

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° d'ordre :

Université d'Oran 2

Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département de Géographie et d'Aménagement du Territoire

Mémoire

Présenté pour l'obtention du grade
Master

Spécialité : "Changement climatique & adaptation"

Thème

*Diagnostic de la vulnérabilité d'une commune de la wilaya de Sidi Belabes et tentative
d'adaptation face à l'aléa inondation
Cas : Commune Sidi Khaled*

Présenté par:
Mr. AMMI Amine Hafid

Soutenu le : Octobre 2016 devant la commission d'examen :

Mr. AZIZ KOUTI
Mr. MUSTAPHA CHACHOUA
Mme SENHADJI

Président
Encadreur
Examinatrice

Oran 2016

Remerciements

Tout travail réussi dans la vie, nécessite en premier lieu la faveur de Dieu,

Je tiens à remercier très vivement mon encadreur monsieur CHACHOUA MUSTAPHA qui m'a orienté pour une bonne démarche dans mon travail,

Mes remerciements vont également à tous les membres du jury, pour avoir accepté d'en faire partie et pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce mémoire,

Je tiens aussi à exprimer mes sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin dans la réalisation du présent travail particulièrement les directions suivantes :

- ✓ Direction de la protection civile de la wilaya de SIDI BEL ABBES.*
- ✓ Direction de l'hydraulique de la wilaya de SIDI BEL ABBES.*
- ✓ Direction de la planification et d'aménagement du territoire de la wilaya de SIDI BEL ABBES.*
- ✓ Conservation des forêts de la wilaya de SIDI BEL ABBES.*
- ✓ P/APC SIDI KHALED*
- ✓ SERVICE O .N. M DAR EL BEIDA (ALGER)*
- ✓ Direction de l'urbanisme et de la construction de la wilaya de Sidi Belabes particulièrement Mr SAYEH BOUBKEUR*

Dédicace

Aux défunts de mes parents

A ma famille

A mes amis

Résumé

Le changement climatique est aujourd'hui non seulement inévitable mais, ses effets se font déjà ressortir, car nous ne pouvons plus limiter les émissions de gaz à effets de serre, mais on doit nous préparer aux impacts territoriaux du changement climatique tel que l'augmentation de fréquence et l'intensité des événements extrêmes, multiplication des périodes de canicules, extension des zones d'inondations, sécheresse et feux de forêts .

PROBLEMATIQUE

Le changement climatique s'entend d'une modification à long terme dans les conditions météorologiques par le changement dans les températures, les précipitations, le vent et d'autres indicateurs.

Ces changements engendrés par les activités humaines ont coïncidé par le début de l'industrialisation, puis ils se sont accentués par le développement humain notamment le brûlage des combustibles fossiles, la déforestation et les techniques agricoles.

Parmi les observations constatées sont : Modification de la composition de l'atmosphère, fonte de la banquise et les calottes de glace , réchauffement et dilatation des océans, augmentation du niveau de la mer jusqu'à 20 cm au cours du XXI^e siècle, l'augmentation des précipitations dans des zones par contre sécheresse dans les autres zones, multiplication des événements extrêmes tels que les Sécheresses intenses, pluies diluviennes, tempêtes tropicales et autres ouragans dévastateurs et inondations.

L'Algérie fait partie d'une part de ce monde qui se réchauffe. A l'instar des autres pays, elle est également touchée par le changement climatique. Selon l'Institut international de développement durable (IISD), les données climatiques relevées dans le Maghreb durant le XX^e siècle indiquent un réchauffement estimé à plus de 1°C avec une tendance accentuée au cours des 30 dernières années.

D'autre part connaît épisodiquement des phénomènes de crues et d'inondations qui se manifestent de façon catastrophique constituant ainsi une contrainte pour les activités et une entrave pour le développement économique et social.

Ce qui nous intéresse dans notre étude c'est l'aléa inondation qui touche plusieurs régions de notre pays et qui sont régulièrement menacées par ces catastrophes naturelles dont les impacts sont souvent intensifiés par d'autres facteurs qui aggravent les effets de crues tels que : l'urbanisation anarchique par l'occupation des zones inondables et la défaillance des réseaux d'eaux pluviales .

Dans ce contexte, la plaine de Sidi Belabes (ouest algérien) n'échappe pas à ce phénomène résultant des débordements périodiques de l'oued Mekerra causés par les pluies torrentielles sur son bassin versant, en amont, à Ras El Ma, et à la nature et la forme de ses reliefs ; d'ailleurs plusieurs communes et agglomérations touchées par ce phénomène de crue et les inondations de 2007 ont causé même des pertes de vies humaines ; et parmi : la commune de Sidi Khaled qui a fait l'objet de notre mémoire

Pour cela on a essayé dans ce travail de répondre à ces questions concernant la wilaya de Sidi Belabes et la commune de Sidi Khaled en particulier :

- ✓ La wilaya de Sidi Belabes est - t- elle vraiment touchée par le changement climatique ?
- ✓ A quel point cette wilaya est vulnérable à l'aléa inondations ?
- ✓ Quel degré de vulnérabilité de la commune de Sidi Khaled par rapport à l'aléa inondation
- ✓ Quelle politiques ou actions prises pour réduire cette vulnérabilité

Plan de travail

Afin de répondre à ces questions, notre travail a été structuré de la manière suivante :

INTRODUCTION GENERALE

Exposer le changement climatique et ses impacts par des conclusions du GIEC

CHAPITRE 1 *la wilaya de Sidi Belabes face au changement climatique*

1. Présentation générale de la wilaya de Sidi Belabes
2. diagnostic de la vulnérabilité de la wilaya face à l'alea inondation

CHAPITRE 2 *la commune de Sidi Khaled agglomération exposée au risque inondation*

CHAPITRE 3 *Les différentes stratégies et mesures d'adaptations de la wilaya face au risque inondation*

CONCLUSION GENERALE

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE

L'analyse du climat.....	9
Les indicateurs du changement climatique.....	10
Le changement climatique en Algérie	12

CHAPITRE 1 : LA WILAYA DE SIDI BELABES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

I. présentation générale de la wilaya

I.1 Des milieux et paysages diversifiés et contrastés.....	17
I.1.1 Une zone de plaines	17
I.1.2 espaces de montagnes fragiles.....	17
I.1.3 La zone steppique.....	17
I.2 Etude démographique.....	18
I.3 Etude climatique de la wilaya.....	20
I.3.1 Étage bioclimatique.....	20
I.3.2 Précipitations	21
I.3.3 Les températures.....	22
I.4 vulnérabilité de la wilaya face au changement climatique.....	25

II. diagnostic de la vulnérabilité de la wilaya face l'alea inondation

Introduction

II.1 Quelques définitions

II.1.1 Alea. ou. menace.....	29
II.1.2 Vulnérabilité.....	29
II.1.3 Risque.....	29
II.1.4 Catastrophe	29
II.2 Inondations.....	29
II.2.1 Différents types d'inondations.....	30
II.3 Le réseau hydrographique.....	30
II.4 Historique des crues de l'oued Mekerra.....	33
II.5 Historique des dégâts des inondations dans le bassin de la Mekerra	34
II.6 Degrés d'exposition au risque inondation par commune	36
II.7 Les inondations enregistrées à travers la wilaya résultent principalement.....	38

Conclusion.....	39
------------------------	-----------

CHAPITRE 2 : LA COMMUNE DE SIDI KHALED AGGLOMERATION EXPOSEE AU

RISQUE

Introduction

I - Prestation de la commune de SIDI KHALED

I.1 Climat	41
I.2 Pluviométrie	41
I.3 Les températures.....	44
I.4 Hydrographie.....	44
I.5 Les ressources en eau.....	46

II. Population	
II.1 Evolution et répartition de la population Sidi Khald.....	46
II.2 Activité de la population.....	47
II.3 Répartition de la population par secteurs d'activité.....	47
II.3.1 Activité agricole	47
II.3.2 Activités économique non agricole.....	47
III. Les équipements et infrastructures	
III.1 Les équipements scolaires.....	47
III.2 Les équipements de santé.....	48
III.3 Les équipements de jeunesses et de sports.....	49
III.4 Infrastructures de communications	49
IV. Extension urbaine bloquée et vulnérable	50
V. Dégâts des inondations à Sidi Khaled avril 2007.....	53
Conclusion 55	

CHAPITRE 3 : Les différentes stratégies et mesures d'adaptations de la wilaya face au risque inondation

I. Approche de la wilaya dans la gestion du risque	
I.1 1 ^{ère} action : Identification des zones à risques.....	57
I.2 2 ^{ème} Action : Travaux d'aménagements	57
I.2.1 Travaux de protection pour réduire l'alea.....	57
I.2.2 Maîtrise de l'urbanisation pour réduire la vulnérabilité.....	58
II. Les différents aménagements réalisés pour la protection de la commune de Sidi Khaled :	
II.1 Le Barrage érecteur de Tabia	58
II.2 Le site Habara, solution de soutien pour l'extension urbaine et réduction des vulnérabilités	62
III. Mise en place d'un système d'annonce et d'alerte des crues.....	64
CONCLUSION GENERALE.....	65

*INTRODUCTION
GÉNÉRALE*

Introduction

Le développement socioéconomique, les modes de production et de consommation etc. sont autant de facteurs humains à l'origine de l'évolution du climat, communément désignée sous le vocable de changement climatique. En outre, il est admis que tout changement dans les moyennes, même faible, implique une augmentation de la fréquence des extrêmes climatiques. (Katz & Brown, 1992)

Cette situation a permis de tirer la sonnette d'alarme et a fortement contribué à la prise de conscience de la communauté internationale quant à la nécessité d'agir pour atténuer la menace grandissante sur notre planète ; notamment une hausse de la fréquence et de l'intensité des crues, périodes de sécheresse, fortes tempêtes, vagues de chaleur et tempêtes de poussière, qui menacent la santé, l'hygiène, l'approvisionnement énergétique, les ressources en eau, la sécurité alimentaire .

L'analyse du climat

L'analyse de l'évolution du climat impose de disposer d'observations globales de toutes les composantes du système climatique (atmosphère, océans, terres émergées et glaces), sur de longues périodes.

C'est seulement depuis le milieu des années 1970 que les programmes d'observations par satellites permettent d'obtenir un ensemble de données climatiques échantillonnées régulièrement dans l'espace et le temps

On note déjà :

- ✓ Une hausse des températures moyennes de l'atmosphère et de l'océan
- ✓ Une élévation du niveau moyen de la mer
- ✓ Une fonte massive des neiges et glaciers

Plus particulièrement, les années entre 1995 et 2006 sont les années les plus chaudes jamais enregistrées depuis que les températures de la surface du globe sont mesurées (1850).

Les indicateurs du changement climatique à l'échelle planétaire

➤ *L'augmentation de la température de surface sur la terre*

L'augmentation de la température de surface sur la terre est de $0,8 \pm 0,2$ °C depuis 1870. Elle reste notablement différente pour les deux hémisphères : plus forte au Nord et plus forte aux hautes latitudes. Une variabilité entre continents est également observée. Une forte modulation sur des périodes annuelles et multi décennales est également constatée, avec deux périodes de plus forte augmentation (approximativement de 1910 à 1940 et de 1975 à 2000) encadrées par des périodes de stagnation ou de décroissance.

➤ *La température des océans,*

Mesurée depuis les années 1950 par les bateaux de commerce ou les navires océanographiques (jusqu'à 700 m de profondeur) et plus récemment par le système de bouées profilantes Argo, montre une augmentation moyenne globale depuis quelques décennies de l'ordre de $0,9$ à $0,13$ °C par décennie dans la période 1970 à 2010 pour l'eau allant de la surface jusqu'aux 75 premiers mètres.

➤ *La réduction de la surface des glaces océaniques*

La banquise, dont la fonte ne contribue pas à l'élévation du niveau des océans, est un autre indicateur fort de l'accélération de l'évolution du climat : de 8,5 millions de km² stable dans la période 1950-1975, la surface des glaces de mer a connu une décroissance très rapide jusqu'à 5,5 millions de km² en 2010.

➤ *Le recul des glaciers continentaux*

Le recul des glaciers continentaux est observé de façon quasi généralisée depuis 3 à 4 décennies, avec une nette augmentation au cours des 20 dernières années.

➤ *Les calottes polaires de l'antarctique et du Groenland*

Les calottes polaires de l'Antarctique et du Groenland ont un bilan total de masse négatif depuis une dizaine d'années. Si quelques régions élevées de l'intérieur des calottes, en particulier Antarctique, s'épaississent un peu par suite de précipitations neigeuses accrues, la perte de masse domine.

Celle-ci s'effectue dans les zones côtières du Groenland et de l'Antarctique de l'Ouest par écoulement très rapide de certains glaciers vers l'océan et décharge d'icebergs. On pense que le réchauffement des eaux océaniques dans ces régions est la cause majeure des instabilités dynamiques observées.

➤ *Le niveau moyen des océans*

Le niveau moyen des océans est un autre indicateur qui intègre les effets de plusieurs composantes du système climatique (océan, glaces continentales, eaux continentales). Avant 1992, le niveau de la mer était mesuré par des marégraphes le long des côtes continentales et de quelques îles : le niveau des océans, en moyenne annuelle sur toute la planète, s'est élevé à un rythme de 0,7 mm/an entre 1870 et 1930 et d'environ 1,7 mm/an après 1930. Depuis 1992, les mesures sont effectuées par satellites :

La hausse du niveau moyen global de la mer est de l'ordre de 3,4 mm/an. Les contributions climatiques à cette élévation sont approximativement dues, pour un tiers à la dilatation de l'océan consécutive au réchauffement et, pour les deux autres tiers, aux glaces continentales à parts quasi égales, fonte des calottes polaires du Groenland et de l'Antarctique d'une part, et fonte des glaciers continentaux d'autre part.

