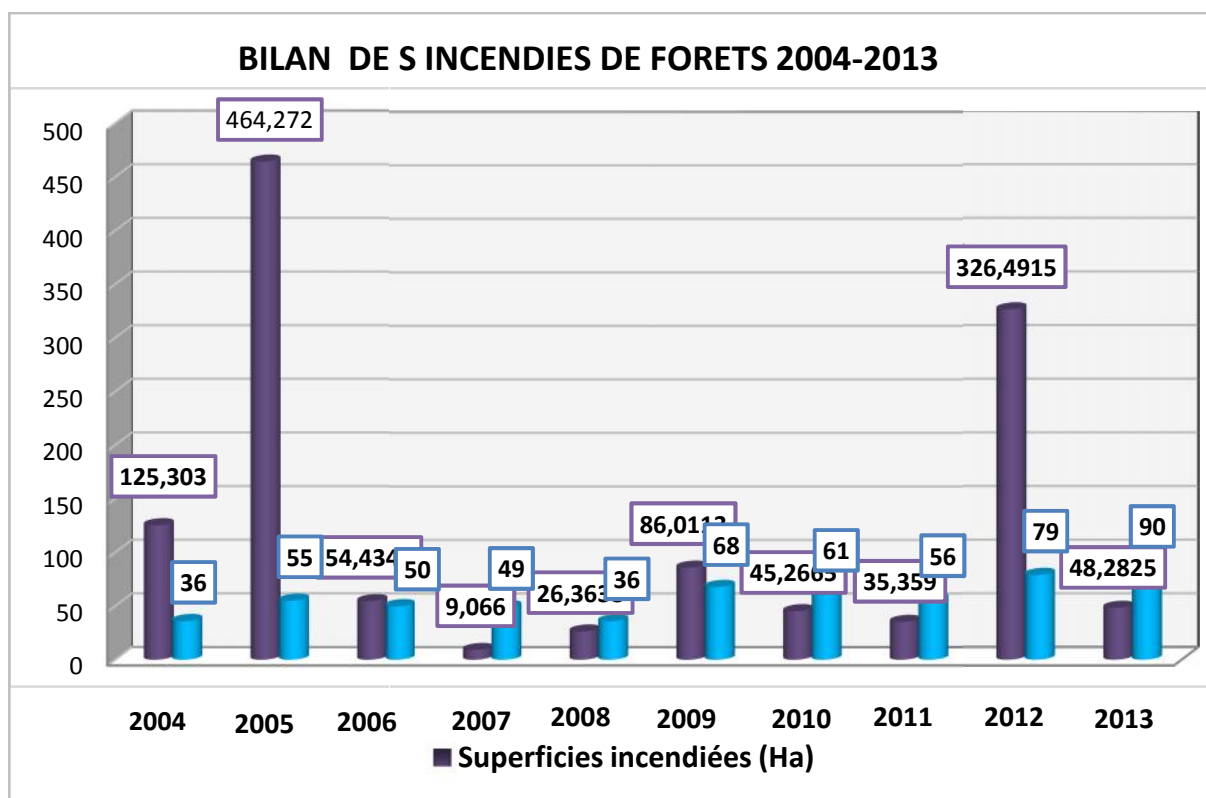
- **La DTP** est concerné par un volume de **117 Km** de route traversant les massifs forestiers de la wilaya.

- **La DSA** : Les champs de céréale limitrophes aux bois et forêts constituent des risques d'incendies du faite de l'importance de l'herbage entre les champs de céréales, les bois et forêts. La DSA et la chambre de l'agriculture doivent sensibiliser d'avantage les agriculteurs d'entamer l'ouverture des tournières de 5m de large, surtout au niveau de la forêt de M'sila commune de Boutlélis, forêt de Tarziza commune de Misserghine et Sidi Ghalem commune de Tafraoui. Un volume de **11 ha** est prévu, les travaux ne sont pas encore lancés.

– **La Sonelgaz** : Les travaux de prévention d'un volume de **127 Ha** en aménagement de TPF sous ligne HT et MT au niveau des daïras de Gdyl, Arzew, Boutlélis, Ain Turck et Bir el Djir ne sont pas encore lancés.

- **La sonelgaz gestion du réseau gaz** : n'a pas entamé les travaux de : nettoyage des voies de sécurité de la conduite de gaz Corniche supérieure -Ain Turck sur une largeur de **5** mètre de par et d'autre des ouvrages.

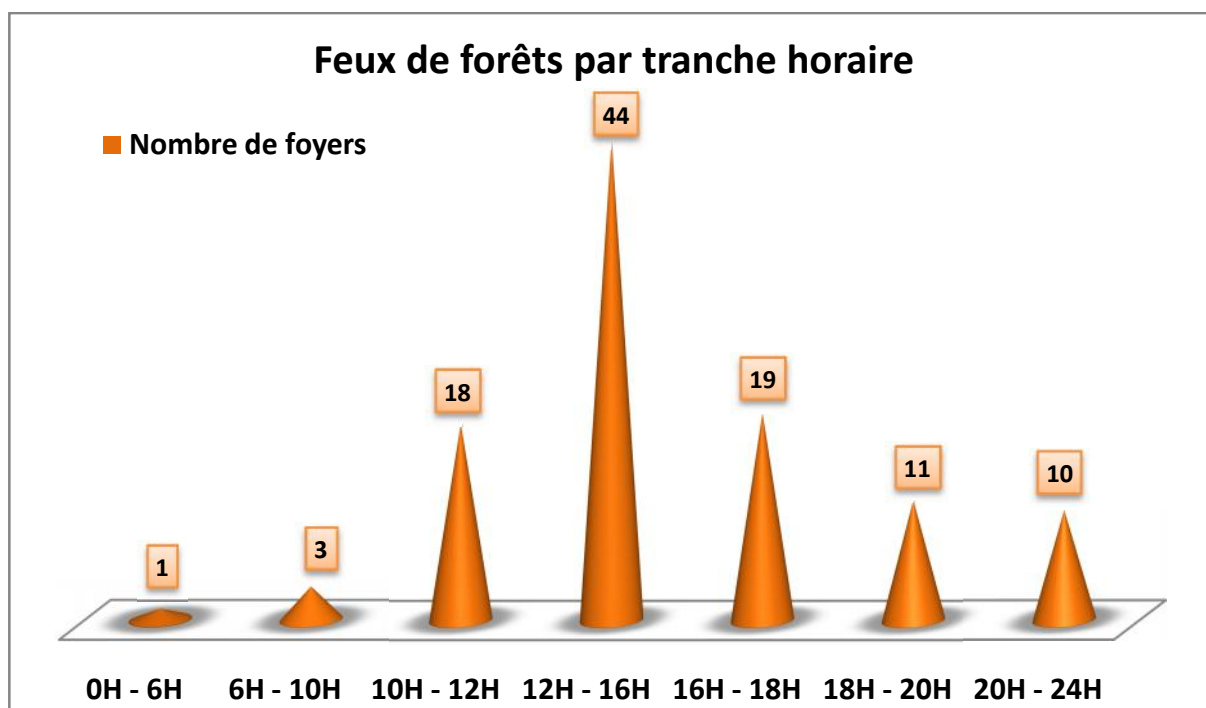
- **APC** : Les travaux de nettoyage des accotements des voies de circulation (piste, route, etc...) et la Réalisation de bande de protection autour des décharges publiques (APC), un volume de **39 ha** est prévu, les travaux ne sont pas encore lancés.



Les incendies constituent un facteur de dégradation des forêts, l'analyse des données disponibles pour ce facteur va nous permettre d'argumenter les situations de notre patrimoine, notre analyse est basée sur les données de la période 2004-2013.

- Le nombre total des foyers d'incendies de dix dernières années est de : 580
- Le nombre total des superficies incendiées est de : 1220,851 Ha
- La moyenne annuelle des incendies de forêts est de 122,0851 Ha
- La moyenne annuelle des foyers d'incendie est de 58

Dans ce cadre il faut noter les grandes surfaces incendiées sont : 464.272 ha pour l'année 2005, et 326.4915 ha en 2012 avec des foyers d'incendies de 55 et 79.



\* La majorité des incendies sont déclarés entre la tranche horaire de (12.h à 16.h) ou' la température est élevée au maximum.

Parmi Les causes principales de ces incendies sont marquées par des températures élevées et des temps venté d'une part et d'autre part par le manque de prise de conscience chez certaines personnes quant à l'importance des espaces forestiers.

Il est à signaler également que cette campagne a été difficile en raison :

Déclenchement des foyers d'incendies au niveau des massifs forestiers a terrain accidenté et difficile d'accès et plus de 80 % des peuplements forestiers sont constitués par des essences résineuses (Pin d'Alep) fortement inflammable avec un sous bois dense.

D'une végétation marquée par un taux de dessiccation élevé dès le début de la saison à cause des conditions climatiques caractérisées par une grande sécheresse.

Importante pression sur les forêts urbaines et suburbaines à caractères récréatives et de loisirs par la population.

#### 9.4. Les dépressions et les zones humides

Les zones humides qui sont de véritables réservoirs de biodiversité. Elles assurent de nombreuses fonctions essentielles : elles représentent un écosystème de prédilection pour l'hivernage de nombreux oiseaux, d'autant plus qu'elles sont situées au niveau des deux principales voies de migration en provenance de l'Atlantique Est ; elles régulent le niveau de l'eau et limitent les crues en stockant les eaux de pluie et en rechargeant les nappes phréatiques. Sur les 10 zones humides répertoriées à l'échelle de la région 5 sont classées en zones RAMSAR. Le marais de la Macta et la sebkha d'Oran ont été classés en 2001 ; les Salines d'Arzew, le Lac de Télamine et la Dayet Oum El Ghelaz.



Le classement en zone RAMSAR est une reconnaissance en tant que zone humide d'importance internationale, particulièrement comme espace représentatif, rare et unique de la région méditerranéenne et comme zone d'accueil d'une avifaune importante. Cette désignation constitue un label de reconnaissance et non une protection réglementaire ou une mesure contraignante. Il met en évidence la nécessité de maintenir et de préserver les caractéristiques écologiques et les richesses de la zone classée.

Un plan d'aménagement a été finalisé pour la Daya Morsly, zone humide en milieu urbain.

Un plan de gestion est en cours d'étude pour la zone de la Mactaa.

### 9.5. Les Impacts de la pollution sur les zones humides et la flore marine

Les programmes de l'assainissement de la wilaya d'Oran ont été entamés depuis plus d'une décennie. Ils ont pour objectifs principaux l'arrêt des rejets des eaux usées dans la mer et les zones humides, la réutilisation des eaux traitées pour l'irrigation des terres agricoles. Ils sont accompagnés d'une stratégie de développement globale pour l'amélioration des systèmes d'assainissement à court et moyen terme.

Malgré D'énormes investissements ont été consacrés pour réaliser des projets à travers la wilaya d'Oran, afin de résoudre les problèmes d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales, ainsi que la protection des centres urbains contre les inondations.

Les eaux usées continuent à être rejetées dans la mer, les zones humides et les oueds pour de nombreuses agglomérations même urbaines et les fosses sceptiques surtout dans les zones rurales qui polluent les eaux souterraines.

Le littoral Oranais et quelques zones humides sont exposées aux différentes pollutions :

La pollution par les eaux usées urbaines et industrielles ; un volume important des eaux usées générées par le groupement urbain d'Oran déversés en mer sans aucun traitement

Pollution par les hydrocarbures du fait de sa situation au sein de la baie d'Arzew, le coté EST du littoral Oranais est fortement exposé à la pollution par les hydrocarbures occasionnée par l'activité pétrolière au niveau des deux ports de Bethioua et d'Arzew.

Malgré les Trois stations de traitement des eaux qui sont en fonction actuellement :

- **La STEP d'El Kerma.** Elle a une capacité de 1 500 000 m<sup>3</sup>/jour. Les quantités d'eaux usées récupérées quotidiennement sont de 75 000 m<sup>3</sup>/ jour soit 91 % des eaux usées du groupement.
- **La STEP de Cap Falcon** dans la commune d'Ain Turck. Cette station est réalisée en bordure de mer à Cap Falcon. Elle a une capacité de 43000 m<sup>3</sup>/ jour. Le volume des eaux usées récupérées est de 10000 m<sup>3</sup>/jour. Elle est prévue pour les eaux usées de l'agglomération d'Ain El Turck et de Cap Falcon.
- **La STEP des dunes.** Elle absorbe les eaux usées des agglomérations : El Ançor, Gueddara ; Sidi Hamadi, Bousfer

STEP D'El karma, des dunes à el ançor et de cap falcon mais qui sont insuffisantes pour parer aux rejets de la wilaya d'Oran ;

Un programme de 5 STEP est en cours ou projetées :

- La STEP de Bethioua, est en cours de réalisation elle est prévue pour les agglomérations de Chehairia, Ayaida, Ain Bia.
- La STEP des Hassi, localisée à Gdyel, est prévue pour les communes Hassi Ameer, Ben Okba, Hassiane Toual, Gdyel
- Quatre autres unités sont programmées pour les communes suivantes : Mers El Kébir, Oued Tlélat, Boutlelis, Misserghin.

### **9.6. Les stations de dessalement d'eau de mer**

Il y a lieu ici de s'interroger sur l'impact que pourront avoir les stations de dessalement d'eau de mer sur les écosystèmes, dans la wilaya de d'Oran. Il faut rappeler que la wilaya compte, sur son territoire ou à proximité immédiate 6 stations de dessalement :

Kahrama, Bousfer ,Ain el-Turck(les Dunes), Chatt El Hilal, SDEM Mostaganem, Station de la Mactaâ avec une production totale de **957 980 (m<sup>3</sup>/j)**.

Ces 957980 m<sup>3</sup>/j vont produire journallement près de 40.000 t/j de sels marins qu'il faudra dissoudre ou stocker. Ces deux alternatives comportent des risques tant pour le milieu marin que terrestre.

*Le Fond Mondial pour la Nature estime que "... les activités intensives de dessalement peuvent provoquer le développement de saumures et entraîner la destruction de précieuses régions côtières, contaminant ainsi la vie marine les cours d'eau, les zones humides et plus généralement les écosystèmes qui assurent l'épuration de l'eau et la protègent contres les catastrophes".*

### **9.7. La gestion des déchets solides**

La mise en place d'une véritable gestion urbaine est indispensable pour l'environnement autant que pour la qualité de vie des populations. L'Etat l'a compris, la nouvelle politique environnementale urbaine le confirme, et la mise en œuvre semble s'être amorcée à l'échelle régionale avec la multiplication des stations d'épuration, CET...

Cependant, l'installation ne suffit pas, il faut impérativement mettre l'accent sur le suivi des équipements. La responsabilité des collectivités locales en matière de gestion des déchets domestiques, qu'ils soient liquides ou solides doit être clarifiée : collecte, localisation des installations de stockage et d'élimination, surveillance, gestion ... et ils doivent bénéficier de moyens humains, techniques et financiers leur permettant de mettre en œuvre une réelle politique urbaine.

Le plan de gestion des déchets solides urbains de la wilaya d'Oran fait ressortir trois grandes zones qui correspondent à trois groupements de communes. Les productions de déchets actuelles et projetées à l'horizon 2025 sont les suivantes.

**Tableau 19 : Production de déchets t/an par groupements de communes**

<b>Groupement</b>	<b>Nbre de communes</b>	<b>Déchets 2014</b>	<b>Déchets 2025</b>
Centre	5	453944	565928
Ouest	10	70948	104166
Est	11	116818	175019
Total wilaya	26	641710	845113

**Source : monographie de la wilaya**

Le schéma directeur des déchets solides de la wilaya prévoyait une production à terme de plus de 800000 tonnes /an. L'organisation des unités en groupement faisait ressortir trois groupements de 5 à 11 communes. Aujourd'hui l'organisation de la collecte et le traitement des déchets est organisée autour de CET et de décharges contrôlées.

### **Conclusion**

C'est donc à ce titre que ce mémoire focalisera l'attention sur l'analyse de la vulnérabilité pour les secteurs de l'agriculture, la pêche et le tourisme, ainsi que sur les milieux sur lesquels s'exercent ces activités (milieu littoral et marin, milieu forestier). Nous y intégrons également deux secteurs transversaux dont dépendent les activités précitées, à savoir l'eau et l'énergie.

L'eau est en effet le secteur qui présente la plus forte interaction avec les autres activités et qui constitue un maillon stratégique de la chaîne des valeurs aussi bien pour l'agriculture que pour le tourisme (sans compter bien entendu l'alimentation en eau potable des populations). C'est également le cas de l'énergie, indispensable au fonctionnement de la wilaya dans toutes ses composantes.

## **CHAPITRE 3 : LE CLIMAT DE LA WILAYA D'ORAN**

## 1. introduction

La wilaya d'Oran fait partie des zones 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.

Cette section permet de présenter les caractéristiques climatologiques de la wilaya d'Oran correspondante à la période passée et actuelle. L'analyse est basée en premier lieu sur un fichier d'observations recueillies à La station d'Oran-Sénia qui est située à 90m d'altitude, 35°38' de latitude Nord et à 0°36' de longitude Est ; et acquis auprès de l'Office National de la Météorologie pour la période 1980-2010, soit une durée globale de 30 ans. En suite nous avons utilisés un deuxième fichier d'observation pour la période de 1949-2010 soit une durée de 61 ans ; la première période on a pu disposé des précipitation et température mensuelle qui nous ont permis, après traitement de faire ressortir le diagramme ombrothermique l'indice d'emberger et de De martonne, en ce qui concerne le deuxième période c'est des données annuelles qui ont servis a montrer la tendance des précipitations et des températures sur une longue période 61 ans largement suffisante pour monter les points de reptures et les changements de tendance des éléments expliquant ou pouvant entrer dans l'explication de certains processus liés aux changements climatique ou a la variabilité climatique ?

