



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement Supérieur

Et de la Recherche Scientifique

Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

Faculté des sciences de la terre et de l'univers

Département de Géographie Et Aménagement Du Territoire



MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master

En Géographie et aménagement du territoire

THEME

**Le rôle des opérations d'aménagement urbain dans la
prévention des risques d'inondation**

Cas de la ville de Sidi Bel Abbes

Elaboré par :

- ABDI Khalida
- BOUNOUARA Khalifa

Sous la direction :

- Mme. GOURINE Farida
- Mr. HOUAR Khaled

Devant le jury composé de :

- | | |
|------------------------|-----------|
| ➤ Mr. ALLAL Nadir | Président |
| ➤ Mme. SENHADJI Hafida | Examineur |
| ➤ Mme. GOURINE Farida | Encadreur |

Année 2020/2021

Remerciement

Tout travail réussi dans la vie, nécessite en premier lieu la faveur de dieu, et ensuite l'aide et le support de mes parents et ma famille.

Nous tenons à remercier très vivement Madame **Gourine** et monsieur **HOUAR** pour la confiance qu'ils nous ont accordées, disponibilité et leur patience et pour les efforts qu'ils ont fournis pour nous orienter, guidé et pour leurs précieux conseils. Merci pour votre soutien dans la réalisation de ce travail.

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

Monsieur ALLAL Nadir (Président)

Madame SENHADJI Hafida (Examinatrice)

Je remercie aussi les enseignants et le staff de l'administration qui ont contribué à notre formation.

Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements à tous ceux qui ont suivi, à la réalisation du présent travail particulièrement aux établissements suivants :

La mairie de la commune de Sidi Bel Abbès .

La direction d'urbanisme et de construction (DUC).

La direction de l'hydraulique de la Wilaya de Sidi Bel Abbès.

Office National de l'assainissement.

Centre d'Etude et de Réalisation en Urbanisme (URBAT).

Dédicaces

A mes chers parents, Belgacem et Z. Cherifa les premiers personnes qui ont Cru en moi, qui m'ont encouragé tout au long de mes études et de m'avoir fait autant de confiance, de n'avoir jamais douté de mes capacités et de m'avoir inclus les valeurs justes de la vie que Dieu vous garde et protège.

Et j'espère être toujours à votre espérance.

À mes sœurs et frères Houaria, Souhila, Halima, Abdelkader et Mohamed.

À mes nièces Rayane ,Farah, Manel, Ibtissem ,Riad ,Yacine, naim et mayssam.

À la personne qui m'a soutenu et croire en moi A. Khaled.

À ma chère amie L. Ahlem.

À mon collègue Bounouara khelifa.

À tous ceux qui me sont chers.

Abdi Khalida

Dieu soit loué, et cela suffit, et que les prières soient sur le bien-aimé Mustafa, sa famille et ceux qui suivront : Dieu soit loué, qui nous a permis de franchir cette étape dans notre carrière universitaire avec ce mémorandum, fruit de efforts et succès, par sa grâce.

Dédié aux honorables parents, que Dieu la protège, Nougat Fatima et BounouaraAdda.

A chaque service spécialisé dans la gestion des risques et la sécurité civile.

Et toute la promotion 2016 de l'Université Mohamed Ben Ahmed, Province d'Oran.

A tous ceux qui ont eu un impact sur ma vie.

Bounouara khelifa.

Résumé

La problématique des risques naturels en général et des Inondations en particulier est un sujet d'actualité qui marque une action mémorable dans le monde et spécifiquement en Algérie. De tout temps l'homme a eu de bonnes raisons de s'installer dans des zones occasionnellement inondables, ou il avait un meilleur accès à la ressource en eau à son potentiel énergétique et à la richesse agricole des sols concernés.

La wilaya de SIDI BEL ABBES, L'une des communes connus par son exposition au risque d'inondation.

Ses banlieues tell que le centre constamment confrontées aux inondations de l'Oued Makara. Mettre en place une politique de veille et de prévision contre cet aléa naturel est une préoccupation des décideurs pour améliorer la gestion de l'espace et orienter des programmes d'aménagement et des projets variés et efficaces en fonction de l'étendue de la vulnérabilité du territoire aux inondations.