➤ *Les indicateurs biologiques,*

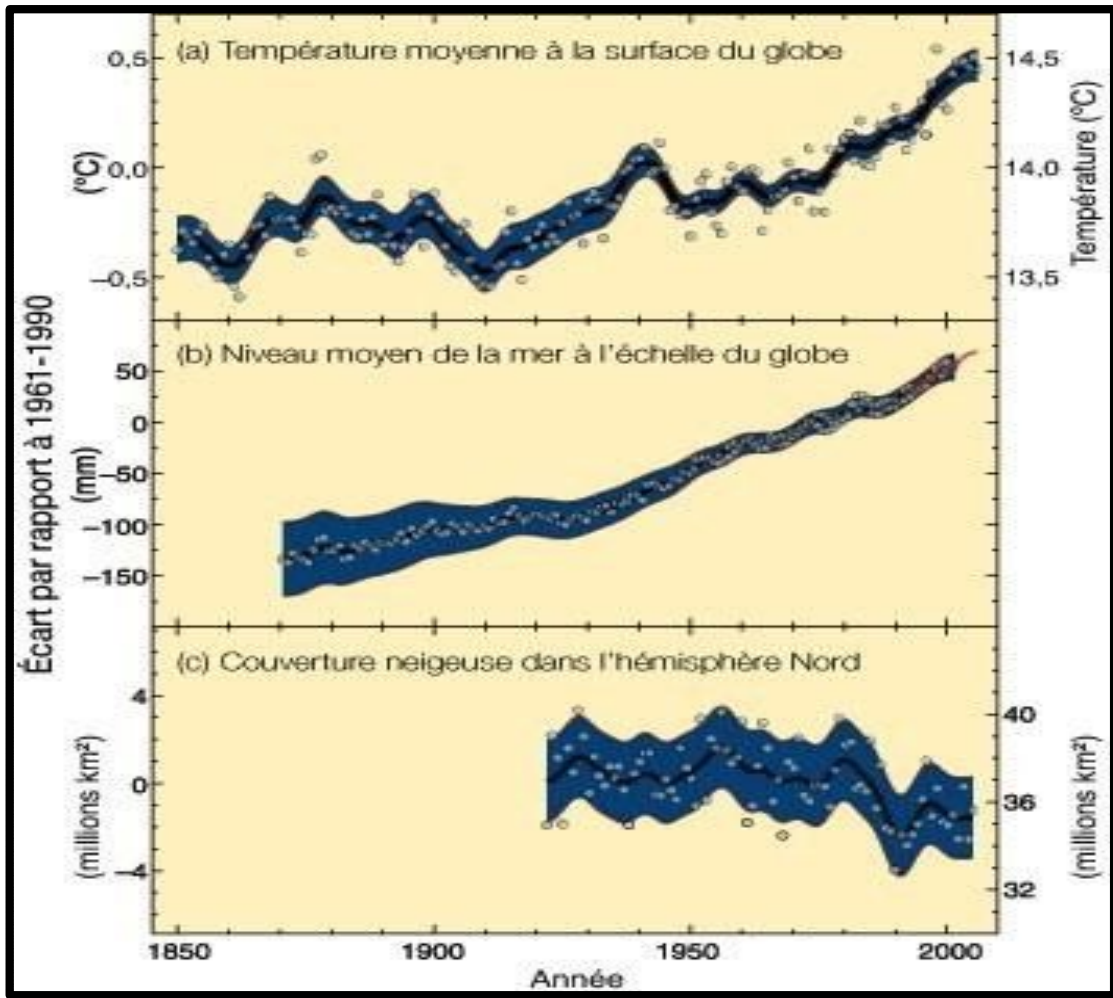
Les indicateurs biologiques, tels que les déplacements de populations animales terrestres ou marines et l'évolution des dates d'activités agricoles saisonnières, montrent aussi la survenue d'un réchauffement climatique.

Le changement climatique en Algérie

L'Algérie figure parmi les pays à forts risques de changement climatiques. C'est ce que révèle le rapport de l'université des nations unies pour l'environnement et la sécurité humaine (unu-ehs), l'*alliance développement works* de 2014,

Avec un indice de 7,63 % de vulnérabilité, l'Algérie se situe au top 50 des pays à risque. Baptisé le *world risk index* (wri), cet indice est calculé en se basant sur les facteurs naturels, tel que les séismes, les inondations et la sécheresse, sur la prédisposition du pays à être touché par une catastrophe, les capacités à faire face, et enfin, la stratégie d'adaptation.

Ce qui nous intéresse dans cette étude c'est les pluies excessives et le phénomène de crues qui provoquent des inondations qui touchent plusieurs régions de notre pays et en particulier la plaine de Sidi Belabes provoquées par les crues de l'oued Mekerra qui allonge la wilaya du sud au nord traversant plusieurs commune à savoir la commune de Sidi Khaled (notre commune d'étude) illustrant son degrés de vulnérabilité face à cet alea et les différentes stratégies pour la réduire .



*Figure 01: Variations de la température et du niveau de la mer à l'échelle du globe et de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord
(Source : PDF Lucie Vincent et Enric Aguilar)*



CHAPITRE 1

LA WILAYA DE SIDI BELABES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

I. Présentation générale de la wilaya

*La wilaya de Sidi Belabes occupe une position de carrefour sur l'ouest avec une superficie de : **9150 km²***

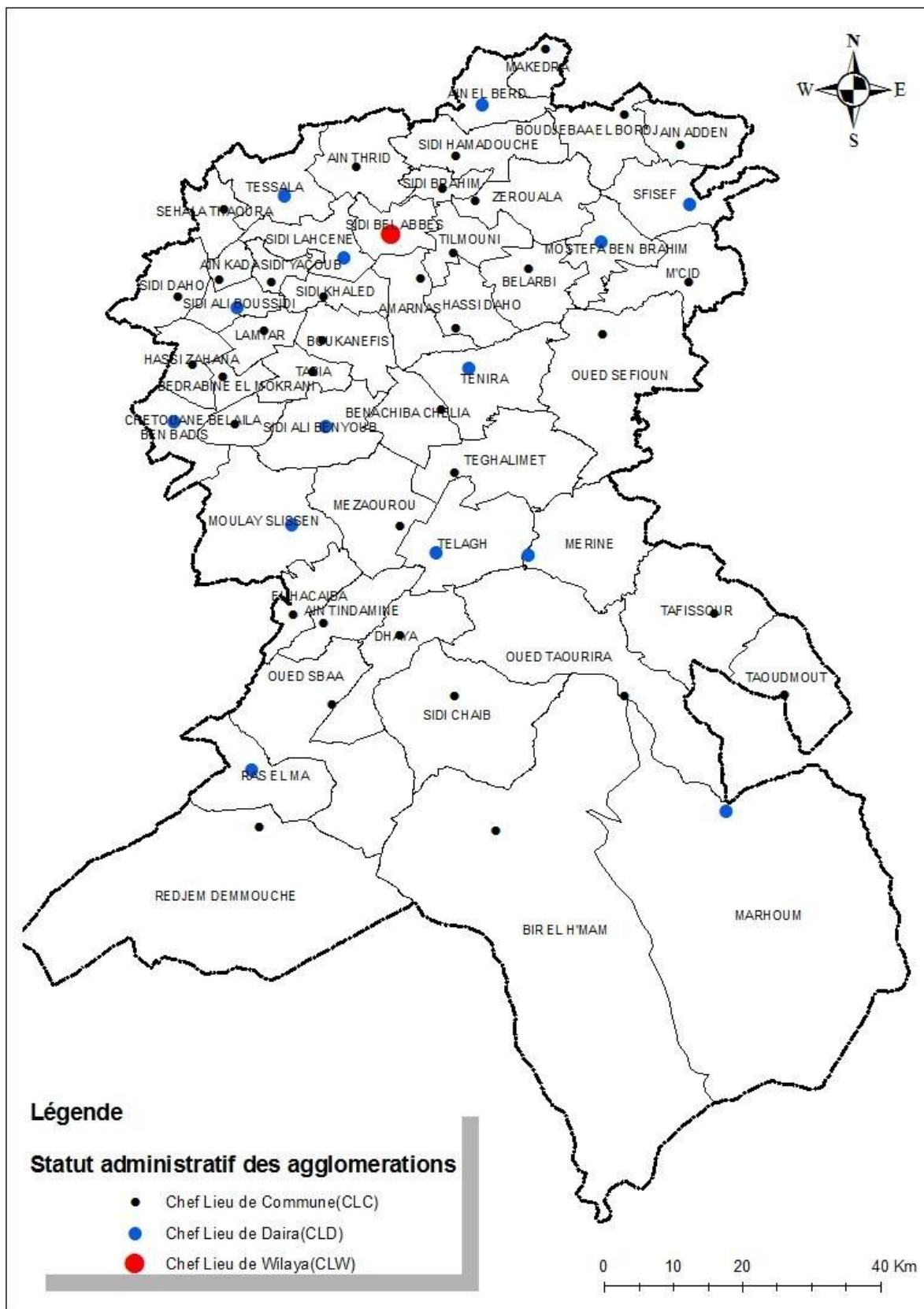
Algérien

Elle est délimitée par :

- *La wilaya d'ORAN au Nord.*
- *La wilaya d'AIN TEMOUCHENT au Nord-Ouest.*
- *La wilaya de MASCARA au Nord-est.*
- *La wilaya de TLEMCEN à l'Ouest.*
- *La wilaya de SAIDA à l'Est.*
- *La wilaya de NAAMA et EL BAYADH au sud, ces dernières sont en fait limitées par une zone humide, celle de CHOTT ECHERGUI.*

*Le découpage administratif conformément à la loi n°84-09 01/02/84 relative à la réorganisation du territoire national a amené une nouvelle restructuration de la wilaya de SIDI BEL ABBES qui comprend actuellement **52 communes** regroupées en **15 dairates**, soit une moyenne de 3 communes par daïra, dont l'étendue et le pourcentage d'occupation est variable.*

Carte 01 : Organisation administrative de la wilaya de SIDI BELABBES



I.1 Des milieux et paysages diversifiés et contrastés

La wilaya de Sidi Belabes, forme une véritable mosaïque de milieux naturels diversifiés à savoir : des zones montagneuses, la plaine de Sidi Belabes, des hautes plaines et une zone steppique.

Le milieu naturel est fortement marqué par la diversité de ses unités géographiques qui s'étendent sur une superficie de 9 150 Km² et sont dominés par trois grands ensembles physiques

I.1.1 Une zone de plaines

Lieu de concentration des populations et d'activités, la zone de plaine subie des pressions multiformes générées par une urbanisation difficilement maîtrisée. La plaine résume tous les enjeux et défis que doit résoudre la wilaya de Sidi Belabes à moyen et long terme.

Réputée pour son potentiel agro pédologique mais qui souffre de l'absence d'une eau d'irrigation, la zone de plaines couvre une superficie de 3 239 Km², soit un peu plus de 1/3 de l'espace wilayal. Elle se subdivise en deux entités représentées par la plaine de Sidi Belabes (2 102,85 Km²) et les Hautes Plainnes de Télagh (1 136,59 Km²).

I.1.2 espaces de montagnes fragiles

Les zones montagneuses s'étendent sur une superficie totale de 2 250,37 Km², soit 24% du territoire de la wilaya. Elles occupent le Nord : les Monts des Tessalas – Béni Chougrane (864,20 Km²) et la partie centrale de wilaya : les Monts de Dhaya (1 386,16 Km²).

Ces espaces ont du mal à retenir leurs population et ce en raison de la prédominance d'une activité agricole pratiquée sur des terrains en pente exposés aux différentes formes d'érosion.

I.1.3 La zone steppique :

La zone méridionale de la wilaya, composée des communes steppiques (Ras El Ma, Marhoum, Bir El Hamam, Sidi Chaib, Oued Sebaa et Redjem Demouche) est concernée par l'option hauts plateaux. Cette zone est confrontée aux problèmes de désertification accentués par des pratiques d'élevages traditionnels.

C'est le domaine de vastes plaines quaternaires à relief relativement plat. Cette zone se situe dans l'étage bioclimatique aride froid avec une pluviométrie ne dépassant guère les 300 mm/an. Elle occupe une superficie de 3 660,82 Km², soit 40 % du territoire de la wilaya.

Ces caractéristiques physiques et climatiques forment un réseau hydrographique peu dense où les oueds essentiellement à écoulement intermittent, se jettent dans le Chott Chergui.

En effet, l'irrégularité et l'insuffisance des précipitations et les grands écarts thermiques conduisent à l'aridité de cette région qui recèle par ailleurs un potentiel d'ovins fort appréciable, soit 40% des effectifs totaux de la wilaya.

I.2 Etude démographique

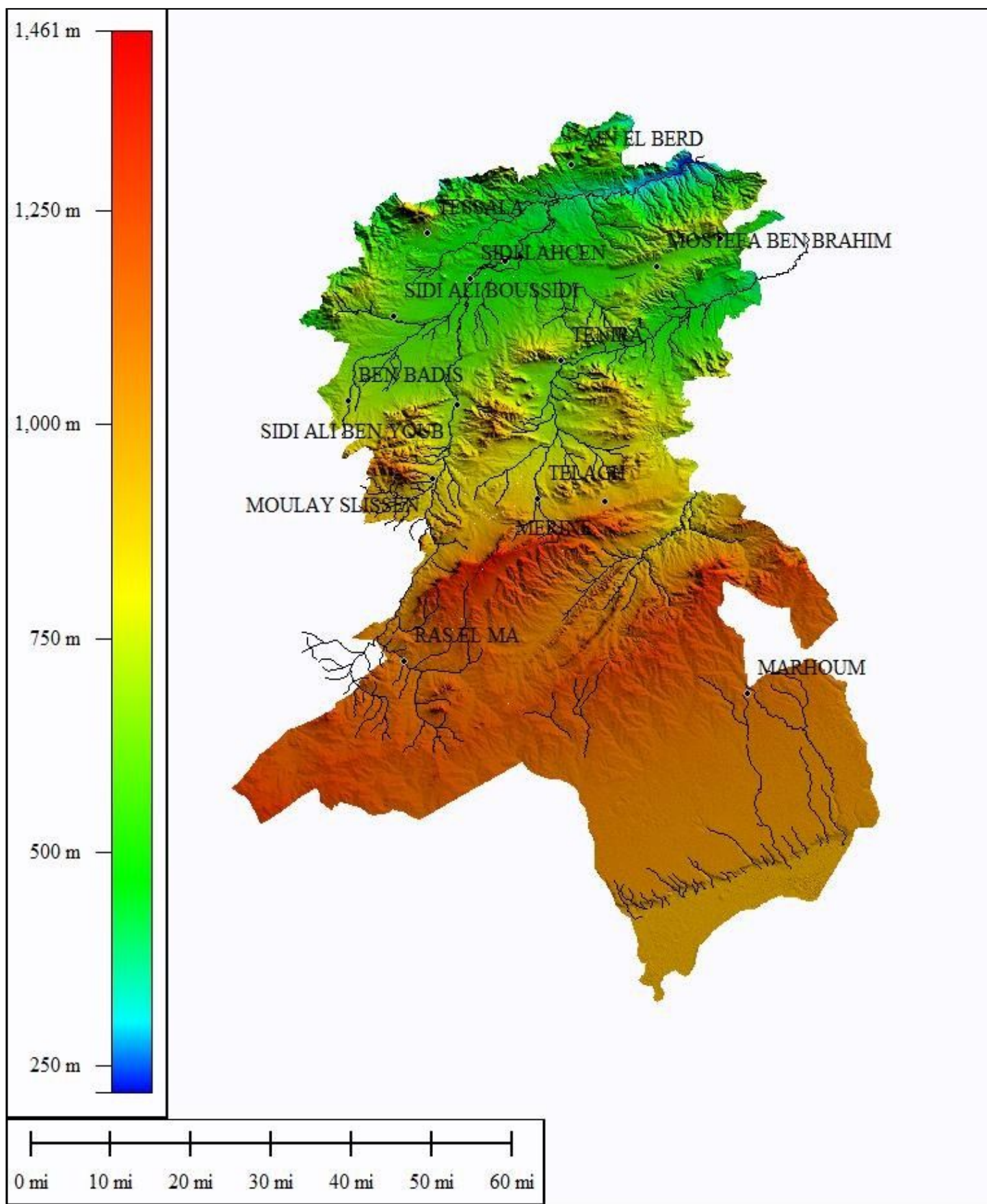
La wilaya de Sidi Belabes comptait un volume de population de l'ordre de 251 768 habitants en 1966, 320 298 habitants en 1977, 446 277 habitants en 1987, 525 632 habitants en 1998 pour atteindre 604744 en 2008(RGPH 2008).