Il faut noter que le signal du changement climatique global est situé vers le milieu des années 70, ce qui signifie que notre échantillon de données intègre déjà les caractéristiques du changement global.

- L'analyse porte sur les principaux paramètres suivants :
- Précipitations annuelles, mensuelles et saisonnières pour la période de (1980-2010);
- Températures moyennes, maximales et minimales annuelles et mensuelles(1980-2010);
- Diagramme Ombrothermique, l'indice d'emberger et de Martonne (1980-2010).
- Analyse des précipitations et températures annuelles pour la période de (1949-2010)

**Tableau 20 : Les précipitations mensuelles en (mm)-station d'Oran Sénia (1980-2010)**

Années	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	total	moy années
1980	53,7	32,6	57,3	13,5	13,0	3,5	0,0	0,0	8,7	9,7	27,5	140,1	359,6	30,0
1981	34,8	40,7	20,5	35,5	11,7	20,6	0,1	0,3	1,5	3,7	0,3	20,9	190,6	15,9
1982	13,6	31,9	3,4	22,8	38,1	0,6	0,5	0,3	6,1	53,4	77,5	72,5	320,7	26,7
1983	0,0	64,0	9,4	1,3	5,0	0,0	2,5	6,8	0,0	1,6	23,4	57,7	171,7	14,3
1984	43,3	53,1	27,6	2,3	97,6	1,9	0,0	0,3	3,3	13,7	142,8	22,9	408,8	34,1
1985	24,8	7,7	67,1	18,5	35,8	0,0	0,3	0,0	9,0	20,1	48,0	25,2	256,5	21,4
1986	74,6	77,8	57,1	19,1	19,5	4,5	0,1	0,0	40,4	19,0	48,7	32,7	393,5	32,8
1987	52,1	42,6	3,3	2,0	11,5	0,4	29,2	9,4	29,2	45,7	79,5	17,1	322,0	26,8
1988	97,0	19,7	14,4	30,7	29,7	12,3	0,3	0,1	21,6	4,0	28,0	5,6	263,4	22,0
1989	35,7	39,3	82,1	31,3	11,1	0,8	0,3	7,0	8,9	7,6	8,5	40,1	272,7	22,7
1990	120,1	0,0	31,1	134,3	13,5	3,6	1,2	0,0	14,4	21,0	86,4	31,5	457,1	38,1
1991	64,8	53,6	119,2	4,2	25,2	2,3	0,3	3,0	5,9	11,4	43,2	104,0	437,1	36,4
1992	31,0	18,0	84,8	13,4	85,9	23,7	1,6	0,9	0,0	26,4	35,9	17,8	339,4	28,3
1993	0,8	65,6	39,5	36,9	17,5	3,5	0,8	1,7	9,9	48,7	76,7	8,0	309,6	25,8
1994	36,7	48,8	6,2	33,0	5,2	0,0	0,6	0,2	22,3	46,4	18,3	13,6	231,3	19,3
1995	16,3	71,6	96,7	23,8	2,6	9,9	0,0	7,1	11,8	14,3	18,9	131,2	404,2	33,7
1996	60,3	103,9	58,0	31,7	11,2	0,0	1,7	0,3	28,9	6,9	4,1	39,1	346,1	28,8
1997	82,0	4,7	0,0	49,0	12,7	0,6	1,8	7,0	43,9	21,4	34,6	27,6	285,3	23,8
1998	28,1	28,0	18,4	14,2	37,4	0,0	0,3	1,9	0,9	6,1	49,1	42,0	226,4	18,9
1999	65,3	59,8	53,9	0,0	1,4	0,1	0,0	0,4	12,8	28,9	119,6	78,5	420,7	35,1
2000	1,3	0,0	12,6	17,2	34,3	0,0	0,0	0,0	20,5	43,1	110,8	19,7	259,5	21,6
2001	71,3	107,6	0,9	25,0	28,3	0,0	0,0	0,0	17,0	22,5	183,6	25,8	482,0	40,2
2002	2,6	3,5	50,0	57,1	38,0	1,0	0,0	18,4	1,3	14,9	71,1	1,3	259,2	21,6
2003	79,0	82,4	13,2	26,4	23,8	0,4	1,4	0,4	11,1	20,6	54,0	78,3	391,0	32,6
2004	35,1	22,4	18,4	47,2	68,4	3,8	0,0	0,2	0,6	45,1	68,5	70,2	379,9	31,7
2005	8,0	63,1	33,3	21,5	0,0	8,0	0,0	0,0	5,5	9,6	80,6	42,5	272,1	22,7
2006	77,4	61,3	11,9	18,0	19,5	7,2	0,0	0,0	9,0	0,4	9,1	110,7	324,5	27,0
2007	25,1	33,2	59,5	86,6	4,4	0,5	0,0	1,1	33,2	130	123,0	15,2	512,6	42,7
2008	13,1	15,6	14,6	3,5	12,3	5,7	7,1	0,0	66,5	74,0	76,8	128,8	418,0	34,8
2009	68,4	29,2	27,1	38,8	8,6	0,6	0,0	1,5	50,5	3,6	12,8	44,3	285,4	23,8
2010	145,4	50,1	63,0	25,1	15,4	4,5	0,1	15,1	12,1	41,0	32,5	18,6	422,9	35,2
<b>Moy mensu</b>	47,2	43,0	37,2	28,5	23,8	3,9	1,6	2,7	16,3	26,3	57,9	47,9		

## 2. Le régime pluviométrique :

### 2.1. Précipitations annuelle cumulées

L'analyse des précipitations cumulées de la période (1980-2010) ; montre une tendance a la hausse avec une moyenne de la période de 330mm/an.

L'évolution par décennie indique une moyenne de 305.7mm/an pour la décennie 1981-90, 326mm/an pour la décennie 1991-2000 et 328.87 pour la décennie 2001-2010. Nous remarquons aussi que la précipitation annuelle était dans son maximum en 2007 (512mm), la baisse de précipitation est enregistrée en 1983 avec un total de (171.7mm).

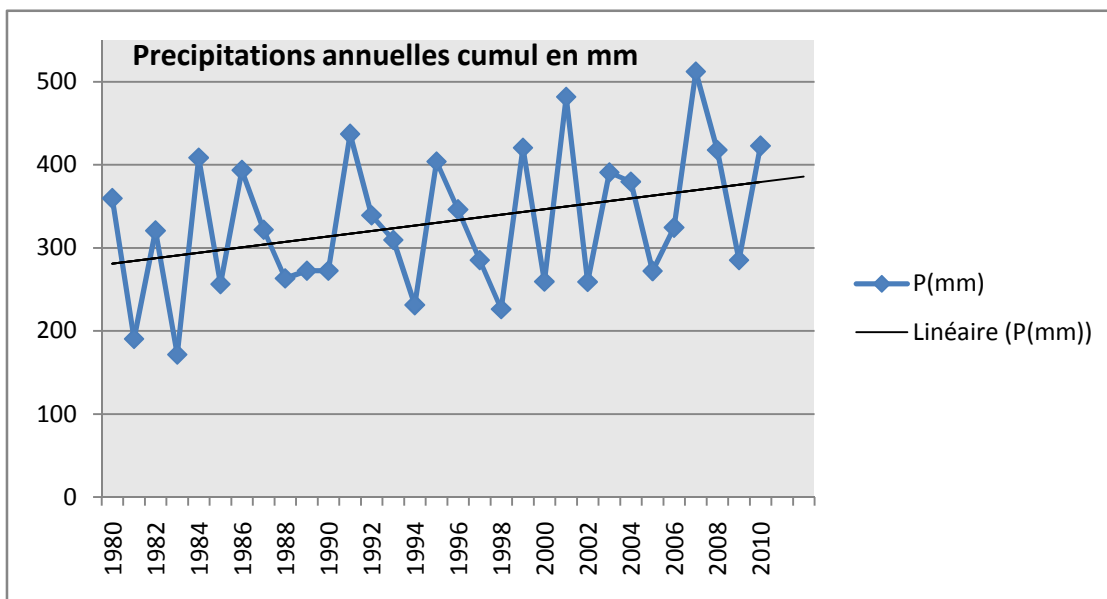


Figure 4: Précipitation annuelle cumulée (1980-2010)

## 2.2. Moyennes mensuelles des précipitations

Selon la courbe d'évolution des moyennes mensuelles des précipitations de la période de 1980/2010, elles se concentrent de Septembre à Mai avec le maximum en Novembre par une moyenne mensuelle de 57.86mm, une faible concentration des pluies est observées en mois de Juillet avec une moyenne mensuelle de 1.62mm, cette mauvaise répartition des précipitations et son irrégularité influent sur le régime des oueds, la précocité des premières pluies qui coïncide en mois de septembre qui tombe sur un sol nu engendre une dégradation des sols par l'érosion.

Les saisons sont bien tranchées : une saison sèche et chaude qui s'étend de Juin à Octobre et une saison pluvieuse et fraîche qui s'étale de Novembre à Mai. Le nombre de jours de pluies individualise ces plaines littorales, 63 jours par an en moyenne. Les pluies torrentielles sont importantes.

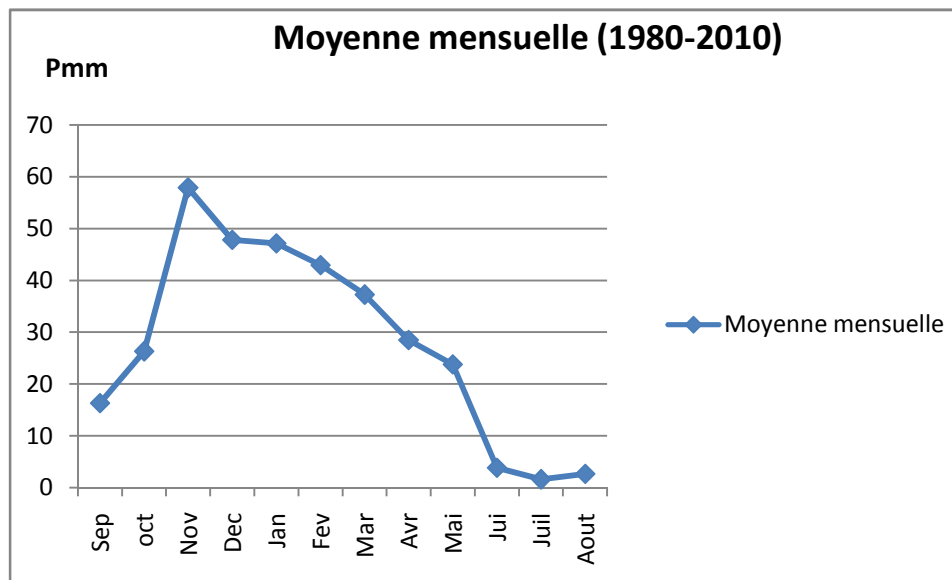


Figure 5: Moyenne mensuelle des précipitations de la station d'Es senia.

## 2.3. Les précipitations saisonnières :

Pour faciliter le traitement des données climatiques, un découpage en saison de la pluviosité annuelle est indispensable. MUSSET (1935) définit le premier la notion du régime saisonnier. Il a calculé la somme des précipitations par saison et il a effectué le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante.

Les précipitations saisonnières représentent la somme des moyennes mensuelles des trois (03) mois de chaque saison.

Les quatre (04) saisons de l'année sont :

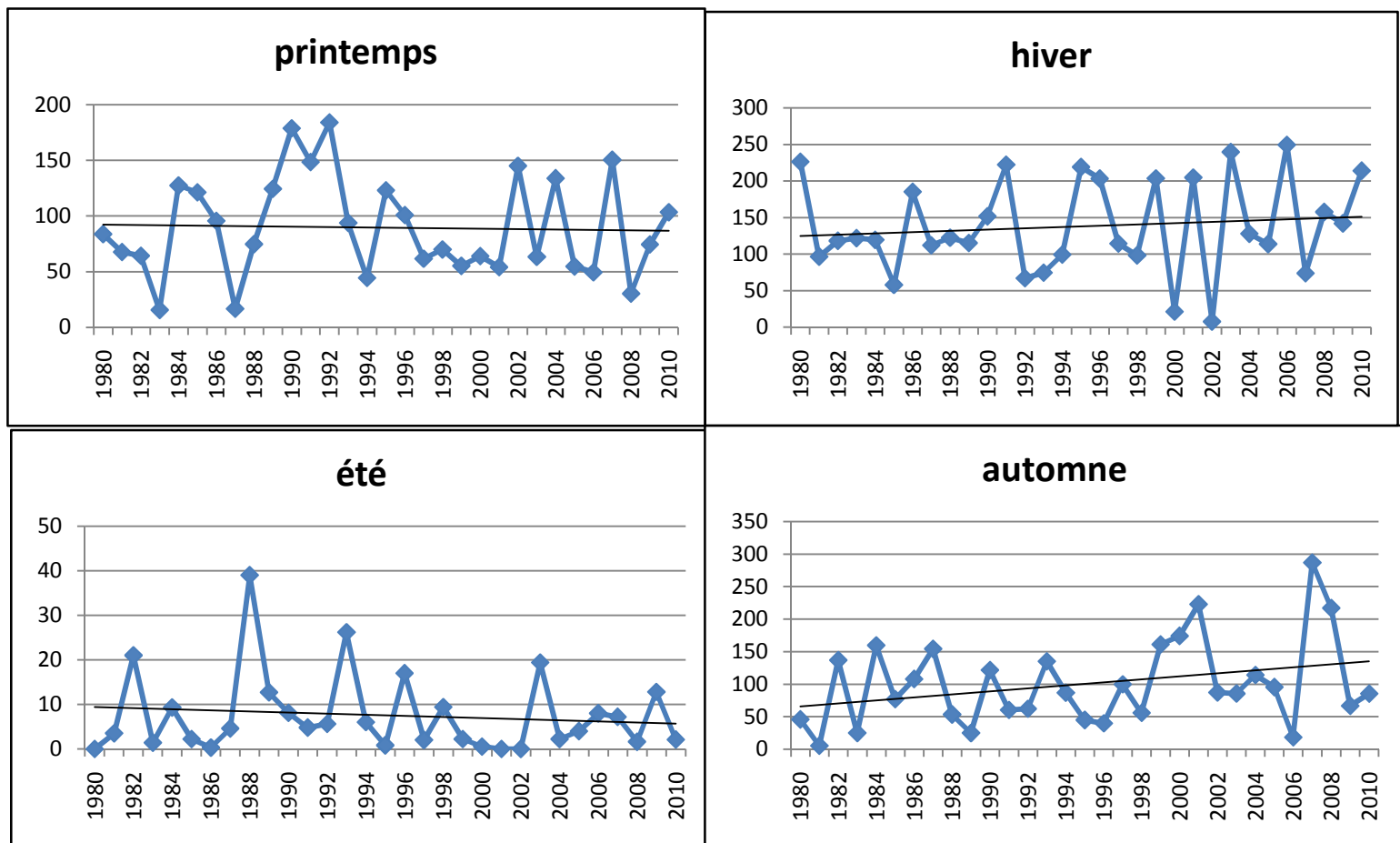


- L'automne (Septembre, Octobre, Novembre) ;
- L'hiver (Décembre, Janvier, Février) ;
- Le printemps (Mars, Avril, Mai) ;
- L'été (Juin, Juillet, Aout).

Le calcul des précipitations saisonnières permet de dévoiler sur quelle saison s'effectue l'augmentation des précipitations annuelles au cours de la période 1980-2010.

On constate que la saison pluvieuse est l'hiver avec une moyenne de 138mm/an suivie de l'automne 100.52mm/an, le printemps 89.85mm/an et enfin l'été avec 7.55mm/an. Les courbes d'évolutions des tendances montrent une augmentation des précipitations en hiver d'environ 25mm entre l'année 1980 et 2010, tendance a la hausse ; l'augmentation la plus marquée concerne l'automne avec une différence de 100mm ; une légère baisse de tendance pour le printemps entre la période 1980 et 2010 et enfin une diminution de la tendance des pluies de 5mm en été pour la même période.

Figure 6 : Evolution saisonnières des précipitations de la station D'Oran Es senia 1980-2010



### 3. Le régime thermique

La température de l'air est un élément météorologique de grande importance en ce qui concerne le développement des plantes; mesuré avec des thermomètres installés dans des abris météorologiques à une hauteur de 1,5 m au-dessus du sol; les valeurs mesurées s'expriment en °C. La distribution spatiale de la température de l'air dans une région est principalement conditionnée par des facteurs physiographiques, tels que le relief (altitude et exposition), la nature du sol, la proximité des grandes surfaces d'eau et le régime des vents

Pour l'étude de la température, nous avons pu disposer des températures moyennes des stations météorologiques indiquées dans le Tableau III.2. Ces températures ont été arrangées selon l'année hydrologique.