En effet, la gestion de ce risque devient de plus en plus une nécessité qui doit inclure tous les acteurs et tous les moyens disponibles possibles.

Mots-clés : catastrophe, risque, Inondation, zones inondables, Projets d'aménagement, eau de l'oued makara, la gestion.

Summary

The issue of natural risks in general and Floods in particular is a topical issue that marks a memorable action in the world and specifically in Algeria. Man has always had good reasons for settling in areas occasionally prone to flooding, where he had better access to water resources, its energy potential and the agricultural wealth of the soils concerned. The wilaya of SIDI BEL ABBES, one of the municipalities known for its exposure to the risk of flooding.

Its suburbs such as the center constantly faced with flooding from Oued Makara. Putting in place a monitoring and forecasting policy against this natural hazard is a concern of decision-makers to improve the management of space and orient development programs and varied and effective projects according to the extent of the vulnerability of the territory to flooding.

Indeed, the management of this risk becomes more and more a necessity which must include all the actors and all the possible available means.

Keywords : disaster ; risk ; Flood ; flood zones ; Development projects, water from the wadi makara, management.

ملخص:

إن قضية المخاطر الطبيعية بشكل عام والفيضانات بشكل خاص هي قضية الساعة التي تمثل عملاً لا يُنسى في العالم وتحديداً في الجزائر. كان لدى الإنسان دائماً أسباب وجيهة للاستقرار في المناطق المعرضة للفيضانات أحياناً، حيث كان لديه وصول أفضل إلى موارد المياه وإمكانات الطاقة والثروة الزراعية للتربة المعنية. ولاية سيدي بلعباس، إحدى البلديات المعروفة بتعرضها لخطر الفيضانات.

كانت ضواحيها مثل المركز تواجه باستمرار الفيضانات من واد مقارة. إن وضع سياسة للرصد والتنبؤ ضد هذا الخطر الطبيعي هو مصدر قلق لصانعي القرار لتحسين إدارة الفضاء وتوجيه برامج التنمية والمشاريع المتنوعة والفعالة وفقاً لمدى تعرض الإقليم للفيضانات.

في الواقع، أصبحت إدارة هذا الخطر أكثر وأكثر ضرورة والتي يجب أن تشمل جميع الجهات الفاعلة وجميع الوسائل الممكنة المتاحة.

الكلمات المفتاحية: كارثة؛ مخاطرة؛ فيضان؛ مناطق الفيضانات مشاريع تنموية مياه من وادي مقارة إدارة.

Table des matières

CHAPITRE INTRODUCTIF	
INTRODUCTION GENERALE	10
La problématique	11
Les hypothèses	12
Les objectifs de travail	12
Raison de choix le cas d'étude	12
Méthodologies de recherche	12
Les outils de recherches	13
CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQUE INONDATION	15
I. 1 INTRODUCTION	16
I. 2 RISQUES MAJEURS–INONDATIONS	17
I. 3 Les risques de catastrophe en général	18
I. 3. 1 La catastrophe :	18
I. 3. 2 Risque de catastrophe :	18
I. 3. 3 Gestion des risques de catastrophe :	18
I. 3. 4 Réduction des risques de catastrophe :	18
I. 4 Danger	19
I. 4. 1 Définition du risque majeur.....	19
I. 4. 2 Dommages environnementaux	20
I. 5 Le risque d'inondation :	21
I. 5. 1 Définition :	21
I. 5. 2 Vulnérabilité :	21
I. 5. 3 L'aléa :	21
I. 5. 4 Crue.....	21
I. 5. 5 Les facteurs aggravants le risque d'inondation sont :	23
I. 5. 6 TYPES D'INONDATIONS.....	23
I. 5. 7 Les causes et origines des inondations.....	26
I. 5. 8 L'influence des facteurs anthropiques ou facteurs aggravants :	26
I. 5. 9 Conséquences engendrées par les inondations	27
I. 5. 10 Les inondations en Algérie.....	27
I. 5. 11 GESTION DES INONDATIONS	28
I. 5. 12 POLITIQUE ALGERIENNE DEGESTION DU RISQUE INONDATION.....	31
I. 6 Conclusion	33
CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE	35