Sur le plan spatial, la population de la wilaya se répartie d'une manière très inégale malgré le net recul du rythme d'accroissement de la population entre 2008 et 1998 (TAG 1,41 %) contre 1,47% durant la période 1998/1987.

Selon les résultats du recensement de 2008 :

- ✓ 78 % de cette population, est concentrée dans la partie Nord de la wilaya sur 32 % de la superficie totale, soit une densité de 120hab /km².
- ✓ 17 % au niveau des Hautes plaines de Telagh sur près de 9 % de la superficie totale,
- ✓ Enfin, la partie Sud, avec 40 % de la superficie totale, ne concentre que 5% de la population.

Carte 02: Topographie de la wilaya de SIDI BELABBES



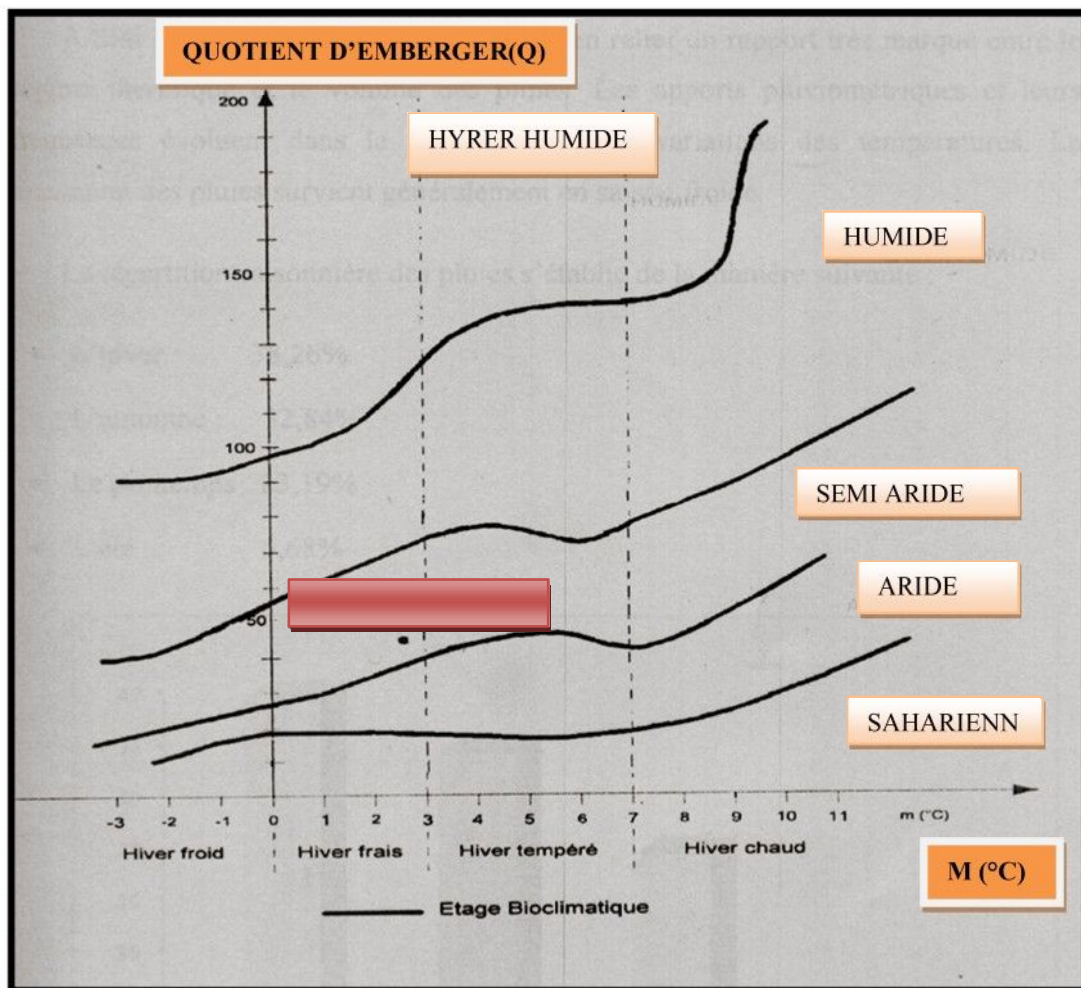
I.3 Etude climatique de la wilaya

Le climat de Sidi Belabes est qualifié de semi-aride dont la moyenne des précipitations enregistrée durant la dernière décennie est inférieure à 400 mm ; Il se caractérise par une saison sèche et chaude et une autre fraîche ; Il a subi d'importants changements comme tout le nord algérien : diminution de la pluviométrie, augmentation des températures...

I.3.1 Étage bioclimatique

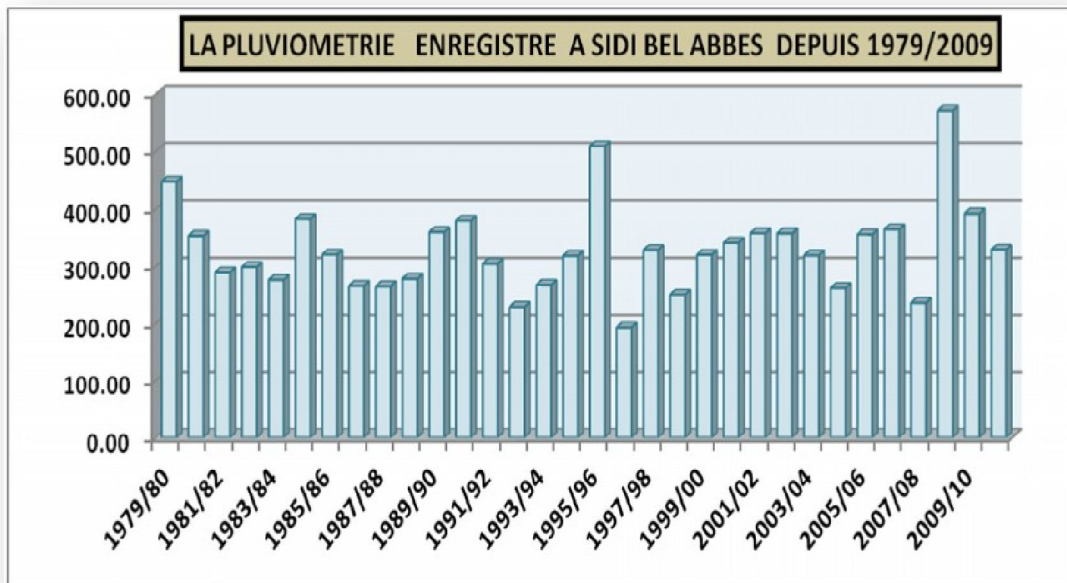
La région s'inscrit dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid (Emberger L., 1942). Elle constitue une zone tampon entre l'Algérie occidentale côtière et l'Algérie occidentale saharienne. Elle présente la particularité d'avoir comme caractéristique un climat méditerranéen et d'être soumise aux influences continentales (Meterfi B., Moueddene K., 2002).

Figure 02: Etage bioclimatique de Sidi Belabes



I.3.2 Précipitation

Figure3:Évolution des précipitations à Sidi bel Abbes de1979- 2009(ONM)



L'analyse quantitative des précipitations sur une période de 30ans a mis en exergue une répartition irrégulière des pluies d'une année à une autre, à l'exception des années1995/1996 et 2008/2009 dont la pluviométrie a dépassé les 500mm.

Au nord, le bassin versant de la Macta est soumis à un climat méditerranéen. Vers le sud, une tendance continentale s'affirme, qui se traduit par une aridité marquée, des hivers froids et des étés particulièrement chauds.

Seize postes pluviométriques fournissent des données remontant jusqu'en 1930. En considérant les années climatiques (du 1^{er} septembre au 31 août), les précipitations annuelles moyennes sur la période 1930-2002 varient de 230 mm à Ras El Ma (dans la partie sud du bassin) à 559 mm à Aouf (au pied des montagnes de Beni Chougrane).

Figure 04: Précipitations annuelles à Ben Badis, de 1930-31 à 2001-02.

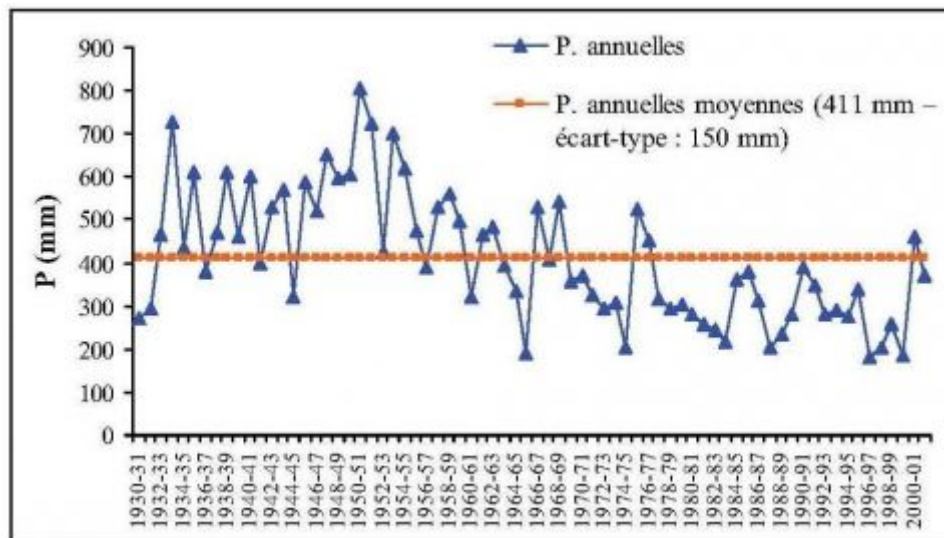
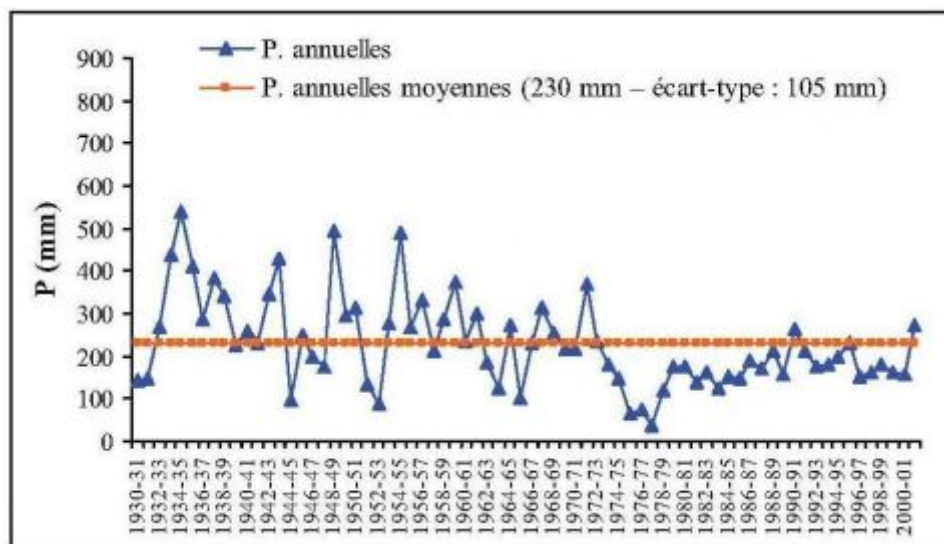


Figure 05: Précipitations annuelles à Ras El Ma, de 1930-31 à 2001-02.



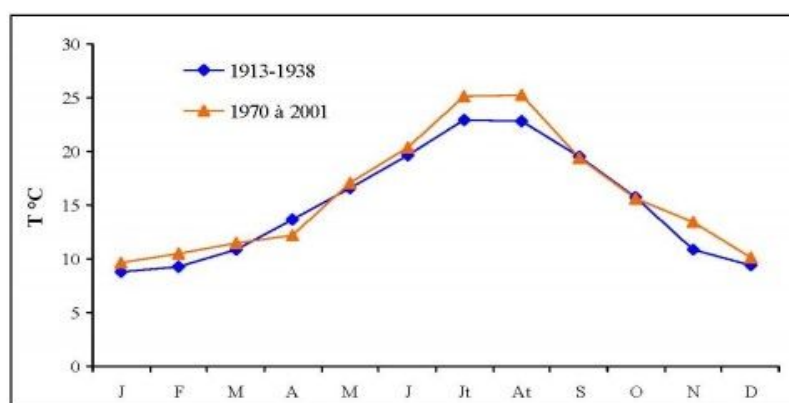
En étudiant les données de 120 postes pluviométriques du Nord de l'Algérie, J.P. LABORDE (1993) a mis en évidence une succession de quatre phases pluviométriques : [Évolution récente des conditions climatiques et des écoulements sur le bassin versant de la Macta (Nord-Ouest de l'Algérie) Mohamed Meddi, Amel Talia and Claude Martin 2009]

- Une longue phase où la pluviométrie est supérieure à la moyenne de 6 %, de 1922 à 1938.
- Une courte phase sèche débutant en 1939 et s'arrêtant en 1946 à l'ouest et au centre du pays (déficit de l'ordre de 11 %).
- Une phase pluvieuse qui dure jusqu'en 1972 environ.
- Une longue phase sèche qui s'affirme dès la fin de 1973.