**Tableau 21 : les températures moyennes de l'air (C°) - station d'Es Senia (1987-2010)**

Station Climatique de Es Senia	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
Température Moyenne (C°)	23,62	19,85	15,32	12,23	10,89	12,13	14,09	15,97	18,86	22,56	25,34	26,14
Température Minimale (C°)	18.05	14.17	9.86	6.77	5.16	6.54	8.37	10.27	13.53	17.17	19.75	20.41
Température Maximale (C°)	29,18	25,53	20,84	17,69	16,62	17,71	19,81	21,68	24,20	27,96	30,93	31,88

Les températures moyennes annuelles de la série 1980-2010 pour Oran est de 18.08°C. Les moyennes par décades (1980-1989 ; 1990-1999 ; 2000-2009) sont avec ses valeurs respectives de 17.71°C, 18.06°C et de 18.40°C on constate une augmentation de la température de 0.35°C par décennie et la courbe de tendance nous le confirme par son accroissement.

La moyenne des températures maximales pour la période considérée est de 23.67°C ; les valeurs pour la même décade que précédemment sont 23.3°C, 23.51°C, et 24.14°C.

La moyenne des températures minimales est de 12.5°C, les valeurs pour la même décade est de 12.12°C, 12.62°C et 12.66°C.

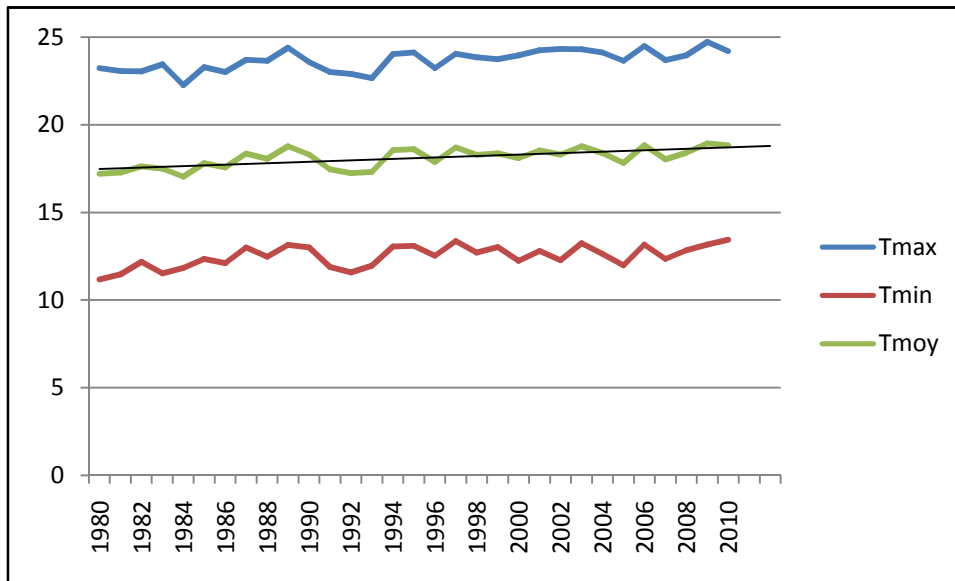


Figure 7: Températures minimales et maximales moyennes de l'air (°C)- station d'Es senia

#### 4. Régime climatique :

On a choisi la station d'Es senia pour l'étude du régime climatique, qui est située à 90m d'altitude, 35°38' de latitude Nord et à 0°36' de longitude Est, et comporte des données consistantes sur une période de 30 ans.

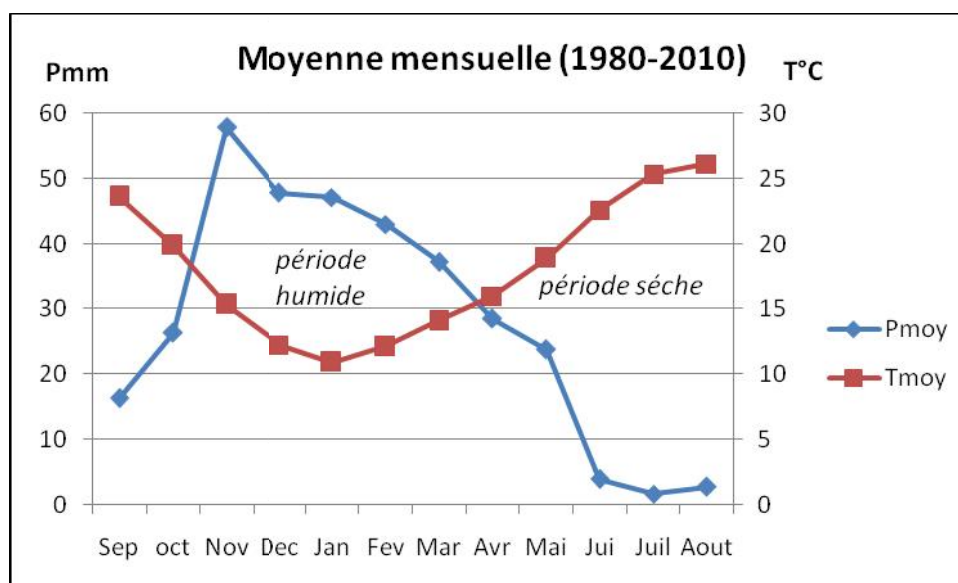
Deux méthodes sont utilisées pour mettre en évidence l'étendu des périodes sèches et humides. Des indices sont calculés à partir des précipitations et des températures pour caractériser le climat du bassin.

##### 4.1. Méthode pluviométrique:

La méthode pluviométrique, appelée aussi diagramme ombrothermique, regroupe deux facteurs qui sont les précipitations et les températures en fonction des mois dans le même graphe (BEMMOUSSAT, 2012)

Elle consiste à reporter :

- En ordonnées : suivant une échelle arithmétique, les précipitations en (mm) /  $P = 2T$  et les températures en (°C) ;
- En abscisse, on reporte les mois de l'année.



**Figure 8 : Courbe Ombrothermique de la station de d'Oran.**

La courbe ombrothermique de la station de d'es senia , montre que la wilaya d'Oran est caractérisé par deux périodes climatiques :

- Période humide : c'est la surface limitée par les deux intersections des courbes, de précipitation et de température. Cette période allant du mois d'octobre au mois d'avril;
- Période Sèche : s'étalant du mois mai au mois de septembre.

#### 4.2. Indice de De Martonne annuel:

Caractérise le climat d'une région en donnant une idée générale sur les conditions météorologiques et climatiques qui y règnent. Certains auteurs ont dressé (des formules, tableaux, ou abaques pour qualifier globalement un climat. Ainsi. De Martonne a proposé un indice calculé par la formule suivante (InLADJAL, 2013):

$$I_A = \frac{P}{T + 10} \quad (\text{II-1})$$

Où :

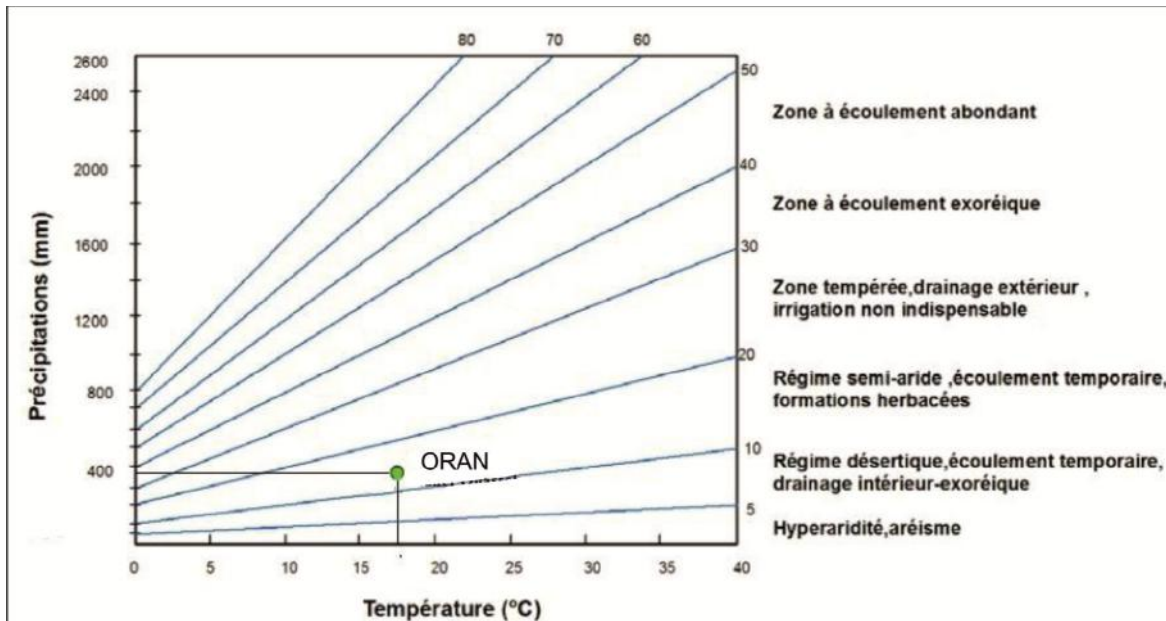
$P$  : les précipitations moyennes annuelles en mm ;

$T$  : la température moyenne annuelle en degré Celsius  $C^\circ$  ;

$I_A$  : indice d'aridité annuelle de DeMartonne.

Pour mieux interpréter l'indice d'aridité annuel, De Martonne a donné un abaque composé de six zones climatiques (figure III-15) caractérisées comme suit:

- A : Zone à écoulement abondant ;
- B : Zone à écoulement exoréique ;
- C : Zone tempérée, drainage extérieur, irrigation non indispensable ;
- D : Régime semi-aride, écoulements temporaires, formations herbacées ;
- E : Régime désertique, écoulements temporaires, drainage intérieur exoréique;
- F : Hyperaridité, aréisme.



**Figure 9 : Abaque de De Martonne**

D'après les données précédentes de la température moyenne annuelle et la précipitation moyenne annuelle, on peut calculer l'indice de De Martonne (I), avec:

- $T = 18.08 \text{ C}^\circ, P = 336.3 \text{ mm} \Rightarrow I_A = 11.97 \Rightarrow$

$10 < I_A < 20$ , appartient au Régime semi aride.

#### 4.3. Le Diagramme d'Emberger:

Pour préciser le climat de la région nous allons utiliser le climagramme de L. Emberger sur lequel nous avons reporté les données des stations choisies, avec en abscisse la moyenne des températures minimales de la saison froide (en °C), et en ordonnée  $Q_z$  donné par la formule suivante (In LADJAL, 2013) :

$$Q_z = \frac{2000 \cdot P}{M^2 - m^2} \quad (\text{II-2})$$

Avec :

$Q_z$  : quotient pluviométrique d'Emberger ;

P : Précipitation annuelle en mm ;

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en (°k) ;

m : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimée en (°k).

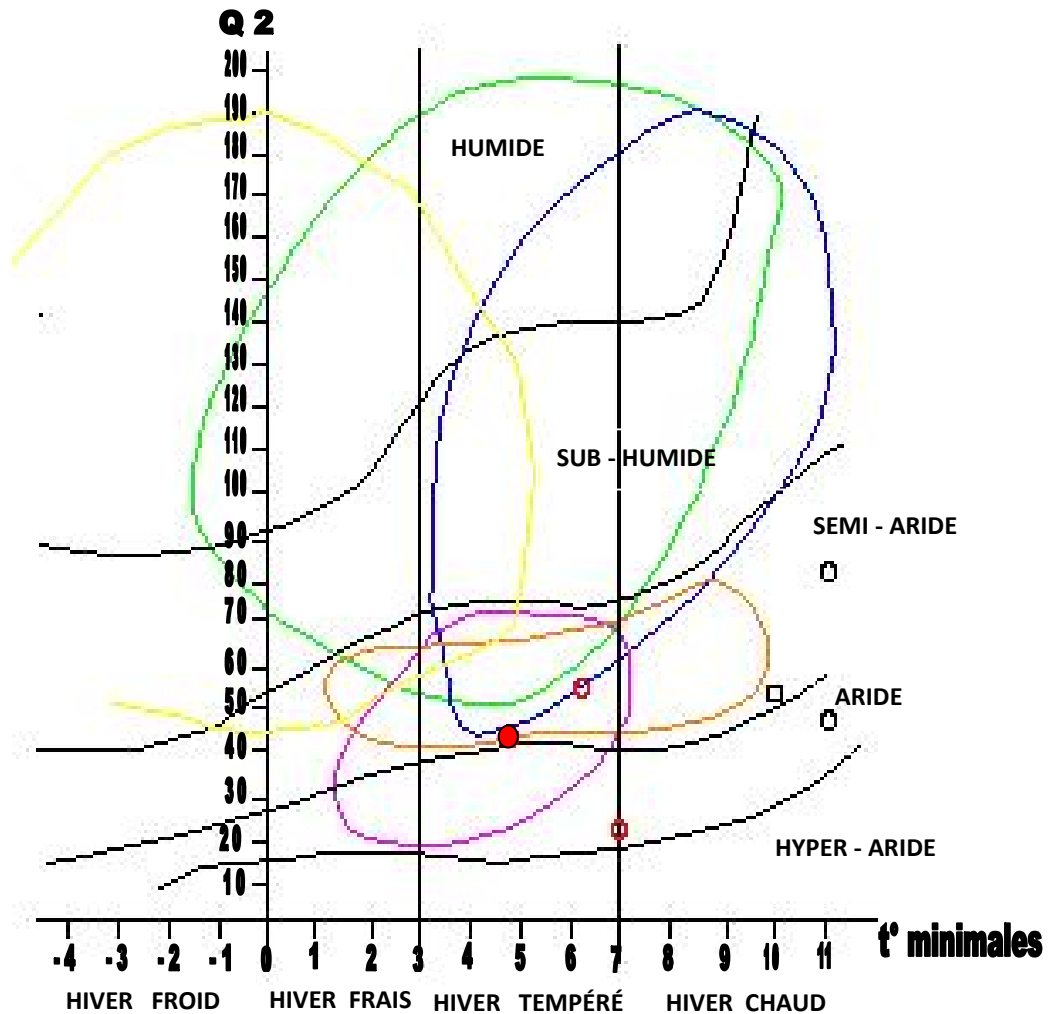
Après application nous obtenons les résultats suivants.

$$M = 31.88 + 273,15 = 305.03 \text{ } ^\circ\text{K}, m = 5.16 + 273,15 = 278.31 \text{ } ^\circ\text{K}, P = 336.3 \text{ mm}$$

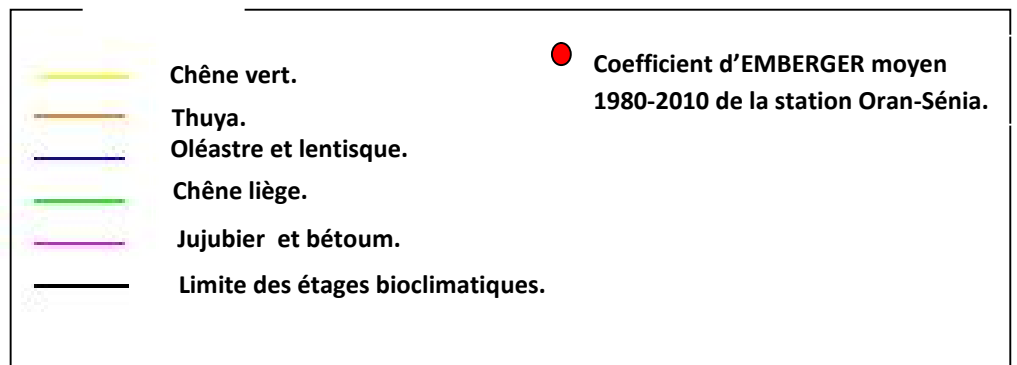
$$Q_z = 43.15$$

Le rapport de ces données sur le climagramme de L. Emberger, nous permet de déduire que la zone d'étude se situe dans la zone climatique semi-aride à hiver tempéré.

Fig. N°10 : Diagramme d'EMBERGER de variation des étages de la station : Oran-Sénia (1980-2010).



