

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° d'ordre :

Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

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

De Master II

Spécialité : "Changement climatique & adaptation"

**Thème APPROCHE DE LA VULNERABILITE ET DE
L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE A TRAVERS LA
WILAYA DE
SIDI BEL ABBES
" Cas de la commune Boukhanefis "**

Présenté par:

M^{ELLE}. AIT IHADDADENE Noura

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

Les Professeurs

Mr. KOUTI. A
Mr. CHACHOUA. M
M^M. SANHAJI

Président
Encadreur
Examinatrice

SOMMAIRE I

DÉDICACE	
SOMMAIRE	
AVANT PROPOS	
INTRODUCTION GENERALE	01
COMPRENDRE LES ENJEUX DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	05
PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE	08
PROBLÉMATIQUE PARTICULIERE	12
<i>CHAPITRE I : LA VULNERABILITE D'UN TERRITOIRE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE LE CAS DE LA WILAYA SIDI BEL ABBES</i>	13
I- PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE d'ETUDE	14
1-Espace géographique	14
2-Espace administratif	15
3-Cadre physique	16
4-Situation démographique	17
5-Climat	18
II - ETUDE DES VARIATIONS CLIMATIQUES DE LA WILAYA SIDI BEL ABBES	19
1- La pluviométrie	19
1.1- Précipitation	20
2- Les températures	20
2.1-Tendance de la température moyenne annuelle minimale	21
2.2-Tendance de la température moyenne annuelle maximale	22
3- Les gelées	23
4- Le sirocco	23
5- L'humidité relative de l'air	24
III- LES SECTEURS VULNÉRABLES À LA VARIATION CLIMATIQUE DANS LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES	25
1- Secteur de l'Agriculture	25
2- Secteur hydrologique (l'EAU)	26
3-Secteur urbain	27
<i>CHAPITRE II :L'ALEA INONDATION – LES PRINCIPAL IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE TERRITOIRE DE LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES</i>	29
I - INTRODUCTION	30
II - qu'est-ce que c'est L'ALEA « INONDATION »	32

III –LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES ET L’ALÉA INONDATION	33
1 - Historique du risque inondation de la wilaya	33
2-causes des inondations dans la wilaya de sidi bel abbes	36
3- connaitre le bassin versant de la mekerra	37
3.1-Réseau hydrographique du bassin versant de la mekerra	38
3.2- Le fonctionnement du bassin versant de la mekerra	
3.3- Identification des zones inondables	39
3.4- Zones vulnérables aux inondations	40
4- Occupation Du Sol de l’oued mekerra	40
<i>CHAPITRE III : APPROCHE DE L’INONDATION DANS UN TERRITOIRE COMMUNAL - CAS DE LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES : COMMUNE BOUKHANEFIS-</i>	43
PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE DE LA COMMUNE BOUKHANEFIS	44
I-INTRODUCTION	45
II-IDENTIFICATION DE LA COMMUNE : BOUKHANEFIS	45
1- Situation	45
2- Milieu physique	47
3- Démographie	47
4- Potentialité	47
5- Infrastructure routière	47
6-Cours d’eaux concernées	47
7-Situation dans le bassin versant de la mekerra	48
8-Contexte	48
III- LES ORIENTATION DU PDAU	49
IV- BOUKHANEFIS ET OUED EL MEKERRA	51
CONCLUSION	60
<i>CHAPITRE IV : LES ACTIONS D’ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - COMMUNE BOUKHANEFIS -</i>	61
I- INTRODUCTION	62
II- APPROCHE DE LA WILAYA DANS LA GESTION DU RISQUE	64
III-L’ACTION DE LA COMMUNE BOUKHANEFIS AU ALEA INONDATION	71
IV - RECOMMANDATIONS GENERAL	72
RESUME	73
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	

SOMMAIRE II

LES TABLEAUX	
Tableaux 01 : Pluviométrie moyenne par zone géographique	19
Tableaux 02 : Valeurs annuelles moyennes des précipitations et des écoulements	27
Tableaux 03 : vulnérabilité des 03 secteurs étudiés	28
Tableaux 04 : historique des inondation de la wilaya SIDI BEL ABBES	33
Tableaux 05 : Les dégâts d'inondation de 2007	35
LES FIGURES	
Figure 1-Évolution de la température moyenne annuelle à Oran en °C (1926-2006)	08
Figure 2-Évolution des précipitations moyennes annuelles à Oran en mm (1926-2006)	09
Figure 03 : Diagramme climatique de Sidi bel abbés	18
Figure 04 : Évolution des précipitations à Sidi bel Abbès de 1979-2009 (ONM)	20
Figure 05 : Comparaison entre les températures mensuelles moyennes à Sidi Bel Abbès	21
Figure 06 : Température moyenne annuelle minimale de la plaine de Sidi-Bel	21
Figure 07 : Température moyenne annuelle de la plaine de Sidi-Bel Abbès(ONM)	22
Figure 08 : Les températures moyennes à Sidi Bel Abbès de 1988 à 2009 (O.N.M)	23
Figure 09 : Variation de l'humidité relative de l'air dans la région de Sidi-Bel-Abbès	24
Figure 10 : Évolution de la production du blé tendre au cours de la dernière décennie 2000/2009 à Sidi BelAbbès	25
LES CATRES	
carte 01: le passage d'oued mekkera dans la wilaya de sidi bel abbès	34
carte02 : réseaux hydrographiques du bassin versant de l'oued mekkerra.	37
carte 03 : la vulnérabilité des communes de sidi bel abess expose à l'inondation	42
carte 04 : situation géographique de l'aclboukhanefis	46
carte 05 : l'armature urbaine de l'aclboukhanifis année1970/1990	49
carte 06 : l'armature urbaine de l'aclboukhanifis année	50

Avant-Propos

Notre travail consiste à mieux comprendre le changement climatique en interprétant les différents termes climatiques dans l'étude d'un exemple d'évènement extrême tel que l'inondation dans un territoire plus pratique tel que l'Ouest algérienne, le cas de la wilaya Sidi el Abbès et une localité bien expérimentée au cas d'inondation tel que Boukhanefis.

Notre méthodologie pour l'élaboration de ce travail comprend plusieurs étapes qu'on peut les résumer sur quatre chapitres :

- ✚ **Étude Bibliographique** : dans cette étape on a essayé de faire une recherche bibliographique sur le changement climatique et les différentes manifestations du changement climatique ainsi une bibliographie sur les risques naturels notamment l'inondation, l'histoire des crues du oued el Mekerra.

- ✚ **Collecte des Données** : c'est la plus dure des étapes, dont on a essayé de passer et de contacter tous les services et les organismes, qui ont une relation directe ou indirecte avec notre sujet d'étude, afin de pouvoir collecter le maximum des données concernant l'oued de Mekerra (étude, cartes Etc.) dont on peut énumérer les services suivants :
 - la direction d'hydraulique
 - la direction de l'environnement
 - la protection civile.
 - La direction de l'urbanisme et de construction.
 - L'Office national de la météorologie (ONM)
 - Le centre d'étude et de réalisation en urbanisme Urbat de Sidi Bel Abbès (URBAT).

- ✚ **Partie Pratique** : cette phase permet d'organiser les données collectées des deux premières étapes et les traiter selon l'objectif de l'étude pour atteindre le but du projet.

INTRODUCTION GENERALE

Au cours du 20^{ème} siècle, le climat global a été perturbé par l'activité humaine, un effet de serre additionnel vient de s'ajouter à l'effet de serre naturel, la température de la surface du globe a augmenté de 0.6 °C au cours de ce siècle, les années quatre-vingt-dix ont été les plus chaudes depuis 1891 avec un record en 1998, le fait majeur concerne l'ampleur d'une augmentation de la température globale sur une période aussi courte, ces différentes manifestations ont mené à la naissance d'un grand problème d'actualité qui est le changement climatique.

QUEST CE QUE CEST LE CHANGEMENT CLIMATIQUE?

Depuis des millénaires, le climat de la Terre varie selon les époques et les lieux. Les changements observés s'étalent généralement sur des longues périodes qui atténuent la perception que l'homme peut en avoir à un moment donné. Au cours des dernières décennies, cependant, les changements climatiques semblent être accélérés. Dans ces conditions, il n'est pas surprenant que le public s'interroge sur la réalité de ces changements, leurs causes, leur devenir et, plus encore, leurs conséquences immédiates et lointaines sur les modes de vie, la santé, les écosystèmes et l'économie.

À ces questions, la Science peut tenter d'apporter des réponses autorisées, même si elles ne sont que partielles ou temporaires, dès lors qu'elles sont guidées par le souci d'objectivité qui doit présider à toute démarche scientifique.

C'est dans ce contexte que la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche de toute les communautés du monde s'est tournée vers l'Académie des sciences afin de faire le point des connaissances actuelles sur ce sujet.

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 des ensembles de données climatiques échantillonnées régulièrement dans l'espace et le temps.

Pour les décennies antérieures, les données, plus partielles, font l'objet de retraitements dans le cadre d'une coordination internationale pour les rendre homogènes en tenant compte des changements d'instrumentation ou d'environnement immédiat.

De l'ensemble des données, on peut dégager les indicateurs du changement climatique, les facteurs de son évolution et les éléments permettant de fonder l'étude des climats du passé. Parmi ces indicateurs d'évolution du climat:

- 1. L'augmentation de la température de la 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.
- 2. L'augmentation de la température des océans.**
- 3. La réduction de la surface des glaces océaniques arctiques.**
- 4. Le recul des glaciers continentaux.**

5. **Les calottes polaires de l'Antarctique.**
6. **L'augmentation du niveau moyen des océans.**
7. **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.

Les facteurs d'évolution du climat :

C'est observé l'évolution de certains facteurs susceptibles qui ont un effet plus ou moins important sur l'équilibre du climat.

1. **L'augmentation des concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre**, notamment la concentration du **dioxyde de carbone (CO₂)** depuis le milieu du XIX^e siècle, ainsi la concentration du **méthane (CH₄)** et **Le protoxyde d'azote (N₂O)**.
2. **La radiation du Soleil** reçue par la Terre hors de l'atmosphère à une latitude donnée en été ou en hiver.

****Source** : Jean - Yves Chapron " le changement climatique 26 octobre 2010 " page 10-11**

Pour mieux comprendre le changement climatique et être conscients de tout cela l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ont créé, en 1988, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Ce groupe a pour mandat d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les meilleures informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique à ce sujet dont on peut disposer à l'échelle du globe.

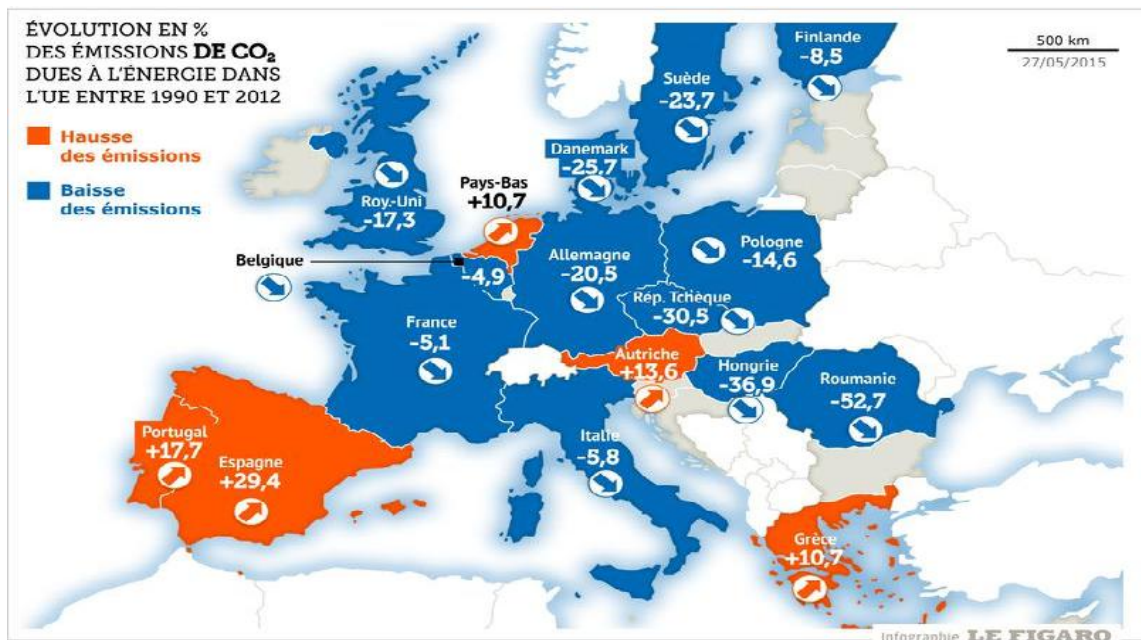
Le GIEC produit principalement des rapports d'évaluation, des rapports spéciaux, des directives sur les méthodes à appliquer et des documents techniques. Quatre rapports ont été élaborés par le GIEC.

- **Le premier Rapport** d'évaluation du GIEC, publié en 1990, a confirmé les informations scientifiques sur lesquelles étaient fondées les préoccupations relatives à l'évolution du climat.
- **Le deuxième Rapport** d'évaluation, «*Climate Change 1995*» (Changements climatiques 1995), a été présenté à la deuxième session de la Conférence des Parties à la CCNUCC et a fourni la matière de départ des négociations du Protocole de Kyoto issu de la Convention.
- **Le troisième Rapport** d'évaluation, «*Climate Change 2001*» (Bilan 2001 des changements climatiques), et un rapport de synthèse qui traite un large éventail de questions de caractère scientifique et technique ayant un rapport direct avec les politiques à suivre.
- **le quatrième Rapport** d'évaluation, un rapport de synthèse reprend des informations issues des rapports publiés tout au long de l'année 2007 par les trois groupes de travail du GIEC : groupe 1 (les bases scientifiques et physiques),

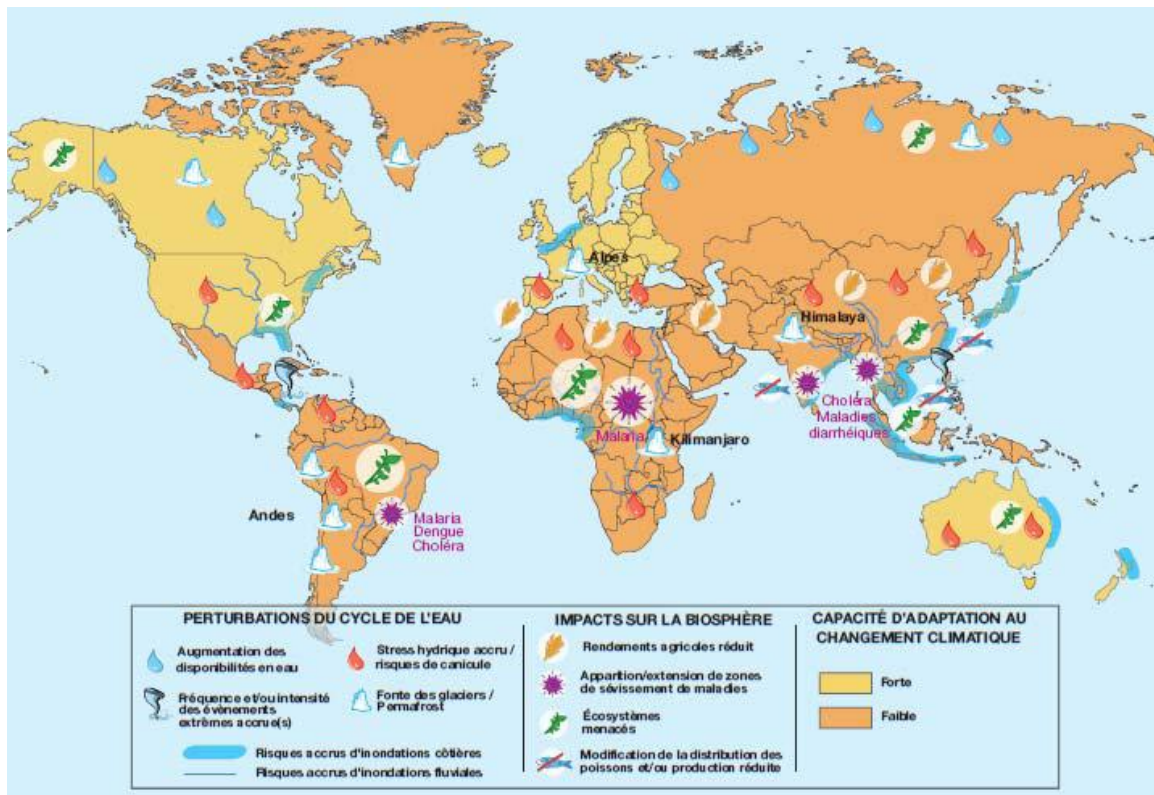
groupe 2 (impacts, adaptation et vulnérabilité) et groupe 3 (l'atténuation des changements climatiques).

Dans son dernier rapport de synthèse publié en 2007 le (GIEC) avertit que même en limitant nos émissions de gaz à effet de serre, la température terrestre mondiale moyenne augmentera de plusieurs degrés.

- **le cinquième Rapport** d'évaluation un rapport qui contient 29 article dont les 195 pays réunie en mois de novembre 2015 a paris en était d'accord pour le contenue. Le bute c'est de limiter à 2 degrés le réchauffement climatique par rapport à l'ère préindustrielle. ce dernier rapport du GIEC (Groupe d'Experts intergouvernemental sur l'Évolution du Climat), publié en novembre, est très alarmiste. Il prévoit une hausse des températures de 0,3 à 4,8°C d'ici 2100. Ce sommet est donc considéré comme celui de la dernière chance: il doit permettre de fixer, sur le papier, des objectifs contraignants pour limiter l'impact de l'homme sur l'environnement.



Principaux impacts attendus des changements climatiques



Source : CDC Climat Recherche d'après le GIEC (2007).

L'impact des changements climatiques concernera aussi les régimes de précipitations : certaines régions, comme le bassin méditerranéen, l'Afrique du Sud ou encore l'Amérique du Sud, connaîtront des périodes de sécheresse de plus en plus longues ainsi qu'une diminution de la disponibilité en eau liée au changement de débit des fleuves et à la fonte des glaciers. Des phénomènes extrêmes, comme les orages ou les tempêtes très violentes, seront plus fréquents et plus intenses, entraînant inondations urbaines et glissement de terrains dans les régions déjà sujettes à ces événements telle que l'Algérie.

Les travaux réalisés par le GIEC à l'échelle internationale s'accordent sur le fait que les actions en matière de lutte contre le changement climatique nécessitent une approche selon deux axes visant d'une part à réduire les émissions de gaz à effet de serre (atténuation du changement climatique), et d'autre part, à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains aux impacts induits par ce changement (anticipation et adaptation).

Pour comprendre les enjeux de l'adaptation au changement climatique en doit comprendre quelques mots clés qui sont définis :

Climat ou Météo : Quand on parle de climat on s'intéresse à l'analyse des tendances d'évolution sur 30 années alors que la météo concerne les variations journalières.

Impacts du changement climatique :

Grâce à des modèles climatiques simulant différents scénarios socio-économiques futurs, il est possible d'estimer les évolutions générales du climat, en termes d'augmentation des températures et du niveau de la mer, ou encore de modification des précipitations. Mais l'important est d'avoir une estimation des **impacts locaux** du changement climatique et de leurs dynamiques.

L'atténuation : c'est réduire les causes des impacts du changement climatique.

Adaptation : L'adaptation est, d'après le GIEC (2001), « l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques ». Cet ajustement peut être spontané, sans coordination spécifique, ou au contraire planifié, notamment par les pouvoirs publics : il s'agit alors d'une politique d'adaptation. Dans les deux cas, il dépend de la capacité à mobiliser des ressources, notamment économiques, techniques, Humaines et institutionnelles.