I.3.3 Les températures

Dans la région des hautes plaines de SBA, les températures traduisent la prépondérance des influences continentales, elles se manifestent par des écarts journaliers très prononcés. Par ailleurs, des températures proches de 47°C peuvent être relevées par temps de sirocco. A la fin du siècle dernier, les températures ont globalement augmenté de 1 à 1,5°C en hiver et de 2°C en été.

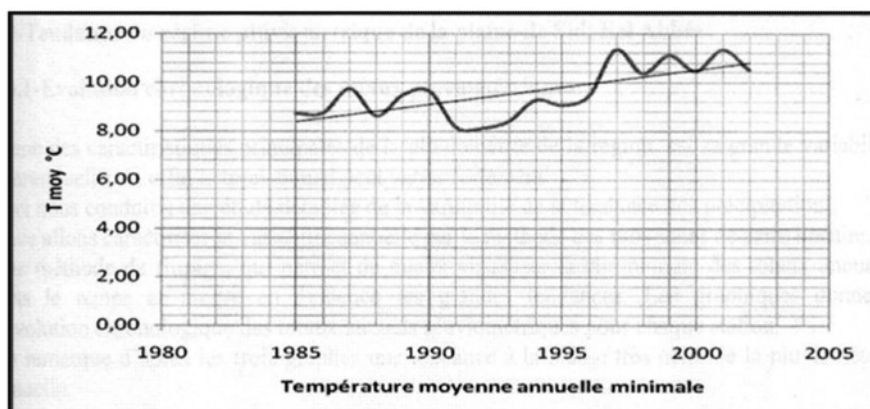
Figure 06: Comparaison entre les températures mensuelles moyennes à Sidi Bel Abbès sur les périodes 1913-1938 (Seltzer P., 1946) et 1970-2001 (ONM, 2008).



▪ Tendence de la température moyenne annuelle minimale:

On observe que les températures minimales évoluent positivement au cours des dernières décennies. Les années 1991 et 1992 ont enregistré les moyennes les plus faibles de la décennie (8.17°C et 8.13°C pour 1991 et 1992 respectivement). Dans la période de 1997 jusqu'à 2002 une augmentation très significative généralisée touche la plaine. Elle varie de 10.38°C à 11.34°C dont la moyenne annuelle minimale la plus élevée est de 11.34°C a été enregistrée en 1997 et 2001 respectivement.

Figure 07: Température moyenne annuelle minimale de la plaine de Sidi Bel Abbès (ONM)



- ***Tendance de la température moyenne annuelle maximale:***

On observe en général que les températures moyennes maximales prennent une évolution constante et progressive entre 1985 jusqu'à 2002. Les années 1993 et 1996 ont enregistré les moyennes les moins élevées de la décade (22,66°C et 22,80°C respectivement). Les années les plus chaudes sont 1994 et 1997 avec une température moyenne de 23.20°C et les années 2001 et 2004 qui ont enregistré une moyenne de 24.92°C. L'augmentation rapide des températures maximales par rapport aux minimales durant les deux décennies accentue d'une façon drastique l'évapotranspiration dans un environnement caractérisé de plus en plus par le manque d'eau.

Figure 08: Température moyenne annuelle maximale de la Plaine de Sidi Bel Abbès(ONM)

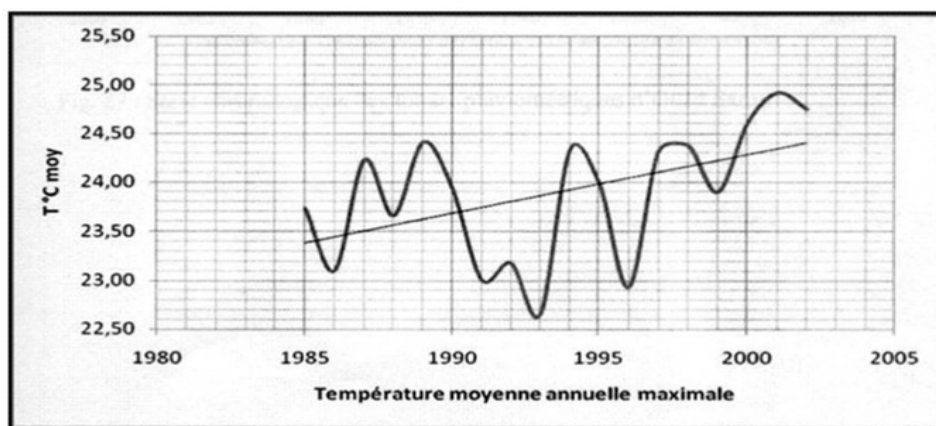
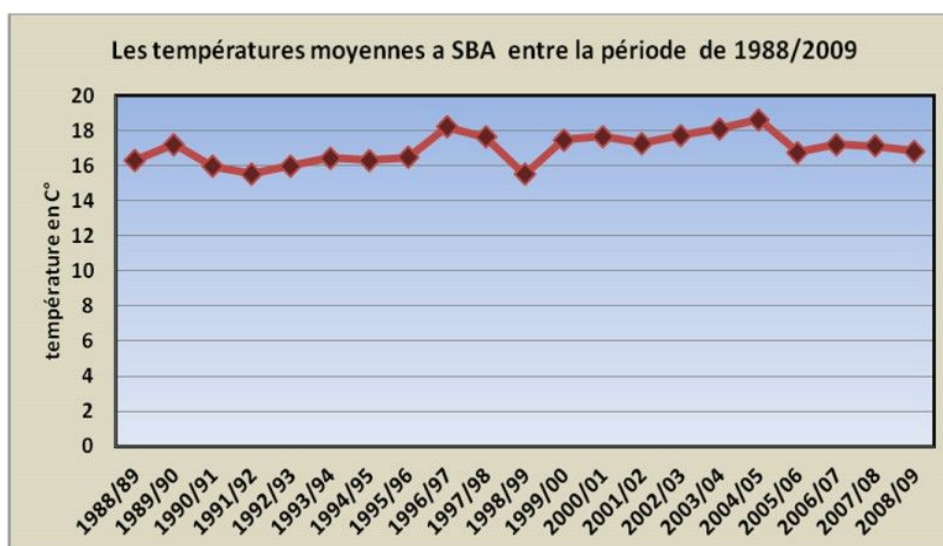


Figure 09: les températures moyennes à Sidi Bel Abbès de 1988 à 2009 (O.N.M)

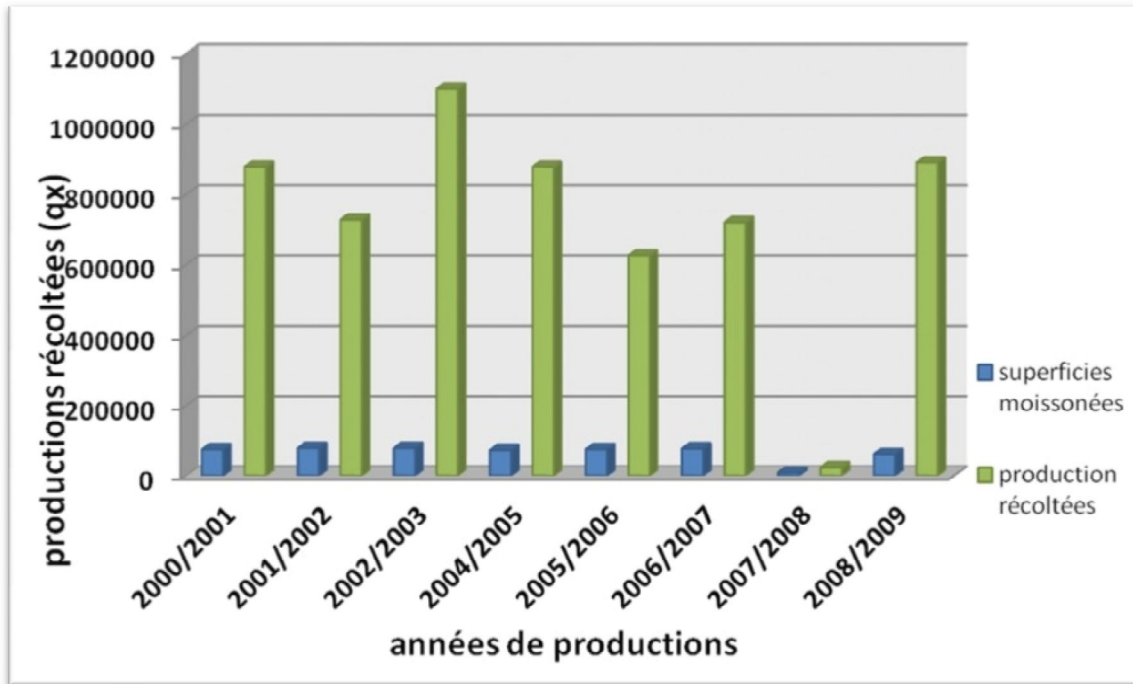


I.4 vulnérabilité de la wilaya face au changement climatique

Analysant l'étude climatique de la région de Sidi Belabes ; vu la perturbation des précipitations ainsi que l'élévation des températures influent sur plusieurs secteurs citant :

I.4.1 secteur agriculture

Fig. 10 : Évolution de la production du blé tendre au cours de la dernière décennie 2000/2009 à Sidi Belabes (Source DSA de Sidi Bel Abbas; 2009)



Le développement de la céréaliculture en Algérie et à Sidi Belabes en particulier, avec toutes ses composantes (faiblesse des précipitations et leurs irrégularités dans le temps et dans l'espace ainsi que des écarts très importants des températures) et étroitement lié à la disponibilité limitée de la ressource hydrique, accentuée par un changement climatique avéré est menacée d'épuisement.

La rareté de la ressource hydrique provoquera sans doute

- ✓ une diminution de l'activité agricole ;
- ✓ par conséquent une réduction de production, amplifiant sérieusement l'insécurité alimentaire

La pluviométrie saisonnière est prise en compte et celle du printemps (mars ; avril ; mai) c'est la période pendant laquelle le plant s'allonge et développe les épis portant les grains

I.4.2 ressources en eau :

	Trois Rivières			Sidi Bel Abbès			Sidi Ali Ben Youb		
	(1) 1949-76	(2) 1976-02	(2) / (1)	(1) 1949-76	(2) 1976-02	(2) / (1)	(1) 1949-76	(2) 1976-02	(2) / (1)
P (mm)	401	297	0,74	364	263	0,72	330	240	0,79
L (mm)	19,4	12,4	0,64	12,0	8,6	0,71	13,3	9,6	0,72
C (%)	4,8	4,2	0,86	3,3	3,3	0,99	3,6	3,6	0,99

Tableau 01: Valeurs annuelles moyennes des précipitations et des écoulements aux stations de Trois Rivières (oued El Hammam), de Sidi Belabes et de Sidi Ali Ben Youb (oued Mekerra) sur les périodes 1949 /76 et 1976/02.

Par rapport à la période 1949-1976, les écoulements enregistrés sur la période 1976/2002 ont subi une diminution relative de 36 % à Trois Rivières, 29 % à Sidi Belabes et 28 % à Sidi Ali Ben Youb. Ces taux sont légèrement supérieurs à ceux trouvés pour les précipitations : 26, 28 et 21 % respectivement.

L'évolution des conditions climatiques (la diminution et perturbation des précipitations), mais peut-être aussi l'accroissement des températures ont donc des effets sensibles sur l'hydrologie a double impact savoir

- ✓ Un manque flagrant en ressources en eau ces dernières décennies d'une part
- ✓ Et de l'autre part les fortes pluies torrentielles à savoir des grandes quantités de précipitation à un temps limité provoquent souvent des inondations

II. diagnostic de vulnérabilité de la wilaya face l'alea inondation

Introduction

La wilaya de sidi Belabes avec une population de 604744 habitants (RGPH 2008) et lieu qui s'élevé sur les rives de oued Mekerra est confrontée continuellement aux inondations générées par les cernées de ce dernier qui draine sur une superficie de 1812 km² et largeur de 216.7 km².

L'article 2 de la lois 04-20 du 25 /12/ 2004 relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable quantifie le risque majeur toute menace probable pour l'homme et son environnement pouvant survenir du faits d'aléas naturels exceptionnels et/ou du faits d'activités humaines .

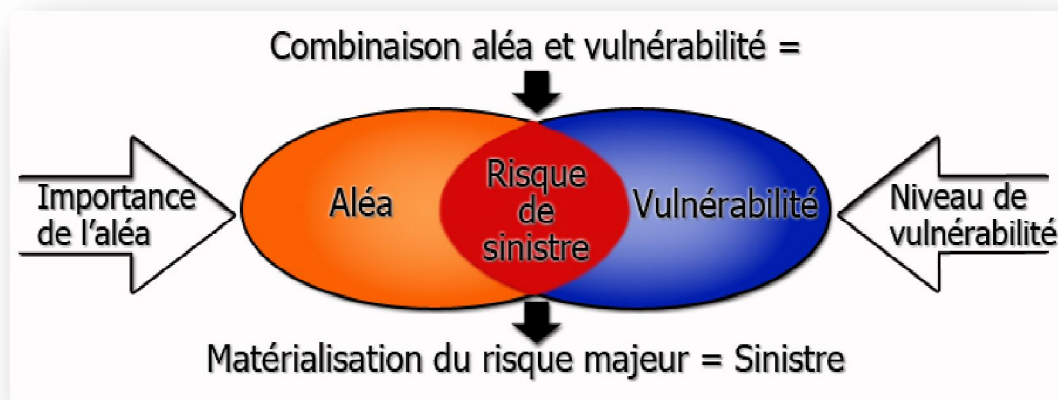
Au terme de l'article 10 de la loi précitée, les suivants constituent des risques majeurs auquel notre pays peut être expose

- 1- Séisme et risque géologique
- 2- Les inondations
- 3- Feux de forets
- 4- Risque climatique
- 5- Risque industriel et énergétique
- 6- Risque radiologique et nucléaire
- 7- Risques portants sur la santé humaine
- 8- Risques portants sur la sante animal et végétal
- 9- Pollution atmosphérique, tellurique, marine ou hydrique

II.1 Quelques définitions

<i>Risque = alea * vulnérabilité</i>

Figur11: combinaison risque, alea, vulnérabilité



II.1.1 Alea ou menace :

Phénomène ou événement, naturel ou humain potentiellement dommageable en termes de perte en vie humaine, naturel, de santé susceptible d'interrompre l'activité économique, et socio-culturelle et de détruire l'environnement et les biens

II.1.2 Vulnérabilité :

Capacité de résilience des communautés, des populations et l'environnement à la menace, niveau d'exposition de la communauté ou de l'environnement aux aléas.