**Légende :**





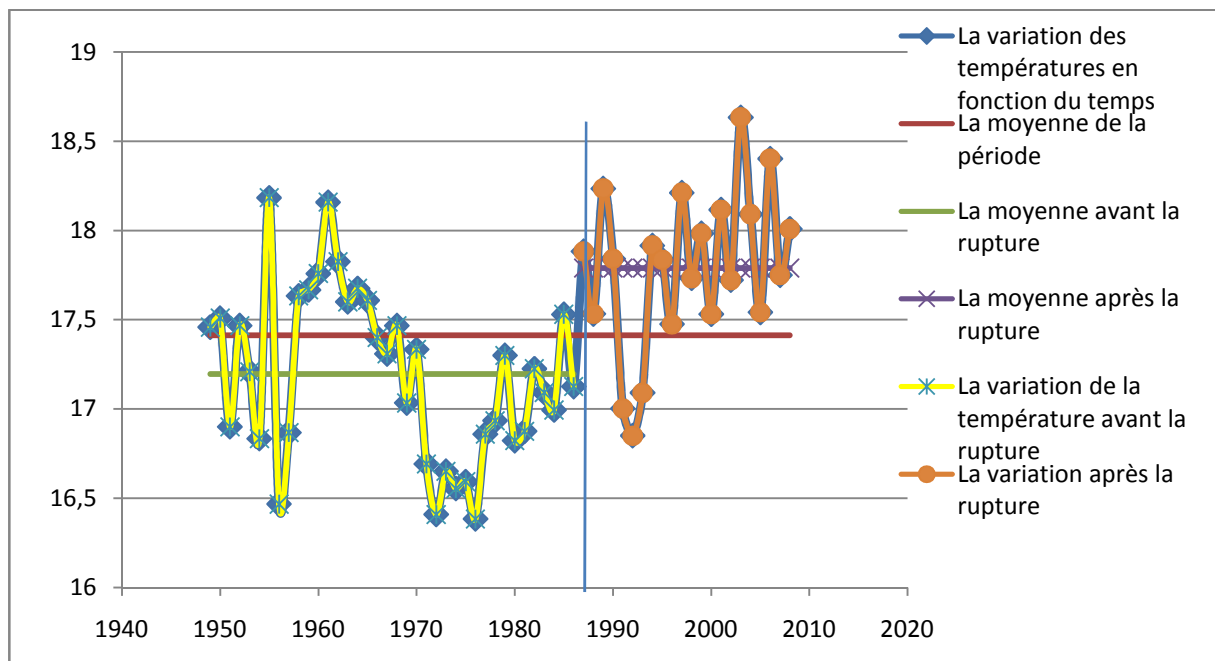
## 5. Analyse de la température et la pluviométrie de la période de 1949 à 2010

### 5.1. Les températures :

Les valeurs moyennes de la température de l'air, permettent de suivre l'évolution moyenne du régime thermique au niveau du bassin d'étude. Les températures moyennes annuelles varient entre 16,38 °C et 18,63°C.

Ces variations montrent que cette dernière connaît une hausse régulière sur toute la période d'étude, la température est restée inférieure à 18.18 °C avant 1976, et supérieure à 18.18 °C après 1976.

On constate alors qu'il fait de plus en plus chaud sur l'ensemble du territoire. Des valeurs supérieures à la moyenne ont été enregistrées à partir de 1954 (Office National de la Météorologie d'Oran).



2 FIGURE 11 : VARIATION DE LA TEMPERATURE ANNUELLE (1949-2010)

La figure IV.3 regroupe six courbes ; la première en trait continu (bleue) représente la variation de la température de la période complète, la deuxième (rouge) représente la moyenne de la période complète, la troisième courbe en trait continu (vert) représente la moyenne de la température avant la rupture, la quatrième (mauve) est la moyenne après la rupture, la cinquième courbe en trait continu (jaune) représente la variation avant la rupture, la sixième (marron) représente la moyenne après la rupture

### **Période complète : (1949-2008)**

Nous remarquons que la moyenne est de 17.413°C. Cette figure montre la présence d'une tendance à l'augmentation de la température annuelle. Nous remarquons également que le nombre d'années dont la température annuelle dépasse la moyenne est de 33 sur 60 années.

### **Période avant la rupture :(1949-1986)**

C'est une période déficitaire par rapport à la moyenne de toute la période avec une moyenne de 17.195°C (par rapport à 17.413°C), présentant aussi une baisse de 1.25%.

### **Période après la rupture :( 1987-2010)**

C'est une période avec une moyenne de 17.79°C présentant aussi un excès de 2.20% par rapport à la moyenne de la période complète. Nous remarquons une nouvelle tendance à l'augmentation qui s'enregistre les dernières années représenté.

## **5.2. La pluviométrie :**

Afin de voir de près l'évolution de la pluviométrie au niveau de la Wilaya d'Oran, on a reproduit dans la figure (II-6) les précipitations annuelles sur une longue période allant de 1949 à 2010 (O.N.M d'Oran). Cette figure nous permet de détecter les différentes périodes de la tendance à la sécheresse.

L'étude des précipitations annuelles et mensuelles a clairement montré la variabilité temporelle de moyennes annuelles et mensuelles durant la période d'étude.

La distribution de la pluie annuelle illustre que les précipitations maximales sont atteintes en 1969 avec 631.1 mm, alors que les minimales sont observées en 1983 avec 171.7 mm. Il convient à remarquer que la courbe des précipitations moyennes annuelles

(la courbe en rouge) est aussi faible que celle de la moyenne de la période (1949-2010, la courbe en bleue) au cours des années 70 à 2000 ce qui montre une tendance à un changement climatique sur toute la période d'étude.

Pour préciser davantage ces changements dans la pluviométrie, on a défini cinq régimes climatiques de la façon suivante :

- Régime très sec : année durant laquelle la pluviométrie moyenne annuelle observée a été inférieure à 65% de la pluviométrie moyenne au cours de la période 1949-2010,
- Régime sec : année durant laquelle la pluviométrie moyenne a été comprise entre 65% et 80% de la pluviométrie moyenne au cours de la période 1949-2010,
- Régime moyen : année durant laquelle la pluviométrie moyenne a été comprise entre 80% et 130% de la pluviométrie moyenne au cours de la période 1949-2010,
- Régime humide : année durant laquelle la pluviométrie moyenne a été comprise entre 130% et 160% de la pluviométrie moyenne au cours de la période 1949-2010,
- Régime très humide : année durant laquelle la pluviométrie moyenne est supérieure à 160% de la pluviométrie moyenne au cours de la période 1949-2010,

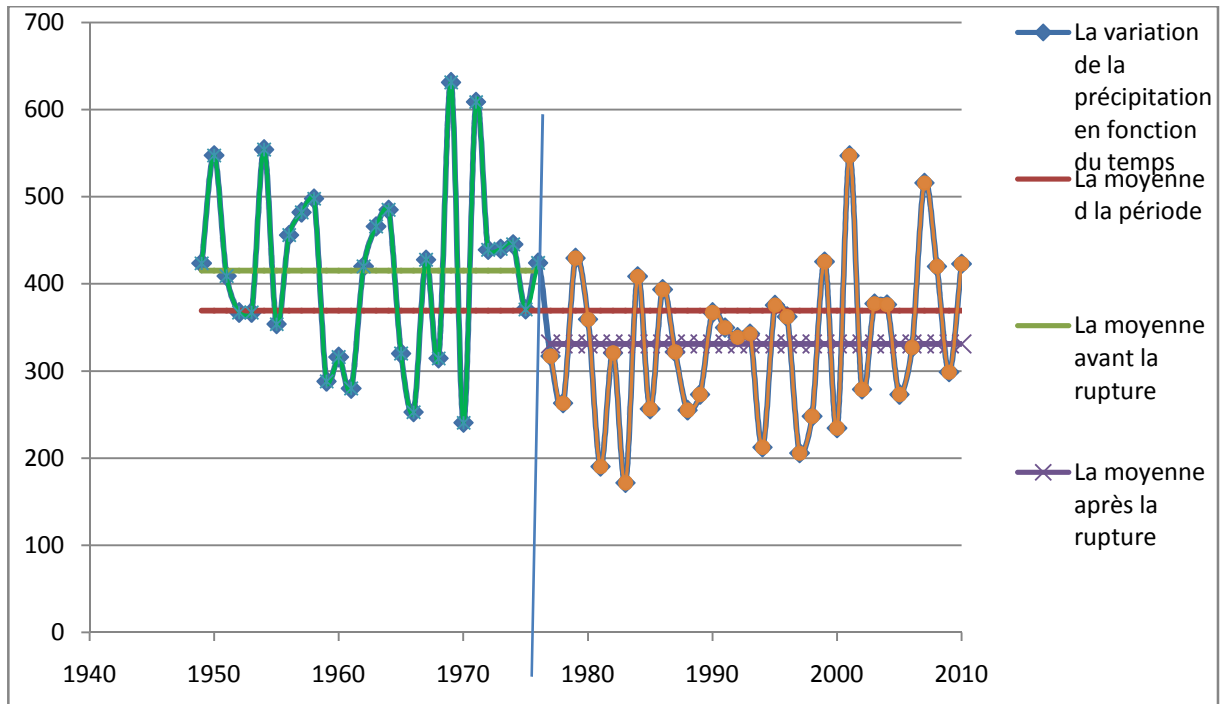
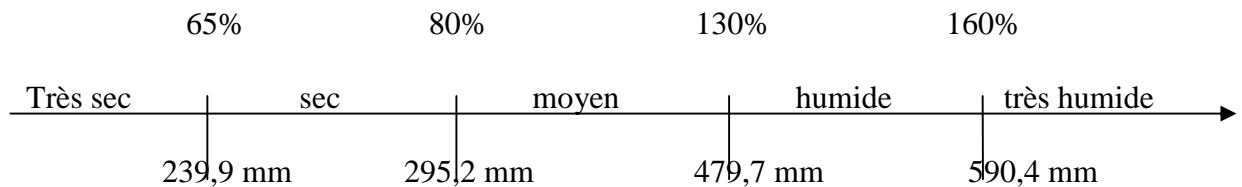


FIGURE 12 : PRECIPITATIONS SUR LA PERIODE : 1949 – 2010

Sachant que la précipitation moyenne annuelle entre 1949 et 2010 a été de 369 mm, ces régimes pluviométriques peuvent être représentés dans l'axe suivant :



On a comparé alors le nombre d'années pour chaque régime au cours de la période 1949-2010 avec la période 1976-2010 et on a obtenu les résultats regroupés dans le tableau ci-après :

**Tableau 22 : régimes pluviométriques de la Wilaya d'Oran 1949-2010**

		Très sec	Sec	Moyen	humide	Très humide	Total années
<b>1949-2010</b>	<b>Nombre d'années</b>	5	11	37	7	2	62
	<b>%</b>	8%	18%	60%	11%	3%	100%
<b>1976-2010</b>	<b>Nombre d'années</b>	5	7	21	2	0	35
	<b>%</b>	14%	20%	60%	6%	0	100%

On constate que le pourcentage des années très sèches et sèches est supérieur au cours de la période 1976-2010 comparé à la période de référence 1949-2010. Tandis que le pourcentage d'années humide, et très humide paraît le plus déficitaire pour la période 1976-2010, ce qui montre une baisse de la pluviométrie sur cette période.

#### Analyse du graphe par période

**La figure 12** regroupe six courbes ; la première en trait continu (bleue) représente la variation de la précipitation de la période complète, la deuxième (rouge) représente la moyenne de la période complète, la troisième courbe en trait continu (vert) représente la moyenne de la précipitation avant la rupture, la quatrième (mauve) est la moyenne après la rupture, la cinquième courbe en trait continu (vert aussi) représente la variation avant la rupture, la sixième (marron) représente la moyenne après la rupture.

#### **Période complète : (1949-2010)**

Nous remarquons que la moyenne est de 369.20645 mm. Cette figure montre la présence d'une légère tendance à la diminution de la précipitation annuelle. Nous remarquons également que le nombre d'années dont la précipitation annuelle dépasse la moyenne est de 28 sur 62 années, ce qui montre que le nombre d'années sèches dépasse légèrement celles des années humides.

#### **Période avant la rupture : (1949-1976)**

C'est une période humide avec une moyenne de 415.343 mm présentant aussi un excès de 12.5% par rapport à la moyenne de toute la période. La figure montre une certaine stabilité ou stationnarité de la pluie autour de sa valeur moyenne.

## **Période après la rupture : (1977-2010)**

C'est une période déficitaire par rapport à la moyenne de la période complète avec une de 331.256 mm (par rapport à 369.20645 mm). C'est aussi une baisse de 12.30% est enregistrée pour cette période. Néanmoins à l'intérieur de cette période nous remarquons une nouvelle tendance à l'augmentation qui s'enregistre les dernières années.

### **6. Conclusion :**

Les caractères du climat de la wilaya ont été analysés depuis longtemps par différents auteurs. Ses effets contraignants sur la vie économique, sociale ou sur le milieu naturel ont été bien montrés. Ses deux éléments principaux conditionnent tous ses rythmes et ses irrégularités. C'est un régime méditerranéen, avec une opposition nette de deux saisons bien tranchées:

Une saison entièrement sèche et chaude avec des surchauffements estivaux ;

Une saison fraîche et pluvieuse, qui concentre les 3/4 des précipitations.

Plus que l'insuffisance des précipitations c'est leur variabilité saisonnière et annuelle qui est la plus marquée, par :

### **Un déficit pluviométrique**

La moyenne annuelle des précipitations varie entre 300 et 500 mm. Cette faiblesse particulière de la pluviométrie sur l'Oranie littorale s'explique par les situations atmosphériques qui prévalent sur la région - des situations anticycloniques -, mais aussi par sa situation d'abri orographique. Les chaînes montagneuses du Rif marocain et les montagnes cantabriques servent d'écrans aux perturbations d'Ouest.

Ce déficit pluviométrique est accentué par l'irrégularité des précipitations. Ce trait du climat méditerranéen en général et des zones semi-arides en particulier est très accusé en Oranie. Ces variations sont périodiques, saisonnières annuelles ou interannuelles.

Des changements dans la quantité et la qualité de l'eau attribuables au changement climatique devraient influencer la disponibilité, la stabilité et l'utilisation des aliments ainsi que l'accès à ces derniers. Ceci devrait entraîner une diminution de la sécurité alimentaire et une vulnérabilité accrue des cultivateurs dans les zones rurales pauvres, en particulier dans les régions tropicales arides et semi-arides et dans les méga deltas asiatique et africains.

Vers le milieu du XXI<sup>e</sup> siècle, le débit moyen annuel des cours d'eau et la disponibilité en diminuer dans des régions sèches aux latitudes moyennes et dans les régions tropicales sèches. (Site web 17, 2014)

L'augmentation de l'intensité et de la variabilité des précipitations augmentera les risques de crue et de sécheresse dans plusieurs régions.

## **Les températures sont élevées.**

Les moyennes annuelles dépassent les 18 °C. La moyenne des maxima observés en Août dépasse les 28°C. La moyenne des minima en Janvier descend rarement au dessous de 8°C. Les minima absolus descendent au dessous de 0°C et les maxima absolus dépassent les 45°C.

Plus que les moyennes se sont encore les extrêmes qui constituent les contraintes les plus importantes. Ces contraintes sont renforcées par des surchauffements estivaux, les vents asséchants de Sirocco qui soufflent en moyenne 11 jours par an.

L'influence maritime est une réalité qui se traduit par des précipitations occultes : brouillards et rosés. Elles sont fréquentes et abondantes surtout en hiver. Leur fréquence décroît du littoral vers l'intérieur, cette influence ne dépasse pas les 40 kilomètres de profondeur dans les terres du continent.

Ces dernières décennies, l'Ouest du pays a été affecté par une augmentation des températures et une accentuation de la variabilité climatique. Cela s'est particulièrement caractérisé par une modification de l'intensité et de la répartition des précipitations et une amplification des phénomènes extrêmes. Par conséquent un cycle de sécheresse chronique a affecté le niveau des réserves en eau de manière durable.

L'évolution plausible du climat mondial et algérien en particulier laisse présager des menaces potentielles sur la disponibilité de la ressource en eau et par conséquent sur l'avenir des sociétés. En plus de la disponibilité des ressources, le changement climatique a un impact également sur la fréquence et l'intensité des événements climatiques extrêmes notamment :

- Une augmentation de la fréquence et de l'ampleur des inondations ;
- Une recrudescence des sécheresses de plus en plus sévères ;
- Une baisse des nappes phréatiques (surtout des aquifères alluviaux) ;
- Une détérioration de la qualité de l'eau.

Ce sont quelques menaces que fait peser le changement climatique sur la disponibilité de la ressource hydrique tout autant que sur la fréquence des événements extrêmes et dont nous avons essayé de rendre compte dans le chapitre suivant.

## **CHAPITRE 4 : EVALUATION DE LA VULNERABILITE**



## **1. Analyse des indicateurs de vulnérabilité d'un territoire**

Le diagnostic de vulnérabilité du territoire au changement climatique est une composante majeure de la mise en place d'une stratégie d'adaptation par la collectivité. Il permet au territoire d'identifier les risques relatifs au climat futur et de mieux cerner les enjeux de la stratégie à mettre en œuvre pour assurer un développement soutenable des activités présentes sur le territoire.

A la différence de l'atténuation qui s'appuie sur l'unité "tonne équivalent CO<sub>2</sub>", il n'existe pas de mesure universelle de la vulnérabilité ni d'unité de mesure correspondante. Le présent rapport ne constitue donc pas une calculatrice permettant de "mesurer" la vulnérabilité de la wilaya de d'Oran (ou tout autre territoire) au changement climatique mais une démarche d'évaluation de cette vulnérabilité pouvant être généralisé à tout territoire d'étude. Il permet d'identifier les risques au sein d'un territoire et de dégager les priorités d'actions.

La définition de la stratégie d'adaptation au changement climatique demande ensuite au territoire de se positionner face aux problématiques identifiées. Elle doit définir des axes d'intervention pour protéger les populations, les milieux et les activités. Les orientations stratégiques seront déclinées dans un programme d'actions à mettre en œuvre à court, moyen et long termes dans les différentes politiques publiques locales dans lesquelles les collectivités souhaitent intervenir.

### **Vulnérabilité actuelle/vulnérabilité potentielle**

Bon nombre d'évènements climatiques se produisent depuis toujours et continueraient à se produire même s'il n'y avait pas de changement climatique ; la vulnérabilité des territoires est aussi bien conditionnée par l'évolution des pratiques socio-économiques (artificialisation des sols notamment) que par l'évolution climatique (exemple de la vulnérabilité des territoires aux risques inondations).