Territoire et Vulnérabilité : Chaque territoire sera affecté spécifiquement par le changement climatique selon ses caractéristiques géographiques, économiques et sociales, et selon les impacts physiques locaux du changement climatique attendus.

La **vulnérabilité** d'un territoire est définie par le GIEC comme le degré auquel il risque d'être affecté par des **impacts** négatifs du changement climatique sans pouvoir y faire face. Pour la réduire, des mesures d'adaptation doivent être prises au niveau local, au cas par cas et ne permettent souvent qu'un bénéfice local.

Mal adaptation : Lorsqu'une mesure d'adaptation augmente la vulnérabilité d'un territoire ou est inefficace une fois le changement climatique réalisé, on parle de **mal adaptation**.

Incertitude et Flexibilité : L'**incertitude** dans les choix d'adaptation est multiple : elle provient des incertitudes sur le climat mondial futur, les impacts du changement climatique sur un territoire donné, sa vulnérabilité et ses capacités futures d'adaptation. Comment alors décider ? Un premier critère est de retenir des **mesures dites « sans regret »**, qui restent bénéfiques même si le risque contre lequel elles ont été prises ne se réalise pas. Un deuxième critère est de privilégier des mesures **flexibles**, qui s'adaptent d'emblée à plusieurs scénarios climatiques, ou qui peuvent être modifiées assez facilement à un coût faible, en fonction des nouvelles informations disponibles.

L'Algérie un pays Méditerranéen «HOT-SPOT»

Plusieurs manifestations climatiques récentes de grande ampleur ont poussé la communauté mondiale à s'intéresser aux changements climatiques et à leurs impacts sur les ressources en eau. Parmi elles, on peut citer la sécheresse qui affecte les pays du Maghreb, et l'Algérie en particulier, depuis les années 1970.

L'Algérie couvre une superficie de 2.381.741 km² et compte différents types de milieux qui se distinguent par leur relief et leur morphologie, donnant lieu à une importante diversité biologique, Diversité climatique.

L'Algérie a l'instar des autres pays de la région, n'est nullement à l'abri du changement climatique observé à l'échelle planétaire durant les dernières décennies, le problème de sécheresse chronique, succession des inondations catastrophiques ainsi que la désertification demeurant toutefois les incidences climatiques ayant considérablement affecté le pays.

L'Algérie fait partie de la méditerranée, **Une région soumise à des aléas hydrométéorologiques extrêmes, difficiles à prévoir**

La Méditerranée est une mer presque fermée, dont le pourtour présente un relief marqué. Ces singularités sont propices au développement **d'événements extrêmes** (pluies intenses et crues, vents violents, Sécheresses) dont les conséquences sont aggravées par **l'augmentation de l'urbanisation** du littoral. A titre d'exemple, les inondations d'Alger en novembre 2001 ont fait plus de 800 morts, celles du Gard en septembre 2002, 24 victimes ainsi que 1,2 milliard d'euros de dommages.

A ce jour, la capacité de prévision de ces événements hydrométéorologiques et la simulation de leur évolution avec le changement climatique restent limitées. Les scientifiques manquent en effet de données d'observation et leur compréhension des processus et interactions entre l'atmosphère, la mer et les surfaces continentales lors de ces événements, demeure partielle.

L'Algérie est une région qualifiée de « **hot-spot** » du changement climatique lorsque les effets attendus de ce changement sont particulièrement marqués ou bien que ses impacts sur l'environnement ou différents secteurs d'activité risquent d'être très prononcés.

La Méditerranée cumule ces deux caractéristiques. Les modèles climatiques s'accordent sur un assèchement et un réchauffement futurs importants à l'échelle du bassin. Le nombre et la durée des vagues de chaleur et des sécheresses pourraient ainsi augmenter dans les décennies à venir. Ces évolutions exerceront une pression forte sur les ressources en eau, déjà durement sollicitées : le pourtour méditerranéen regroupe aujourd'hui plus de la moitié de la population mondiale qualifiée de « pauvre en eau ».

La Méditerranée figure parmi les « [hot-spots](#) » du changement climatique les plus marqués au monde. Mais les effets du changement climatique à l'échelle locale y sont encore mal décrits, notamment en raison d'une représentation parcellaire des processus et des interactions mis en jeu dans les modèles climatiques.

L'Algérie fait partie du territoire maghrébin, un territoire qui n'est pas à l'abri des différentes perturbations climatiques, beaucoup d'études montrent que l'impact du changement climatique sur le territoire maghrébin est défini par plusieurs conclusions qui montrent l'exemple du changement climatique et son effet sur un territoire local.

PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

Présentation d'impact du changement climatique sur le territoire maghrébin :

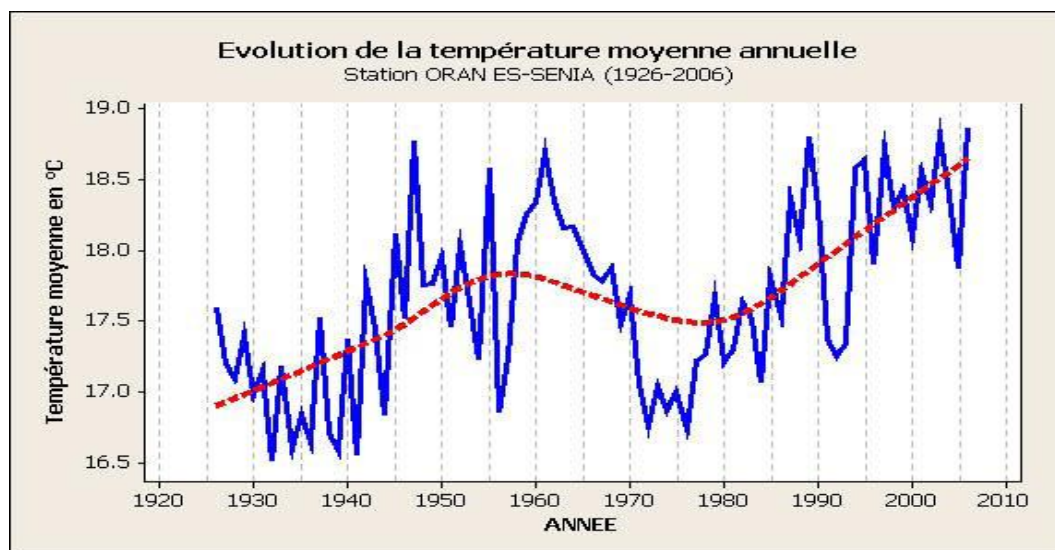
Au Maghreb, l'évolution récente du climat montre que le réchauffement est plus important que la moyenne.

En effet, si au niveau mondial la hausse de température au 20^{ème} siècle a été de 0.74°C, celle sur le Maghreb s'est située entre 1.5 et 2°C selon les régions, soit plus du double que la hausse moyenne planétaire. Quant à la baisse des précipitations, elle varie entre 10 et 20%.

D'autre part, de nombreuses études montrent que les projections climatiques, élaborées par les modèles de circulation générale (MCG) actuels, sous-estiment la hausse des températures et la baisse des précipitations sur le Maghreb. Ce qui montre que les pays du Maghreb vont subir, plus que d'autres, les effets du changement climatique qui constitue, désormais, une préoccupation majeure pour la région. Dès lors, seule une vision globale est à même de permettre de faire face à ce nouveau fléau. Les pays du Sud comme le Maghreb sont touchés de plein fouet et se doivent de mettre en place une stratégie d'adaptation. Cependant, cette démarche ne peut se conduire seule et les pays du Nord, en particulier, doivent apporter leur soutien scientifique, technique et financier dans le cadre d'une coopération internationale inspirée des principes d'un développement durable.

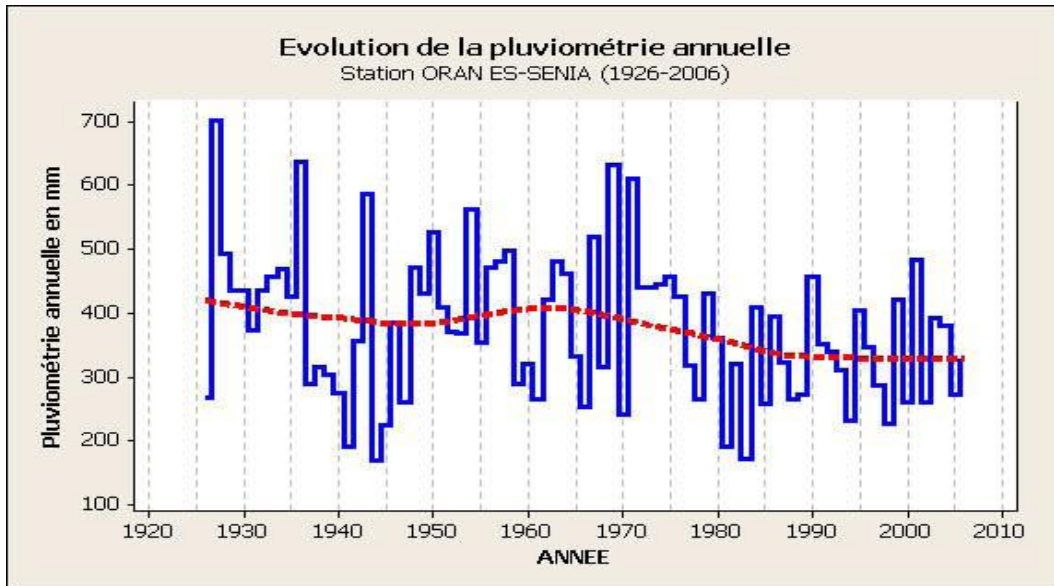
Le climat a connu un changement brutal à partir de 1973, date qui a coïncidé avec la fameuse sécheresse du Sahel. La figure 1 donne l'évolution de la température de la station d'Oran entre 1926 et 2006. Cette figure, basée sur les données quotidiennes de température, montre que la température a augmenté de plus de 2°C.

Figure 1 Évolution de la température moyenne annuelle à Oran en °C (1926-2006)



La figure 2 montre pour la même station l'évolution des précipitations durant la même période et met en évidence une diminution de l'ordre de 15%.

Figure 2 Évolution des précipitations moyennes annuelles à Oran en mm (1926-2006)



Depuis 1973, on constate ainsi :

- une occurrence plus grande des sécheresses : 1 année sur trois ;
- une intensification **des inondations** : 1990 (Tunisie), 2001 (Algérie: record centennal battu) et 2002 (Maroc) ;
- un nombre croissant de vagues de chaleur en toutes saisons ;
- des feux de forêts (perte annuelle de 25000 hectares/an en Algérie et au Maroc) ;
- une élévation du niveau de la mer (3 à 4 fois plus rapide à Sfax que la moyenne mondiale qui, elle, est de 1,5 -2mm/an).

Parmi les impacts les plus importants, on peut citer :

- La diminution de la mobilisation des eaux de surface due à une baisse du ruissellement superficiel et à une fréquence de plus en plus grande des périodes de sécheresse.
- La dégradation accélérée des sols par l'accroissement de l'érosion hydrique et éolienne, et leur salinisation due à une plus forte évaporation doublée d'une baisse des pluies.
- L'occurrence et l'intensité de plus en plus grande des inondations.
- La surexploitation des nappes d'eau souterraines.
- L'élévation du niveau de la mer qui menace particulièrement la Tunisie.
- L'accentuation de la vulnérabilité des cultures pluviales provoquée par une augmentation de

L'évapotranspiration et une disponibilité plus faible des eaux de précipitations.

- Le raccourcissement du cycle végétal et la variabilité intra et inter saisonnière, en plus de

L'occurrence de vagues de chaleur en toute saison perturbant et menaçant le déroulement normal des cultures (l'arboriculture n'échappe pas à cette menace).

- L'augmentation de l'occurrence des risques de maladies et de parasites menaçant aussi bien le végétal, l'animal que l'homme.

Si l'augmentation de la teneur en CO₂ de l'atmosphère peut augmenter les rendements de certaines cultures, au Maghreb, cet effet se trouve contrecarré par le manque de disponibilité en eau et par l'accentuation d'une dynamique d'accumulation des déficits hydriques subis par l'agriculture. Le processus de changement climatique se traduira par un déplacement vers le Nord des étages bioclimatiques, conduisant au Maghreb à une remontée des zones arides et désertiques.

- Quelle sera la stratégie d'adaptation d'un territoire locale maghrébin :

Confrontés à la menace climatique, les pays du Maghreb doivent élaborer des stratégies pour réduire ou limiter les effets du changement climatique. On peut rappeler à l'instar du GIEC3 que, d'une part, la stratégie d'adaptation ne va pas à l'encontre de la stratégie de développement durable qui prend en charge les facteurs non climatiques et que, d'autre part, à l'instar du rapport Stern, qu'un dollar engagé dans la lutte contre les effets du changement climatique évitera en moyenne une perte de 20 dollars à l'économie d'un pays.

La stratégie de réponse doit reposer sur l'élaboration d'une politique basée sur les intérêts à moyen et long terme des pays et des facteurs clés dont :

- L'économie de l'eau et les nouvelles mobilisations de ressources en eau conventionnelles et non conventionnelles (lutte contre les déperditions d'eau, recyclage de l'eau et réutilisation, irrigation complémentaire, injection des eaux de pluies excédentaires dans les aquifères, dessalement de l'eau de mer,...).
- La sécurité alimentaire qui implique l'adéquation des terres aux cultures, l'élaboration d'itinéraires techniques adaptés, l'accent porté aux agrosystèmes facilitant l'approvisionnement

Du marché intérieur, la recherche, quand c'est possible, de productions à haute valeur ajoutée exportables sur le marché mondial, et l'approvisionnement extérieur en produits alimentaires pour la consommation domestique par la prise en compte des contraintes liées au marché international.

- L'occupation équilibrée du territoire, la protection des communautés rurales par principe d'équité, le reboisement, la sauvegarde des terres et des paysages, le remembrement des terres et l'élaboration d'une carte nationale agricole.
- La prise en compte des contraintes diverses liées à la globalisation au niveau mondial (accords avec l'OMC et l'Union Européenne).

En conclusion

Pour mieux comprendre les différentes manifestations liées au sujet actuel qui perturbe le monde et l'Algérie (pays du Maghreb) en particuliers on devra d'abord comprendre :

- qu'est-ce que c'est le changement climatique ?
- à quel degré peut-on estimer la vulnérabilité de notre territoire ?
- quelles sont les mesures et les stratégies à prendre pour limiter l'impact des manifestations climatiques ?

Pour cette raison notre étude a porté l'objectif de comprendre toutes ces questions par l'étude des événements extrêmes liés à la variation climatique tel que l'aléa d'inondation dans un territoire pilote tel que la wilaya de Sidi Bel Abbès.

PROBLÉMATIQUE PARTICULIÈRE :

Les catastrophes qu'a connues notre pays ces dernières années nous montrent que nul territoire ne peut échapper à la force destructrice de la nature tel que les impacts néfastes du changement climatique.

La démarche de ce projet s'inscrit dans un souci majeur, avons-nous appris les leçons des catastrophes passées et pouvons-nous faire face aux futures.

À l'instar des autres régions du pays, la wilaya de Sidi Bel Abbès a dû faire face à des catastrophes d'ordre naturel et qui peuvent être hiérarchisées comme suit:

- 1- Les incendies de forêts.
- 2- **Les inondations.**
- 3- Les invasions acridiennes.

La diversité du milieu dans la wilaya où l'on passe aisément d'un milieu steppique à de grands ensembles forestiers à des plaines agricoles fertiles à des zones urbanisées et industrialisées, fait que les risques se multiplient et peuvent se conjuguer. Ce diagnostic sommaire nous permet d'emblée d'appréhender le problème avec une meilleure appréciation du degré de risque qu'encourent la population de la wilaya.

Le choix de cette wilaya Sidi Bel Abbès est bien argumenté puisque elle est confrontée continuellement aux inondations générées par les crues de l'oued Mekerra qui scinde la ville.

La wilaya de Sidi Bel Abbès présente un échantillon des manifestations climatiques connues dans la zone méditerranéenne, et cette étude fait l'objet de répondre sur deux questions majeures :

- à quel degré pouvons-nous analyser le risque du changement climatique et particulièrement les événements extrêmes tel que l'inondation?
- Et quel sont les directives à prendre à court-moyen-long termes pour y faire face ?

Chapitre I

LA VULNERABILITE D'UN TERRITOIRE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE LE CAS DE LA WILAYA SIDI BEL ABBES

I - PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE d'ETUDE

➤ 1- Espace géographique

la wilaya de Sidi Bel Abbés est Située au Nord - Ouest du pays, elle est délimitée comme suit :

- Nord par la wilaya d'ORAN
- Nord - Ouest par la wilaya d'Ain Témouchent
- Nord - Est par la wilaya de Mascara
- Ouest par la wilaya de Tlemcen
- Est par les wilayas de Mascara - Saida
- Sud par les wilayas de Nâama et El Bayadh
- Sud - Est par la wilaya de Saida.

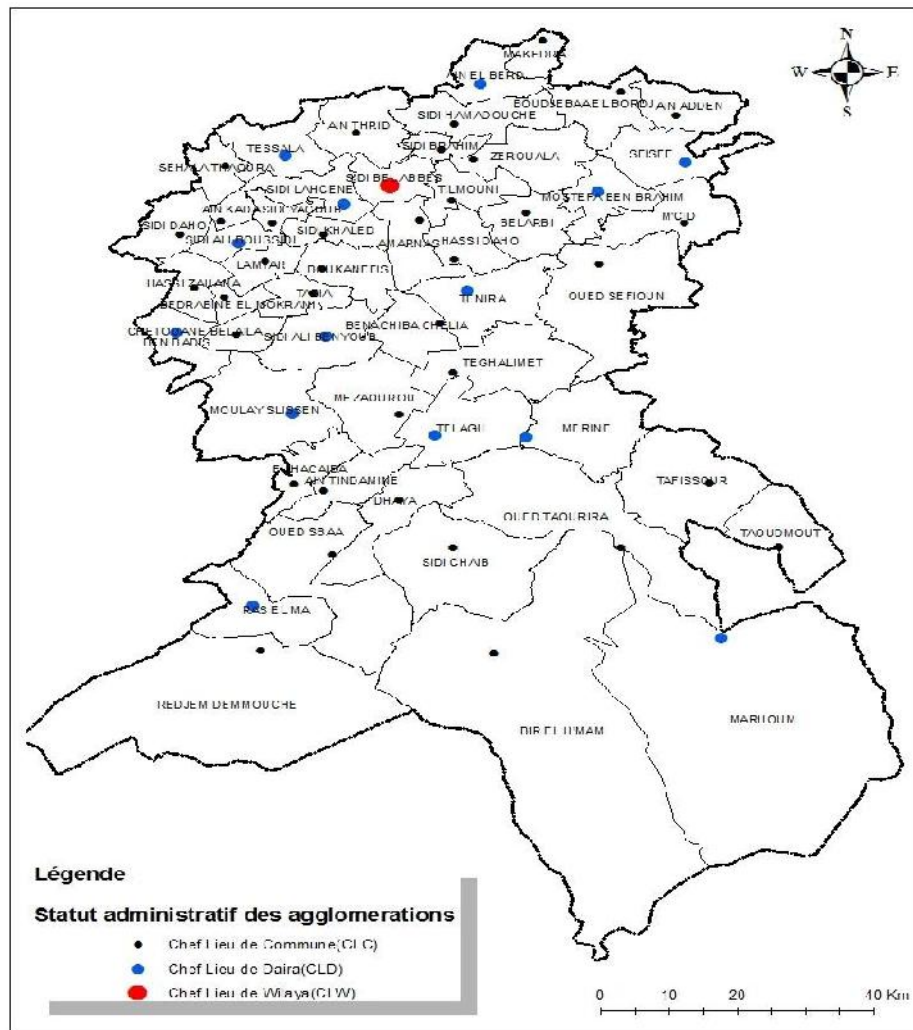
Géographiquement, la wilaya occupe une position centrale stratégique et s'étend sur environ 15% du territoire de la région Nord - Ouest du pays soit 9150,63 km², considérée comme relais de par son emplacement privilégié dans la mesure où elle est traversée par les principaux axes routiers de cette partie du pays.