II.1.3 Risque :

Probabilité pour les communautés et populations d'être exposé aux aléas, de subir des dommages humains, économiques et socioculturels, destruction de leurs biens et leur environnement.

II.1.4 Catastrophe :

Manifestation du phénomène ou de l'événement, naturel ou humain, assorti des pertes en vie humaines et/ou des dommages matériels et/ou des problèmes de santé, et/ou interruption des activités économiques et/ou socioculturelles et/ou destruction environnementale et/ou biens et qui dépasse la capacité de repousse de la communauté affectée.

II.2 Inondations

L'inondation est une submersion temporaire par l'eau des terres qui ne sont pas submergées en temps normal.

Une crue est une augmentation de la quantité d'eau qui s'écoule dans un cours d'eau influencée par plusieurs facteurs :

- Les **facteurs naturels** ont une importance primordiale lors d'une crue. La quantité, la répartition spatiale et temporelle des pluies par rapport au bassin versant sont des facteurs déterminants. A cela s'ajoute la nature et

L'occupation du sol qui influence le temps de concentration des eaux et la topographie du lit (pente et forme du lit).

- Les **facteurs anthropiques** constituent des éléments aggravants qui ont un rôle fondamental dans la formation et l'augmentation des débits des cours d'eau : la suppression des champs d'expansion par l'urbanisation accélère la crue en aval et altère le milieu naturel ; les digues et déversoirs mal entretenus exposées davantage au danger d'une rupture ; l'occupation du sol sur les pentes du bassin versant (déboisement, pratiques agricoles) peuvent empêcher la pénétration des eaux dans le sol et favoriser ainsi une augmentation du ruissellement.

II.2.1 Différents types d'inondations

- ✓ Inondations de plaine : Précipitations sur des sols où le ruissellement est lent à se déclencher
- ✓ Inondations par remontée de nappe (lorsque le sol est saturé)
- ✓ Formation rapide de crues torrentielles : Précipitations intense tombant sur tout un bassin
- ✓ Les crues rapides des bassins périurbains : L'imperméabilisation du sol (bâtiments, voiries, parkings...) limite l'infiltration des pluies et accentue le ruissellement.
- ✓ Submersion marine

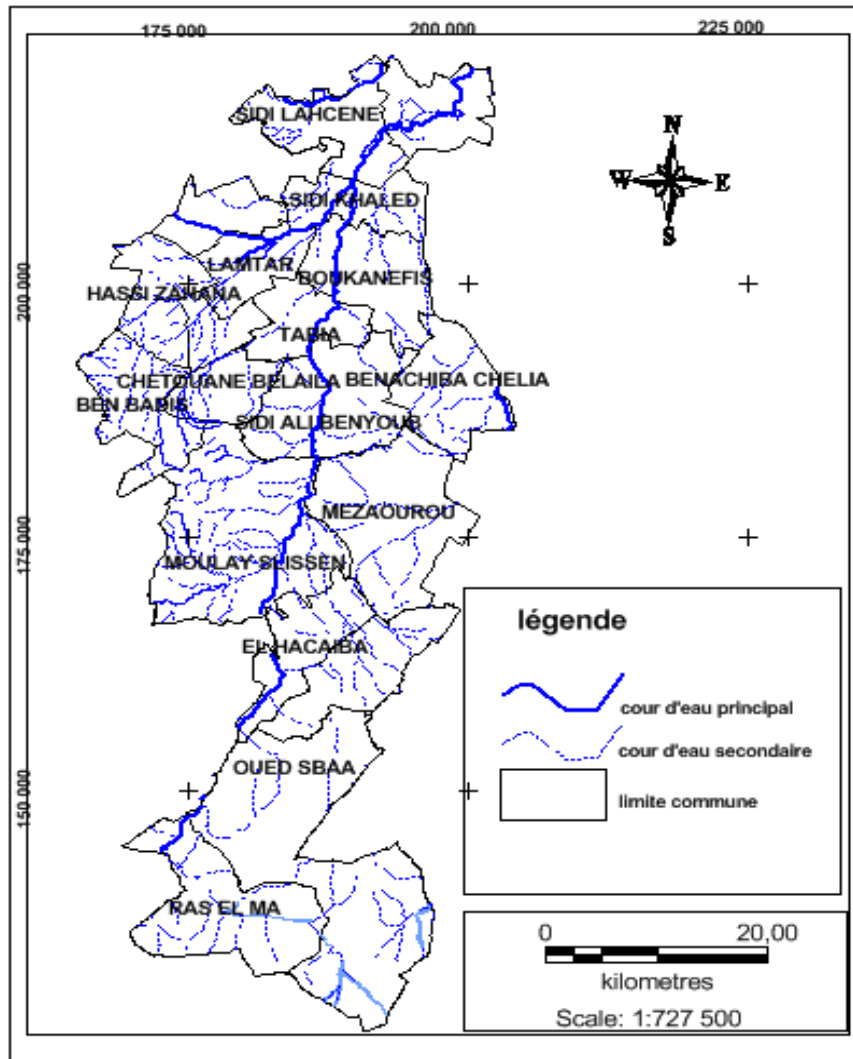
II.3 Le réseau hydrographique :

Le réseau hydrographique de la wilaya de Sidi Belabes correspond à la partie amont de deux bassins hydrographiques régionaux que sont la Macta et le Chott Chergui. Ce réseau important épouse l'orientation et l'inclinaison Sud-Nord de ses plaines et Nord-Sud de son étendue steppique. Sa partie septentrionale qui occupe 60% de la superficie de la wilaya rassemble deux bassins versants du grand bassin de la Macta, alors que les 40 % restant correspond à sa partie steppique et couvre un troisième bassin versant ouvert. Ces 3 bassins versants, s'écoulant séparément en dehors de la wilaya dans les trois directions Nord, Est et Sud, sont :

- ✓ Le bassin de l'Oued Mekerra, d'une superficie de 4150 km², dont 3629 km² sur la wilaya de Sidi Belabes suit le cours de son oued sur une longueur de l'ordre de 136 km. Il prend sa source à plus de 1300m d'altitude, en drainant une partie de la zone steppique de Ras El Ma et de Redjem Demouche. Ses eaux qui s'écoulent vers le Nord, estimées à 69,2 hm³/an alimentent les barrages de Sarno dans la wilaya et de Cheurfa II dans celle de Mascara. Ce bassin qui dispose d'un réseau de stations de mesure est particulièrement connu par ses crues exceptionnelles et répétées qui sont la cause de graves problèmes d'inondation au niveau de la plaine de Sidi Belabes
- ✓ Le bassin supérieur de l'Oued El Hammam s'étale sur une superficie de 1240 km²
- ✓ Le bassin versant des hautes plaines steppique s'étend sur une superficie de 2925 km².

Ce qui nous intéresse dans cette étude c'est le bassin versant de l'oued Mekerra et ces crues périodiques qui touchent plusieurs communes à savoir : RAS EL MA - EL HECAIBA - MOULAY SLISSEN- BOUKHANIFIS -SIDI KHALED- SIDI LAHCENE - SIDI BEL ABBES –TENIRA- HASSI DAHOU- SFISEF et TELAGH

Carte 03 : Réseaux hydrographiques du Bassin versant de l'Oued Mekerra



II.4 Historique des crues de l'oued Mekerra

Historiquement, la ville de Sidi Belabes et l'ensemble des localités de la plaine de la Mekerra sont confrontés de manière récurrente aux Problèmes des inondations générées par les crues cycliques de l'oued Mekerra. Ces débordements dévastateurs font suite aux évènements pluvieux de fortes intensités enregistrés entre les mois d'octobre et d'avril comme ce fut le cas lors de la crue du 18 avril 2007 où la hauteur pluviométrique était de 40 mm en une heure (ce qui est relativement très important comparé à la moyenne de la wilaya qui est de 39 mm pour l'ensemble du mois d'avril). Les crues historiques de l'oued Mekerra enregistrées au niveau de la station hydrométrique de Sidi Ali Benyoub sont consignées dans le tableau. Pour remédier à cette situation, de nombreuses actions ont été engagées, dont une étude d'avant-projet de la protection de la ville de Sidi Belabes contre les inondations réalisée.

<i>DATE DE LA CRUE</i>	<i>DEBIT DE POINTE MESURE A SIDI ALI BEN YOUB</i>	<i>DEBIT DE POINTE MESURE A SIDI BELABES</i>
<i>4 October 1986</i>	<i>810 m³/s</i>	<i>105 m³/s</i>
<i>14 mars 1991</i>	<i>210 m³/s</i>	<i>135 m³/s</i>
<i>27 et 30 septembre 1994</i>	<i>240 et 200 m³/s</i>	<i>215 et 210 m³/s</i>
<i>25 et 27 août 1997</i>	<i>200 et 140 m³/s</i>	<i>100 et 110 m³/s</i>
<i>17 et 18 avril 2007</i>	<i>750 m³/s</i>	<i>700 m³/s</i>

Tableau2: historiques des crues de l'oued Mekerra

II.5 historique des dégâts des inondations dans le bassin de la Mekerra

La wilaya de Sidi Belabes est connue par le nom ‘La ville de la Mekerra’, un Oued qui traverse la wilaya même la ville, cet Oued est au long d’un bassin versant provoque souvent des inondations menaçant l’ensemble des communes de sur ce bassin à savoir : RAS EL MA - EL HECAIBA - MOULAY SLISSEN-BOUKHANIFIS -SIDI KHALED- SIDI LAHCENE - SIDI BEL ABBES – TENIRA- HASSI DAHOU- SFISEF et TELAGH

Date	Lieu	Débit m ³ /s	Cause	Morts	Sans abris	
					Individus	Familles
04/10/86	Sidi Belabes	105	Orage	01	530	200
30/04/90	Sidi Belabes	135	Orage			130
29/09/94	Sidi Belabes	215	Orage	02		22
	S. Ali	200		01		
05/12/95	Sidi Belabes	110	Orage			03
10/06/96	Ras El Ma	100	Orage			
17/08/97	Moulay	110	Orage	01		34
27/09/97	Sidi Belabes	200	Orage	01		
13/12/97	Sidi Belabes	160	Orage	01		05
22/09/97	Boukhanifis	160	Orage			
10/02/99	Boukhanifis	110	Orage			
27/07/00	Ras El Ma	100	Orage			100
23/10/00	Sidi belabes	200	Orage		01	07
	Sidi Lahcen	110				50
	Boukhanifis	160				31
	Sidi Khaled	110				50
Août 2002	Toute la	600	Orage			200
08/06/03	Oued Sbaâ	250	Orage	01		20
	Moulay	105	Orage			10
27/05/06	Ras El Ma	110	Orage			23
	Sidi Khaled	175	Orage			09
	Boukhanifis	120	Orage			05
Avril 2007	Moulay	800	Orage	02		50

Tableau 3 : Représentation de la fréquence des crues dans le Bassin de la Mekerra (Protection civile, SBA, 2009)

D'après la Direction de l'environnement de la wilaya, l'estimation des dégâts occasionnés par les inondations du 17/04/2007 est de 173 500 000.00 Da repartis selon le tableau suivant :

Commune	Dégâts constatés	Estimation en (DA)
RAS EL MA	-Démolition partielle du perré maçonné de l'oued et du parapet. -Affouillement des berges au niveau de l'ouvrage d'art nouvellement réalisé. -Colmatage du réseau d'assainissement	4.000.000 3.000.000 6.000.000
REDJEM DEMOUCHE	-Destruction partielle des 02 collecteurs de rejet des eaux usées.	6.000.000
MOULAY SLISSEN	-Endommagement de conduites d'AEP (03 adductions + 01 de distribution). -Colmatage du réseau d'assainissement -Endommagement du canal de protection	5.000.000 3.000.000 4.000.000
EL HEÇAÏBA	-Endommagement du canal de protection -Destruction du rejet d'assainissement Endommagement des conduites d'AEP	5.000.000 6.000.000 2.000.000
SIDI ALI BENYOUB	-Endommagement partiel de la conduite d'adduction de la source d'AIN MEKHAREG -Endommagement de la conduite d'AEP de la caserne de BORDJ DJAAFAR	3.500.000 1.500.000
BOUKHANIFIS	-Endommagement partiel de l'adduction desservant EL KHALIDJ et OULED BENDIDA -Endommagement de la conduite adduction de CHOUIREFF BOUALEM -Envasement du puits d'EL KHALIDJ	1.000.000 1.000.000 3.000.000
SIDI LAHCENE	-Colmatage du réseau d'assainissement	5.000.000
SIDI KHALED	-Colmatage du réseau d'assainissement	30.000.000
SIDI BEL ABBES	-Dégradation des berges des canaux de protection contre les inondations. -Déchaussement des ouvrages de franchissement. -Détérioration de l'enrochement des talus des canaux de protection -Détérioration des perrés maçonnés des berges de l'oued Mekerra. -Colmatage total du collecteur d'évacuation des eaux usées.	6.000.000 40.000.000 1.000.000 6.000.000 30.000.000
BOUDJEBHA	-Dégradation partielle de la conduite de transfert des eaux du barrage	1.500.000

Tableau 04: Dégâts occasionnées inondation année 2007

II.6 Degrés D'exposition au risque inondation par commune

La carte des risques d'inondation représente les dommages potentiels associés aux inondations sur les récepteurs de risques suivants :

- Population potentiellement touchée ;
- Activités économiques potentiellement touchées ;
- Installations susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation
- Zones protégées potentiellement touchées
- Autres informations telles que services de secours, hôpitaux ... potentiellement touchés.

II.7 Les inondations enregistrées à travers la wilaya résultent principalement

- Débordement de l'Oued MEKKERA résultant des ruissellements des eaux des versants dominants l'agglomération et surviennent le plus souvent en période d'automne qui se singularisent par des orages particulièrement intenses
- Cassure naturelle de l'Oued MEKKERA au niveau du pont en amont de SIDI KHALED provoque des débordements (pour SIDI KHALED – entrée SUD de SIDI BEL ABBES)
- Débordement des eaux au niveau du pont à l'intérieur de SIDI LAHCEN aggravé par les eaux d'épandage arrivants de SIDI KHALED
- Epandage des eaux de crues à l'entrée sud de la ville de SIDI Belabes (route Boukhanefis) inondant la zone (cuvette) située entre MKAM CHAHID ET BAB DHAYA.
- Débordement de l'Oued MELLAH pour TILMOUNI et HASSI DAHOU.
- Débordement direct de plusieurs oueds majeurs traversant l'agglomération de Telagh.
- Implantation des villages aux pieds des collines, d'où descendent des vallons dont la forte pente diminue fortement et brusquement à l'arrivée dans la zone urbanisée bâtie dans la vallée (Cas de Tenira, Telagh)

CONCLUSOION

La wilaya de sidi Belabes a l'instar des autres régions de l'Algérie torchée sévèrement par le changement climatique et ses phénomènes extrêmes ; le cas des inondations dans cette étude a savoir multiplication des dégâts même perte des vies humaine , d'ailleurs l'oued mekerra qui travers la wilaya du sud au nord traversant plusieurs communes ; car on a pris comme cas la commune de sidi Khaled ou on a essayer dans les prochains chapitres d'illustrer a quelle point cette commune est vulnérable a l'alea inondation d'une part et de l'autre part quelle mesures et stratégies d'adaptation pour réduire cette vulnérabilité.