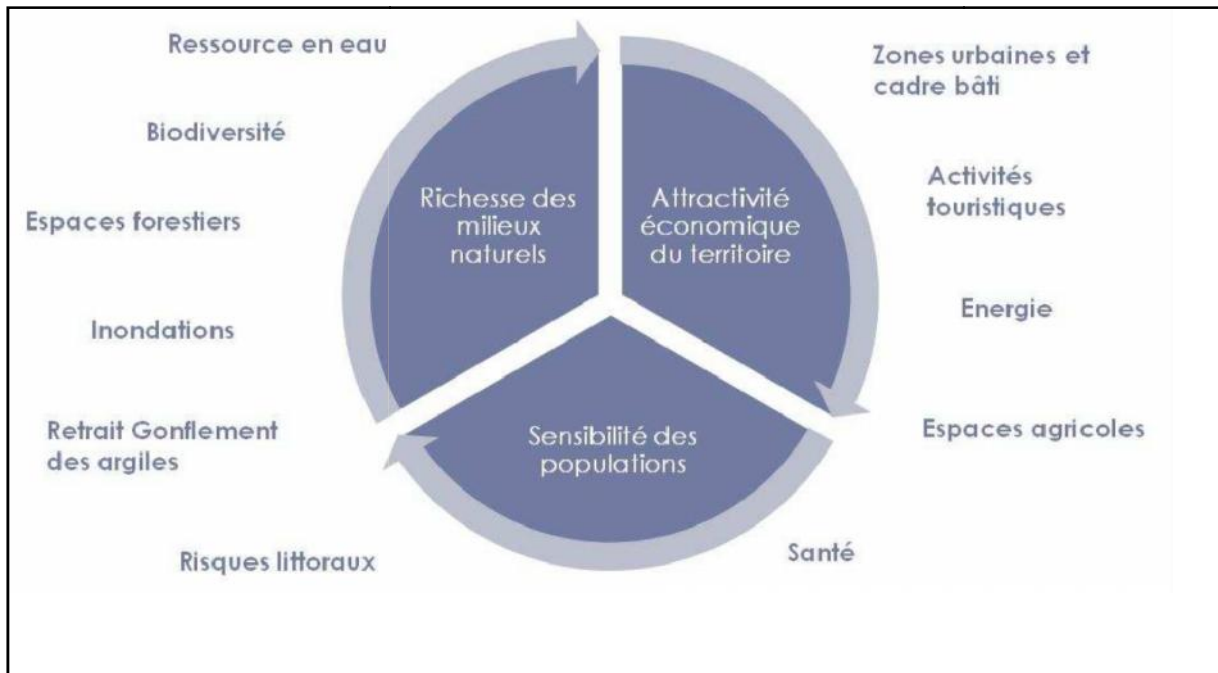
Il est difficile de quantifier et prévoir l'ampleur et le rythme de ces évènements, dans un contexte de changement climatique : c'est en se basant sur la vulnérabilité actuelle correspondante et en analysant les facteurs potentiels d'aggravation ou non du fait du changement climatique, que l'on pourra approcher la vulnérabilité potentielle.

L'analyse de la vulnérabilité est nécessairement transversale et multisectorielle. L'analyse des vulnérabilités est composée de 3 approches :

Une analyse des impacts sur les milieux naturels ;

Une analyse des impacts sur l'attractivité économique du territoire ;

Une analyse des impacts sur les populations.



**Figure 13 : Illustrations des 3 secteurs d'analyses des vulnérabilités et des thématiques associées.**

La problématique de l'analyse de vulnérabilité est intimement tributaire de la qualité des données collectées, de leur fiabilité, leur pertinence et leur temporalité. En effet, analyser la vulnérabilité d'un territoire demande une large connaissance du contexte géographique (milieu) mais aussi socio-économique de l'espace sur lequel on intervient. Les éléments climatiques ne sont pas les seuls à exercer une pression sur le territoire. Par ailleurs, les données socio-économiques permettent aussi d'estimer les capacités d'adaptation du territoire.

De façon générale, un indicateur de vulnérabilité est une information, associée à un phénomène, permettant d'en indiquer l'évolution dans le temps, de façon objective, et pouvant rendre compte des raisons de cette évolution.

Un indicateur s'appuie sur une ou plusieurs séries de données mesurées. Les séries de mesures doivent couvrir une période suffisamment longue pour dégager une tendance et éliminer les variabilités inter annuelles. Plus la période couverte par les données est grande, plus les signaux du changement climatique peuvent être perçus et leurs effets mesurés.

C'est dans cet esprit qu'a été élaborée la liste ci-après des indicateurs de vulnérabilité de la wilaya d'Oran. Les paramètres qui y figurent ne sont pas tous dépendant du climat et de ses variations, mais lui sont tous plus ou moins reliés.

Cette liste est indicative. Elle peut être modifiée, améliorée, adaptée par les secteurs eux-mêmes qui disposent de la véritable expertise pour leur domaine de compétence. Ainsi, un indicateur proposé peut être remplacé par un autre sur proposition du secteur concerné.

De plus, l'expertise de chaque secteur concerné et son implication sont des éléments clé d'appropriation de la problématique abordée et du succès des actions futures d'adaptation.

## **2. Indicateurs de la vulnérabilité des milieux**

### **Aléas, risques majeurs**

#### **2.1 Les inondations**

La wilaya d'Oran n'a jamais été pas à l'arbi des phénomènes d'inondation en période pluvieuse suite à de fortes chutes de pluie, Très dépendant du régime hydrologique méditerranéen, il est observé ces dernières années que les crues réputées « rares » sont de plus en plus fréquentes sur le territoire La problématiques des inondations interroge directement l'efficacité des politiques d'aménagement du territoire quand à l'exposition des biens et des personnes en zones vulnérables. A ce jour, de nombreux activités et populations sont situées en zone à risque.

Dans la Wilaya d'Oran, on récence trois types d'inondations sont recensés :

#### **crus des cours d'eau :**

Débordement des oueds dont la capacité de drainage est inférieure au volume des eaux soit par obstruction soit par réduction du lit, on peut citer les cas d'oued TLILET et d'oued EL MOHGOUN -ARZEW.

#### **En milieu rural:**

-Stagnation des eaux pluviale dus à la configuration du terrain formant cuvette et à son imperméabilité.

-Cas de SIDI EL CHEHMI ayant fait 140 habitations noyées plus perte de cheptel.

#### **En milieu urbains:**

Écoulement difficile des eaux consécutivement au mauvais fonctionnement du réseau d'absorption ou à son insuffisance.

-Cas des cartier : EL BARKI ;d'ES-SENIA ; BIR EL DJIR ;GDYEL aujourd'hui résorbé.

## 2.2 Les glissements de terrains

Dans les milieux naturels ces phénomènes sont plus nombreux, plus spectaculaires, mais qui n'ont pas toujours des conséquences désastreuses, mais ils sont le signe de la fragilité et de l'instabilité de ces milieux. Leur prise en compte dans les projets d'aménagement est obligatoire surtout quand il s'agit des territoires humains.

Ce phénomène s'aperçoit sous plusieurs formes : écroulement, affaissement et glissement.

Ces manifestations de mouvements de terrains sont accentuées dans les périodes pluvieuses, elles apparaissent aussi suite à des secousses telluriques même de faible intensité, ou d'affouillement qui déstabilisent tout le terrain.

La wilaya d'Oran des phénomènes sont observés déjà depuis longtemps, nous en présentons quelques exemples.

**Tableau 23 : Les grands événements dus aux mouvements terrains**

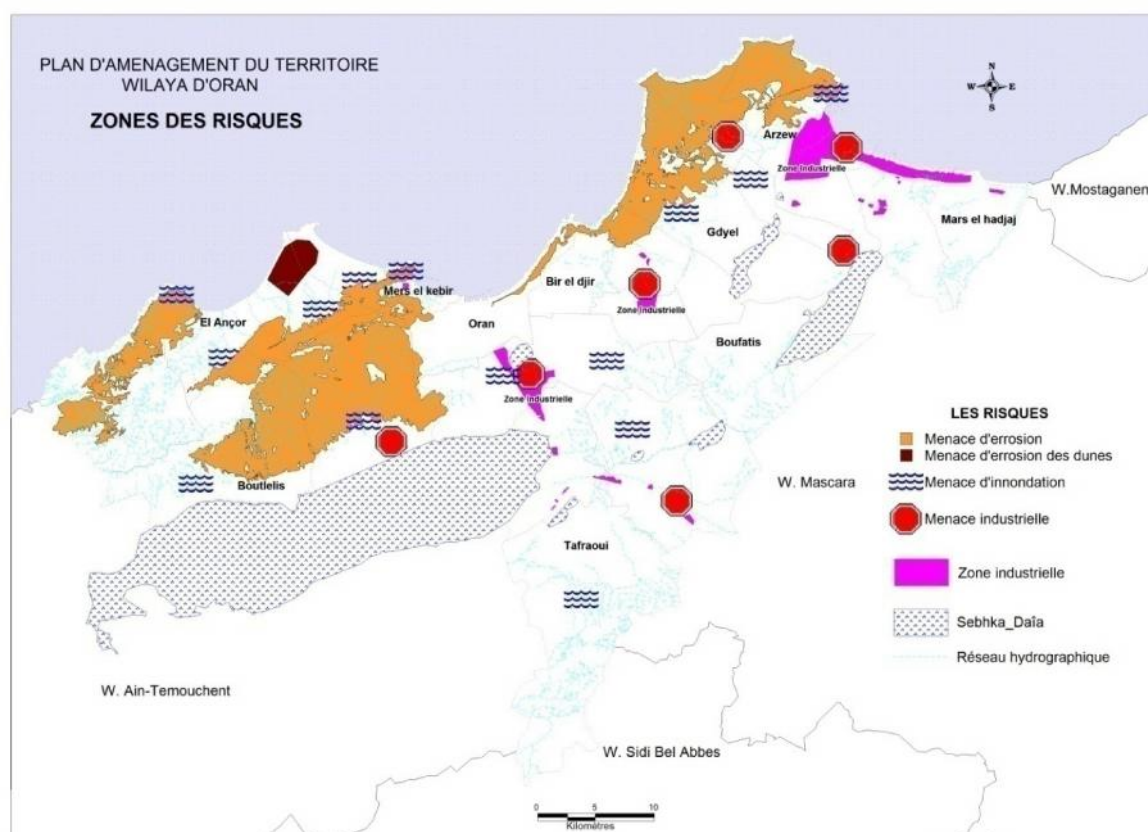
Quantité	Date	Lieu	Effet
Affaissement	17/04/1948	Oued Tlélat	Sur la route d'Oran
Glissement	09/10/1948	Arzew	Coulée Boueuse dans la montagne
Affaissement	10/01/1949	Oran	200 m <sup>3</sup> de terrain et de roches se sont détachés du Murdjajo
Affaissement	10/01/1949	El kerma	3 m <sup>3</sup> de terrain et affaissé
Effondrement	26/01/1950	Oran (sidi el Houari)	2 immeubles endommagés suite à un glissement de terrain
Eboulement	15/11/1950	Mers El Kébir	Dans l'entrée du tunnel
Ecroulement	14/04/1954	Oran Ras el Ain	Une roche de 3 tonnes bloque la route (Oujda- Oran)
Affaissement	27/03/2007	Ain el Turck	Effondrée d'un mur
Affaissement	17/01/2007	Oran Derb	Effondre de 2 vieux bâtis
Glissement	22/03/2007	Oran	Sur la route d'Ain el Turck
Affaissement	18/12/2006	Oran Ras el Ain	Effondrement d'un bâtiment

Sources : archives et Journaux (El Djoumhouria, El Moudjahid)

## 2.3 Les risques liés aux tempêtes :

Comme la plupart des côtes, celles de l'Oranie ne sont pas épargnées, par la violence des tempêtes, ces dernières sont très fréquentes en hivers. Elles sont dues à la formation de grosses houles qui frappent la côte. Plusieurs cas de tempête assez catastrophiques, relevées par le passé, avaient causé d'importantes pertes, en endommageant les ports ou les bassins intérieurs.

Carte 2 : Zones des Risques



### 3. Agriculture et changements climatiques

Dans les décennies à venir, les modèles appliqués aux pays du sud de la Méditerranée montrent, en lien avec le changement climatique, une baisse de la production céréalière : par exemple, pour le Maroc, une baisse de 30% à l'horizon 2030 et des réductions moyennes de rendements de 5,7% à près de 14% en Algérie (Réf. Plan Bleu n°12, juillet 2009 - Modèle Cropwat appliqué aux cultures hivernales de céréales sous scénario 3<sup>ème</sup> rapport).

Pour les arbres fruitiers et la vigne, l'avancée généralisée de la phénologie peut poser des problèmes de risque de gel au moment de la floraison, et de qualité par avancée des stades sensibles.

Les Services agricoles font état d'une modification des calendriers cultureux qui pourrait être liée à cette particularité climatique, d'ailleurs confirmée par des analyses et résultats obtenus dans d'autres pays du bassin méditerranéen.

Par contre, l'analyse des données phénologiques sur les arbres fruitiers et la vigne, a permis de mettre en évidence des avancements significatifs de stades tels que la floraison des arbres fruitiers (une dizaine de jours en trente ans sur des pommiers ou la

date de vendange pour la vigne (presque un mois au cours des cinquante dernières années).

Il reste que si les conditions actuelles et futures sont appréhendées rationnellement (pratiques culturales, gestion efficace de la ressource en eau, augmentation des superficies irriguées, ...), les conditions climatiques futures peuvent constituer une véritable opportunité pour la wilaya d'Oran et en particulier pour les cultures en irrigué qui bénéficieraient de conditions favorables (primeurs). Par contre, les cultures en sec qui ne dépendent que de la pluviométrie risquent d'être négativement impactées par les baisses prédites.

Pour la vigne, l'augmentation de température moyenne peut se traduire par des conditions globalement plus favorables (augmentation de la teneur en alcool (de 1 à 2 degrés) et diminution de l'acidité), ce qui permettrait d'envisager une reprise des activités viticoles de la wilaya.

#### **4. Des forêts méditerranéens très sensibles :**

La biodiversité locale a subi des transformations dès la période coloniale puisqu'aux espèces naturelles endogènes (Thuya, genévrier) ont succédé des espèces introduites par les colons aux fins d'utilisation du bois : eucalyptus, pin d'Alep, pin pignon.

Les fréquents épisodes de sécheresse ont des conséquences importantes sur les forêts locales à travers l'affaiblissement des peuplements, l'apparition de maladies et de parasites tels la chenille processionnaire du pin ou le psylle de l'eucalyptus.

Ainsi, la **chenille processionnaire du pin d'alep** qui occupe environ 80% de la surface forestière a infesté des superficies considérables (3.140 ha en 2007/2008, 3.260 ha en 2009/2010, 4.215 en 2013). Véritable indicateur du changement climatique, ce parasite dont le développement larvaire a lieu durant l'hiver est particulièrement sensible aux variations même minimales aux températures hivernales. L'augmentation de ces températures hivernales a favorisé sa progression.

Quant au psylle **de l'eucalyptus** Cet insecte qui a déjà infesté 60% du parc d'eucalyptus marocain en 2009 s'attaque désormais aux forêts d'eucalyptus en Algérie et a été signalé dans la wilaya d'Oran où la superficie contaminée est de 100 ha. L'attaque cause un dessèchement prématuré des feuilles d'eucalyptus accélérant leur chute.

Les analyses biologiques réalisées au niveau national par l'Institut National de Recherche Forestière révèlent que la hausse des températures est un facteur accélérateur dans l'apparition de cette espèce. Les changements climatiques, notamment les pics de chaleur, constituent ainsi un environnement propice à l'évolution des parasites. Par ailleurs, cet insecte se caractérise par une reproduction extrêmement importante et constitue une véritable menace sur les forêts de la wilaya.

Ainsi, l'augmentation de la fréquence des périodes de stress climatique fragilise considérablement le milieu forestier et l'expose aux agressions parasites.

## **Les incendies de forêts**

Si la wilaya de d'Oran reste peu touchée par les incendies de forêts, il apparaît que ceux-ci, lorsqu'ils se déclarent, sont en corrélation étroite avec les canicules et touchent essentiellement les forêts de résineux, plus vulnérables aux incendies.

L'analyse des bilans de ces 10 dernières années fait ressortir une superficie totale parcourue par le feu de 1220,851 Ha pour 580 foyers, soit une moyenne de 58 foyers par ans et une surface moyenne incendiée annuellement de 122,0851/an.

Les informations recueillies auprès de la Conservation des Forêts et de la Direction de la Protection Civile attribuent ces incendies à la survenance des vagues de chaleur, aux températures très élevées durant la saison estivale et une végétation marquée par un taux de dessiccation élevé dès le début de la saison à cause des conditions climatiques caractérisées par une grande sécheresse aussi par une importante pression sur les forêts urbaines et suburbaines à caractères récréatives et de loisirs par la population.

Par ailleurs le déclenchement des foyers d'incendies au niveau des massifs forestiers a terrain accidenté et difficile d'accès et plus de 80 % des peuplements forestiers sont constitués par des essences résineuses (Pin d'Alep) fortement inflammable avec un sous bois dense.