➤ **2- Espace administratif**

Née d'un premier découpage administratif par ordonnance N°74-69 du 02 Juillet 74, la wilaya comprenait 6 Daïras regroupant 37 communes le nouveau découpage administratif, d'après la loi N° 84-09 du 01.02.84 relative à l'organisation territoire du pays a amené une restructuration de la wilaya qui a donné naissance à la wilaya d'Ain Témouchent et à l'actuelle wilaya de Sidi Bel Abbés comprenant 52 Communes regroupées en 15 Daïras soit une moyenne de 03 communes par daïra.

Organisation administrative de la wilaya de SIDI BELABBES



➤ **3- Cadre physique**

3-1 Relief

Le relief peut être décomposé schématiquement en 03 grands ensembles naturels physique distincts, ci-après énumérés :

a- Zones de montagne :

Occupent une superficie totale de l'ordre de 2.250,37 km² soit 24% de l'espace wilaya. Elles occupent le Nord, les Monts des Tessala, Beni Chougrane environ (864,20km²) et la partie centrale de la wilaya : Les monts de Dhaya environ (1386,16 km²).

b-Zones de plaine :

Couvrent une superficie totale de l'ordre de 3.239,44 km² soit 35% de l'espace wilaya. Elles sont représentées par la plaine de Sidi Bel Abbés environ (2.102.85 km²) dont l'altitude varie de 400 à 800 m, et les hautes plaines de Télagh environ (1.136.59 km²) dont l'altitude varie de 400 à 1.000 m.

c- Zones de Steppe :

Constituent le sud de la wilaya et occupent une superficie totale de l'ordre de 3.660,82 km² soit 40% de l'espace wilaya dont l'altitude varie de 1.000 à 1.400m.

En outre à l'intérieur de ces 03 grands ensembles physiques, la wilaya présente une diversité d'espaces géographiques répartie en 05 grands sous-ensembles nettement différenciés des points de vue physiques, cliniques et socio-économiques.

- **Les monts de Tessala - Béni Chougrane**

Zone montagneuse fortement érodée, déboisée et envahie jusqu'au sommet des crêtes par des cultures annuelles.

En effet, presque les 2/3 des versants sont affectés d'une érosion inquiétante. Ses sols y sont lessives, les terrains friables (argiles et marnes), les pentes fortes et les couvertures végétales minimales

- **La plaine de Sidi Bel Abbés**

Constituée dans son ensemble par des formations alluvionnaires du quaternaire à texture argilo-marneuse. La plaine de Sidi Bel Abbés est isolée de l'influence marine par l'imposante barrière des Tessala - Beni Chougrane. Elle jouit d'un climat méditerranéen

continentale faible pluviométrie, forts écarts thermiques, orages d'été en sont les caractères dominants.

- Les hautes plaines de Télagh

Circonscrites de toutes parts par les monts de Dhaya, ces hautes plaines sont constituées de dépôts lacustres et alluviaux anciens. C'est dans cet sous-ensemble que se situe les aquifères les plus importants de la wilaya (nappes de Téghalimet, Mezaourou et Sidi Ali Benyoub).

- Les monts de Dhaya

Une pluviométrie des plus importantes est enregistrée dans cette zone montagneuse. Toutefois excepté la commune de Sidi Chaib, les ressources en eaux emmagasinées dans la zone sont rarement mobilisées. Les conditions climatiques favorables ont permis la mise en place d'une végétation forestière des plus importantes de la région nord-ouest du pays (taux de boisement environ 52%). Ainsi, ces zones fortement boisées représentent 40% des superficies forestières de la wilaya et constituent un haut potentiel en bois. Toutefois ces forêts étant dans un état de dégradation avancé nécessitent un repeuplement et des aménagements spécifiques.

- La zone steppique

Domaine de vastes plaines quaternaires à relief relativement plat, cette zone se situe dans l'étage 300 mm/an.

Ces caractéristiques physiques et climatiques concourent à 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.

Cependant, ce potentiel naturel évolue dans un équilibre écologique fragile (érosion éolienne, désertification).

➤ 4- Situation démographique

La population de la wilaya de Sidi Bel Abbes est estimée à 622 668 habitants (année 2010), soit un volume additif de 9. 47 habitants par rapport à l'année 2009. La population de la wilaya de Sidi Bel Abbes se trouve concentrée en grande partie dans le nord-ouest. Avec une superficie de 9 150,63 km², la densité de la wilaya est de : 68 Hab/km².

➤ **5- Climat**

La wilaya appartient à l'étage bioclimatique méditerranéen, semi-aride à influence continentale. D'une manière générale la wilaya se distingue par un climat humide et froid en hiver, sec et chaud en été, printemps et automne de courte durée.

La température moyenne en hiver est de 14 à 15°C avec un minimum de 2°C, la différence entre l'été et l'hiver atteint les 20°C. Le sirocco souffle dès le mois de mars avec une plus grande intensité durant les mois de Juillet et dont l'évaporation en moyenne est de 20 Jours par An. Au cours des dernières années, il a été enregistré en moyenne par an à Tessala 16 Jours à Sfisef et Ras El Ma 21 Jours.

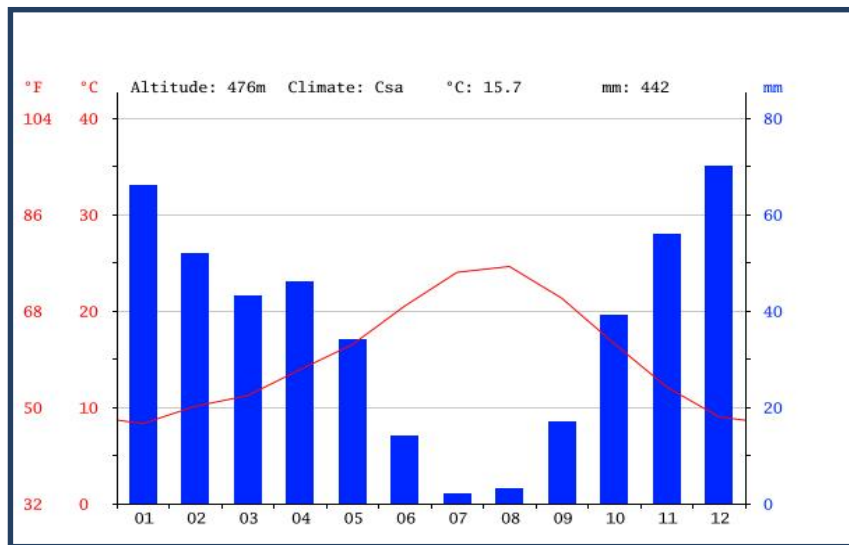


Figure 03 : Diagramme climatique de Sidi bel abbés

II - ETUDE DES VARIATIONS CLIMATIQUES DELA WILAYA SIDI BEL ABBES

Plusieurs manifestations climatiques récentes de grande ampleur ont poussé la communauté à s'intéresser aux changements climatiques et à leurs impacts Parmi elles, on peut citer la sécheresse qui a affecté l'Algérie, depuis les années 1970 notamment la partie nord-ouest.

Le climat de sidi Bel- Abbes C'est un climat caractérisé par une insuffisance et une mauvaise répartition de pluies interannuelles et saisonnières se traduisant par un déficit hydrique important.

1- La pluviométrie :

L'une des caractéristiques principales de la pluviométrie de la région, et sa grande variabilité Interannuelle ; dans les années 1980 la moyenne a chuté à 300mm/an, cette tendance à labaisse persiste jusqu'à aujourd'hui (*Djellouli R., 2008*).

En raison de l'existence de plusieurs zones homogènes, la pluviométrie va en régressant du Nord au Sud : 500 à 800 mm dans le Nord 200 à 500 mm dans les hautes plaines et faibles quantités dans les zones steppiques.

La période d'enneigement atteint 20 Jours sur les monts au-dessus de 1.000 mètres d'altitude.

En fait, 50 % de la superficie de la wilaya subit une précipitation moyenne comprise entre 400 et 500 mm en période pluviale normale

Le mois le plus sec est celui de Juillet avec seulement 2 mm. Les précipitations record sont enregistrées en Décembre. Elles sont de 70 mm en moyenne.

La régulation de cette masse d'eau caractérisée par une intensité remarquable due à sa forme orageuse, pose des contraintes d'ordre technique et d'aménagement de l'espace, où les phénomènes d'érosion et d'inondations vont en surcroît

- **Tableaux 01 : Pluviométrie moyenne par zone géographique**

Zone géographique	Précipitations moyennes		Volume des précipitations	
	Minimax	Maximax	Volume millions m3	taux
Tessala et Beni Chougrane	300 mm	350 mm	250	16%
Plaine de Sidi Bel Abbés	300 mm	350 mm	400	26%
Haute plaine de Télagh	150 mm	200 mm	200	11%
Monts de Dhaya	350 mm	400 mm	500	31%
Zone Steppique	100 mm	150 mm	250	16%

1-1- Précipitation :

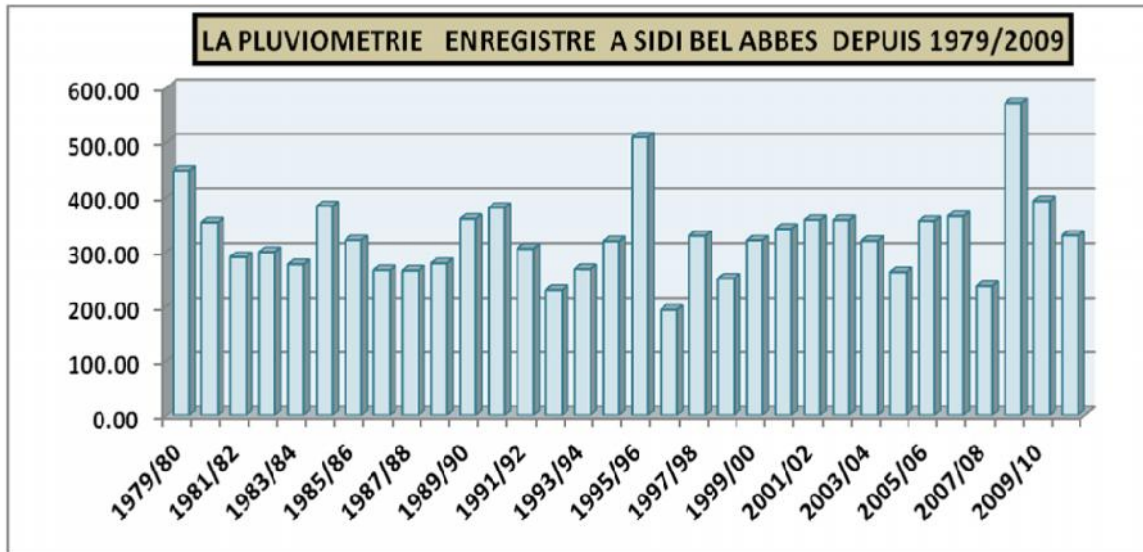


Figure 04 : Évolution des précipitations à Sidi bel Abbes de 1979-2009 (ONM)

L'analyse quantitative des précipitations sur une période de 30 ans a mis en exergue une répartition irrégulière des pluies d'une année à une autre, à l'exception des années 1995/1996 et 2008/2009 dont la pluviométrie a dépassé les 500mm.

2 - 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.

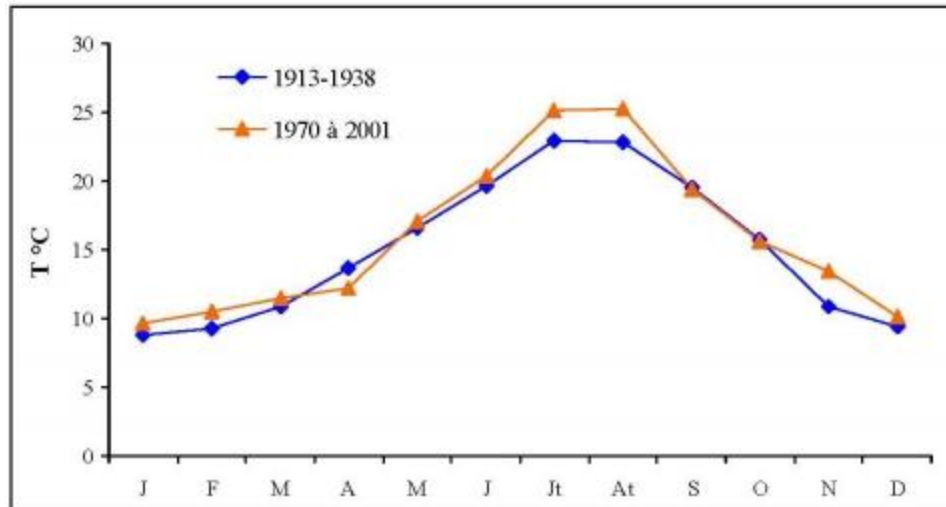


Figure 05 : Comparaison entre les températures mensuelles moyennes à Sidi Bel Abbès sur les périodes 1913-1938 (Seltzer P., 1946) et 1970-2001 (ONM, 2008 ; INRA, 2008).

2-1-Tendance 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 à été enregistrée en 1997 et 2001 respectivement.

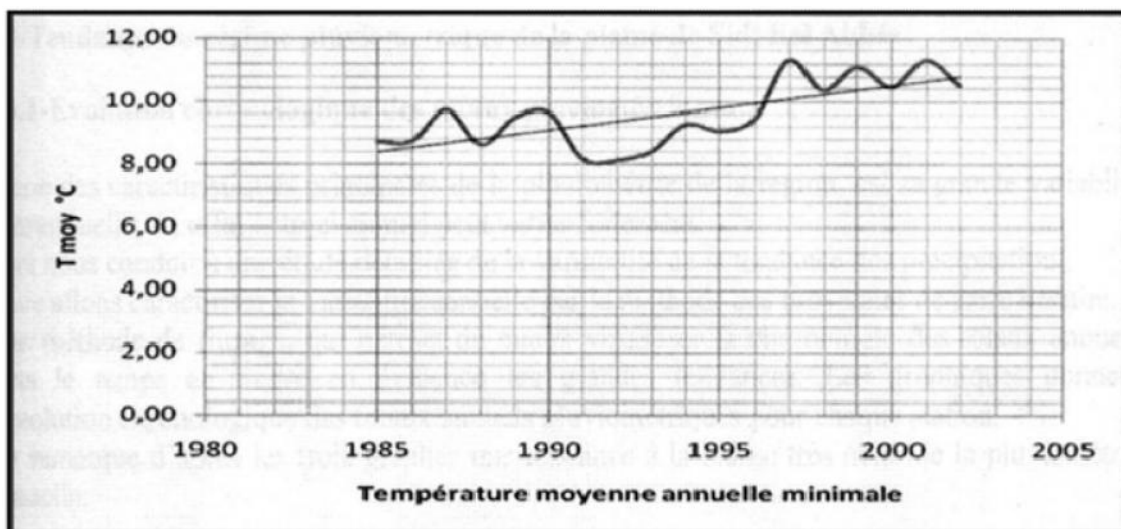


Figure 06 : Température moyenne annuelle minimale de la plaine de Sidi-Bel Abbès(ONM)

2-2-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 décennie (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 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.

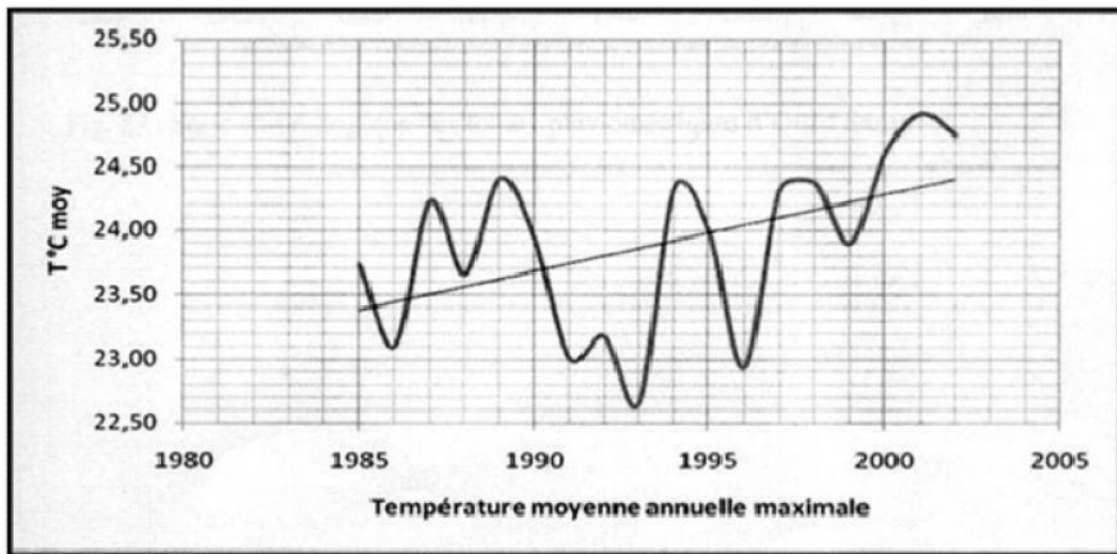


Figure 07 : Température moyenne annuelle de la plaine de Sidi-Bel Abbès(ONM)

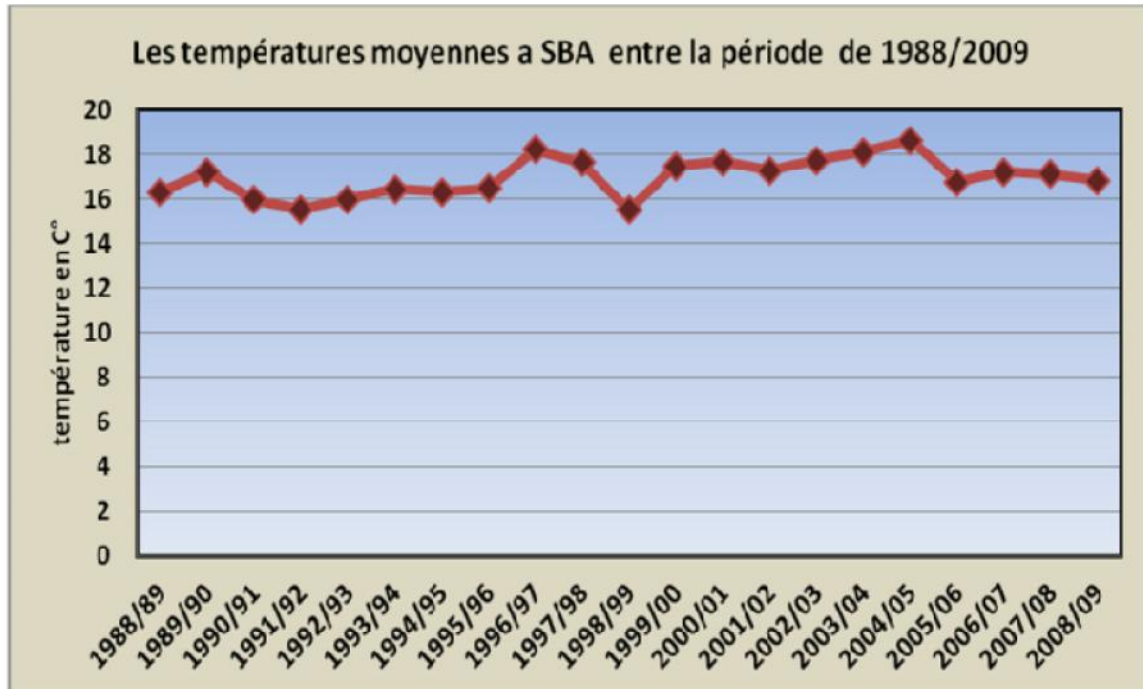


Figure 08 : Les températures moyennes à Sidi Bel Abbes de 1988 à 2009 (O.N.M)

Les températures moyennes sont variables avec des amplitudes journalières et annuelles importantes. Ce changement brusque d'élévation de températures cause des dégâts conséquents sur la majorité des secteurs connu dans la wilaya.