CHAPITRE 2

LA COMMUNE DE SIDI KHALED AGGLOMERATION EXPOSEE AU RISQUE INONDATION

Introduction

L'agglomération de Sidi Khaled est une création coloniale. Son implantation dictée par la richesse de son sol et de l'abondance de son eau, avait pour objectif l'exploitation des terres agricoles situées notamment le long de la de l'oued Mekerra. Toutefois malgré sa richesse et sa situation au centre de la plaine de la Mekerra, l'agglomération de Sidi Khaled est fortement dépendante des agglomérations de Sidi Lachen et Sidi Belabes.

L'agglomération est bordée au nord, au sud a l'ouest et l'est par des terres a fortes potentialités agricoles .ces terres constituent une véritable contraintes au développement spatial de la ville.

Aussi le passage des oueds Mekerra et Mouzen non loin de la ville représente un risque naturel et une contrainte à l'urbanisation, notamment la partie est de la ville et le long de la voie du chemin de fer, ainsi que dans la partie sud-est de la ville

En effet, le risque des inondations est omniprésent dans cette ville.

I - Prestation de la commune de SIDI KHALED

La commune de Sidi Khaled est rattachée administrativement à la daïra de Sidi Lachen et la wilaya de Sidi Belabes

D'une superficie d'environ 5845 ha elle est limitée :

- Au nord par la commune de Sidi Lachen
- Nord/ouest commune de Sidi Bakou
- Sud /ouest commune de Sidi Bousai
- Sud commune de Boukhanefis
- Est et nord /est commune de Amarnas

Elle se présente sous l'aspect d'une bande territoriale allongée d'est en ouest et drainée par un important réseau de voie de communication telle que les routes nationales RN 7 et RN 96 et la ligne de chemin de fer reliant Sidi Belabes à Tlemcen.

Le site de Sidi Khaled est caractérisé par la présence de terrains plats. L'altitude moyenne varie entre 510 et 560 m. (carte 05), Son extension s'est faite essentiellement vers l'est, jusqu'à la limite du chemin de fer qui constitue aujourd'hui une limite et une contrainte à l'urbanisation.

I.1 Climat :

La plaine de Sidi Khaled est soumise à un climat méditerranéen semi-aride avec indice de continentalité

L'influence maritime est le plus souvent bloquée par la chaîne tellienne des Tessalas, par contre la plaine est plus souvent soumise à l'influence saharienne notamment en été avec la journée de siroco.

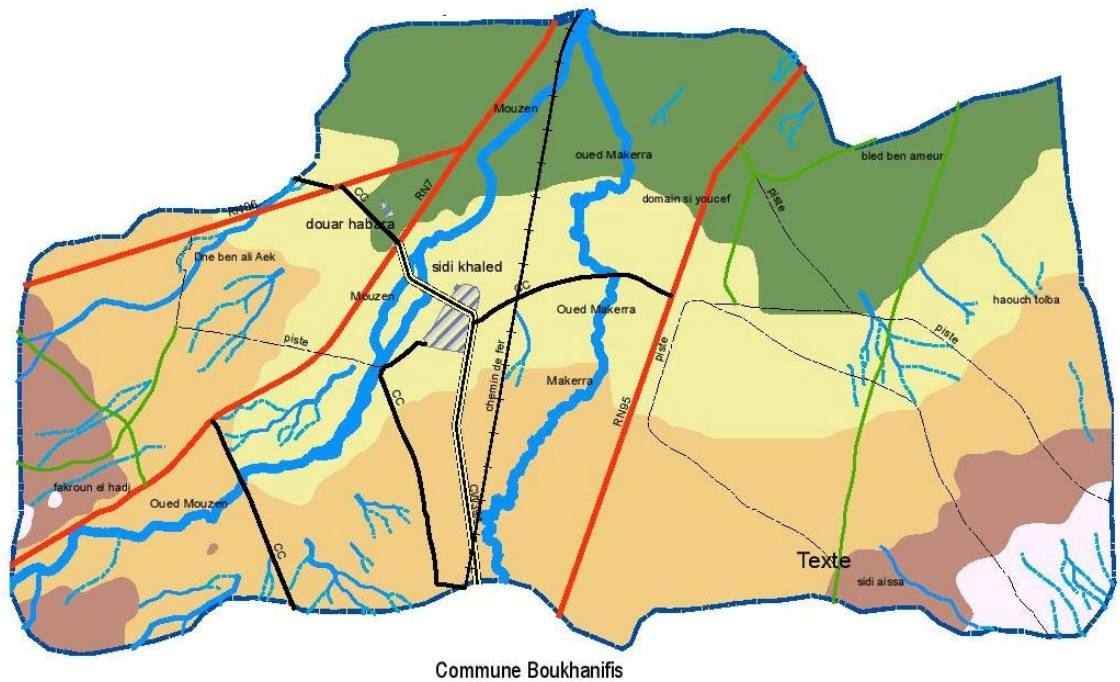
I.2 Pluviométrie

La semi-aridité et la sécheresse du climat dans la plaine sont avérées

La commune de Sidi Khaled comprise entre les isohyètes 400 et 500mm
d'après la carte pluviométrique de l'Algérie réalisée par CHAUMONT en 1972 à
partir des moyennes annuelles du pluviomètre




Carte 05 Hypsométrique



Légende

 ACL Sidi Khaled

 limite communale

tranche d'altitude

 510 - 524

 524 - 538

 538 - 552

 552 - 566

 566 - 580

1 500 750 0 1 500 Mètres



Entre 1913 et 1938 la moyenne annuelle selon les données de SELZER 1913 et 1938 est légèrement supérieure à 470mm.

I.3 LES TEMPERATURES

Les principaux caractères des températures de la plaine sont résumés comme suit :

- Les températures maximales sont relevées au mois de juillet et août avec des moyennes des maximales qui atteignent 33°C
- Les moyennes des minimales de juillet et août sont 15°C
- Les mois les plus frais sont décembre, janvier, février et mars avec une moyenne des minimales variant entre 1°C et 4°C alors que les maximales varient entre 11°C et 17°C

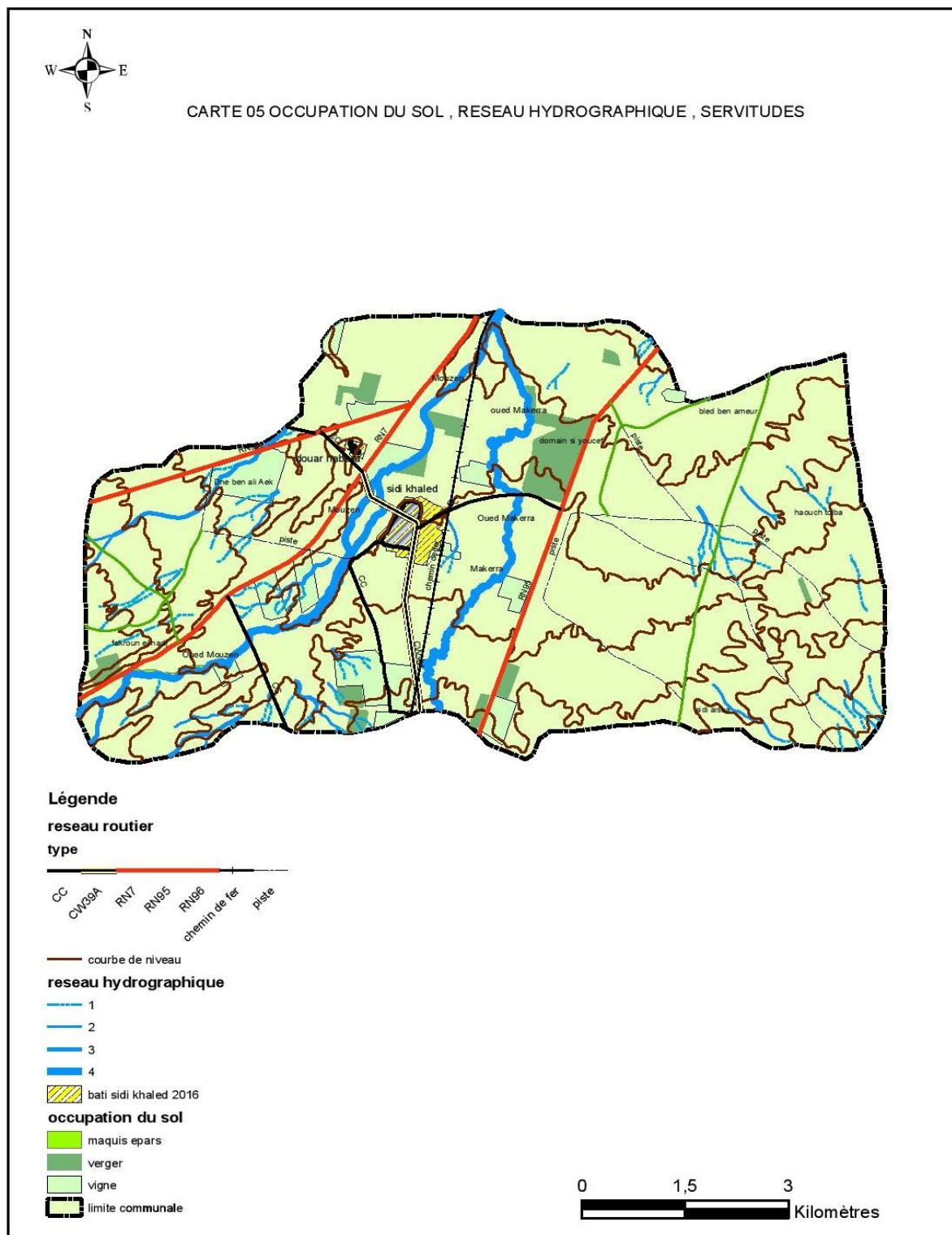
I.4 Hydrographie

Le réseau hydrographique de Sidi Khaled est assez important comparativement à la grande plaine de Sidi Belabes

La commune est traversée du sud au nord et dans sa partie centrale par deux oueds les plus importants du bassin hydrographique de Sidi Belabes

- OUED MEKERRA traverse l'espace communal du sud au nord à proximité de l'agglomération Sidi Khaled sur son flanc ouest
- OUED MOUZEN traverse également la commune à l'ouest dans le sens sud/nord avant de rejoindre la MEKERRA entre Sidi Khaled et Sidi Belabes l'écoulement et sa charge est moins importante que ceux de la MEKERRA dont il constitue un affluent
- On relève également un réseau tertiaire de ravine d'écoulement qui se perd sans rejoindre le système principal en raison de la topographie et la faiblesse du drainage, mais également des infiltrations vers les nappes à cause de la perméabilité des terres sous-jacentes.

CARTE 6 : HYDROGRAPHIQUE, CERVITUDE ET OCCUPATION DU SOL



I.5 Les ressources en eau

Les ressources en eau de la plaine sont potentiellement appréciables malgré la faiblesse relative de la pluviométrie

Les eaux de surface sont faiblement exploitées en l'absence des retenues sur le cours de la Mekerra à l'exception des pompages pour l'irrigation et une ancienne retenue au sud de Tabia. Cette situation entraîne un double impact à savoir :

- ✓ La privatisation de la plaine d'une importante quantité de pluie,
- ✓ Le risque inondation

Le territoire de la commune est inclus dans le sous bassin hydrologique de Sidi Belabes (BASSIN DE LA MOYENNE MEKERRA) qui couvre une superficie de 1145 km² et qui lui-même constitue un sous bassin du grand bassin de la MACTA.

II. Population

II. 1 Evolution et répartition de la population Sidi Khaled

La commune comptait 4721 habitants en 1987, cette population est passée à 6228 habitants en 1998, soit un taux d'accroissement de 2,5 % durant la période (1987/1998) inférieur à celui enregistré dans la wilaya de Sidi Belabes soit 3,99 % alors ce dernier calculé à 1,44 % durant la période (1998/2008)

	1977	77/87	1987	87/98	1998	2008
Sidi Khaled (ACL)	2307	4,3%	3526	3,5%	5173	5763
Habara + zones éparses	929	2,86%	1195	-1,2%	1055	1404
total commune	3236	4,6%	4721	3,2%	6228	7167

TABLEAU N°05 EVOLUTION DE LA POPULATION DE LA COMMUNE DE SIDI KHALED
(SOURCE ONS)

La répartition de la population dans la commune de Sidi Khaled (RGPH 2008) montre que La majorité de la population de la commune est concentrée dans l'agglomération de Sidi Khaled, en effet 80.4 % la population est concentrée dans l'agglomération chef-lieu de la commune, le reste est reparti entre l'agglomération de Habara et zones éparses.

dispersion	Population	Poids démographique
Acl Sidi Khaled	5763	80.4 %
HABARA+ Zone éparses	1404	19.6 %
Total commune	7167	100%

TABLEAU N°06 population agglomérée Source ons

II.2 Activité de la population

	Population totale	Population active	Population occupée	Population en chômage
1987	4731	2458	924	507
1998	6228	3820	1134	2686

Tableau 05: Activité de population

II.3 Répartition de la population par secteurs d'activité

Secteurs	Agricole	Non agricole
1987	328	507
1998	267	876

Tableau 07: Répartition de la population par secteurs d'activités

II.3.1 Activité agricole

Comprise dans la Vaste plaine de Sidi Belabes, la commune de Sidi Khaled est incontestablement à vocation agricole d'une superficie agricole totale de la commune de 5147 ha soit environ 90% du territoire communal. La superficie agricole utile passe de 4918 ha en 1996 à 5097 en 2004.

La céréaliculture représente 88% de la S.A.U soit 4120 ha en 2004 contre 94% en 1996.