### **5. Une attractivité touristique à préserver**

La position stratégique de la wilaya de d'Oran dans l'espace régional Nord Ouest du pays la prédispose à occuper un rang de pôle régional, en particulier dans le domaine du tourisme.

Cependant, le développement socioéconomique de la wilaya est essentiellement concentré sur la zone littorale, ce qui manifeste des déséquilibres dans la répartition des populations et des activités économiques.

Les potentialités touristiques naturelles de la wilaya, riches et diversifiées sont rehaussées par un patrimoine historique forestier et hydrique non négligeable, et un potentiel thermal. Ce grand potentiel peut lui permettre une valorisation touristique à très haute valeur ajoutée et développer divers segments de tourisme tels que le tourisme balnéaire ou l'écotourisme forestier.

Les principaux impacts négatifs des effets du changement climatique sur le secteur du tourisme sont ceux qui concernent les milieux dans lesquels s'exerce l'activité touristique.

Ainsi, nous pouvons noter :

L'érosion littorale qui, bien que limitée aujourd'hui, viendrait menacer le modèle touristique balnéaire en réduisant la superficie des plages,

Les effets induits par les modifications de la température de la mer (augmentation générale, celle générée par les rejets en mer sans traitements d'eaux usées), de la salinité (suite au manque d'apports d'eau douce par les oueds, par le rejet des saumures des stations de dessalement d'eau de mer) risquent de perturber l'équilibre de l'écosystème marin, de favoriser la prolifération de certaines espèces (méduses) et algues et d'altérer la qualité des eaux de baignade.

La fragilité actuelle de l'écosystème forestier aux effets du changement climatique et la nécessité de sa protection peut contrarier l'exploitation du potentiel en termes d'écotourisme et le besoin de développer des activités récréatives responsables, en milieu forestier.

Cette vulnérabilité des systèmes touristiques face au changement climatique sera ponctuellement renforcée ou limitée selon les stratégies que développeront les responsables du secteur touristique, y compris pour maîtriser les déplacements des touristes.

Au contraire, l'allongement de la période estivale pourrait être considérée comme un avantage pour la fréquentation touristique aujourd'hui concentrée sur le balnéaire et sur une très courte période de l'année (juillet – août).

#### **6. Des impacts prévisibles sur les ressources en eau**

la wilaya d'Oran était alimentée Jusqu'en 2004, par les ressources locales et régionales avec un volume mobilisé de 133 000 m<sup>3</sup>/j dont 95 000 m<sup>3</sup>/j provenant des barrages des wilayas limitrophes, 8 000 m<sup>3</sup>/j pompées des eaux souterraines et 20 000 m<sup>3</sup>/j d'eau saumâtre soutirée à partir de la source de Brédéah

Par ailleurs, l'une des finalités du MAO était d'alimenter la métropole oranaise laquelle s'autonomisera avec la mise en production de la station de dessalement de la Macta dont la capacité nominale de 500.000 m<sup>3</sup>/j couvre largement les besoins d'Oran et de sa périphérie. Tout ces projets d'adduction en eau potable a partir des ressources eaux conventionnelle ou non conventionnelle ont permis de passer de la pénurie à une large autosuffisance.

Hormis le dessalement d'eau de mer, toutes les autres sources d'approvisionnement en eau sont intimement liées aux conditions climatiques de la région. Elles sont donc dépendantes de la pluviométrie et par voie de conséquence, impactent tous les secteurs utilisateurs de la ressource en eau (agriculture, AEP, industrie, ...).

Ainsi, la baisse des précipitations impacte la quantité d'eau disponible et compromet la recharge des aquifères qui se produit en période de forte pluviométrie et de température plutôt basse. Il a déjà été relevé des rabattements importants des nappes phréatiques consécutives à la surexploitation.



Les perspectives de développement de l'agriculture irriguée vont renforcer le lien de dépendance vis-à-vis d'un approvisionnement régulier et stable en volume en ressource en eau. De plus, la logique de la culture intensive dans la perspective de gains rapides et conséquents avec son cortège de fertilisants et de produits phytosanitaires risque de conduire à une contamination des nappes phréatiques.

D'un autre côté, les territoires de la wilaya où se pratique la culture en sec seront les premiers à pâtir d'une raréfaction des ressources pluviométriques ou de l'accentuation des écarts dans la distribution des précipitations.

Par ailleurs, l'exigence de l'approvisionnement régulier à partir du dispositif MAO impose de maintenir les barrages en état et d'éviter leur envasement et par suite, une diminution de leur capacité de rétention. Or, il se trouve que ces barrages sont localisés dans les régions les plus concernées par les phénomènes érosifs que les phénomènes extrêmes (pluies violentes) ne manqueront pas d'aggraver si des mesures de consolidation des berges et de reboisement ne sont pas engagées.

L'augmentation **des températures** induira inévitablement un accroissement de la demande domestique en eau qui pourrait, le cas échéant, entrer en conflit d'usage avec le secteur du tourisme dont une progression importante est attendue. De même, cette augmentation des températures entrainera, pour des superficies constantes, une évaporation plus importante et une augmentation des besoins en irrigation, si aucune adaptation (substitution de cultures) n'est réalisée.

La conjugaison de l'accroissement des besoins en eau potable (et donc du volume des rejets) et de l'augmentation des températures créera de fortes tensions sur les systèmes d'assainissement et des coûts supplémentaires pour le traitement des eaux afin de prévenir les risques sanitaires potentiels, notamment en cas d'utilisation des eaux recyclées en agriculture ou autre.

Sur un autre plan, l'approvisionnement depuis les stations de dessalement pose lui-même un triple problème révélateur *in fine* de la "fragilité" du dispositif car dépendant de facteurs exogènes sur lesquels il est difficile d'agir :

- Le m<sup>3</sup> issu du dessalement d'eau de mer, issu d'un process très gourmand en énergie (fossile) revient actuellement entre 0,6 et 0,8 USD et nécessite d'être subventionné pour être mis à disposition du consommateur à des tarifs acceptables. Cette situation, supportable aujourd'hui en raison de l'aisance financière, peut devenir très rapidement critique en cas de chute des cours du prix du pétrole.
- La clause "*take or pay*" de vente appliquée oblige à la consommation de l'eau produite dont il convient d'éviter pendant le gaspillage.
- Les conséquences environnementales du processus de dessalement d'eau de mer (rejet des quantités considérables de saumures, produits chimiques, gaz à effet de serre).

### **7. Vulnérabilité des espaces côtiers et les aires protégées :**

La conjugaison de l'effet prévisible des changements climatiques sur le niveau de la mer (30 cm pour la méditerranée en 2100 – GIEC) qui accroîtrait les risques d'érosion et de submersion, En effet, le littoral Oranais est un espace sensible et un territoire attractif convoité qui est encore aujourd'hui la proie d'une forte pression foncière et ses enjeux économiques prévalent souvent sur les préoccupations environnementales.

On assiste aujourd'hui à l'érosion du trait de côte au niveau de nombreuses plages du littoral Oranais, on note une érosion du trait de côte dans les zones sableuses. Cette érosion est principalement due à une carence en sédiments apportés par la dérive littorale. Les plages rétrécissent et accentuent le risque de submersion marine.

En raison des aménagements effectués, le littoral meuble oranais a largement reculé, ne recevant plus l'apport en alluvions des différents cours d'eaux, en particulier au niveau de la région de la Macta. Par ailleurs, l'augmentation des besoins en sable et en gravier pour les projets d'aménagement, l'industrie et les différentes constructions entraînent une surexploitation des sédiments dans le lit des cours d'eau et sur la côte.

De nombreuses études confirment que le changement climatique aura un impact direct sur la répartition des espèces et des écosystèmes. Les campagnes de suivi de l'évolution des populations planctoniques ont montré des changements profonds dans leur distribution dont certains sont attribués aux effets du changement climatique.

De nombreuses espèces mobiles vont migrer afin de retrouver des conditions compatibles avec leur développement, conditions bouleversées en particulier par l'augmentation prévisible des températures de l'air, des océans et des cours d'eau, l'évolution des régimes de précipitation, l'occurrence plus marquée des phénomènes météorologiques extrêmes pouvant concerner ces milieux.

Cela aura des répercussions de plus en plus visibles sur la répartition et l'équilibre des écosystèmes mais aussi sur la pêche et la répartition des zones de capture ainsi que sur l'activité touristique.

Nous nous trouvons ainsi devant des phénomènes interdépendants dont les effets induits (submersions marines, érosion-accrétion, acidification, salinisation, invasions biologiques, nouvelles toxicités) se combineront pour menacer les milieux marins et littoraux, les ressources (eau, biodiversité) et enfin sur les activités humaines qui en dépendent.

## **8. Tableau des interactions sectorielles**

Le tableau des interactions sectorielles est présenté ici dans sa version générale et non pas spécifique à la wilaya d'Oran. Il est établi en tenant compte du fait que les activités sur un territoire donné sont considérées comme un maillon faisant partie d'une chaîne d'activité inter reliées. Il montre la complexité de l'appréhension du territoire tant sa dimension spatiale (partage des ressources entre les différents usages, ..) que temporelle (transition d'une situation à une autre, ...). Ces interactions qui reflètent l'impact sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur un secteur donné peuvent être complétées par le tableau des impacts sur un secteur donné des conséquences des changements climatiques sur les autres secteurs.

les éléments qui le composent sont susceptibles d'affinement et d'évolution sous l'effet de l'affinement de l'analyse, de l'intégration de sources de données plus complètes ou plus actuelles, des évolutions démographiques ou d'affectations du territoire et des ressources. C'est ainsi que de nouvelles interactions peuvent apparaître qui devront être dûment renseignées, générées par des activités nouvelles sur le territoire.

De plus, les secteurs de l'économie sur le territoire ne sont pas isolés : les impacts du changement climatique et les mesures d'adaptation qui seront décidées dans un secteur donné auront des conséquences pour les autres secteurs. Différents secteurs partagent des ressources ou se fournissent mutuellement des biens ou des services. Par exemple, les conflits d'usage et la gestion des ressources en eau sont reliés à l'agriculture (irrigation des cultures), à la santé (vecteurs de maladie), au tourisme (surconsommation saisonnière), à l'énergie (capacité et dimensionnement de l'hydraulique).

Ainsi, le choix du recours au dessalement d'eau de mer pour l'alimentation en eau potable des populations et accessoirement pour l'irrigation va impacter nombre d'activités ou de secteurs (agriculture, énergie, industrie, santé, ...) ou de milieux (marin, naturel, biodiversité) et en accroître ou diminuer leur relation au climat et par suite leur vulnérabilité sans compter que l'eau issue de ce processus a un coût qui n'est supportable par les utilisateurs qu'à certaines conditions.

En outre, si l'analyse est centrée sur le territoire d'étude (Oran), il reste que ce territoire n'est pas isolé et que les impacts effectifs des changements climatiques peuvent dépendre de facteurs externes au territoire ou les affecter. En effet, les territoires sont interdépendants. Ils partagent des unités naturelles communes (bassins versants par ex.) ou des ressources (ex. du MAO) et s'y exercent des activités et des échanges fortement reliés ; Ces effets peuvent également impliquer l'échelon international, notamment du fait des échanges internationaux (ex. prix du m<sup>3</sup> d'eau de mer dessalée et lien avec les recettes pétrolières du pays).

Enfin, il convient de souligner que les impacts des changements climatiques ne seront répartis ni uniformément ni équitablement sur un territoire donné. D'un point de vue géographique, certaines zones pourraient se trouver plus durement affectées que d'autres et certaines pourraient même en tirer parti. Même à un niveau individuel, les plus défavorisés seront probablement les plus affectés et le plus rapidement par les impacts des changements climatiques, qui de ce fait, creuseraient les inégalités sociales.

### Interactions sectorielles-Conséquences des impacts du changement climatique sur un secteur, sur les autres secteurs

	Eau	Biodiversité	Forêt	Agriculture Pêche	Santé humaine	Tourisme	Énergie	Transport-Habitat
Impacts sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur <b>l'eau</b>		Sensibilité accrue des végétaux aux feux de forêt  Perturbation de la faune aquatique liée à la baisse de la ressource, au réchauffement de l'eau et à la pollution	Sensibilité aux feux de forêt  Impacts du stress hydrique sur la santé des peuplements	Cultures inadaptées,  Baisse du rendement agricole  Impacts négatifs du stress hydrique sur la santé animale et la production fourragère	Baisse de la qualité de l'eau d'alimentation et de l'eau de baignade  Impacts de la baisse de la ressource sur la Sécurité alimentaire	Baisse de la disponibilité en eau pour l'alimentation des touristes et les activités touristiques  Impacts de la baisse de la qualité de l'eau sur la santé des touristes et l'attractivité du territoire	Baisse du potentiel de production d'hydroélectricité	Problématique de la gestion de l'eau dans l'habitat  Impacts des inondations sur les infrastructures  Problématique des infrastructures construites sur sol argileux
Impacts sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur <b>la biodiversité</b>	Prolifération d'algues et de pathogènes invasifs affectant la qualité de la ressource		Impacts des ravageurs sur les peuplements	Impacts sur l'agriculture des modifications phénologiques des végétaux et des ravageurs  Impacts sur l'aquaculture et la pêche des perturbations des espèces aquatiques	Allongement de la saison de pollinisation des plantes allergènes  Possible perte de ressources médicamenteuses ou alimentaires	Perte d'attractivité des paysages		
Impacts sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur <b>la forêt</b>		Impacts sur la biodiversité forestière de la migration des essences et de la recrudescence des feux de forêt		Risques pour les productions agricoles de la hausse des feux de forêt	Risques pour les personnes (feux de forêt)	Risques pour les touristes (feux de forêt)  Perte d'attractivité des territoires	Impacts sur le bois-énergie de la baisse de productivité de la biomasse et de la hausse des feux de forêt  Incendies : Menace pour les infrastructures et les lignes de transport de l'électricité	Impacts sur les infrastructures des feux de forêt

	Eau	Biodiversité	Forêt	Agriculture Pêche	Santé humaine	Tourisme	Énergie	Transport-Habitat
Impacts sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur <b>l'agriculture</b>	Besoin d'irrigation : pression accrue sur la ressource  Besoin accru de pesticides : rejets dans l'eau				Impacts sur la nutrition	Tourisme de terroir  Conflits d'usage de l'eau	Conflits d'usage de l'eau  Hausse du besoin d'énergie pour l'irrigation	Conflits d'usage de l'eau  Modification des flux commerciaux
Impacts sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur <b>la santé</b>				Santé de la population active		Santé des touristes (particulièrement vulnérables)  Santé de la population active	Santé de la population active	Santé de la population active
Impacts sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur <b>le tourisme</b>	Impacts sur la biodiversité de la modification des flux touristiques	Conflits d'usage  Pressions accrues sur la ressource	Impacts sur la forêt (risques d'incendies notamment) de la modification des flux touristiques	Perte de revenus complémentaire pour agriculteurs de montagne  Potentiel de développement de l'agrotourisme  Conflits d'usage de l'eau	Transport de maladies et de vecteurs		Conflits d'usage de l'eau  Répercussions sur la demande énergétique de la modification des flux touristiques	Impacts sur les aménagements de la modification des flux touristiques  Conflits d'usage de l'eau
Impacts sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur <b>L'énergie</b>	Pression sur la ressource en eau et la biodiversité aquatique du fait de la hausse de la demande d'électricité en été	Pression sur la ressource  Conflits d'usage	Débouchés bois - énergie	Conflits d'usage de l'eau		Conflits d'usage de l'eau  Problème d'approvisionnement d'énergie en été		Conflits d'usage de l'eau  Impacts sur le transport électrique de la baisse du potentiel de production
Impacts sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur <b>le transport et l'habitat</b>		Pression accrue sur la ressource, conflits d'usage			Effets des changements de comportement en transport sur la pollution de l'air Inconfort thermique dans l'habitat Impact de la hausse du risque de moisissures (hivers humides)	Effets de l'inconfort thermique sur la fréquentation touristique	Inconfort thermique : utilisation accrue d'énergie en été	

## **9. L'adaptation aux changements climatiques**

### **9.1 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.

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

### **9.2 Les principes de l'adaptation :**

une politique d'adaptation est, par essence, une politique de l'anticipation : anticipation par l'ensemble des acteurs des problèmes à venir ; anticipation de la perception par la société de ces changements (si le climat fluctue de manière erratique d'une année sur l'autre, les tendances lourdes au réchauffement persistent) ; anticipation enfin des mesures à prendre pour résoudre les défis, afin de ne pas les concevoir ni les mettre en œuvre dans la précipitation, sous peine de potentielles erreurs coûteuses pour l'avenir. Ces mesures d'adaptation sont de diverses natures :

- physiques, comme la mise à niveau de digues de protection ;
- institutionnelles, comme les mécanismes de gestion de crise ou l'instauration de réglementations spécifiques ;
- stratégiques, comme le choix de déplacement ou d'installation de populations ou la mise en place de mesures facilitant la reconstitution en cas de sinistre ;
- viser l'amélioration de la connaissance par des activités de recherche ;

- cibler l'information du public et des décideurs, afin de faciliter la responsabilisation et la prise de décision

### **9.3 Les secteurs du plan d'adaptation au changement climatique :**

Le plan national du climat est articulé en 73 actions parmi lesquelles 25 actions prioritaires ont été sélectionnées à partir des principes énoncés dans la stratégie nationale d'adaptation. Ces domaines reprennent les thèmes évoqués lors de la concertation nationale auxquels ont été ajoutés des domaines concernant les milieux du littoral et de la montagne, particulièrement vulnérables aux impacts du changement climatique.