3- Les gelées :

Les gelées apparaissant très tôt, à partir du mois de novembre pour la région, elles peuvent se manifester durant 07 mois dans l'année pour disparaître à la fin du mois d'avril. La période critique se situe du mois de décembre au mois de février, cette période cumule près de 20 jours de gelées, soit 70% du total annuel. (Zenaidi S., 2007).

Ces gelées, très brusques et introduisant une variabilité instantanée des températures, affectent particulièrement les cultures maraichères et les vergers aux stades floraison ainsi que les céréales en détruisant tout ou une partie d'épis pour les cultivars précoces.

4- Le sirocco :

Le sirocco souffle environ 15 jours par an, principalement en juillet-août, quelques fois aussi dès le mois d'avril causent alors de sérieux dommages.

5- L'humidité relative de l'air :

L'humidité relative de l'air à Sidi-Bel-Abbès varie en fonction des saisons, elle augmente en saison de pluies et diminue en saison sèche. L'étude de ce paramètre sur une période de 3 ans fait ressortir que le maximum est observée en janvier à hauteur de 78 % et le minimum en juillet avec 43.33% d'humidité relative (Toure et Ndouane ; 2010).

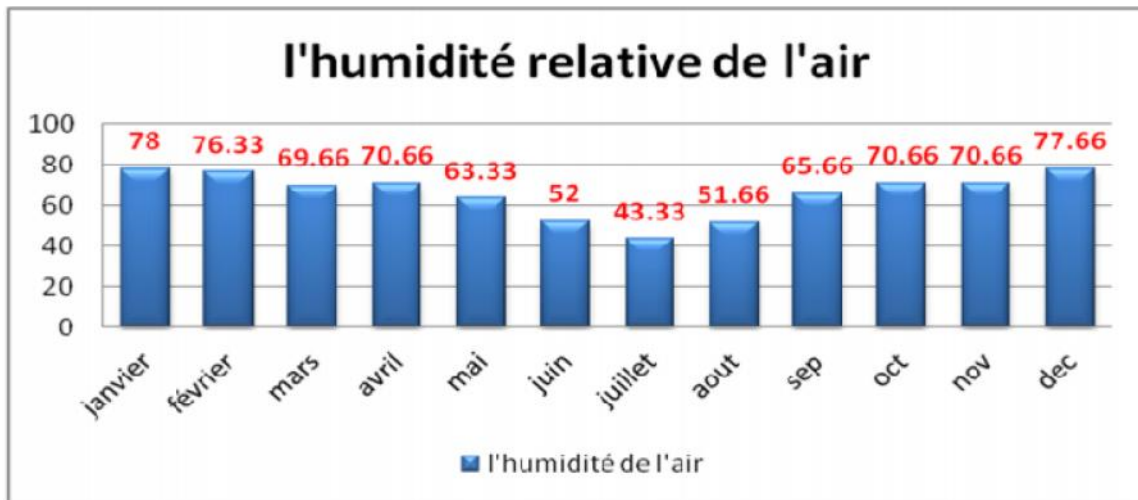


Figure 09 : Variation de l'humidité relative de l'air dans la région de Sidi-Bel-Abbès 2007/2009. (Toure et Ndouane ; 2010)

III- LES SECTEURS VULNÉRABLES À LA VARIATION CLIMATIQUE DANS LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES.

1- Secteur de l'Agriculture

La wilaya de Sidi Bel-Abbès se caractérise par une double vocation :

- Agricole au nord soit au niveau des plaines et sur les bas piémonts .
- Sylvopastorale sur les différents massifs et au niveau des hautes plaines steppiques du sud de la wilaya.

Elle est située dans l'étage bioclimatique semi-aride continental, se traduisant dans son ensemble par un été chaud, un hiver assez froid, des automnes et printemps de courte durée et de faibles précipitations. Les céréales restent d'une importance capitale, avec une dominance de la culture de l'orge et du blé tendre ; la DSA, en 2006 avance les chiffres de 51.189,33 pour le blé et 78.687,66 ha pour l'orge durant les 03 dernières années (*Statistiques DSA, 2009*). et 69.840 ha pour le blé et 73.400ha pour l'orge durant 02 années (*Statistiques DSA, 2015*).

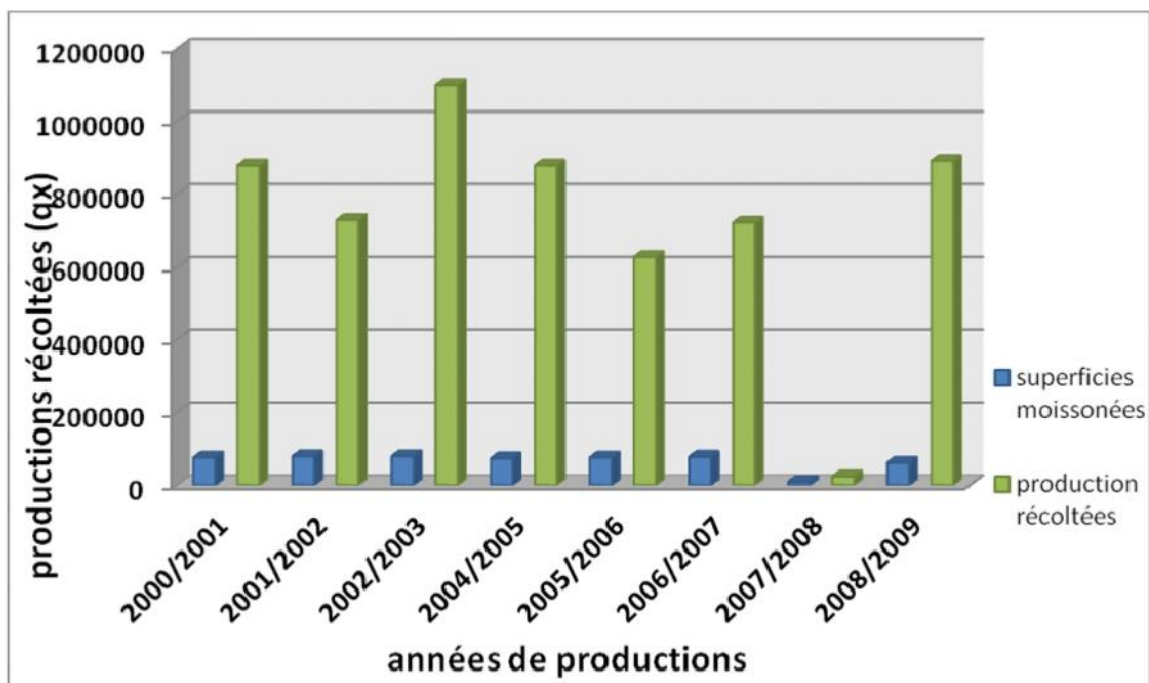


Figure 10 : Évolution de la production du blé tendre au cours de la dernière décennie 2000/2009 à Sidi Bel Abbès (Source DSA de Sidi Bel Abbès ; 2009)

On distingue que :

Selon l'histogramme, les rendements céréaliers suivent une évolution en dents de scie. Cette évolution cyclique de 10 dix ans reflète la périodicité et l'irrégularité de la pluviométrie d'une année à l'autre.

Conclusion :

Le développement de la céréaliculture à Sidi Bel Abbes en particulier, avec toutes ses composantes, est 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 (diminution de la pluviométrie) provoquera sans doute une diminution de l'activité agricole et par conséquent une réduction drastique de la production, amplifiant sérieusement l'insécurité alimentaire.

2- Secteur hydrologique (l'EAU) :

la wilaya de Sidi Bel Abbes recèle plusieurs ressources superficielles et souterraines dans ce domaine. Les premières sont représentées par les oueds de la région dont les plus importants sont le bassin d'oued Mekerra qui prend sa source au niveau de la commune de Ras El Ma et le bassin supérieur d'oued El Hammam qui renferme les affluents des oueds de Sefioune et Tenira. Quant aux ressources souterraines, les études hydrogéologiques les localisent au niveau des sources (d'Ain Skhouna, Ain Mekhareg) au niveau du bassin de Tenira (unité du haut Melrir) et la nappe des hauts plateaux de Chott-Chergui. Ce dernier situé à l'extrême sud de la wilaya alimente les wilayates limitrophes alors que son apport pour la wilaya de Sidi Bel Abbes reste limité.

Selon Les données hydrométriques proviennent de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques qui gère huit stations sur le bassin de la Macta. Cinq stations se trouvent sur le sous bassin de l'Oued El Hammam et trois sur celui de l'Oued Mekerra. Certaines sont gérées depuis les années 1940, alors que d'autres datent des années 70

On distingue que :

Par rapport à 1949-76, les écoulements enregistrés sur la période 1976-02 ont subi une diminution relative:

- de 36 % à oued el hammam,
- 29 % à Sidi Bel Abbès
- et 28 % à Sidi Ali Ben Youb.

Ces taux sont légèrement supérieurs à ceux trouvés pour les précipitations : 26, 21 et 27 % respectivement.

Tableaux 02 : Valeurs annuelles moyennes des précipitations et des écoulements

	Oued el hammam			Sidi Bel Abbès			Sidi Ali Ben Youb		
	(1) 1949-76	(2) 1976-02	%	(1) 1949-76	(2) 1976-02	%	(1) 1949-76	(2) 1976-02	%
P (mm)	401	297	26	364	263	28	330	240	21
L (mm)	19,4	12,4	36	12	8,6	29	13,3	9,6	28

Valeurs annuelles moyennes des précipitations et des écoulements aux stations de Trois Rivières (oued EL Hammam), de Sidi Bel Abbès et de Sidi Ali Ben Youb (oued Mekerra) sur les périodes 1949-76 et 1976-02.

Sur la période septembre 1976 - août 2002, les lames d'eau écoulées annuelles des bassins versants de l'oued El Hammam à Trois Rivières et de l'oued Mekerra à Sidi Ali Ben Youb et à Sidi Bel Abbès ont diminué de 28 à 36 % en moyenne par rapport à la période 1949-76. Dans le même temps, les précipitations ont diminué de 26 à 28%

Conclusion :

L'évolution des conditions climatiques (la diminution des précipitations, l'accroissement des températures) a donc eu un effet sensible sur l'hydrologie, le risque de la sécheresse se poursuit actuellement ainsi que la violence de certains épisodes de crue (événement extrêmes) peut provoquer le risque d'inondation.

3- Secteur urbain :

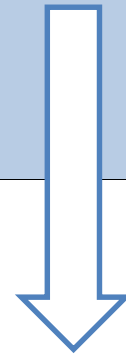
Le schéma d'armature urbaine demeure déséquilibré en raison d'une dissymétrie fondamentale dans l'organisation entre la partie Nord où existe un réseau d'agglomération urbaine et rurale dense et la partie Sud faiblement urbanisée à l'exception de l'agglomération de RAS EL MA.

- Un parc de logement important pour la wilaya
- Une infrastructure routière bien structure
- Important nombre d'équipements
- Urbanisation dans les zones a risque

Les variations climatique connu dans ces dernière décennie ont influencé sur l'armature urbaine de la wilaya .l'augmentation de la température et le manque des espace aérée a produit le problème d'ilot de chaleur dans la ville. Les précipitation diminuer qui ont transformé la ville verte a une ville on béton (sécheresse),ainsi que les orages et les pluies intense inattendue on provoquant le risque d'inondation et son impact sur l'espace urbain.

Tableaux 03 : vulnérabilité des 03 secteurs étudiés

secteurs	Impact au	vulnérabilité	Risque
Agriculture	Changement climatique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminution pluviométrique 	vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ l'insécurité alimentaire ▪ Sècheresse
hydrique	Changement climatique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminution pluviométrique ▪ Augmentation de température ▪ Évènement extrême 	Vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sècheresse ▪ Inondation
urbain	Changement climatique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Évènement extrême ▪ Augmentation de température 	Vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inondation



Changement climatique : RISQUE ALEA INONDATION

Chapitre II

ALEA INONDATION – PRINCIPAL IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE TERRITOIRE DE LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES -

IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES – RISQUE ALÉA INONDATION

I - INTRODUCTION

L'eau peut être une aubaine comme elle peut être une source de problèmes; Elle engendre des situations contradictoires d'une fois de pénuries et d'autre fois d'inondations.

Pour ce dernier cas, sa gestion a une importance capitale dans le Développement de l'occupation du territoire.

Ainsi les inondations sont à l'origine de Plus de 80% des catastrophes naturelles enregistrés dans le monde entre 1996 et 2006 Provoquant ainsi des dégâts estimés à 500 000 de personnes décédées et de 600 Milliards de dollars de pertes économiques. De ce fait, elles sont les catastrophes Naturelles les plus spectaculaires qui produisent le plus de dégâts. [KLIJN 2008].

Les inondations sont parmi les catastrophes naturelles qui causent des pertes et des dommages matériels dans le monde. Elles constituent le risque le mieux distribué sur la planète (White, 1999). De plus, leur grande fréquence dans certaines régions du globe, leur dépendance face aux changements climatiques et la pression démographique de plus en plus forte sur les rives des cours d'eau en font des événements de plus en plus préoccupants et difficiles à gérer.

Les inondations se complexifient d'autant plus qu'il touche à un élément naturel à la base même de la culture et de l'économie de la plupart des peuples. En effet, chacun sait que les cours d'eau ont été et sont encore les éléments fondamentaux du développement des civilisations. Le fait que ces éléments soient fondamentaux accentue le nombre de sphères de la société qui sont concernées par le risque ou le danger qu'ils représentent. L'inondation n'est pas seulement une question technique, c'est aussi un problème qui touche de près les domaines économiques, sociaux, légaux, environnementaux, etc.

La problématique des inondations constitue actuellement l'un des risques majeurs auxquels sont confrontés de manière récurrente plusieurs pays du monde

L'Algérie, est parmi les régions méditerranéennes qui sont affectées par des crues qui engendrent des inondations dues généralement aux débordements des cours d'eau traversant des villes et des agglomérations. Ces crues dont l'apparition est soudaine, souvent difficilement prévisibles, de temps de montée rapide et de débit spécifique relativement important, elles sont généralement liées à des épisodes pluvieux intenses et se manifestent sur des bassins de taille modérée.

L'Algérie, à l'instar des autres pays du monde, a été frappée par de nombreuses inondations, dont les plus meurtrières sont celles de la dernière décennie, telles : Ghardaïa (2008) Sidi Bel Abbés (Avril 2007), Bab El Oued (Alger, 2004)....

- Inondations d'Octobre 2008 (Ghardaïa) : plus de 40 morts et des dégâts matériels Très lourds.
- Inondations du 10-11 novembre 2001 (Bab El -Oued en Alger) : 733 décès et 3000 Sans-abri.
- Inondations d'Octobre 2000 (ouest algérien) : plus de 24 décès.
- Inondations du 24 Octobre 2000 (Sidi Bel Abbès) : 02 décès et d'importants dégâtsMatériels.
- Inondations d'Octobre 1994 (plusieurs régions de pays) : 60 décès et des dizaines deBlessés pendant 10 jours
- Inondations d'Octobre 1993 (OuedR'hiou, wilaya de Ghilizane) : 22 décès et 14Blessés. [MERABET 2006].
- Inondations du **09 Octobre 2008 (AïnDefla) :06** décès et 08 Blessés et d'importants dégâtsMatériels.

En Algérie, les inondations sont devenues de plus en plus complexes à gérer. En effet, la construction de nombreux ouvrages et aménagements, de même que l'installation de résidences permanentes sur les rives des cours d'eau, ont eu pour conséquence d'augmenter, ou du moins modifier, le risque face aux crues exceptionnelles. De plus, l'absence ou la mauvaise transmission vers les intervenants des connaissances sur l'hydrologie fluviale a eu pour conséquence le manque ou l'absence de règlements régissant la construction dans les zones inondables. Ceci a permis à de nombreux citoyens de s'installer en permanence sur les plaines inondables et d'obtenir des droits acquis face aux lois et règlements subséquents (Leclerc, 2000).

Les évènements tragiques enregistrés lors des inondations de BAB EL OUED et de GHARDAIA plus particulièrement ont mis en évidence toute l'importance qu'il y a lieu d'accorder à la restauration des champs d'expansion des crues, à la prise en compte du risque sur l'urbanisme, à la réduction de la vulnérabilité et au renforcement de la conscience du risque qui constituent désormais des actions de prévention de première importance pour limiter durablement les dommages aux personnes et aux biens.

II - qu'est-ce que c'est L'ALEA « INONDATION »

Les types de risques auxquels chacun de nous peut être exposé sont regroupés en cinq familles :

- **Risques naturels** : avalanche, feu de forêt, **inondation**, mouvement de terrain, cyclone, tempête, Séisme et éruption volcanique.
- **Risques technologiques** : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriels, nucléaire.

Biologique, rupture de barrage...

- **Risques de transports collectifs** (personnes, matières dangereuses) : sont des risques technologiques.

L'aléa interpelle deux disciplines principales ; l'hydrologie et l'hydraulique fluviale. Dans le cas des inondations, l'hydrologie est la discipline qui permet d'obtenir les débits et leurs périodes moyennes de retour. Tandis que l'hydraulique est la discipline qui permet d'obtenir les niveaux d'eau et accessoirement les vitesses correspondantes à ces débits. La combinaison de ces deux disciplines permet donc d'associer des périodes de retour à des niveaux et vitesses d'écoulement en divers points d'un cours d'eau. [BLIN 2001].

Définition : L'**inondation** est une submersion rapide ou lente d'une zone habitée ordinairement hors d'eau. Ainsi, le risque inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut déborder de son lit habituel d'écoulement et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial.

L'importance de l'inondation dépend de la hauteur d'eau, la vitesse du courant et la durée de la crue. Ces paramètres sont conditionnés par la précipitation, l'état du bassin versant et les caractéristiques du cours d'eau (profondeur, largeur, etc.).

Ces caractéristiques naturelles peuvent être aggravées par la présence d'activités humaines. [CORTES 2006, MERABET 2006].

D'une manière générale, les causes de formation des inondations survenues en Algérie peuvent être classées en trois types :

- 1) Causes liées à des **situations météorologiques remarquables**
- 2) Causes provoquées par des **facteurs liés à l'effet de l'homme**
- 3) Causes produites dans des **régions présentant un environnement topographique**

Défavorable comme le cas des villes traversées par des oueds tel que Sidi Bel Abbés.