	Superficie en ha	%
Arboriculture	137	3
Viticulture	88	2
Maraichage	08	0.2
Céréales	4120	81
Fourrage	150	3
Jachères	594	10.8
Total S.A.U	5097	100

Tableau 08: Répartition S.A.U dans la commune de Sidi Khaled

II.3.2 Activités économique non agricole

- ✓ L'activité productive est peu développée et peu variée sur le territoire de la commune de Sidi Khaled.
- ✓ Existence de quelques commerçants de proximité.

III. Les équipements et infrastructures

III.1 Les équipements scolaires

Tableau 10 : Répartition des équipements scolaires de Sidi Khaled

Niveau	Nombre d'établissement	
	ACL	Habara
Enseignement primaire	03	01
Enseignement moyen	01	00

III.2 Les équipements de santé

L'agglomération de Sidi Khaled souffre d'un sous équipement de sante .le centre de sante implante au niveau de l'Acl se trouve incapable de répondre convenablement aux besoins des populations.

II.4.3 Les équipements de jeunesses et de sports

Les principaux équipements destines a l'activité sportive et aux jeunes sont implantes au niveau du chef-lieu de la commune à savoir un stade communal et une nouvelle salle polyvalente.

III.4 Infrastructures de communications

- Traversée par trois routes nationales
 - ✓ La RN 07 reliant Sidi Belabes à Tlemcen
 - ✓ La RN 96 reliant Sidi Belabes a TEMOUCHENT
 - ✓ La RN 13 qui constitue la limite est de Sidi Khaled
- Egalement le chenin wilaya CW 39 reliant la RN 96 à Boukhanefis
- Des chenins ruraux
- La ligne de chemin de fer traversant la commune du nord au sud reliant Oran, Sidi Belabes, à Tlemcen

IV. Extension urbaine bloquée et vulnérable

La ville de Sidi Khaled, située originellement hors zone inondable sur l'interfluve assurant la séparation entre les vallées de l'Oued Mouzen et la Mekerra, connaît des extensions récentes qui se sont faites vers l'est et le sud en direction de l'oued et qui peuvent être affectées par ses crues. Par contre ce dernier ne peut être touché par les crues de l'oued Mouzen (carte 07).

L'extension urbaine de l'agglomération Sidi Khaled est bloquée par :

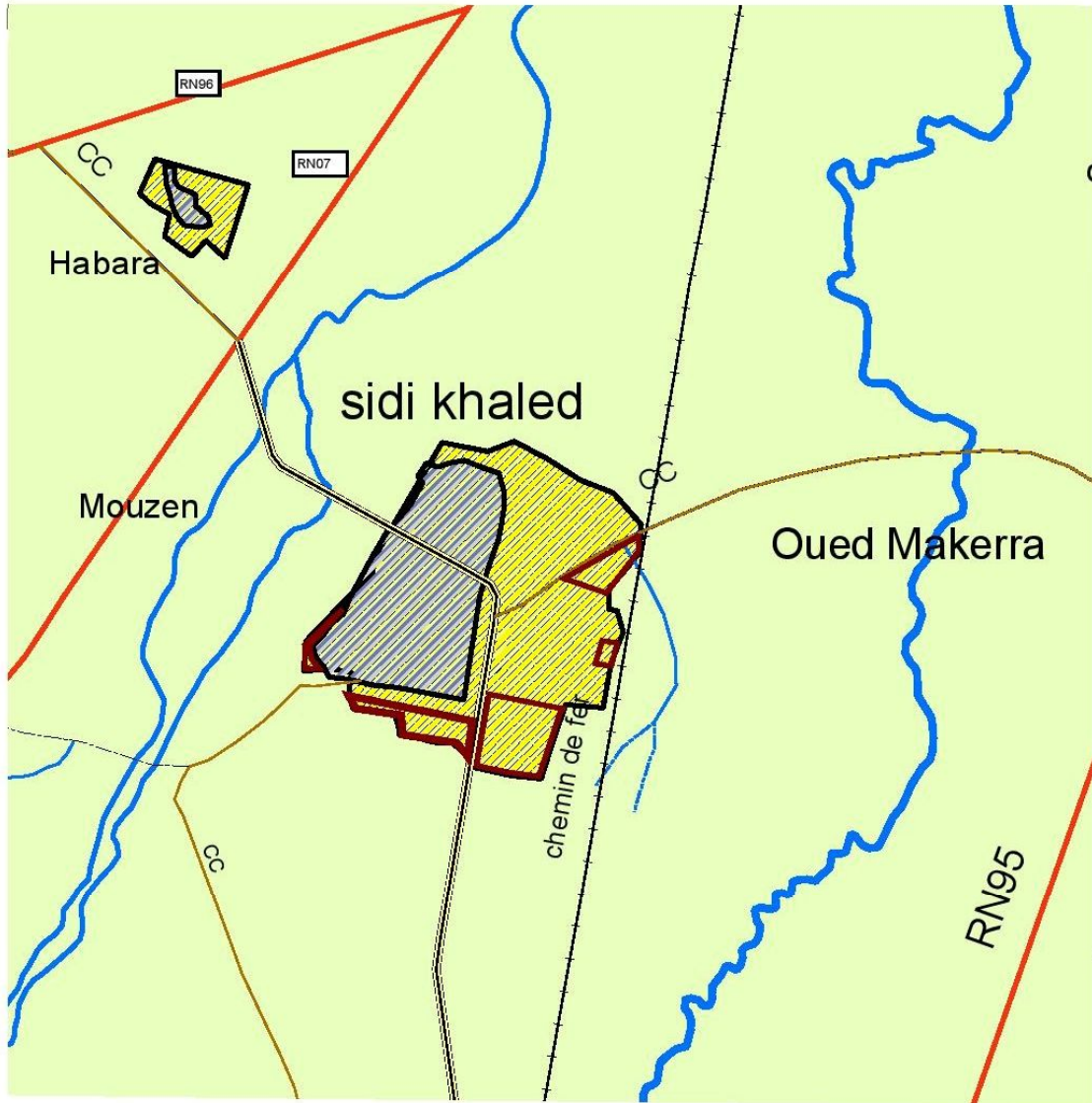
- ✓ Des terrains agricoles à haute valeur notamment au sud, à l'est et l'ouest
- ✓ Voie ferrée
- ✓ Les lits des oueds Mekerra et Mouzen

D'ailleurs la révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme 2008 a seulement compléter les poches (espaces) vides urbanisables à l'intérieur du chef-lieu Sidi Khaled et la restructuration de son tissu ancien grâce a au niveau du noyau colonial.

Aussi le plan PDAU 2008 révisé a envisagé le report de la croissance sur site Habara et définit dans son option et sa démarche les actions (emplois, logements, réseaux et équipements) capable d'encourager le déplacement volontaire et la fixation des populations sur le site Habara.

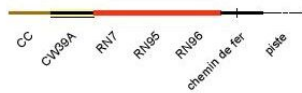


Carte 07 Extension urbaine de sidi khaled entre 1985-2016



Légende

reseau routier



reseau hydrographique

ACL Sidi Khaled, Habara 1985

ACL sidi khaled, Habara 2016

Extension ACL 2007 - 2016

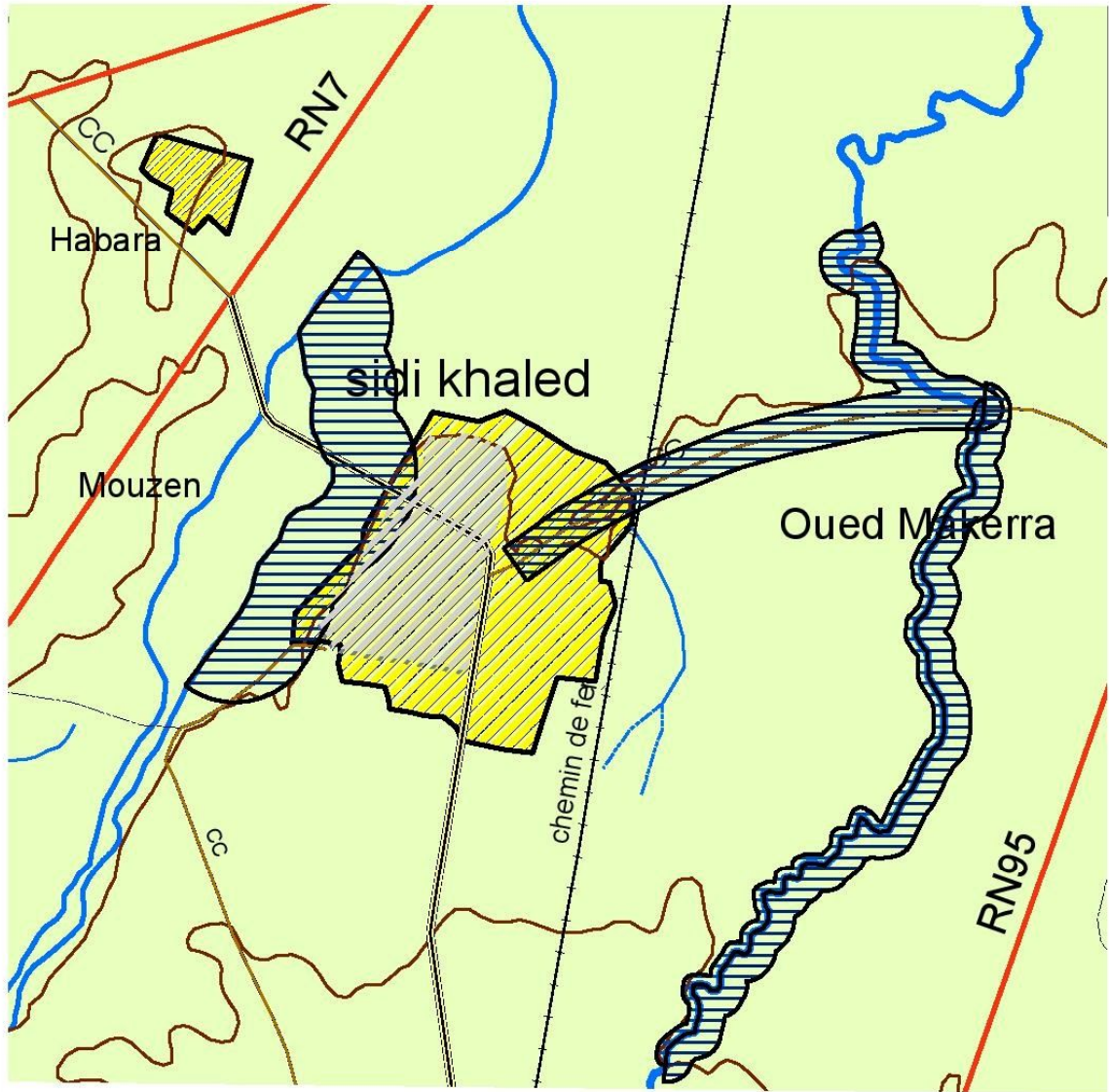


V. Dégâts des inondations à Sidi Khaled avril 2007

- Plusieurs commerces de la commune détruits,
- Plusieurs habitations dans “l'ancienne mosquée”, jouxtant la route de Tabia n°7 ont été émergés par les eaux provenant de la crue de l'oued Mekerra et causant ainsi des pertes considérables à leurs propriétés où les eaux ont atteint une hauteur de 2 mètres.
- 11 familles sinistrées et la perte d'un cheptel de 48 têtes, 4 000 poulets et 3 000 poussins, et l'effondrement de deux hangars.
- Au douar Rehamna, deux familles sont sinistrées et tout un projet FNDRA de pommiers a été dévasté par la crue, surtout le réseau du goutte-à-goutte.
- À l'OAC Rahman-Mekki, 100 hectares d'orge ont été complètement emportés par les eaux
- Inondation de la cite 56 logements situés dans la cuvette en bordure de l'oued
- Inondation des routes et chemin de fer.



CARTE 09 ZONES INONDEES DE L'ACL SIDI KHALED
ETUDE DE LA PROTECTION CIVILE
COMPLETEE SUR TERRAIN
CRUES 2007



Légende

la zone inondable

reseau routier



reseau hydrographique



ACL sidi khaled, Habara 2016

ACL Sidi Khaled 1985



Conclusion

La commune de Sidi Khaled est une agglomération a vocation agricole d'ailleurs son site a été implanté pour l'exploitation coloniale de ses terres fertiles ; traversée par deux oueds les plus importants de la wilaya à savoir oued Mouzen et oued Mekerra qui constituent actuellement une grande menace suite aux crues importantes et répétées causants des dégâts énormes pour les tissu urbain à savoir habitations ; infrastructures de communications , les différents équipements (sportifs, cultes , ...) , commerces et le secteur agricole (pertes considérables des programmes agricoles dans plusieurs douars) ,

D'ailleurs à partir de cela à savoir multiplication des fréquences des inondations et leurs dégâts, que les pouvoirs publics ont décidé de mieux comprendre l'aléa et intervenir pour réduire les vulnérabilités ou bien de penser en termes de gestion des risques et qui a fait l'objet de notre troisième chapitre.

CHAPITRE 3

LES DIFFÉRENTES STRATÉGIES ET MESURES D'ADAPTATIONS DE LA WILAYA FACE AU RISQUE INONDATION

I. Approche de la wilaya dans la gestion du risque

L'approche de la wilaya dans la gestion du risque « Inondation » est basée sur :

- ✓ La prévention par l'identification préalable et systématique de l'ensemble des communes à risques à travers l'élaboration d'une cartographie des zones inondables.
- ✓ La réalisation des travaux de protection par le recours à toutes les formes possibles de protection basées sur le ralentissement des eaux de ruissellement, la rétention, l'épandage dans les zones naturelles de propagation, la dérivation et l'écrêtement.
- ✓ La mise en place d'un système de prévision et d'alerte aux risques inondations.
- ✓ La mise en place des moyens de gestion et de maintenance des systèmes de protection contre les inondations réalisées pour assurer leurs pérennités.