Compte tenu des incertitudes qui existent encore sur l'ampleur des changements, il a été convenu de mettre en œuvre en priorité certains types de mesures :

- des mesures dites sans-regret, qui sont bénéfiques même en l'absence de changement climatique comme la mesure de promotion des économies d'eau dans tous les secteurs ;
- des mesures augmentant les marges de sécurité comme la mesure de révision de la cartographie des zones potentiellement sensibles aux incendies de forêt afin d'étendre la zone de vigilance ;
- des mesures qui peuvent être ajustées et révisées périodiquement pour les différents acteurs en fonction de l'évolution des connaissances comme le renforcement des exigences en matière de confort d'été dans les bâtiments. L'adaptation doit être un processus dynamique et révisable.

Certaines recommandations, issues de la concertation de 2012, peuvent donner lieu à des mesures de différents types. À l'inverse, une mesure peut répondre à plusieurs points d'une recommandation ou même à plusieurs recommandations différentes.

L'adaptation au changement climatique doit s'intégrer dans l'ensemble des politiques publiques afin de garantir la cohérence des mesures d'adaptation mises en œuvre. Si certaines mesures sont spécifiques à un secteur en particulier, certaines actions sont nécessaires pour l'adaptation de l'ensemble des secteurs. Ce sont ces dernières actions, dites transversales, qui sont regroupées ici, Voici un résumé des actions phare menées dans les secteurs les plus vulnérables :

### **9.4 Adaptation aux Aléas, risques majeurs :**

En Algérie, des mesures préventives, pour lutter contre les effets néfastes des phénomènes extrêmes, sont aussi au centre des préoccupations de l'Etat depuis l'adoption de la loi relative aux risques naturels et technologiques majeurs (loi **04-20** du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du Développement Durable).

## **Protection de la wilaya d'Oran contre l'inondation**

Chaque hiver, le risque des inondations plane sur les habitants de plusieurs localités, à Oran. Les inondations sont à l'origine de plusieurs désagréments pour les habitants de ces agglomérations. Plusieurs quartiers et cités en souffrent, à la moindre pluie. Les eaux pluviales sont à l'origine d'inondations qui entravent la circulation piétonne et automobile, à travers plusieurs communes. La protection de certaines communes contre les inondations est l'une des priorités du secteur de l'Hydraulique, à Oran. La Protection civile estimait, dans un rapport sur les risques d'inondation, qu'il « n'existe pas de régions prémunies contre ce risque et que ces événements sont imprévisibles dans le temps et dans l'espace»

Pour parer à cette situation la Société des eaux et de l'assainissement d'Oran a élaboré un schéma directeur contre les inondations. Le schéma vise à identifier les zones à risques et les mesures à prendre. Dans ce cadre d'importants projets de rénovation et de réhabilitation de réseau d'assainissement et des eaux pluviales, ont été lancés.

Ces ensemble de mesures on peut les résumés comme suit

- L'aménagement des cours d'eau et des bassins versants : curage, couverture végétale, barrage, digue...
- le repérage des zones exposées (études préliminaires),
- l'interdiction de construire dans les zones les plus exposées, les mesures restrictives devant être reprises dans le PDAU et le plan d'occupation des sols (POS) consultable en mairie,
- la surveillance de la montée des eaux par des stations de mesure,
- l'alerte : en cas de danger, le Wali prévient le maire qui transmet à la population et prend les mesures de protection immédiate,
- l'élaboration et la mise en place, si besoin, de plans de secours au niveau de la Wilaya : plan de secours spécialisé pour les inondations, plan ORSEC, plan rouge (il peut y avoir aussi des plans communaux),
- l'information de la population.

### **9.5 Stratégie d'adaptation dans le secteur agricole :**

L'agriculture est naturellement sensible aux Changements Climatiques, et, sans mesures d'adaptation, connaîtra des problèmes certains.

Le choix de ces mesures d'adaptation, doit mettre l'accent non seulement sur les influences physiques mais également sur les influences socio-économiques et politiques des Changements Climatiques sur l'agriculture. Enfin, pour déterminer si une mesure d'adaptation est appropriée à une situation donnée, il faudrait évaluer son efficacité, sa faisabilité économique et sa compatibilité institutionnelle. Ces mesures nécessitent la collaboration et la communication et doivent également être prises à différents niveaux : gouvernement, agriculteurs, industries et consommateurs, pour garantir leur efficacité.



Ces mesures d'adaptation prises dans le secteur agricole mettent généralement l'accent sur les stratégies visant à régler les pénuries d'eau, en ayant recours à de nouvelles technologies, et exigent toutefois, des investissements forts importants.

Des approches définies par l'Etat algérien, englobant les aspects technologiques, les programmes gouvernementaux (subventions à l'agriculture) ainsi que les pratiques de production, peuvent être décrites par ce qui suit :

- Amélioration des systèmes d'irrigation à travers le perfectionnement des canaux, l'augmentation des capacités de stockage et l'ajustement des dates de plantation et de semis, afin de régler les problèmes liés à la pénurie d'eau ;
- Adoption de nouvelles pratiques agricoles en tenant compte du régime des pluies, du dérèglement des saisons et des Changements Climatiques, et installation d'équipements de mesure du débit dans les réseaux d'irrigations;
- Réhabilitation des anciens systèmes d'irrigation (forages) pour une utilisation raisonnée de la nappe phréatique ;
- Promotion des actions de protection des écosystèmes oasiens afin d'atténuer la dégradation des ressources naturelles et assurer l'amélioration durable des conditions socio-économiques des populations locales ;
- Développement de zones agricoles à faible potentiel par l'adaptation de cultures aux régions et aux nouvelles données climatiques ;
- Substitution des plantations forestiers rustiques à la céréaliculture aléatoire et abandon des labours sur les terres fragiles dans l'objectif d'améliorer la gestion de la sécheresse et la mise en valeur des terres;
- Développement des zones de parcours, de développement de la steppe et de lutte contre la désertification;
- Restauration du patrimoine forestier et protection du sol contre l'érosion à travers le reboisement ;
- Facilitation d'accès au crédit bancaire à des taux bonifiés pour le renouvellement du parc agricole;

### **9.6 Le secteur des ressources en eau**

En Algérie, des pratiques d'adaptation sont déjà utilisées, car les épisodes de sécheresse, d'inondations, d'augmentation anormale de température de l'air se manifestent continuellement. Ces actions, doivent être intégrées dans une politique globale d'adaptation du pays, du fait que les initiatives d'adaptation qui seront prises dans ce secteur auront des conséquences importantes dans plusieurs autres secteurs.

Les principales mesures quantitatives (économie d'eau et amélioration des techniques d'irrigation), qualitatives (lutte contre la pollution) et de gestion, prises par l'Algérie et celles en cours de développement peuvent être décrites par ce qui suit :

- Recours aux techniques d'économie d'eau en particulier en agriculture tel que l'irrigation du goutte à goutte et de l'aspiration contrôlée ainsi le choix de cultures moins consommatrices d'eau.

- Mobilisation des eaux conventionnelles non mobilisées à ce jour.
- Valorisation des eaux usées traitées à travers leur utilisation maîtrisée pour l'arrosage de certaines cultures et le développement des activités industrielles,
- Lancement de programmes de forage supplémentaires et réhabilitation de certains forages abandonnés,
- Réglementation du prélèvement d'eau au niveau des nappes souterraines,
- Réhabilitation des réseaux de distribution d'eau,
- Amélioration de modes de gestion d'eau industrielle (Recyclage, réutilisation, ...),
- Construction d'usines de désalinisation et de traitement des eaux usées,
- Diminution de l'évaporation sur les lacs des barrages- réservoirs ou sur les lacs collinaires [plusieurs expériences ont été menées mais n'ont pas eu un grand succès],
- Dépollution des systèmes hydriques et épuration des eaux usées avant rejet,
- Protection des eaux contre la pollution (agricole, industrielle et humaine),
- Amélioration de la qualité des eaux de consommation humaine par déminéralisation et par élimination des risques de contamination au niveau des transports, du stockage et de distribution,
- Protection des zones humides en tant que lieu d'habitat des espèces faunistiques locales et migrantes,

## 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'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.

## **10. Projections climatiques futures de la wilaya de D'Oran**

### **10.1. Modélisation climatique**

Les analyses climatiques historiques et les projections climatiques futures sont obtenues à partir de la modélisation qui a évolué de façon spectaculaire au cours des 30 dernières années. L'accroissement des systèmes d'observation, notamment par satellites, ainsi que l'augmentation rapide de la puissance des calculateurs a permis de passer de modèles simplifiés de la circulation générale atmosphérique à des versions de plus en plus réalistes qui couplent les différentes composantes du système climatique.

Des modèles climatiques de référence sont mis en œuvre par des centres spécialisés et servent d'inter comparaison internationale. Ils sont notamment à la base des travaux du GIEC depuis sa création. Le 5ème Rapport du GIEC en cours de publication est fondé sur une cinquantaine de modèles climatiques développés par 23 groupes dans le monde.

Jusqu'à présent, les travaux du GIEC se fondaient sur des scénarios socio-économiques partagés (Special Report on Emissions Scenarios) pour élaborer les quatre premiers rapports d'évaluation (1990, 1995, 2001 et 2007). Le Cinquième rapport du GIEC utilise de nouveaux scénarios de référence considérés comme plus proches de l'évolution socio-économique des pays. En particulier, les nouveaux scénarios tiennent compte de l'impact des mesures d'atténuation ou d'adaptation mises en œuvre par les pays.

En général, les modèles globaux possèdent une résolution de 100 à 300 km, ce qui ne permet pas d'obtenir des projections régionales fiables, d'anticiper les impacts ou de définir des stratégies d'adaptation ou d'atténuation. Un effort particulier est accordé depuis quelques années à la modélisation climatique régionale qui constitue un réel défi

pour les études de vulnérabilité, d'adaptation ou d'atténuation. Un projet régional a été mené pour la région de la Méditerranée dans le cadre du projet CIRCE (Impacts du CC en Méditerranée1).

#### Utilisation des simulations haute résolution du projet régional CIRCE

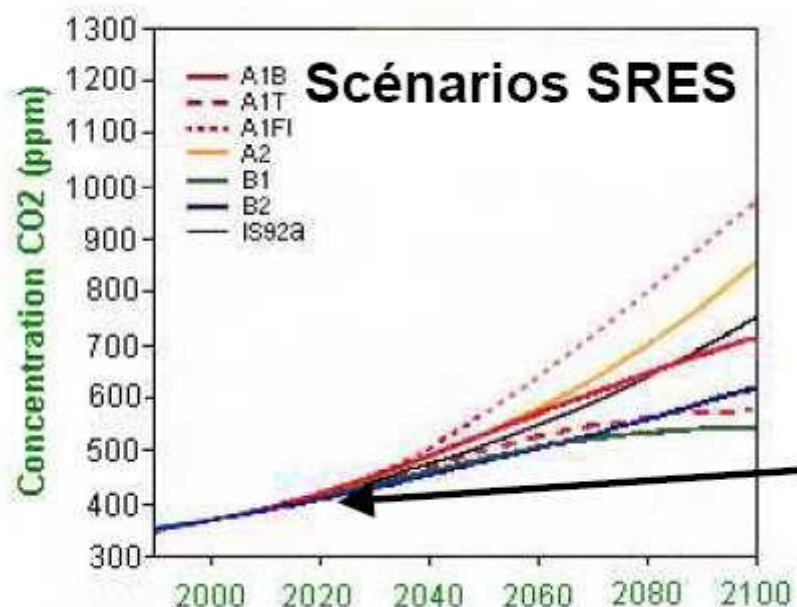
Le projet CIRCE est une initiative de recherche menée dans le cadre du FP6 de l'UE. Les objectifs de CIRCE étaient de quantifier et prévoir les impacts physiques du changement climatique en Méditerranée et d'évaluer les conséquences les plus fortes sur les sociétés et les économies de la région. Parmi les 65 partenaires du projet CIRCE, figure l'ARCE (Algérie) qui a été chargée en particulier d'analyser l'un des 11 cas pilotes sur la région d'Oran-Arzew.

Ce projet a permis d'obtenir le premier modèle régional méditerranéen à haute résolution, qui est en réalité un "multi-modèle" constitué d'un ensemble de cinq modèles climatiques de référence: CMCC (Italie), IPSL (France), CNRM (Météo France), ENEA (Italie), MPI (Allemagne).

Ces modèles sont composés d'un modèle de la Méditerranée à haute résolution couplée à un modèle global de circulation générale. Ces modèles représentent une approche nouvelle au problème de la régionalisation des projections climatiques dans la région méditerranéenne. La grande nouveauté des modèles CIRCE est l'inclusion d'une représentation réaliste de la mer Méditerranée dans le système climatique.

Les modèles CIRCE ont été intégrés sur la période 1951-2050. Les simulations ont été effectuées en utilisant radiatif observé forçage (constante solaire, concentration des gaz à effet de serre et distribution des aérosols) au cours de la première moitié de la période de simulation (1951-2000) et utilisent le scénario SRES A1B du GIEC au cours de la seconde moitié (2001-2050).

Le SRES A1B (Special Report on Emissions Scenarios) est le scénario médian qui considère une croissance très rapide s'appuyant sur des sources d'énergie équilibrées entre fossiles et autres (nucléaire, renouvelables). De nouvelles technologies plus efficaces sont introduites rapidement. C'est le scénario qui "colle" le plus aux prévisions actuelles de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) pour 2050. il prévoit une hausse moyenne des températures de + 2,8 (1,7-4,4).



Les projections indiquent que des changements remarquables dans le climat de la région méditerranéenne peuvent se produire déjà au cours des prochaines décennies. Un réchauffement important (environ 1,5 ° C en hiver et près de 2 ° C en été) et une diminution significative des précipitations (environ 5%) pourraient affecter la région pendant la période 2021-2050 par rapport à la période de référence (1961-1990), dans un scénario d'émission A1B. Toutefois, localement, des changements pourraient être encore plus importants.

Les projections de changement climatique obtenues à partir des modèles de CIRCE sont considérées comme globalement cohérentes avec les résultats obtenus dans les simulations de scénarios précédents.

Dans le cadre de notre étude, nous avons sélectionné le modèle IPSL (Institut Pierre Simon Laplace, France) sur le point de grille le plus proche de Mostaganem. Les variables sélectionnées sont :

- Précipitations (annuelles, saisonnières et mensuelles)
- Température moyenne
- Température minimale
- Température maximale

### 10.2. Projections climatiques futures pour D'Oran

Les simulations climatiques sont extraites des fichiers élaborés dans le cadre du projet régional CIRCE. Dans le contexte de notre étude, nous avons sélectionné les paramètres de base suivants : précipitations annuelles et saisonnières, températures moyennes, maximales et minimales. La simulation est faite sur la période 1950-2050. La première période (1950-2000) peut être assimilée à des observations, au moins qualitativement, du fait que le modèle inclut pour cette période des concentrations réelles de GES. Pour la période 2000-2050, il s'agit de projections climatiques utilisant le scénario médian IPCC-SRES A1B.

L'analyse produite indique une baisse du régime pluviométrique au cours de la période 2000-2050. La moyenne de la période 1960-1990 est de 229,48 mm. Elle passe à 178,88 mm pour la période 2020-2050 soit une baisse moyenne de 50,50 mm. On notera une légère tendance relative à la hausse vers les années 2030-2040, notamment pour les saisons d'automne et de printemps, ce qui indique probablement des modifications de saisonnalité des pluies.

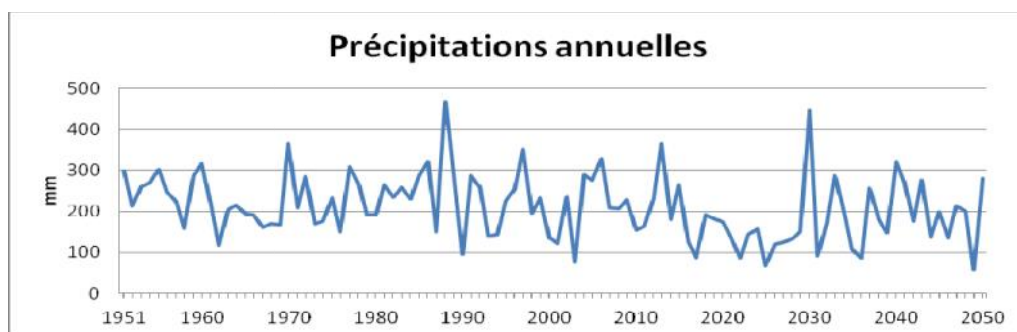


Figure 25 : Evolution précipitations annuelles

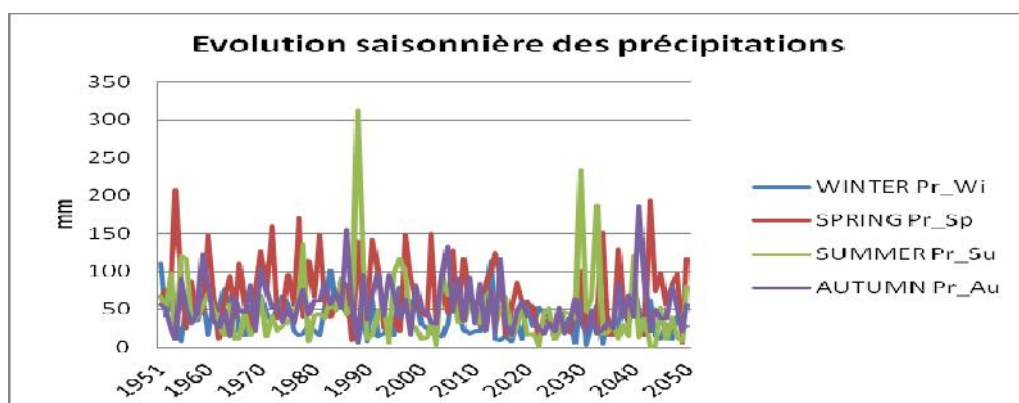


Figure 25 : Evolution saisonnière des précipitations

Le régime thermique exhibe clairement une tendance au réchauffement au cours de la période 2000-2050. La température maximale sera la plus marquée avec une hausse de + 2°54, passant de 23,56°C pour la période 1960-1990 à 26,10°C pour la période 2020-2050.