III –LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES ET L’ALÉA INONDATION :

La wilaya de Sidi Bel Abbés, avec une population **d’environ 603369**habitants selon les statistique 2008 et un lieu qui s’élève sur les rives d’Oued Mekerra (à peu près au centre de la plaine parcourue par cet Oued), est confrontée continuellement aux inondations générées par les crues de ce dernier qui draine une superficie de 1812 km² sur une longueur de 216.7 km.

De ce fait, l’établissement d’une politique efficace de gestion de ce risque naturel a constitué l’une des principales préoccupations des décideurs et responsables de la wilaya de Sidi Bel Abbés.

Toutefois, le risque inondation est le résultat du croisement de deux facteurs :

L’aléa représenté par la probabilité d’occurrence du phénomène crue et son intensité, et la vulnérabilité aux inondations définie par les conséquences prévisibles de la crue sur les personnes et leurs biens.

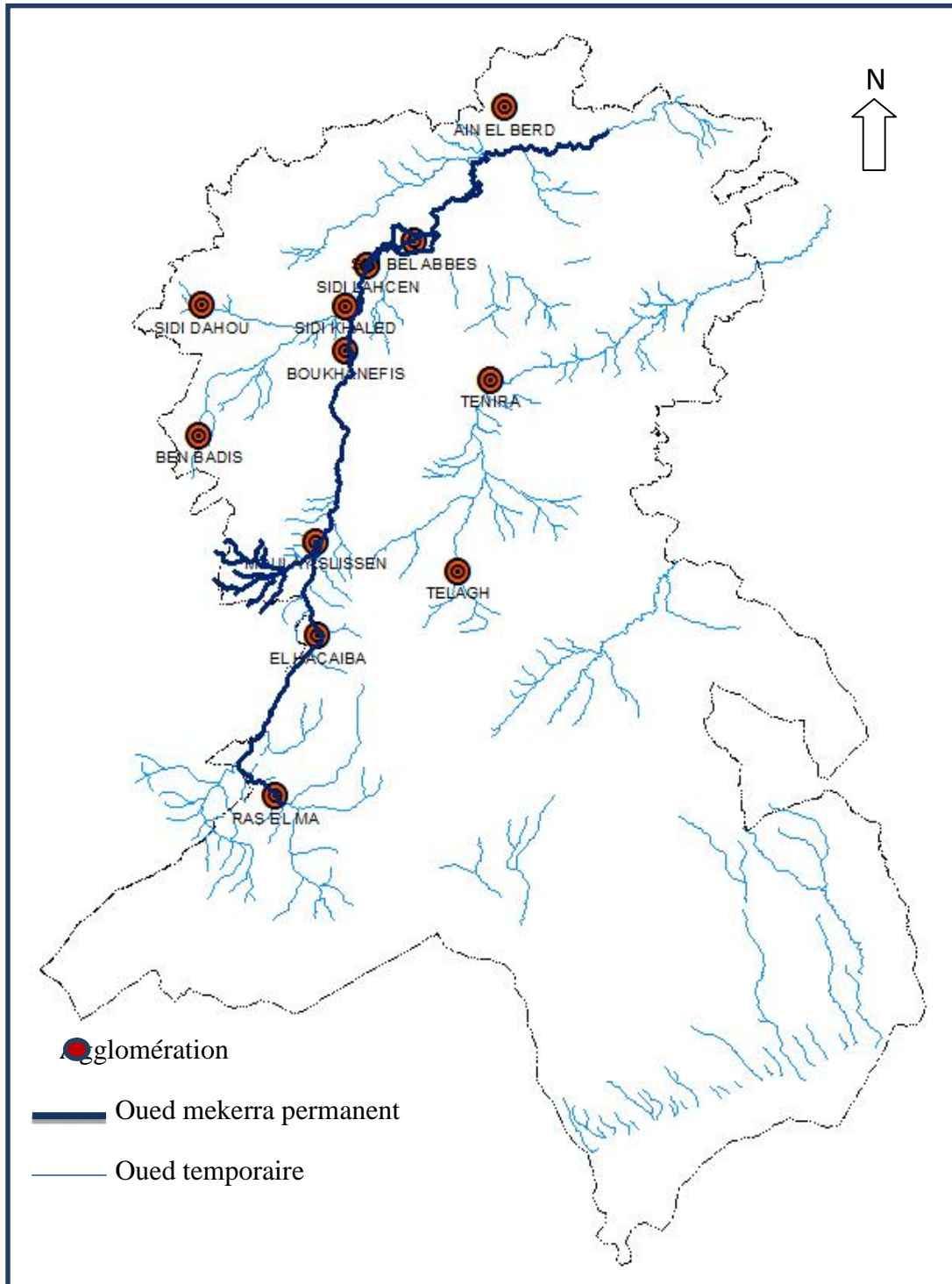
1 - Historique du risque inondation de la wilaya

La wilaya de Sidi Bel Abbes est connue par le nom ‘La wilaya de la Mekkerà’, un Oued qui traverse la wilaya même la ville au long d’un bassin versant .provoquant souvent des inondations menaçant l’ensemble des communes de la wilaya. Parmi ces inondations on peut citer :

Tableaux 04: historique des inondation de la wilaya SIDI BEL ABBES

DATE DE LA CRUE	DÉBIT DE POINTE MESURÉ À SIDI ALI BEN YOUB	DÉBIT DE POINTE MESURÉ À SIDI BEL ABBÈS
02 October 1978	/	/
06 juin 1980	/	/
4 October 1986	810 m ³ /s	105 m ³ /s
14 mars 1991	210 m ³ /s	135 m ³ /s
27 et 30 septembre 1994	240 et 200 m ³ /s	215 et 210 m ³ /s
25 et 27 août 1997	200 et 140 m ³ /s	100 et 110 m ³ /s
17 et 18 avril 2007	750 m ³ /s	700 m ³ /s
12 et 13 Novembre 2012	/	/

CARTE 01: LE PASSAGE DE L'OUED MEKKERA DANS LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES



La plus importantes était celle de 2007, (06 Morts et 119 maisons détruites)

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 suivant le tableau suivant :

Tableaux 05 : Les dégâts d'inondation de 2007

<i>Commune</i>	<i>Dégâts constatés</i>	<i>Estimation en (DA)</i>
RAS EL MA	-Démolition partielle du perré maçonné de l'oued et du parapet.	4.000.000
	-Affouillement des berges au niveau de l'ouvrage d'art nouvellement réalisé.	3.000.000
	-Colmatage du réseau d'assainissement	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).	5.000.000
	-Colmatage du réseau d'assainissement	3.000.000
	-Endommagement du canal de protection	4.000.000
EL HEÇAÏBA	-Endommagement du canal de protection	5.000.000
	-Destruction du rejet d'assainissement	6.000.000
	Endommagement des conduites d'AEP	2.000.000
SIDI ALI BENYOUB	-Endommagement partiel de la conduite d'adduction de la source d'AIN MEKHAREG	3.500.000
	-Endommagement de la conduite d'AEP de la caserne de BORDJ DJAAFAR	1.500.000
BOUKHANEFIS	-Endommagement partiel de l'adduction desservant EL KHALIDJ et OULED BENDIDA	1.000.000
	-Endommagement de la conduite adduction de CHOUIREF BOUALEM	1.000.000
	-Envasement du puits d'EL KHALIDJ	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.	6.000.000
	-Déchaussement des ouvrages de franchissement.	40.000.000
	-Détérioration de l'enrochement des talus des canaux de protection	1.000.000
	-Détérioration des perrés maçonnés des berges de l'oued Mekerra.	6.000.000
	-Colmatage total du collecteur d'évacuation des eaux usées.	30.000.000
BOUDJEBHA	-Dégradation partielle de la conduite de transfert des eaux du barrage CHEURFA.	1.500.000

2 - CAUSES DES INONDATIONS DANS LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES :

Les inondations enregistrées à travers la wilaya résultent principalement

- Débordement de l'Oued MEKKERA résultant des ruissellements des eaux des versant dominant l'agglomération et surviennent le plus souvent en période d'automne qui se singularise par des orages particulièrement intenses (cause climatique).
- Cassure naturelle d'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 aggravés par les eaux d'épandage arrivant de SIDI KHALED
- Épandage des eaux de crues à l'entrée sud de la ville de SIDI BEL ABBES (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 des plusieurs oueds majeurs traversant l'agglomération de Telagh.
- Implantation des villages au pied de 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)

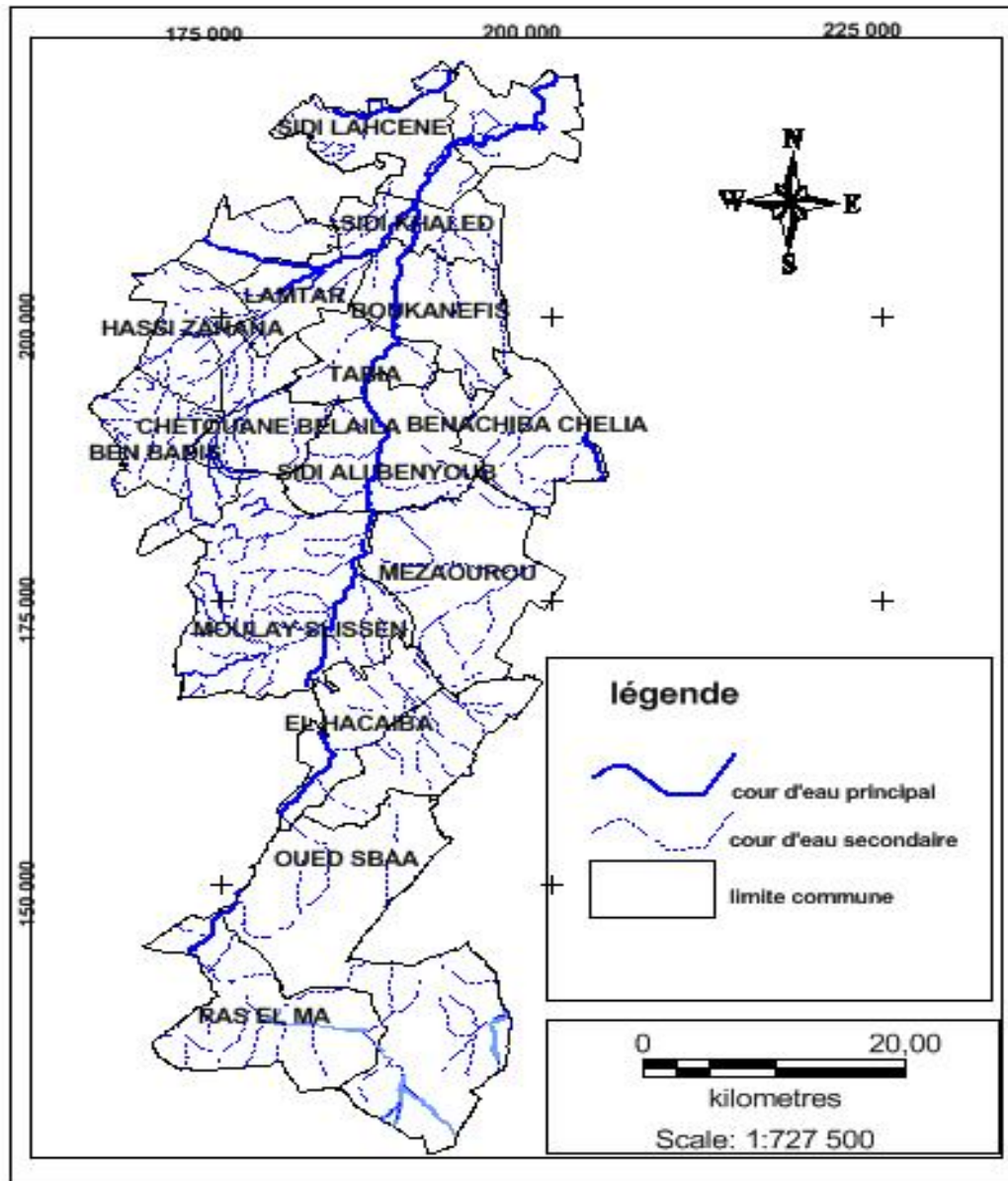
Les conséquences associées aux inondations sont principalement :

Les dégâts se chiffrent à une quarantaine de milliards de centimes selon les expertises de service de la wilaya.

- Des bâtiments envahis par les eaux (les habitations et les établissements publics et privés)
- Des mises en danger d'isolement de personnes et d'animaux,
- Des obstructions de voies de circulation (difficulté d'acheminement des secours).

3 - CONNAITRE LE BASSIN VERSANT DE LA MEKERRA

Situé au Nord-ouest de l'Algérie, ce bassin fait partie du grand bassin de la Macta. Il est compris entre la latitude 34°31' - 35°21' Nord et la longitude 1°16' - 0°58' Ouest, sur une surface d'environ 3114 km² et un périmètre de 249 km, orienté du sud (en amont, 1097m à Ras El Ma) au nord (en aval, 500m, de la ville de Sidi Bel Abbés). La pente moyenne de l'oued jusqu'à Sidi Ali Benyoub est d'environ 1 à 1,5%. Elle n'est plus que de 3 à 8‰ entre Boukhanefis et Sidi Bel Abbés, dans la partie aval du bassin versant.



CARTE 02: RÉSEAUX HYDROGRAPHIQUES DU BASSIN VERSANT DE L'OUED MEKERRA.

3-1 Réseau hydrographique du bassin versant de la Mekerra

Il est très développé et représenté fréquemment par des cours d'eau temporaires. Les oueds sont alimentés par des précipitations et par des sources dont la plus importante est localisée à Sidi Ali Benyoub. Tous ces oueds rejoignent l'Oued Mekerra, qui est saisonnier et constitue le plus important de la wilaya, d'un chenal long de 113km et prenant ses sources avant Ras El Ma, (d'où l'origine de son nom (Ma : eau, Kerra : steppe saharienne, signifiant ainsi l'eau se déversant du Sahara), et traverse la ville de Sidi Bel Abbés en aval, où il conflue avec oued Sarno et devient oued Mebtouh (barrage des Cheurfas, wilaya de Mascara), devenant ensuite oued Sig, en aval du barrage de cette commune, avant d'aboutir dans les marais de la Macta, près de la Méditerranée (Direction de l'hydraulique de la wilaya SBA, 2009).

3-2 Le fonctionnement du bassin versant de la Mekerra

Selon Schumm (1977), dans son système fluvial, le bassin versant de l'oued Mekerra peut être subdivisé en trois grandes sections, en fonction de leur rôle :

- **Zone de réception ou de production des crues**

Elle est comprise entre la source de l'oued (Ras El Ma) et la localité MouleySlissen, et correspond à la partie supérieure montagneuse du bassin versant où se forment généralement les crues, en réponse à des précipitations intenses. De forme allongée Sud - Nord, en fonction de l'organisation du réseau hydrographique.

- **Zone de transfert : de MouleySlissen à Boukhanefis**

Le bassin de réception est relayé par une section de gorges, qui assure le transfert des débits liquides et solides vers l'aval du bassin versant. Sur ce tronçon, les différents lits s'individualisent et l'oued principal présente un chenal unique qui méandre au fond de la vallée au sein d'une petite plaine alluviale étroite et encaissée, d'environ 3m, dominée par les versants rocheux. La diminution de pente permet le dépôt varié d'une partie de la charge solide, dépôts qui peuvent être repris pendant les crues. Lors de ruptures de pentes fortes, l'oued Mekerra décrit des sinuosités en cherchant à dissiper son excès d'énergie.

C'est sur ces tronçons que les berges de l'oued sont particulièrement instables. L'incision verticale est limitée, puisque les formations les plus résistantes affleurent dans le lit mineur.

Au niveau de Sidi Ali Benyoub, l'oued quitte les massifs montagneux (formations forestières et céréaliculture) et poursuit son cheminement jusqu'à

Boukhanefis qui fait partie de la zone de transfert et la vallée conserve ainsi son profil en gorges.

- **Zone d'expansion des crues : de Boukhanefis à Sidi Bel Abbés**

C'est la zone la plus exposée aux effets des inondations périodiques, dont les conséquences sont catastrophiques. Ce secteur est situé à l'aval de Boukhanefis, où la vallée change brutalement de forme : la vallée, encaissée et étroite, s'ouvre très rapidement d'une dizaine de mètres, tandis que l'encaissement général se réduit. C'est à partir de la localité de Boukhanefis que commence la vraie plaine alluviale de la Mekerra, qui constitue un vaste champ d'épandage de crues.

Cette zone connaît une forte urbanisation, des vergers et de la céréaliculture.

Cette large plaine concentre les enjeux du bassin versant, avec plusieurs localités concernées (Boukhanefis., Sidi Khaled : 6810 hab., Sidi Lahcen : 16440 hab. et Sidi Bel Abbés : 205535 hab.). Mise en valeur depuis plusieurs siècles, elle est traversée par des aménagements anthropiques, routes, canaux, voie ferrée..., qui constituent autant d'obstacles derrière lesquels l'eau peut s'accumuler. Ils délimitent ainsi des casiers d'inondations : l'influence des infrastructures ferroviaires et routières (RN95) sur l'écoulement des crues, rares à exceptionnelles, est particulièrement sensible en aval de Sidi Lahcen où la voie ferrée, qui longe la Mekerra à l'amont, s'en écarte pour contourner Sidi Bel Abbés par le Sud, jouant de ce fait un rôle fondamental lors des inondations de la ville en 1986 et 1994, puisqu'elle a guidé les eaux des crues vers les quartiers Sud de la ville.

3-3 Identification des zones inondables

La conjonction des facteurs naturels (vaste plaine inondable) et humains (infrastructures), avec un développement exponentiel de l'urbanisation, a favorisé ces dernières décennies la multiplication des inondations catastrophiques dans les localités longeant l'oued Mekerra . A quelques exceptions près, les crues principales se produisent au début de l'automne, à cause de la fréquence des orages accompagnés de pluies torrentielles, ce qui nous mène à parler des inondations ravageuses de la Mekerra, qui est le théâtre d'une crue régulière au mois d'Octobre de chaque année.

Aucun endroit du bassin versant n'est à l'abri de ce du phénomène de crue. Que se soit en amont ou en aval, les crues ont ravagé plusieurs localités de la wilaya de Sidi Bel Abbés dont les plus importantes sont celles de 1986 qui ont envahis le chef-lieu de la wilaya, de 2002 où toute la wilaya été sinistré et celles de 2007 à Moulay Slissen avec un débit de 800 m³/sec ainsi que : Ras El Ma, Boukhanifis, et Sidi Khaled .

3-4 Zones vulnérables aux inondations

Les zones ainsi définies, ont connu des pertes humaines et des dégâts matériels importants, telles : Ras El Ma, Boukhanefis, Moulay Slissen, Sidi Khaled, Sidi Lahcen, Sidi Bel Abbés et HassiDahou .

Vu l'état du lit de l'oued Mekerra, il a été constaté que lors des pluies torrentielles, ses eaux de l'oued augmentent considérablement en débordant du lit dans maintes endroits en inondant les terrains environnants.

4- Occupation Du Sol de l'oued mekerra

L'urbanisation du bassin versant est faible, concentrée autour de petites villes (Ras El Ma, El Haçaïba, MouleySlissen, Boukhanéfis, Sidi Khaled, Sidi Lahcen) implantées le long de l'oued Mekerra..

Seule une partie du bassin versant (20%) est couvert de forêts, principalement au niveau des massifs montagneux de la région comprise entre El Haçaïba et MouleySlissen et peut s'étendre jusqu'à Sidi Ali Benyoub, ainsi qu'en périphérie du bassin, dans les zones collinaires non cultivables. Elles sont constituées essentiellement de pins d'Alep, et de chênes verts. Cette couverture forestière n'assure qu'une très faible protection des sols vis-à-vis de l'érosion. Près de 80% du bassin versant mis en valeur, principalement occupés par des cultures céréalières c'est le cas à l'amont de Ras El Ma.