I.1 1^{ère} action : Identification des zones à risques :

L'une des actions majeures de la gestion du risque est portée sur l'identification des zones vulnérables et a concerné plus particulièrement les communes suivantes :

RAS EL MA - EL HECAIBA - MOULAY SLISSEN- BOUKHANIFIS - SIDI KHALED- SIDI LAHCENE - SIDI BEL ABBES –TENIRA- HASSI DAHOU- SFISEF et TELAGH

I.2 2^{ème} Action : Travaux d'aménagements :

Les solutions privilégiées pour s'affranchir des inondations générées par les crues cycliques de l'oued MEKERRA mises en œuvre à partir de l'année 2002 sont basées sur les principes suivants :

- ❖ La volonté de protéger la ville contre les inondations et ce dans des conditions économiques acceptables.
- ❖ La faisabilité physique des aménagements à réaliser.
- ❖ Les possibilités de tirer profit des débits d'eau enregistrés lors des crues

I.2.1 Travaux de protection pour réduire l'aléa

La protection consiste en l'aménagement du cours d'eau ou du bassin versant en vue de contrôler le déroulement et les conséquences de la crue : on parle de protection passive. Diverses mesures existent, tels que Les enrochements, endiguements, pièges à matériaux, plages de dépôts, etc. Ces protections sont efficaces pour une certaine intensité du phénomène, appelée crue de projet. En cas de dépassement de celle-ci, les protections peuvent être inefficaces, voire dangereuses en cas de rupture. C'est le cas des digues qui peuvent être submergées ou des barrages égaliseurs sur les grands fleuves, dont l'efficacité est faible en cas de crue majeure.

I.2.2 Maîtrise de l'urbanisation pour réduire la vulnérabilité

La maîtrise de l'urbanisation doit s'exprimer à travers deux documents : le document d'urbanisme et le plan de prévention des risques.

Dans le premier, le code de l'urbanisme exige d'imposer la prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme. Ainsi, les plans locaux d'urbanisme (PLU) doivent refuser ou accepter sous certaines conditions un permis de construire, notamment dans des zones inondables. Le refus concerne les biens économiques, les constructions (privées et publiques), les bâtiments industriels et commerciaux, les réseaux de communication, d'électricité, d'eau, etc. qui peuvent être situés dans les zones exposées. C'est pour cela, il est nécessaire d'effectuer une formation des divers intervenants (architectes, ingénieurs en génie civil, entrepreneurs etc.) en matière de conception et de prise en compte des Phénomènes naturels climatiques, aussi que la définition de règles de construction.

L'application de ces règles doit par ailleurs être garantie par un contrôle des ouvrages. Tandis que les plans de prévention des risques (PPR), définissent des zones d'interdiction et des zones de prescription, constructibles sous réserve. Ils peuvent imposer d'agir sur l'existant pour réduire la vulnérabilité des biens. Ainsi, les propriétaires, locataires ou plus simples citoyens, peuvent contribuer à se protéger efficacement et diminuer leur propre vulnérabilité.

L'objectif de ces deux actions est double :

- ✓ le contrôle du développement en zone inondable et par conséquence
- ✓ la réduction de la vulnérabilité, et la préservation des champs d'expansion des crues.

II. Les différents aménagements réalisés pour la protection de la commune de Sidi Khaled :

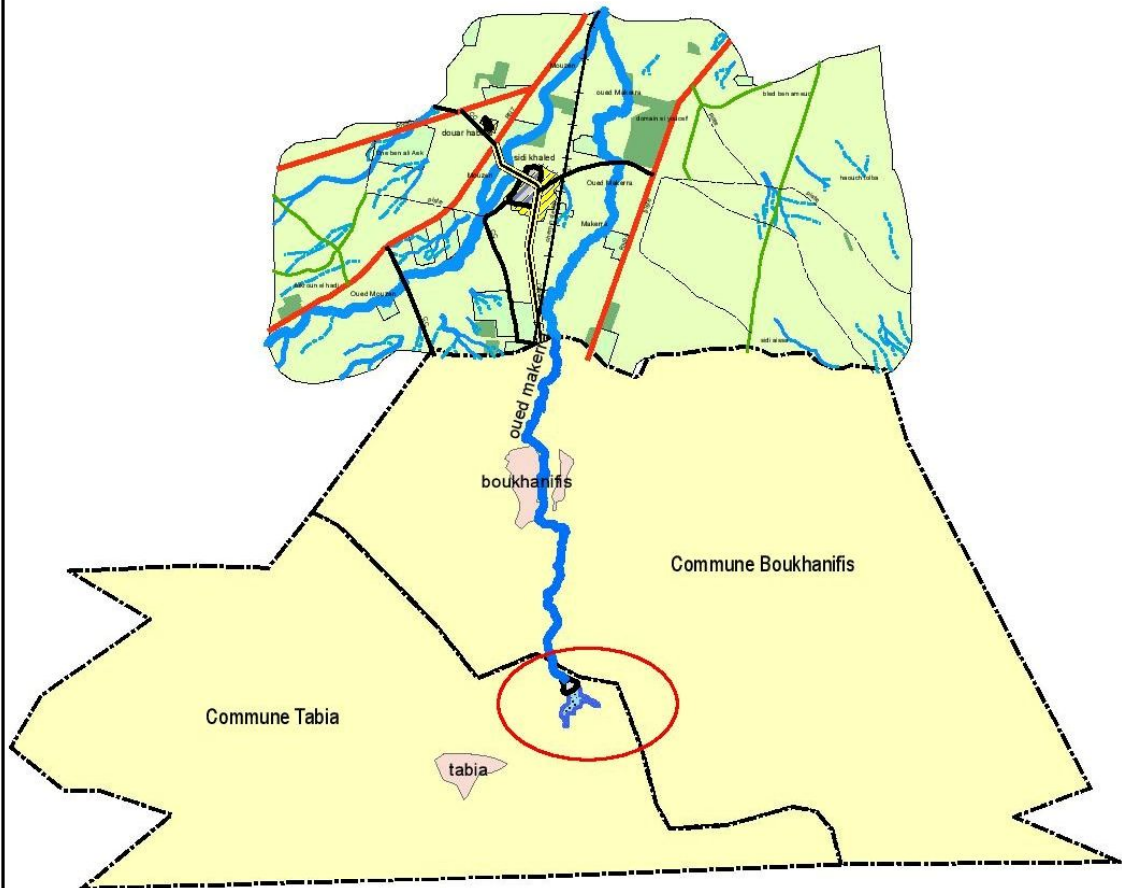
II.1 Le Barrage érecteur de Tabia

La réalisation d'un barrage d'écrêtement sur l'oued MEKERRA au niveau du site de TABIA d'une capacité de 25 Hm³ situé à 30 km au sud de la ville de SIDI Belabes en vue de s'affranchir des crues de fréquence centennale dont le débit est estimé à **1500m³/s**.

Le Barrage érecteur de Tabia permet la protection des agglomérations de Sidi Belabes, Sidi Khaled et Boukhanefis des effets des inondations occasionnées par les crues de l'oued Mekerra.



Carte 10 situation Barrage Ecréteur Tabia



Légende

-  makerra
-  Sidi Khaled 1985
-  bati sisi khaled 2016
-  bati_tabia_boukhanifis
-  structure_barrage
-  barrage_ecréteur
-  limite communale

0 3 6
Kilomètres



BARRAGE D'ECRETEMENT TABIA

PHOTO GOOGLE EARTH 2016



Structure du barrage Tabia

II.2 Le site Habara, solution de soutien pour l'extension urbaine et réduction des vulnérabilités

Vu les contraintes majeures relatives aux :

- ✓ Terrains agricoles : l'agglomération sidi Khaled entourée par des terrains agricoles notamment au nord, sud à l'est et l'ouest
- ✓ Voie ferrée
- ✓ Inondations

L'aménagement retenu dans le PDAU 2008 prévoit l'annexion d'une superficie agricole de 1,8 ha située au sud de l'agglomération. La surface urbanisable sera portée à 9,09 ha, ce qui permettrait à l'ACL de bénéficier d'un programme de logement et d'équipements de proximité à court et moyen terme. L'accueil des activités sauf celles intégrées à l'habitat n'est pas retenu. Une zone d'activité est prévue à cet effet à Habara.

Le transfert du développement urbain de l'agglomération sidi Khaled à moyen et long terme vers l'agglomération secondaires de Habara en captant la croissance de sidi Khaled et à doter la commune de fonction de type régionale grâce à la projection d'une véritable zone d'activité d'une façon à rentabiliser sa situation géographique avantageuse de carrefour entre deux routes nationales (RN 96 ET RN 97)

Ce centre est de création récente à faveur de l'implantation de l'unité de l'élevage avicole appartenant à l'EPE AVICAV, actuellement de sa proximité à sidi Khaled ce centre commence déjà à jouer le rôle de centre support de l'urbanisation de l'agglomération chef lieu.

D'ailleurs, de par sa situation géographique, à l'instar de plusieurs voies de communications d'importance régionale, le site de Habara est appelé à occuper dans les années à venir une place de choix dans le réseau urbain de la wilaya de sidi Belabes.

D'une réserve foncière de 16 Ha à l'intérieur des limites imposées par le PDAU, Cette agglomération a fait l'objet d'une étude de POS qui a retenu un ambitieux programme d'équipement de l'habitat qui transformera le paysage actuel.

Situation de la Habara



PHOTO GOOGLE EARTH 2016

Le site Habara



PHOTO GOOGLE EARTH 2016

III. Mise en place d'un système d'annonce et d'alerte des crues

Comme complément à l'action d'élaboration des atlas des zones inondables et à la réalisation des divers aménagements pour s'affranchir du risque, la mise en place d'un système d'annonce et d'alerte des crues constitue l'outil le plus efficace pour aider les pouvoirs publics dans leurs missions de prévention des risques.

Ce système de prévision - alerte ainsi que le schéma d'intervention ont pour principaux objectifs :

- ▶ La prévision météo et hydrologique par les institutions spécialisées.
- ▶ L'alerte par la cellule décisionnelle sur la base des prévisions météo et hydrologiques.
- ▶ L'intervention après alerte sur la base des plans ORSEC au niveau de la wilaya et des communes touchées.
- ▶ La prévention et l'information de la population en temps réel.

Dans le cadre de ce projet pilote, la DRE a été dotée d'une unité de prévention et d'intervention (UPI) pourvue des moyens nécessaires composée d'un groupe d'Ingénieurs (03) ayant bénéficié d'une formation spécialisée et dont la mission est de suivre l'évolution de la situation lors des épisodes à forte pluviométrie et d'alerter en temps réel en cas de risques.

Ce système permet également aux structures et organismes concernés d'être alertés en temps réel en cas d'inondation ; de tenir informer la population concernée et d'organiser les interventions et les secours en temps opportun tout en adaptant les mesures de protection en fonction de l'évolution de la situation sur le terrain.

Conclusion générale

La wilaya de sidi Belabes est touchée épisodiquement par des inondations liées aux débordements des crues de l'oued Mekerra sur les agglomérations causées par le changement climatique à savoir multiplication des phénomènes extrême ; Car les dégâts occasionnés sont de plus en plus graves à savoir même des pertes en vies humaines et d'importants dégâts matériels . Pour remédier à cela ; non seulement avec des plans ou volonté politique mais aussi il faut une concrétisation de ses décisions car ce n'est pas le phénomène ou l'aléa inondation seul responsable mais aussi la vulnérabilité des enjeux tels que l'urbanisation anarchique et la construction dans les zones à risques. D'ailleurs les œuvres et mesures techniques réalisées dans la wilaya ont bien donné leurs fruits et diminuent les dégâts occasionnés par ce phénomène.

Pour la commune de sidi Khaled c'est vrai son extension est carrément bloquée non seulement par les terres agricoles et les voies de communications mais aussi sa position entre deux oueds importants de la wilaya, d'ailleurs si on respecte les recommandations des PDAU à savoir un autre site (Habara) soutien à l'extension et activités économiques, je crois que les dégâts seront moins importants.

Mieux vaut prévenir que guérir

BIBLIOGRAPHIE

- **BENSALEM MOHAMED BACHIR**, 2009, Etude des inondations et leurs impacts sur le bassin versant de l'oued MEKERRA (SIDI BEL ABBES), Mémoire de magister, spécialité : sciences de l'environnement, université de SIDI BEL ABBES.
- **BORSALI A H, BEKKI A, O.HASNAOUI**, 2005, Aspect hydrologique des catastrophes naturelles –inondation, glissement de terrain –Etude d'un cas : Oued MEKERRA (SIDI BEL ABBES) Risque et Environnement ,1-8.
- **BOUCHETA BANAIANI** ,1984 , Hydrologie et aménagement en Algérie (le bassin de la moyenne MEKERRA wilaya de SIDI BEL ABBES), Thèses de doctorat.
- **DIRECTION DE LA PROTECTION CIVILE**, Carte informative de risque inondation-wilaya de SIDI BEL ABBES -.
- **DIRECTION DE LA PROTECTION CIVILE**, Schéma wilaya d'analyse et de couverture du risque(SWACR) - SIDI BEL ABBES –2011.
- **DIRECTION DE PLANIFICATION ET D'AMENAGEMENT DE TERRITOIRE** , 2011, Monographie de la wilaya de SIDI BEL ABBES (Annuelle Statistique).
- **DIRECTION GENERALE DE LA PROTECTION CIVILE**, Le risque inondation en Algérie
–session de formation relative aux risques et catastrophes naturelles du 11 au 15 novembre 2006.
- **ESPOSITO C**, 2005, cartographie des zones inondables par la méthode hydro géomorphologique : principes, méthodes et exemples de mise en œuvre .CETE méditerranée.
- **FEHAM SOUFIANE**, 1999, étude hydrologique du bassin versant d'oued MEKERRA de wilaya de SIDI BEL ABBES, mémoire d'ingénieur, université de MASCARA.
- **HALOUCHE BACHIR**, 2007, Cartographie des zones inondables de la pleine de Sidi bel abbés par l'approche hydro géomorphologique, Mémoire de magister, spécialité : hydraulique, université de SIDI BEL ABBES.

- **JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE**, Loi n°04-20 du 25/12/2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable.
- **JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE**, Loi n°84-09 du 01/02/84 relative à la réorganisation du territoire national.
- **MAREF NOUREDDINE**, Estimation du transport solide dans les cours d'eau à écoulement temporaire .Etude du cas du bassin versant de l'oued MEKERRA (SIDI BEL ABBES), Mémoire de magister, spécialité : hydraulique, université de TLEMCEN.
- **MASSON M, GARRY G, BALLAIS J L**, 1996, Cartographie des zones inondables : Approche hydro géomorphologique .Ministère de l'équipement et de l'environnement, les éditions Ville et Territoire, Paris la défense p100.
- **MERABET ABBES**, 2008, Etude de la protection de la ville de SIDI BEL ABBES contre les inondations, Mémoire de magister, spécialité : hydraulique, université de SIDI BEL ABBES.
- **OUEFFLA O, TOUAIBIA B**, 2007, Contribution a la cartographie des zones vulnérables aux inondations : Application de la méthodes- Inondabilité – cas de la ville de SIDI BEL ABBES. Journal de l'eau et d'environnement .Revue Semestrielle Scientifique et Technique.