Pour les mêmes périodes, la température moyenne annuelle passe de 16,61°C à 19,02°C (soit une hausse de 2°41) et la température minimale variera de 9,65°C à 11,95°C (soit une hausse de 2°30).

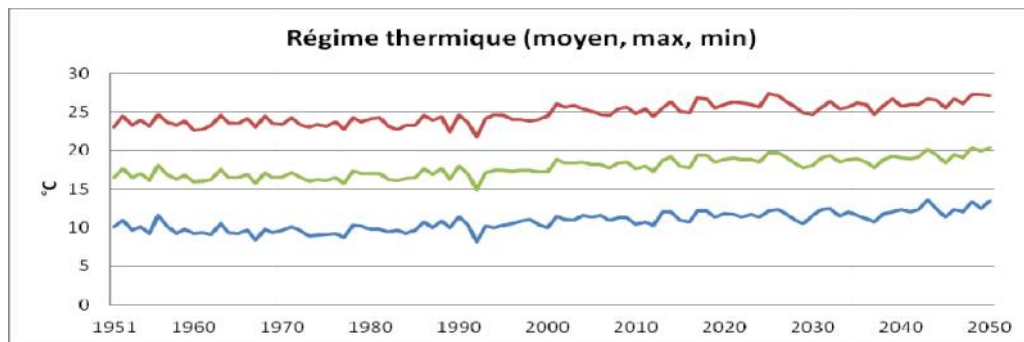


Figure 26 : Régime thermique moyen 1950  
- 2050

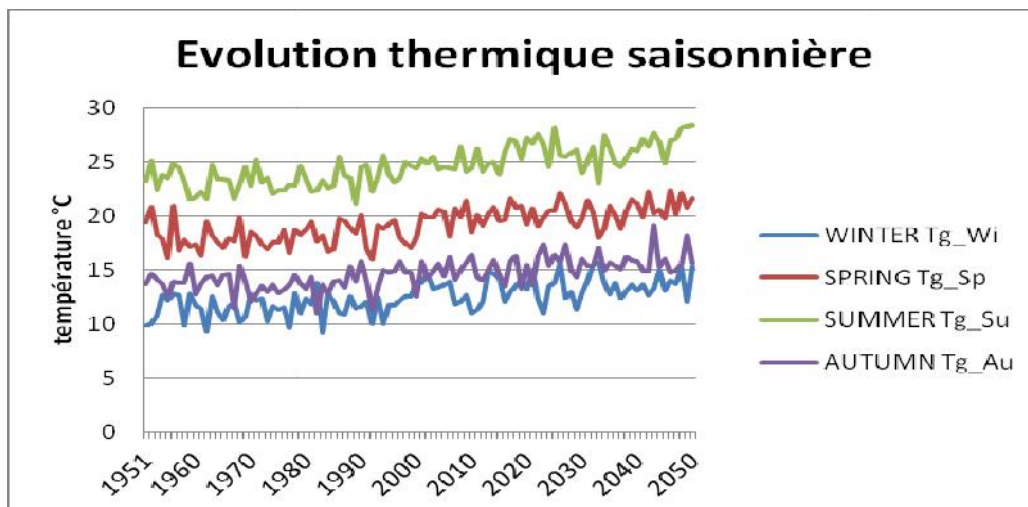
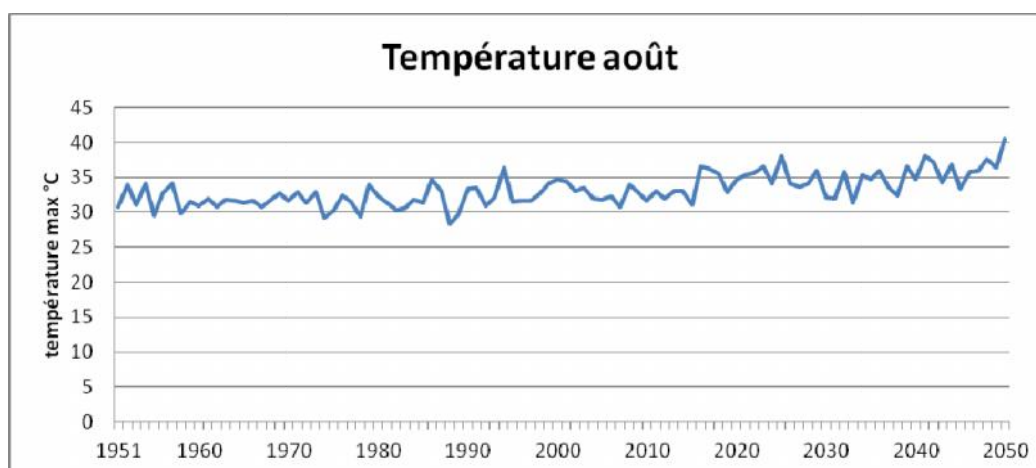


Figure 27 : Evolution thermique saisonnière  
1950 - 2050

En termes saisonniers, le régime d'été sera le plus marqué par cette hausse. A titre indicatif, la température maximale du mois d'août sera régulièrement au dessus de 35°C à partir de 2015.



**Figure 28 : Evolution de la température maximale du mois d'août 1950 - 2050**

### **10.3. La vulnérabilité future par la projections climatique**

L'analyse de la vulnérabilité future d'un territoire consiste à croiser les informations issues de la prospective socio-économique du territoire avec celles découlant des modèles climatiques concernant le climat futur de ce territoire, à la lumière des résultats de la matrice de vulnérabilité obtenue qui caractérise la vulnérabilité actuelle du territoire au climat passé et présent.

Il s'agit donc de l'application de scénarii (projections des conditions climatiques et socio-économiques) aux connaissances recueillies au sujet de la vulnérabilité actuelle du système découlant de l'identification des principaux secteurs climato-dépendants et la qualification de la nature et du degré de cette dépendance.

La complexité de l'analyse de vulnérabilité d'un territoire au climat futur réside dans l'appréhension d'une situation qui n'existe pas encore, tant pour ce qui concerne le climat (lui-même lourdement marqué par les incertitudes intrinsèques des projections climatiques) que pour la trajectoire politique et socio-économique future du territoire en question. De même, cette analyse repose sur le principe d'une projection "en l'état" de la situation actuelle en matière de gouvernance du territoire, qu'il s'agisse de la relation des pouvoirs publics ou du citoyen au territoire.

Par exemple, l'analyse de la vulnérabilité future du secteur de l'agriculture considérera comme paramètre d'entrée les pratiques agricoles actuelles lesquelles pourraient conduire à des résultats notablement différents si des actions étaient menées en faveur d'une agriculture durable, respectueuses de la ressource en sol et non orientées vers l'unique profit à courte échéance, si des programmes de formation et de sensibilisation d'envergure étaient menés en direction des agriculteurs, si des actions de



préservation des sols et de lutte contre l'érosion étaient entrepris. **Tel est l'enjeu de l'adaptation.**

Plusieurs facteurs importants doivent être pris en compte, notamment la nature et le rythme du changement climatique à venir, les variations des conditions climatiques Extrêmes et l'influence des changements qui surviennent dans des conditions socio-économiques.

Enfin, d'après les projections climatiques futures (sorties de modèles, évolution du climat, ...). Nous prédisons que tous les secteurs de la wilaya d'Oran seront touchés par les changements climatiques donc leur vulnérabilités seront plus accentuées dans le futur.

## **11. Conclusion**

Cette étude a été consacrée à l'analyse de la vulnérabilité actuelle et future de la wilaya d'Oran aux changements climatiques, c'est-à-dire d'une part à qualifier dans quelle mesure son territoire, les établissements humains et les activités qui s'y déroulent sont sensibles aux effets défavorables des changements climatiques, y compris la variabilité du climat et les phénomènes extrêmes et d'autre part, en s'appuyant sur les perspectives de développement inscrites au titre de la wilaya et les évolutions climatiques futures, indiquer comment pourrait évoluer cette vulnérabilité.

Bien que les divers concepts auxquels il est fait recours pour établir la vulnérabilité et les capacités d'adaptation d'un territoire ne fassent pas l'objet d'un consensus définitif, il est cependant établi que la vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé, de la sensibilité de ce système et de sa capacité d'adaptation.

Cela signifie que la vulnérabilité (qui ne peut être strictement quantifiée, c'est-à-dire mesurée) est une qualification variable, dans le temps et dans l'espace, en fonction des données d'entrée, de leur fiabilité, de la prise en compte de tout ou partie des paramètres qui interviennent dans son établissement. Elle est également évolutive et peut être accentuée (c'est-à-dire plus forte) selon l'ampleur des changements climatiques, les stratégies de développement mises en œuvre ou en cas d'inaction, ou diminuée (c'est-à-dire plus faible) en cas d'adoption de stratégies efficaces d'adaptation.

Les changements climatiques sont désormais une réalité établie de même que l'est, à une très forte probabilité, l'hypothèse de la responsabilité de l'homme dans ce processus. Il est également établi que la probabilité que les changements observés s'effectuent dans la direction prévue (abstraction faite de leur ampleur) par le seul fait du hasard est négligeable.

Si les changements climatiques touchent toutes les régions du globe, il reste que certaines régions en ressentiront plus profondément les effets. Il en est ainsi de la région méditerranéenne qualifiée de "hot spot" du changement climatique.


La wilaya d'Oran, de par sa localisation géographique, présente toutes les caractéristiques des régions méditerranéennes et, à ce titre, est exposée aux mêmes conséquences prévues pour ces régions, en l'occurrence l'augmentation des températures, l'évolution du régime des précipitations et des vents, l'élévation du niveau de la mer et les variations dans les paramètres marins (température, salinité, etc.) ainsi que l'augmentation en fréquence et en amplitudes des phénomènes extrêmes (sécheresses, canicules, pluies torrentielles, tempêtes et vents violents, ...).

Ces éléments ont été corroborés par la caractérisation climatique de la wilaya basée sur l'analyse des paramètres climatiques de la période 1949 – 2010, laquelle exhibe déjà les signaux du changement climatique.

L'analyse de vulnérabilité de la wilaya a été conduite en examinant la relation et la sensibilité au climat de ses diverses composantes, naturelles, environnementales, socio-économiques.

Cette analyse, menée sur le milieu littoral, forestier ainsi que sur les activités figurant sur le territoire et constituant ses principales ressources, telles l'agriculture, le tourisme, la pêche, l'eau, l'énergie, a montré le degré de vulnérabilité de ces diverses composantes et qui s'échelonne entre vulnérabilité moyenne et forte.

## *Références bibliographiques*

1. PATW plan d'aménagement du territoire de la wilaya d'Oran, 1 phase 2013
2. Glossaire note définition reprise du GIEC 2013, et IPCC 2014, sauf ou indiqué autrement.
3. Modélisation et changement climatique ;par Salah Sahabi Abed
4. Elaboration de la stratégie et du plan d'action national des changements climatiques. Projet national ALG/98/G31. Mars 2001.
5. Plan d'adaptation aux changements climatiques en France.
6. Impact du changement climatique, adaptation et coût associés en France juin 2008.
7. Elaboration de la "Stratégie Nationale sur le Changement Climatique" de la Tunisie
8. Adaptation de la France aux changements climatiques Mondiale. Antoine Bonduelle et Jean Jouzel .Mai 2014
9. PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL Diagnostic de vulnérabilités du territoire aux effets du changement climatique du Pays de l'Or  Janvier 2014
10. Diagnostic de la vulnérabilité d'un territoire au changement climatique ; élément méthodologique tirés de l'expérience internationale publié par ADEM Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.
11. Analyse du climat futur en haute et basse Normandie édité par ARTELIA septembre 2013.
12. Guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socio-économique au changement climatique. SORGEAH janvier 2010.
13. Adaptation au changement climatique dans le secteur de l'eau en méditerranée : situation et perspectives. Plan Bleu septembre 2011.
14. Guide de la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques. UNFCCC 2008.
15. Changement climatique vulnérabilité, impacts & adaptation. Prof Lamine Kadi Université abdelhamid ibn Badis Mostaganem.
16. Impact climat outil de prédiagnostic de l'impact du changement climatique sur un territoire ; HERVE PIGNON directeur régional de l'ADEM Avril 2013.

17. Indicateurs de vulnérabilité d'un territoire aux changements climatiques ; ADEME recueil de littérature international.
18. Elaborer et mettre en œuvre une stratégie ou un plan d'action d'adaptation dans un territoire ; ADEME élément méthodologique tiré de l'expérience international.
19. Suivre et évaluer les changements climatiques dans les territoires ; ADEME.
20. Etude des impacts du changement climatique sur les forêts européenne et mesures possible d'adaptation.
21. Intégrer l'adaptation au changement climatique dans la planification du développement ; une formation pratique basé sur un document d'orientation de l'OCDE 2009.

**Facteur de corrections par lequel il convient de multiplier, selon le mois et la latitude, les valeurs de l'E. P. non corrigées pour obtenir l'évapotranspiration potentielle**

Latitude nord	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
20°	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	0.93	0.94
25°	0.93	0.89	1.03	1.06	1.15	1.14	1.17	1.12	1.02	0.99	0.91	0.91
26°	0.92	0.88	1.03	1.06	1.15	1.15	1.17	1.12	1.02	0.99	0.91	0.91
27°	0.92	0.88	1.03	1.07	1.16	1.15	1.18	1.13	1.02	0.99	0.90	0.90
28°	0.91	0.88	1.03	1.07	1.16	1.16	1.18	1.13	1.02	0.98	0.90	0.90
29°	0.91	0.87	1.03	1.07	1.17	1.16	1.19	1.13	1.03	0.98	0.90	0.89
30°	0.90	0.87	1.03	1.08	1.18	1.17	1.20	1.14	1.03	0.98	0.89	0.88
31°	0.90	0.87	1.03	1.08	1.18	1.18	1.20	1.14	1.03	0.98	0.89	0.88
32°	0.89	0.86	1.03	1.08	1.19	1.19	1.21	1.15	1.03	0.98	0.88	0.87
33°	0.88	0.86	1.03	1.09	1.19	1.20	1.22	1.15	1.03	0.97	0.88	0.86
34°	0.88	0.85	1.03	1.09	1.20	1.20	1.22	1.16	1.03	0.97	0.87	0.86
35°	0.87	0.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0.86	0.85
36°	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	0.97	0.86	0.84
37°	0.86	0.84	1.03	1.10	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83
38°	0.85	0.84	1.03	1.10	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.83
39°	0.85	0.84	1.03	1.11	1.23	1.24	1.26	1.18	1.04	0.96	0.84	0.82
40°	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81
41°	0.83	0.83	1.03	1.11	1.25	1.26	1.27	1.19	1.04	0.96	0.82	0.80
42°	0.82	0.83	1.03	1.12	1.26	1.27	1.28	1.19	1.04	0.95	0.82	0.79
43°	0.81	0.82	1.02	1.12	1.26	1.28	1.29	1.20	1.04	0.95	0.81	0.77
44°	0.81	0.82	1.02	1.13	1.27	1.29	1.30	1.20	1.04	0.95	0.80	0.76
45°	0.80	0.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	0.94	0.79	0.75
46°	0.79	0.81	1.02	1.13	1.29	1.31	1.32	1.22	1.04	0.94	0.79	0.74
47°	0.77	0.80	1.02	1.14	1.30	1.32	1.33	1.22	1.04	0.93	0.78	0.73
48°	0.76	0.80	1.02	1.14	1.31	1.33	1.34	1.23	1.05	0.93	0.77	0.72
49°	0.75	0.79	1.02	1.14	1.32	1.34	1.35	1.24	1.05	0.93	0.76	0.71
50°	0.74	0.78	1.02	1.15	1.33	1.36	1.37	1.25	1.06	0.92	0.76	0.70

*Remarque :* Les coefficients à utiliser pour les latitudes de l'hémisphère sud différent de ceux qui sont contenus dans le tableau ci-dessus. Le lecteur qui en aurait besoin pourra les relever dans l'étude de J. J. Burgos et A. L. VIDA L. « Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornthwaite » (*Meteoros*, Buenos Aires, Año n° 1, Enero, 1951). Ces coefficients représentent la durée moyenne possible d'insolation exprimée en unités correspondant à un mois de 30 jours de 12 heures chacun.