Entre Ras El Ma et El Haçaïba, où l'alfa couvrait par le passé des surfaces importantes, a été remplacé ces dernières décennies par des cultures céréalières.

Entre Sidi Ali Benyoub et Sidi Bel Abbés, dans la plaine de la Mekerra, où les cultures céréalières sont en général associées à des cultures secondaires types vergers ou oliveraies, parfois irriguées (vignes).

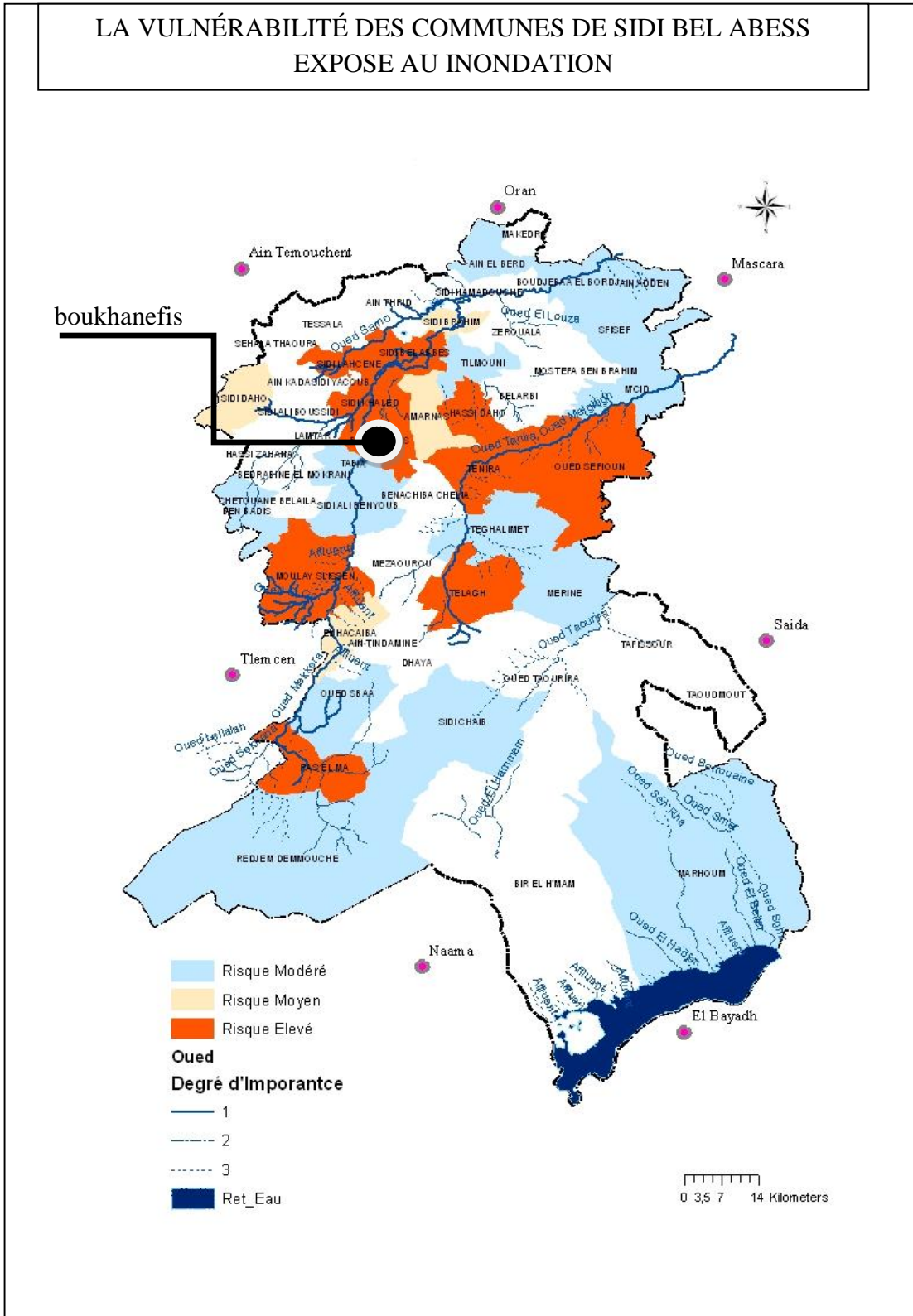
En conclusion :

On constate que lors des pluies torrentielles, les eaux de l'oued augmentent considérablement en débordant du lit dans maintes endroits en inondant les terrains environnant. A l'amont de l'agglomération de Boukhanefis où l'oued débouche directement sur la plaine, ajoutée à cela l'insuffisance de la section de l'oued, en plus du débit et de la vitesse causée par la forte pente.

Pour cette raison Boukhanefis a été prise comme une localité pilote dont on peut définir la manifestation des événements extrêmes à une échelle minimisée, et afin de pouvoir comprendre la vulnérabilité d'un territoire urbain au risque d'inondation.

CARTE 03 :

LA VULNÉRABILITÉ DES COMMUNES DE SIDI BEL ABESS EXPOSE AU INONDATION



Source : protection civile de la wilaya SBA

Chapitre III

APPROCHE DE L'INONDATION DANS UN TERRITOIRE COMMUNAL – CAS DE LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES : BOUKHANEFIS -

PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE DE LA COMMUNE Boukhanefis

La commune de **Boukhanefis** pour ceux qui l'ignorent, c'était une commune d'une fonction agricole. Un noyau urbanisé entouré de terres agricoles.

Elles se disposent administrativement d'une agglomération chef-lieu ACL et 03 agglomérations secondaires :

- AS agglomération secondaire Ouled Bendida
- AS agglomération secondaire Maison Blanche
- AS agglomération secondaire Khalidj

L'oued de **Mekerra** traverse **Boukhanefis** en passant par AS Maison Blanche sur son côté Sud-Est et en coupant l'ACL en deux parties embellies de parcelles de terres qui l'accompagnaient, longeant la rive tout le long de ses habitations serrées les unes contre les autres sur une seule ligne parallèle vers la sortie en direction de Sidi Bel-Abbès. Sa position (rivière) dans le centre presque rendait la zone humide.

L'oued el **mekerra** comme bien dit avant a connu plusieurs épisodes de débordement en période de crue ou la wilaya de Sidi Bel Abbès a connu plusieurs événements extrêmes tels que l'inondation.

Cette dernière constitue l'un des contraintes majeures pour le développement de la commune de **Boukhanefis** dans la mesure où l'ACL Boukhanefis se trouve dans le chemin principal de l'oued.

La fonction de **Boukhanefis** est en pleine mutation, cette mutation s'est trouvée renforcée par un programme de relance économique et ce dans différents programmes de développement auront à terme, leur impact sur l'espace de la commune.

Dans ce contexte notre objectif c'est de bien réagir face au terme inondation qui touche l'ACL de **Boukhanefis** spécifiquement et d'analyser cette catastrophe naturelle dans un cadre climatique en prenant compte des différentes périodes pluviométriques nommer période de crue passée par la wilaya.

Pour cela, notre question est :

- A quel degré pourrait-il **Boukhanefis** ACL est vulnérable au aléa inondation ?
- Quelles sont les différentes directives appelées solutions qui pourront faire face à ce phénomène naturel et diminuer la vulnérabilité d'un territoire ?

I - INTRODUCTION

Dans cette partie l'étude consiste à connaître l'impact du changement climatique sur un espace urbain et la vulnérabilité de cette espace aux différentes manifestations climatiques telles que l'inondation. Pour arriver au bute en a essayé d'abord de comprendre qu'est-ce que c'est un espace urbain?

La ville (un espace urbain) est le lieu où une population nombreuse se regroupe sur un espace restreint.

Une ville est une unité urbaine étendue et fortement peuplée dans laquelle se concentrent la plupart des activités humaines : habitat, commerce, industrie, éducation, politique, culture. Les principes qui gouvernent la structure et l'organisation de la ville sont étudiés par la sociologie urbaine et l'urbanisme.

Selon Rogers (Des villes pour une petite planète): Les villes sont d'abord, et de façon évidente, des organismes qui englobent les ressources et rejettent des déchets. Plus elles s'étendent elles se complexifient, plus elles dépendent de leur espace environnant et plus elles deviennent vulnérables à tout changement tel que le changement climatique.

C'est à partir de cette définition qu'en pourras présenter l'étude d'un échantillon urbain tel que la ville de l'Alboukhanefis

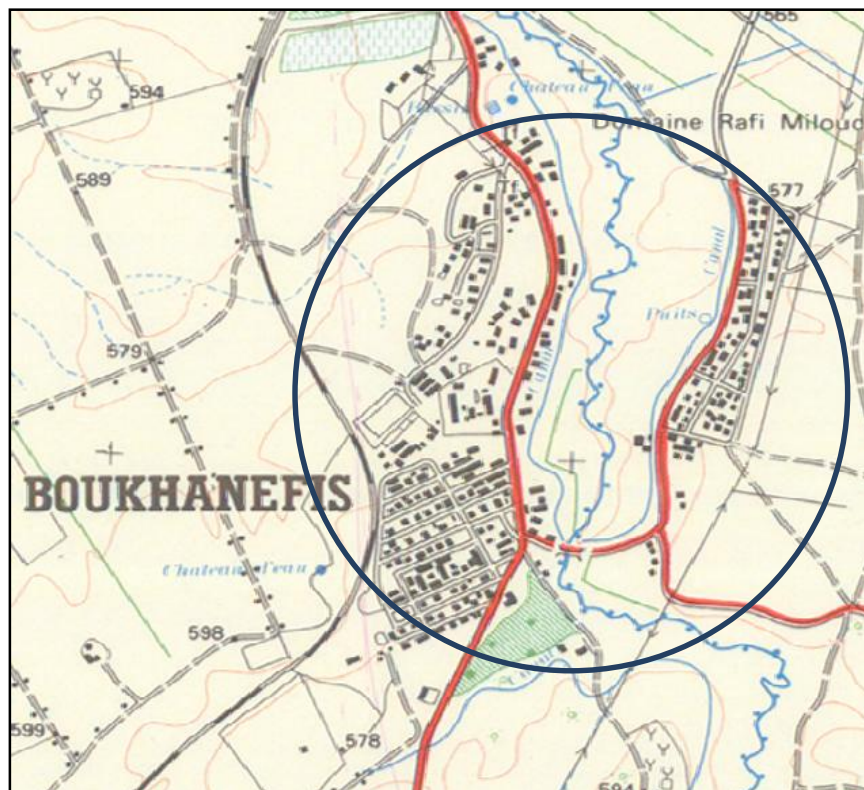
Notre choix est tombé sur cette agglomération chef-lieu vue le passage d'Oued Mekerra sur son espace et sa composition morphologique, sont importantes autant qu'un pôle principal pour la commune. Ces derniers ont créé la problématique d'étude à cet espace.

II/ IDENTIFICATION DE LA COMMUNE : Boukhanefis

BOUKANEFIS fut créé en 1850 et officialisé par dépêche ministérielle du 7 août 1858. Ce centre, bien situé auprès de la MEKERRA, est pourvu d'irrigations avec de belles plantations et comptait en ce moment une population assez importante.

1- Situation :

Commune de Boukhanefis est située au sud-ouest du chef-lieu de la wilaya de Sidi Bel Abbès à environ 16 km, elle occupe une place stratégique dans l'espace de la wilaya lui permettant de jouer un rôle de contact et change entre 02 wilayas : Sidi Bel Abbès – Tlemcen.



CARTE 04 : Situation géographique de l'ACL BOUKHANEFIS

Délimitation géographique Communale :

La commune boukhanefis est limité par:

- Nord : commune Sidi Khaled
- Sud : Sidi Ali Benyoub
- Est : Amannas
- Ouest : Lamtar

Délimitation géographique de l'ACL:

La zone en question s'étend sur une superficie totale brute de 75.00 ha, elle est délimité par :

- Nord : SAU1
- Sud : la voie vers tabia
- Est : les terres agricoles et oued el mekkera
- Ouest : la ligne de chemin de fer.

2- Milieu physique :

La commune présente un relief généralement homogène constitué principalement par une vaste plaine qui s'intègre dans la grande plaine de sidi bel abbes.

3- Démographie :

Selon les données officielles de l'office national des statistiques (ONS), la population de la commune boukhanefis pour l'année 2008 est de 10521 Hab. soit un taux d'accroissement de 1.2. La population estimée pour l'année 2012 est de 10925 Hab. L'Acl de boukhanefis contient environs 7693 hab (source : ONS 2008).

4- Potentialité :

La commune se dispose d'une potentialité énorme en agriculture (production de céréaliculture).

5- Infrastructure routière :

Présence de 02 axes important :

- RN95
- RN13

6- Cours d'eaux concernées : - La Mekerra - 2 vallons affluents.

- 7- **Situation dans le bassin versant de la Mekerra:-** Transition entre la zone de transfert et la zone d'expansion des crues.
- 8- **Contexte géographique :-** Collines pliocènes dans lesquelles la Mekerra s'encaisse.

III/ LES ORIENTATION DU PDAU (Révision du PDAU –Commune Boukhanefis Année 2014)

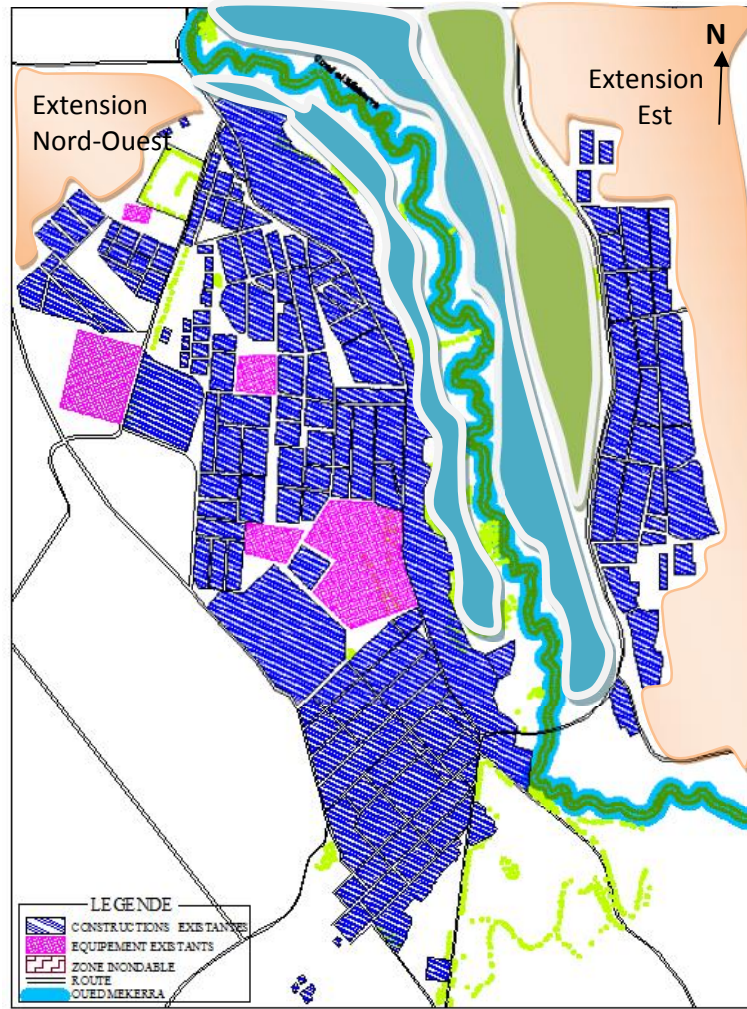
- Le PDAU a proposé les actions suivantes pour l'Acl Boukhanefis :
- La continuité de l'extension de l'Agglomération a l'Est afin d'assurer les conditions normales d'urbanisation, la structure et la trame urbaine existante.
 - Création d'un pôle attractif dans la partie Est afin d'assurer un équilibre dans le développement urbain de l'Acl .
 - Assurer la liaison entre la partie Ouest et Est de l'Agglomération afin d'avoir une structure urbaine cohérente et fonctionnelle.
 - Préserver les terres agricoles irriguées entre les deux partie Est et Ouest de l'Acl .
 - **Prendre en charge la zone inondable d'oued el mekerra(aménagement des berges de l'oued et cela par la concrétisation de l'étude de la protection de la ville contre l'inondation).**
 - Intégré les contraintes : oued, la voie ferrée, ligne électrique, gaz qui traversent l'ACL.
 - création et prolongement des voies, avec la revalorisation de l'axe principale RN95 et les deux chemins de wilaya N78 et N39 a2.

Selon le PDAU la future extension pour l'Aclc'est bien la partie EST qui est compose de 02 parcelle délimite comme suite :




- la première parcelle est situé au Nord délimiter par :
 - Au Sud : CW78 et terre agricoles
 - A l'Ouest : terre agricole irriguées et la zone inondable d'Oued el mekerra.
 - Au Nord : les terre agricoles.
 - A l'Est : RN95 et les terres Agricoles.
 - La deuxième parcelle située au Nord – Ouest
- Le PDAU a proposé les actions suivantes pour l'AS Maison Blanche :
- L'extension de la partie Nord
 - L'extension de la partie Sud qui est délimiter par les terres agricoles et la zone inondable d'oued el mekerra dans sa partie Sud-Est en tenant compte **de la prise en charge de la zone inondable la protection des terres agricoles.**

Source : révision du PDAU – URBAT unité de Saida – année 2014

Les Orientation du PDAU pour ACL Boukhanefis



Légende

-  Future extension Est et Nord-Ouest
-  Zone de protection d'inondation
-  Terre agricoles

IV/ BOUKHANEFIS ET OUED EL MEKERRA :

Dans la traversée de la commune, la Mekerra élargit progressivement sa vallée, qui est encore encadrée par des versants nets. Le lit mineur décrit de nombreux méandres pour dissiper le trop plein d'énergie.

Il présente une faible section, rapidement débordante, qui est parfois réduite par des ouvrages de franchissement mal dimensionnés.

Le lit majeur est sillonné par de nombreux chenaux de crue qui témoignent d'un hydrodynamisme intense. Il peut facilement connaître d'importantes hauteurs d'eau car la section de la vallée reste limitée. De ce fait, les pieds de versant sont inondables par les grandes crues (zones en lit majeur exceptionnel).

Deux remblais routiers traversent perpendiculairement la plaine alluviale, sans que leur hauteur soit très préjudiciable au bon écoulement des eaux en lit majeur.

Le second, au niveau de l'ancienne route, ne se voit d'ailleurs plus depuis l'amont, en raison des sédiments accumulés contre lui par les crues.

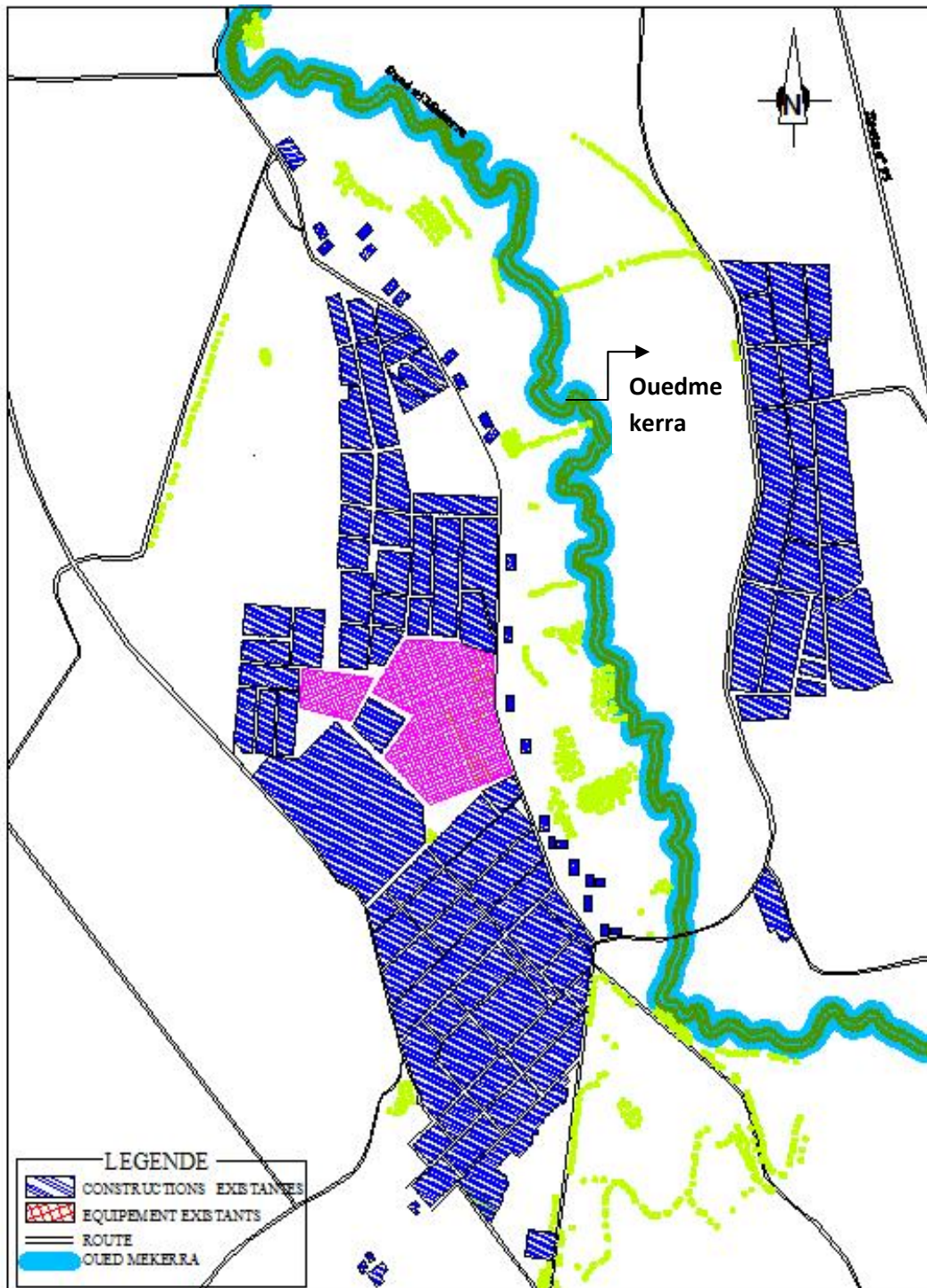
Le village est bien implanté sur le versant à l'abri des inondations de la Mekerra. La place du village située à côté du pont est construite en remblai dans la zone inondable, et « protégée » par des merlons de terres inefficaces. Elle a été inondée en mai 2006.

Le quartier Est, sur la rive droite de la Mekerra, est construit sur le rebord de la colline, et les maisons les plus basses peuvent être atteintes par les eaux.

Le risque inondation provient par ailleurs de deux affluents, aux bassins versants importants, qui rejoignent la Mekerra sur sa rive gauche. Formant deux petites vallées bien délimitées au sein des collines, ils sont caractérisés par l'absence de lit mineur, mais peuvent fournir des débits importants.

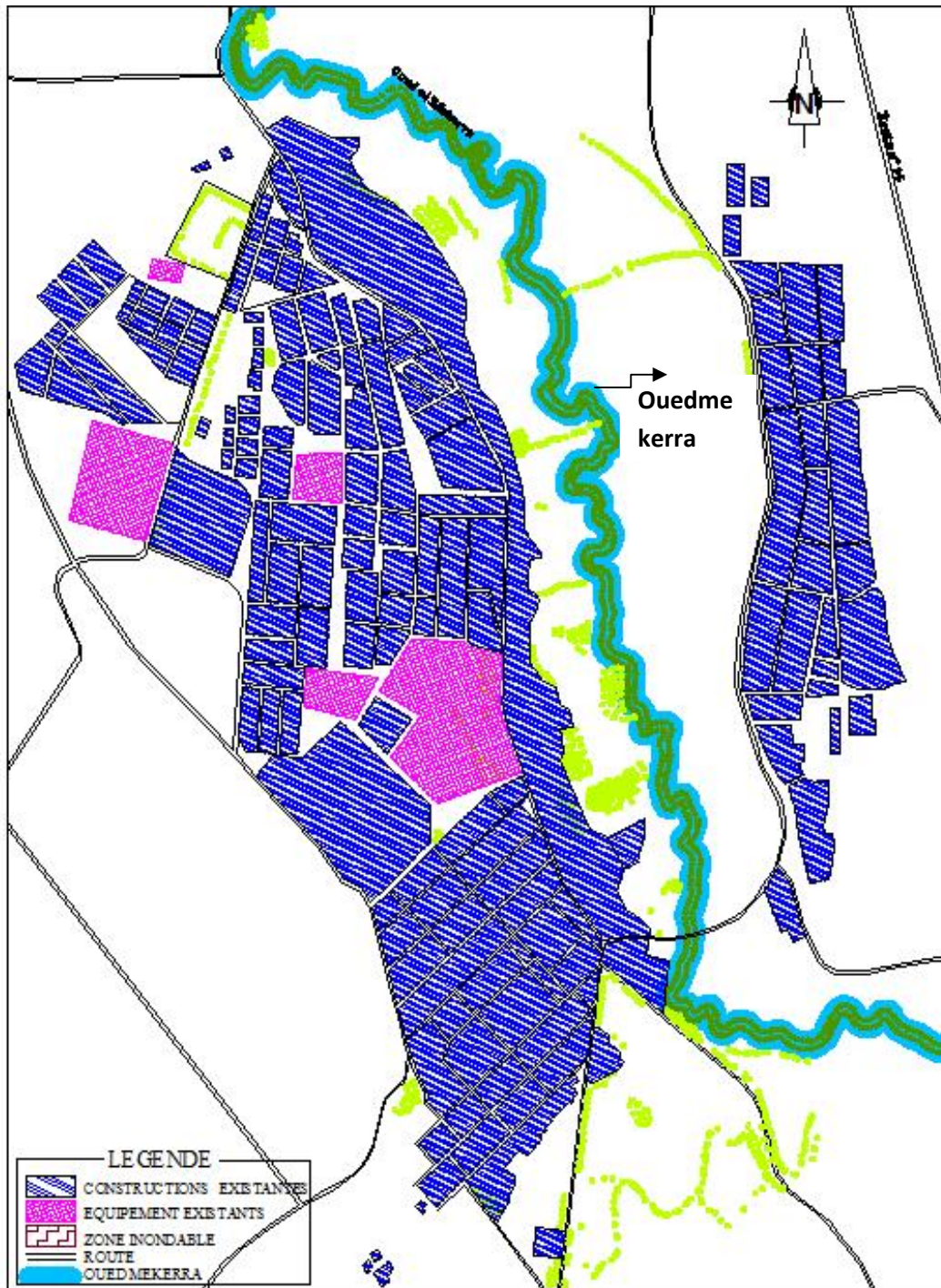
Des constructions sont implantées dans leur zone inondable, à l'amont immédiat de leur confluence avec la Mekerra, donc dans des secteurs exposés à des dynamiques particulières (remous, refoulement des eaux des affluents par la Mekerra...). Ils charrient une charge solide fine (limons) abondant.

CARTE 05 : L'ARMATURE URBAINE DE L'ACL BOUKHANEFIS ANNEE 1985/1995



CARTE 06 : L'ARMATURE URBAINE DE L'ACL BOUKHANEFIS ANNEE

2015 (source Google earth)



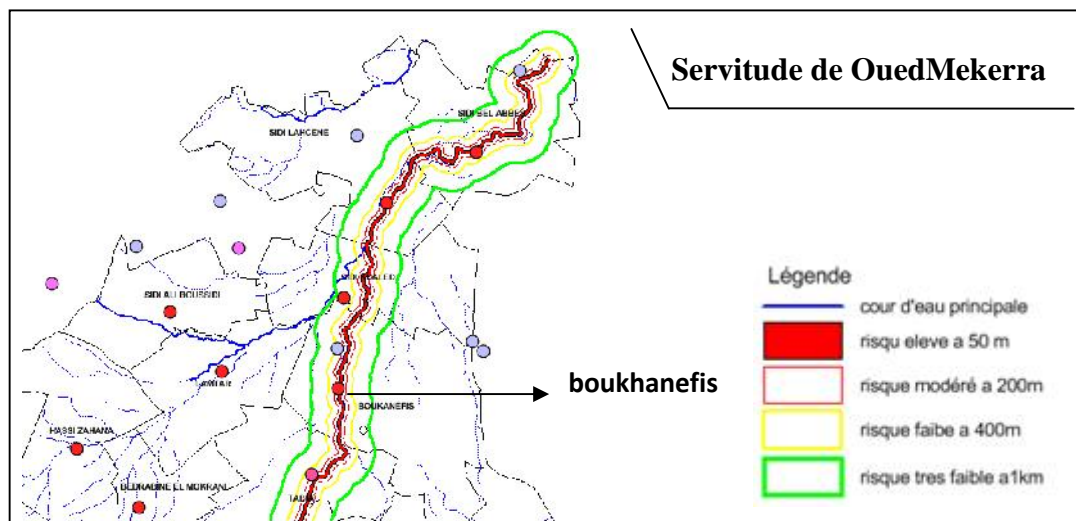
La ville de l'Aclboukhanefis c'est présenté en 02 cartes qui montrent l'armature urbaine de la ville en deux périodes.

- **la période 1985-1995** :L'ACL de boukhanefis a connu une extension moyennement importante autour du noyau colonial

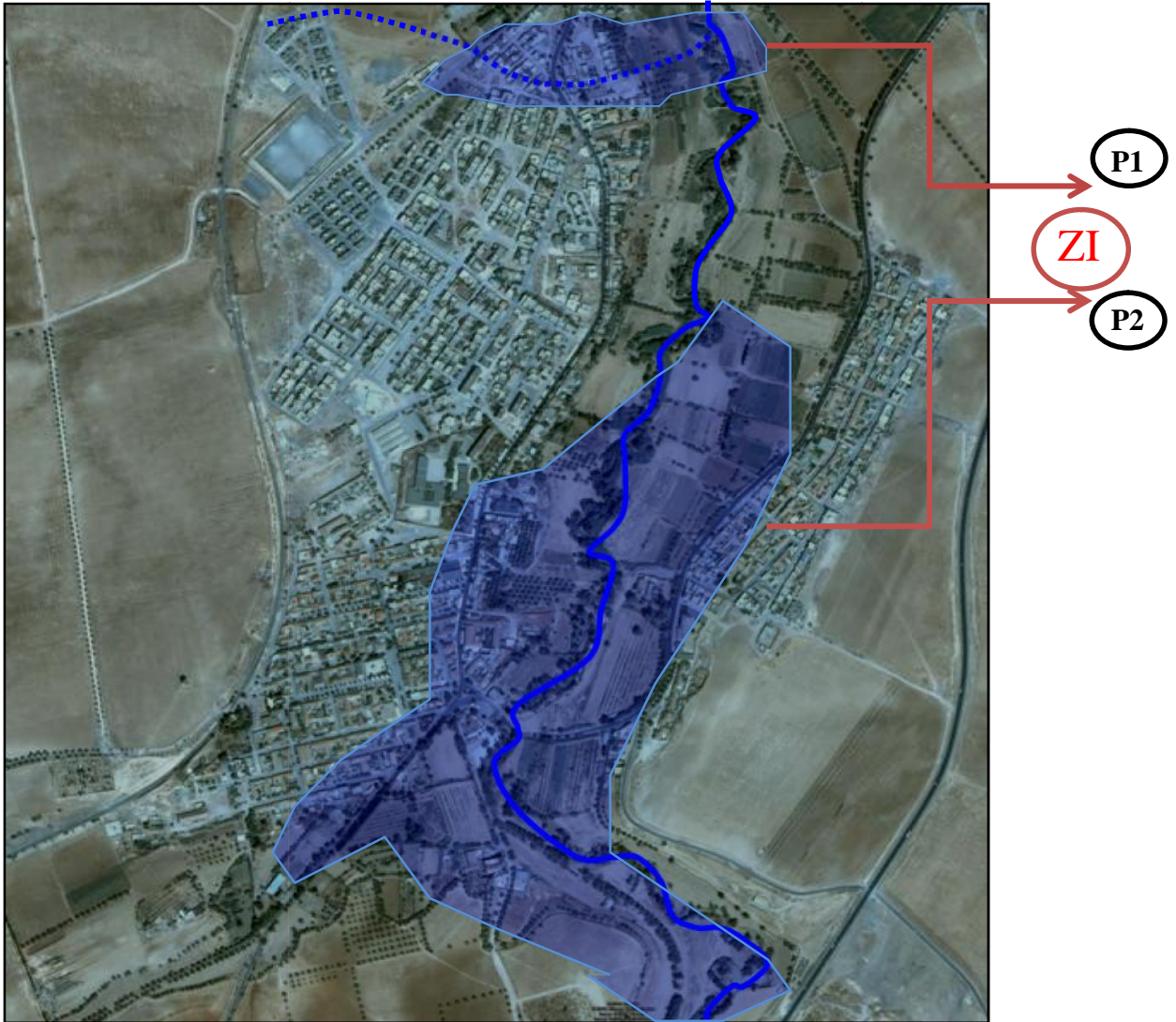
- **la période 2015** :L'ACL de boukhanefis a pris une autre mesure d'extension sur la côte **Ouest** et **Est**.

La présence de l'oued Mekerra dans son cote **Est** qui traverse l'Acl du **Nord** au **Sud** et la divise en 02 partie en présentant un couloir de protection ; ce dernier présente une urbanisation moyennement importante au long du rive gauche de L'Oued Mekerra.

Par compte la rive droit de l'oued est pratiquement non urbanisable ce qui montre que la ville boukhanefis a respecté la servitude de protection pour l'oued dans son cote **Est** à part quelque habitations qui existent déjà.



La servitude de protection pour l'oued varie selon la pente et selon l'écoulement de l'oued, le couloir de servitude au cote **Est** de l'oued mekker adé passe les 200 m surtout au centre du village par ailleurs la servitude commence à diminuer en allant vers le sud ce qui montre que le degré de protection est modéré.

Comment ce manifeste l'Inondation a boukhanefis ACL

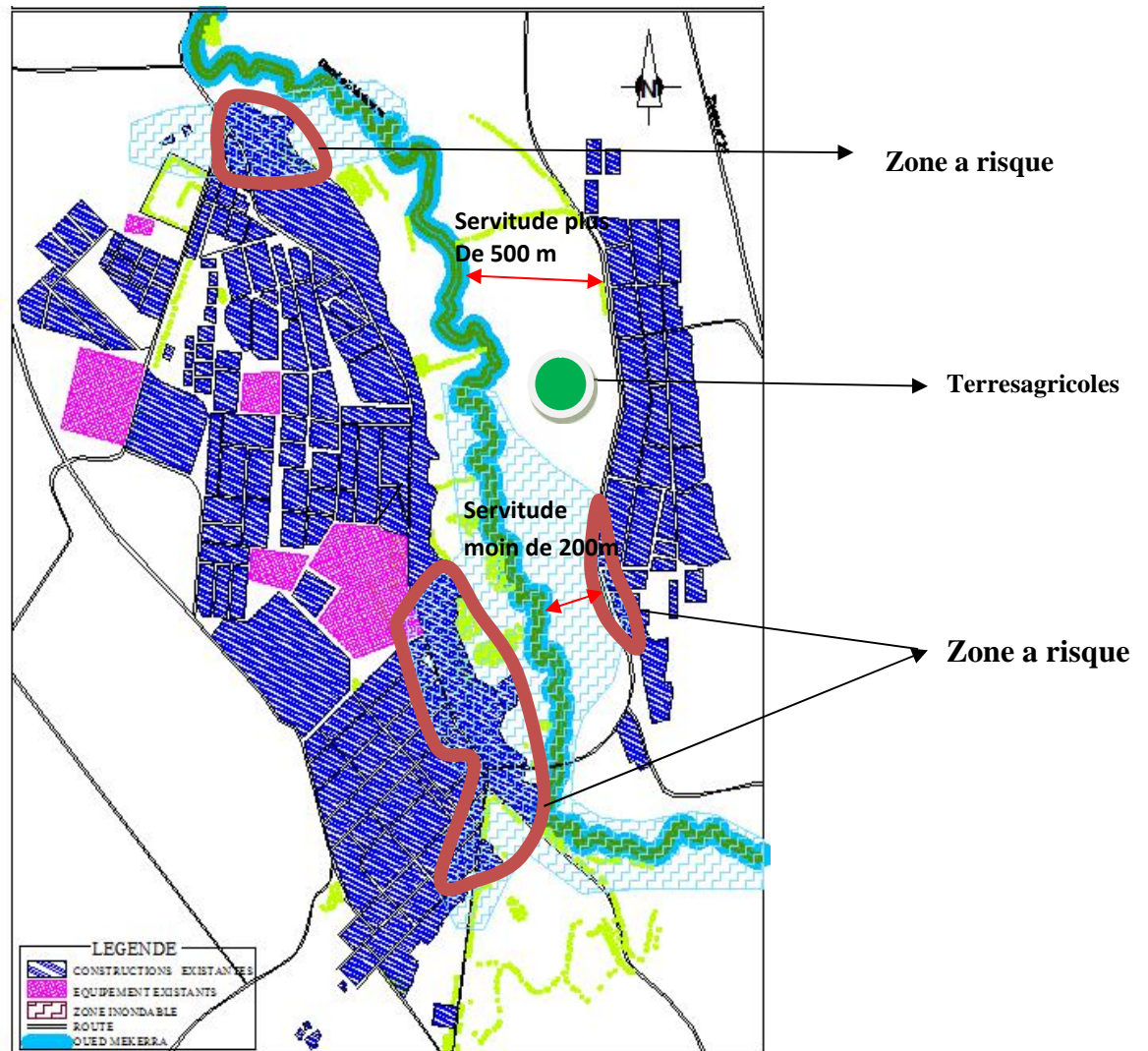
Cette photo est une photo aérienne de la ville boukhanefis et le passage de l'ouedmekerra a l'Est du village, ce dernier divise la ville en deux parties **P1** et **P2**

La zone (ZI) c'est la zone inondable dont l'oued se déborde en période des crues, cette zone se divise en deux parties :

- La partie (**P1**) du vallée qui se déborde vers le côté **ouest** de la ville (la partie urbaine) en fonction de la pente.
- La partie (**P2**) au centre dont l'oued se déborde sur ces rives vers un couloir qui dépasse les 100 mètres de part et d'autre.

Dans les deux partie en remarque la présence des structure urbaines, mais qui n'est pas importante sur le côté Est de l'oued cela indique la vulnérabilité urbaine a alea inondation.

Zone à risque a boukhanefis ACL



En remarque que le secteur le plus touché par les inondations à l'Acloboukhanefis c'est le secteur urbain ainsi quelque terre agricole a proximité de l'oued el mekerra.



Mekerra et son lit majeur à BOUKHANÉFIS

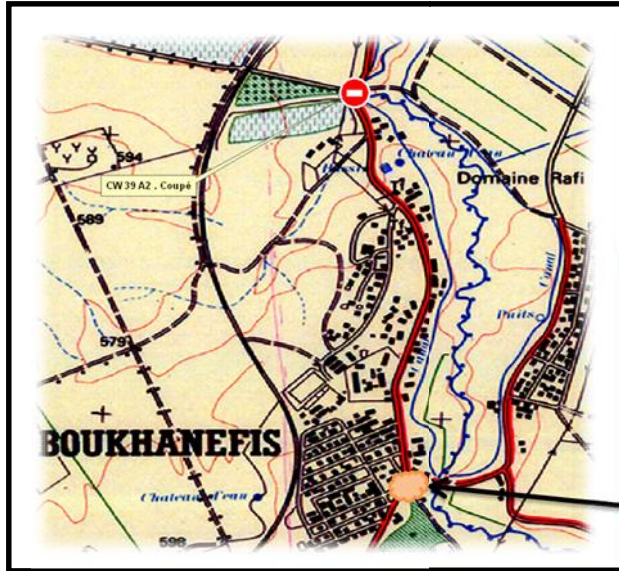
Cette photo nous montre le lit majeur d'oued mekerra et son passage sur la ville de boukhanefis.

- Pour comprendre le comportement de l'aléa inondation et la vulnérabilité de la ville boukhanefis à ce dernier, en a essayez de choisir deux période de crues qui était assez importante sur la wilaya de sidi bel abbés comme territoire et la commune boukhanefis comme localité

Les intempéries du 12 et 13 Novembre 2012 ont fait beaucoup de mécontents dans les localités de la wilaya à cause des maisons inondées, dont il a fallu l'intervention des éléments de la protection civile .boukhanefis l'une des localités touché par l'inondation du 12 et 13 novembre 2012 dont le secteur urbain a était le plus endommager.

• les zone touchées :

- La sortie Ouest (CW 93 A2) coupée, après le débordement d'Oued au niveau du pont.
- Stagnation d'eaux Au niveau de centre-ville, aggravée par un léger débordement de l'OuedMakerra juste après le Marabout de Sidi Zouaoui.



Inondation 12 et 13 novembre 2012
Commune Boukhanefis



Inondation 12 et 13 novembre 2012



LES DIFFÉRENTS DÉGÂTS ENREGISTRÉS



Inondation 18 avril 2007



CONCLUSION

A partir des images des deux périodes de crues (2007/2012) qui reflète la manifestation de l'aléa inondation dans la ville ACL de Boukhanefis ainsi les cartes de l'armature urbaines des deux périodes (1985/1995 – 2015) de l'acl Boukhanefis, on peut dire que cette ville est vulnérable au événement extrême-t-elle que l'inondation mais avec un danger faible sur le côté **Est** de l'oued est cela après l'année 2007, due aux efforts des pouvoirs publics dans le domaines de protections des zones à risque pour diminuer la vulnérabilité des secteurs touchés tel que le secteur urbain qui subit beaucoup de dégâts en période de crue.

Beaucoup de projets d'atténuation pour la wilaya de SBA en général et la commune de Boukhanefis en particulier ont été lancés, afin de réduire le risque d'inondation sur tout le parcours de l'oued el Mekerra qui traverse Boukhanefis en commençant par l'agglomération secondaire Maisons Blanches jusqu'à l'acl.

La révision du PDAU a pris en considération l'oued el Mekerra et à délimiter la zone à risque d'inondation avec une servitude de l'oued qui doit être respectée et strictement interdite à l'urbanisation.

Pour les terres agricoles à Boukhanefis situées à proximité de l'oued, le PDAU a projeté :

- Le reboisement des terres présentant de forte pente (entre 12 et 25 %).
- La correction torrentielle en vue d'éviter le lessivage des terres agricoles (érosion et perte de la fertilité des sols).

On peut dire que après les années 2000 Boukhanefis a commencé à s'adapter à l'aléa inondation sans savoir que c'est l'une des conséquences du changement climatique donc s'adapter au changement climatique.

Chapitre IV

LES ACTIONS D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE(CAS DEBOUKHANEFIS)

ADAPTATION AU RISQUE INONDATION:

I- INTRODUCTION

L'adaptation du cadre bâti au changement climatique concerne plusieurs secteurs, comme l'énergie (chauffage, climatisation, ...), les transports, la santé (canicule, inondation, ...), les risques naturels et assurances (retrait/gonflement, inondations, ...). Cela suppose que les mesures d'adaptation envisagées soient le résultat d'une concertation avec de nombreux acteurs.

L'adaptation c'est la gestion des risques et des dommages, préparés et mise en œuvre par des collectivités, entreprises et individus.

Il s'agit en particulier de suivre des mesures pour se préparer (transition) à mieux ou moins subir une augmentation et une aggravation de la fréquence et/ou de l'intensité d'aléas tels que inondation.

Une partie des mesures d'adaptation sont dites « sans regrets », c'est-à-dire qu'elles sont rentables et utiles en soi, ou quelle que soit l'amplitude du changement climatique et le seraient même parfois sans changement.

➤ **Mesure générale d'adaptation contre un risque naturel – cas inondation - :**

- **Limiter le ruissellement** : limiter l'imperméabilisation des sols, mettre en place des aménagements de rétention, noues, fossés, haies, chaussées-réservoirs ...

- Protéger les zones humides qui jouent un rôle de tampon.

précautions Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) ou les documents d'urbanisme seraient des cadres pour favoriser de tels aménagements.

- **Encadrer l'urbanisation des zones à risques** : maîtriser l'occupation du sol, pour limiter les développements urbains dans les zones où le risque d'inondation est trop élevé.

- **Densification** : cette orientation permet de concentrer les développements urbains dans les zones les plus sûres, et donc d'éviter des constructions en zones à risques.

- **Précautions** Des restrictions trop importantes sur la construction auraient comme conséquence une augmentation des prix du foncier.

- **Contraindre les modes construction pour limiter les risques dans les zones concernées**: éviter les maisons de plein pied, disposer les réseaux (eau, électricité, gaz)

de la maison en hauteur, prévoir des matériaux plus résistants à l'eau, voire forcer la construction sur pilotis ou rendre l'évacuation obligatoire en cas d'alerte...

- **Favoriser la mise en place de Plan de prévention du risque inondations (PPRI)** en accompagnant les communes et vérifier s'ils sont bien respectés.

- **Réaliser des infrastructures de protection** en s'assurant qu'elles ne déplacent pas le problème vers l'aval.

- **Précautions** Prendre en compte leur coût et les conséquences sur les paysages et la biodiversité.

- **Repenser les réseaux et les infrastructures** : augmenter la capacité des systèmes d'assainissement et de drainage pour faire face aux précipitations les plus intenses, travailler sur l'optimisation entre les différents réseaux, réseaux de transport (itinéraires bis si routes bloquées), de communication et d'énergie (deuxième source d'énergie pour les bâtiments à enjeux comme les hôpitaux)...

La wilaya de SIDI BEL ABBES a connu plusieurs anticipations des pouvoirs publics dans le but de réduire la vulnérabilité de la wilaya au risque inondation.

II - APPROCHE DE LA WILAYA DANS LA GESTION DU RISQUE :

L'approche de la wilaya de 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 leur pérennité.

- **1 / 1^{ère} action : Identification des zones à risque**

L'une des actions majeures de la gestion du risque a porté 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.

Une cartographie des zones inondables a été élaborée au niveau de l'ensemble de la plaine de Sidi Bel Abbés en se basant sur :

- ❖ L'analyse du fonctionnement hydrologique et hydraulique du bassin versant.
- ❖ La récolte et le traitement des informations historiques.
- ❖ L'analyse hydro géomorphologique.
- ❖ L'analyse des enjeux.
- ❖ Les recommandations visant à réduire la vulnérabilité des zones exposées.

Le résultat de cette cartographie qui se présente sous forme de cartes de synthèse regroupe toutes les informations relatives à l'aléa qui définit aussi bien l'inondation elle-même que celles relatives à la vulnérabilité sur la base de l'occupation spatiale ce qui a permis ainsi d'identifier :



- Les zones très souvent inondées (crues à période de retour courte)
- Les zones rarement inondées (crues rares à exceptionnelles)
- Les zones jamais inondées

- **2-2^{ème} Action : Travaux d'aménagement**

Les solutions privilégiées pour s'affranchir des inondations générées par les crues cycliques de l'oued MEKERRA et mis 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

Les différents aménagements réalisés à ce jour ont donc porté sur :

- ❖ La réalisation d'un canal bétonné de 13 Km au sud de la ville de SIDI BEL ABBES capable de faire passer un débit de **130 m³/s soit le débit correspondant à la crue de fréquence décennale.**



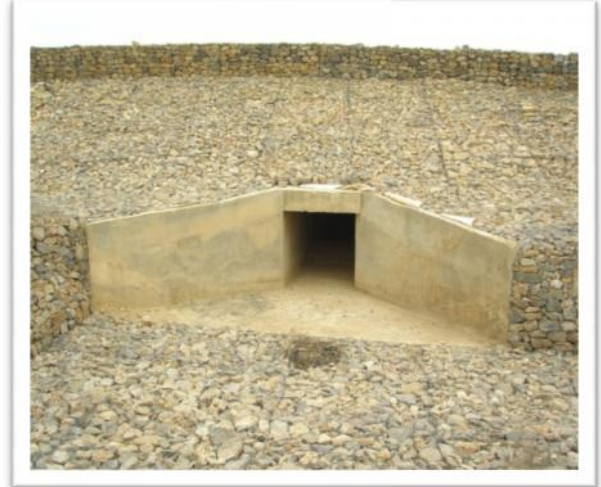
- ❖ Les rectifications du lit mineur de l'oued et des ponts existants à l'intérieur de la ville de SIDI BEL ABBES en vue d'y faire transiter un débit de $80\text{m}^3/\text{s}$.



- ❖ La réalisation d'un canal de prise sur l'oued MEKERRA à l'entrée de la ville de SIDI BEL ABBES pour la dérivation d'un débit de $2,5\text{ m}^3/\text{s}$ en période de crues vers le barrage SARNO.



- ❖ La création d'ouvrages de rétention sur l'oued MOUZZENE (principal affluent de la MEKERRA) en vue d'écarter les eaux de ruissellement de ce sous bassin situé à l'ouest de la ville.



- ❖ Le recalibrage et la création d'ouvrages de rétention sur l'oued MELLAH situé à la périphérie Est de la ville SIDI BEL ABBES en vue de s'affranchir des inondations occasionnées par les eaux de ruissellement des sous bassins situés à l'est de la ville.



- ❖ 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 BEL ABBES en vue de s'affranchir des crues de fréquence centennale



- **3^{ème} Action** : Mise en place d'un système d'annonce et d'alerte des crues

□ **Sur son opportunité**

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 leur mission de prévention des risques.

Ce système de prévision - alerte ainsi que le schéma d'intervention qui en découle 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.

□ la consistance physique du système

Le système mis en place fonctionne sur la base d'équipements permettant la surveillance à distance de la remontée du niveau des eaux de l'oued MEKERRA dont la finalité est l'alerte des pouvoirs publics en temps réel en cas de probables inondations.

Les travaux engagés dans le cadre du projet comportent les actions suivantes :

- Les aménagements des sites.
- L'installation d'un réseau téléphonique GSM.
- L'installation d'équipements spécifiques tels que les micro-ordinateurs, les imprimantes, les modules répondeurs automatiques, la câblerie et accessoires, les capteurs électroniques de niveau des eaux, les modules d'alimentation par panneaux solaires etc...
- La fourniture de logiciels de monitoring pour la surveillance et la visualisation à distance de l'évolution des événements, le déclenchement automatique du plan d'alerte (appel des numéros d'urgence) et le stockage de l'information sur disque dur.

III- L'ACTION DE LA COMMUNE BOUKHANEFIS AU ALEA INONDATION

BOUKHANEFIS tel que les autres communes de SBA qui sont classées parmi les communes à risque et qui se trouvent sur les rives de l'oued el Mekerra bénéficient d'un programme d'adaptation surtout après les années 1995 et cela dans le cadre de diminuer la vulnérabilité de la Commune au impact des périodes de crues. Parmi les actions de wilaya :

- Réalisation du barrage d'écrêtement TABIA pour diminuer le risque d'inondation sur la wilaya de SBA dont la commune de Boukhanefis a bénéficié de cette action qui a pu réduire le risque à environ 70%. Le but de l'aménagement est de réduire les crues de l'oued el Mekerra à la valeur maximale de $100\text{m}^3/\text{s}$ et partiellement les crues de temps de retour supérieur (une fois en cent ans).

Parmi les actions de la commune :

- **Les actions indirectes**
 - Réalisation des ouvrages sur l'oued Mekerra responsable des inondations :
 - Réalisation d'un canal périphérique qui dérive les eaux de pluies intenses vers l'oued permettant de les restituer vers les zones situées en dehors des aires à protéger.
 - Le reboisement ou l'entretien de forêts, incluant à ceci la plantation des arbres pour minimiser les ruissellements des eaux.
 - Fixation des berges; se sont en effet attaquées par des courants perturbateurs générés par les crues. De même, les terres glissent par suite de l'infiltration de l'eau après le retrait de la crue. La protection des berges est également nécessaire au voisinage de certains ouvrages tels que les ponts.
- **Les actions directes**
 - Le recalibrage de l'oued : Il permet d'élargir et d'approfondir les sections des cours d'eau pour augmenter leur capacité d'évacuation et assurer une section répondant aux critères de protections désirées, cette technique a été réalisée à l'amont et l'aval de toutes les agglomérations traversées par l'oued Mekerra.
 - Le renforcement des ouvrages : Le renforcement des ouvrages de franchissements des oueds est la modification des caractéristiques des systèmes existants en cas de leur insuffisance (ponts, buses.....).

- Réalisation des murs de soutènements et l'exhaussement du sol : D'une hauteur allant d'un mètre à un mètre et demi, les murs de soutènements sont bâtis par les services de l'hydraulique dans le but de s'opposer au débordement des crues aux rives de l'oued dans le milieu urbain.

IV - RECOMMANDATIONS GENERAL

- Une plus grande coordination entre les différents secteurs notamment les ressources en eau, les travaux publics, les forêts, l'urbanisme et les transports.
- Une identification des zones naturelles d'épandage des eaux en évitant d'y faire passer toute infrastructure réalisée sur remblai telles que les voies ferrées et les liaisons autoroutières.
- Un plus grand effort en matière de traitement des bassins versants par le secteur des forêts.
- Une plus grande attention devra être accordée à la prévention à travers la généralisation de l'élaboration des cartographies des zones à risques et la mise en place des systèmes d'annonce et d'alerte des crues.
- Une plus grande protection du domaine public hydraulique à travers le recensement du réseau hydrographique national et sa préservation.
- Une meilleure prise en charge des actions préventives à mettre en œuvre pour se prémunir des risques des pluies automnales en précisant les attributions de chaque structure concernée.
- La sensibilisation des gens notamment la population de SIDI BEL ABBES par le changement climatique et son impact sur l'environnement et apprendre à s'adapter avec toute catastrophe naturel

RESUME

L'Algérie est considérée parmi les pays vulnérables aux effets des changements climatiques.

C'est un pays semi-aride subit dans ces 20 dernières années une augmentation des températures et la diminution des pluies dans, ce qui va entraîner des problèmes majeurs de ressources en eau, de Sécheresse, de désertification et perte de la biodiversité. plus de 13 millions d'hectares (ha) sont touchés par l'érosion avec près de 400.000 ha perdus annuellement à cause de ce phénomène ainsi un dérèglement du calendrier agricole et une baisse des rendements des céréales allant jusqu'à 50%.

Des pluies torrentielles et des orages ont ravagé plusieurs régions de notre pays tel que de Bab El Oued, Ghardaïa ou Béchar et Sidi Bel Abbès et qui seront de plus en plus fréquents en avenir car Il faut s'attendre à l'accentuation de ces phénomènes météorologiques, qui seront plus violents et dangereux.

La participation de l'Algérie en GIEC est bien claire ses dernières années ce qui montre la manifestation de notre pays pour lutter contre le réchauffement climatique

Plusieurs projets lancés par notre pays contiennent des pratiques d'adaptation déjà utilisées, car les épisodes de sécheresse, d'inondation, 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.

Lutter contre les effets néfastes des phénomènes extrêmes, est la préoccupation de l'état 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

Cette manifestation gouvernementale dépend toujours des priorités des décideurs ainsi que l'aspect financier qui se manifeste selon l'économie du pays.

D'autres projets internationaux ont dédié à la conservation des zones humides en Méditerranée- dont l'Algérie fait partie on croyant que Ces zones humides sont de réels «amortisseurs climatiques». Elles permettent de réguler le climat, notamment en stockant du carbone. Elles peuvent aussi naturellement atténuer les effets des dérèglements du climat en offrant une protection contre les tempêtes, en régulant les crues et les sécheresses.

L'adaptation se fera sans doute mieux grâce à ces zones qu'avec des réponses techniques, qui s'avèrent souvent peu efficaces et coûteuses».

BIBLIOGRAPHIE

- 1) JEAN-YVES CHAPRON «le Changement Climatique» 26 octobre 2010.
- 2) La lettre de l'économie du changement climatique Climat Sphère N°17 • 1er trimestre 2010.
- 3) Étude Climat la recherche en économie du changement climatique n°21 • avril 2010.
- 4) Changements climatiques Comprendre et réagir réseau action climat France.
- 5) 4ème rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007
- 6) BAHLOULI (2001) : «Les risques majeurs et l'aménagement du territoire», Colloque international, 15 et 16 / 2004- Alger.
- 7) BARROCA Bruno (2006) : « Risque et vulnérabilités territoriales : les inondations en milieu urbain », Thèse de Doctorat de l'Université de Marne-La-Vallée.
- 8) BENMANSOUR Nadir (2009) : « Étude de crues et localisation des zones inondables », Mémoire de Magister, École Nationale Supérieure Agronomique El Harrach-Alger
- 9) CHACHOUA Abdeljalil (2009) : « Gestion de crue dans un bassin versant ; Étude Hydrologique, Hydraulique et Aménagement », Mémoire de Magister-Université de Tlemcen.
- 10) HALLOUCHE Bachir (2007) : « Cartographie des zones inondables de la plaine de Sidi Bel Abbés par l'approche hydro géomorphologique », Mémoire de Magister, Université Djilali Liabes - Sidi Bel Abbés.
- 11) BACHI MOHAMED «problématique du risque inondation en milieu urbain ; cas de l'agglomération de Sidi Bel Abbés» Thèse de Magister 2010 – 2011.
- 12) URBAT unité Saida – Révision du PDAU Commune de BOUKHANEFIS – Phase III -2014.
- 13) Agence Nationale d'Aménagement du Territoire PATW de Sidi bel Abbes phase I
- 14) BENMANSOUR Fatima Zohra Étude sur l'effet de la température et de l'eau sur la croissance et le développement du blé tendre (*Triticum aestivum*.L) Thèse de Magister.
- 15) Ministère des Ressources en Eau «Gestion de la problématique des crues de l'oued Mekerra» 08 Octobre 2014.
- 16) Direction de la Protection Civile de la Wilaya de Sidi bel Abbes «prise en charge du risque inondation retour d'expérience cas de l'inondation de Sidi bel Abbes»
- 17) HANICHET Nila – MEKHELLECHE Nassiba «le problème d'inondation des terrains agricoles et des zones urbaines cas de Wilaya Sidi bel Abbes» année 2012/2013.
- 18) BESSEGARI Ahmed «Diagnostic de la vulnérabilité et actions d'adaptation face aux inondations & projections en contexte de changement climatique : cas du bassin versant de l'Oued Mekerra (NW Algérie)» Mémoire de MASTER II Mai 2016.