II. 1 Lecture historique.....	36
II. 2 Présentation de la ville de Sidi Bel Abbès.....	41
II. 3 Présentation de la ville de Sidi Bel Abbès :	43
II. 3. 1 Situation géographique :	43
II. 4 Étude naturelle et climatiques :	44
II. 5 SOLS ET VEGETATION	44
II. 6 Caractéristiques climatiques de la région :	48
II. 7 La pluviométrie.....	48
II. 8 Régime thermique.....	49
II. 9 L'humidité.....	51
II. 10 Le vent :	52
II. 11 Transport :	53
II. 12 Etude socio économique	55
II. 13 répartitions de la population de la ville de Sidi Bel Abbès :	56
II. 14 Typologie d'habitat.....	57
II. 15 Les obstacles à l'extension urbaine de la ville de Sidi Bel Abbès	58
II. 16 CONCLUSION :	60
CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES	
CONTRE LES INONDATIONS.....	61
III. 1 INTRODUCTION.....	62
III. 2 HISTORIQUE D'INONDATIONS DANS LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES	62
III. 3 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DU BASSIN VERSANT DE LA MEKERRA.....	68
III. 4 CAUSES DES INONDATIONS DANS LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES.....	70
III. 5 La ville de Sidi Bel Abbès zone vulnérable au risque des inondations	71
III. 5. 1 LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS	72
III. 6 Travaux de curage et de rééquilibrage de l'Oued Mekara et de ses affluents	78
III. 7 Conclusion	82
CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekara AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL	
ABBES	83
IV. 1 Introduction.....	84
IV. 2 Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekara :	85
IV. 2. 1 L'objectif du projet	85
IV. 2. 2 Les phases du projet.....	86
IV. 3 Les intérêts de la Direction des ressources en eau de Sidi Bel Abbès	87
IV. 4 Un système de protection.....	87
IV. 5 MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF D'ANNONCE ET D'ALERTE DES CRUES	88

IV. 6 Rôle d'O.N.A de Sidi Bel Abbès :.....	89
IV. 6. 1 Les points noirs.....	89
IV. 7 TRAITEMENT DES EAUX USÉES DANS LA VILLE DE SIDI BEL ABBÉS.....	90
IV. 8 . Les dangers liés à l'inondation de l'oued :	92
IV. 8. 1 - Effondrement et fissuration de bâtiments :.....	92
IV. 8. 2 Erosion des bords de la ville et effondrement des sols :.....	92
IV. 8. 3 Glissements de terrain :	93
IV. 8. 4 débordement des routes :.....	94
IV. 9 Les zones opposées aux Dangers dans la ville de sidi Bel Abbès	94
IV. 10 La stratégie d'intervention des acteurs pour surmonter la catastrophe :.....	95
IV. 10. 1 Le schéma d'organisation des premiers secours :.....	95
IV. 10. 2 Indemnisation des pertes :.....	96
IV. 11 Le facteur humain à l'origine de Problème de la pollution :.....	96
IV. 12 CONCLUSION.....	98
CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS	99
V. 1 INTRODUCTION:.....	100
V. 2 L'étude hydro climatique :	101
V. 3 Etude hydrologique du bassin versant d'oued mekara:	102
V. 4 Les paramètres morphologiques :.....	103
V. 5 MODÉLISATION ET SUMILATION :.....	109
V. 6 Présentation du programme HEC – RAS :	109
V. 7 Outil HEC GEO RAS :	109
V. 8 Modélisation du risque d'inondation à l'aide du programme HEC – RAS :.....	110
V. 8. 1 Modélisation du risque d'inondation et une re-simulation de l'inondation de 1986 :....	110
V. 9 Lieux à risque d'inondation.....	114
V. 9. 1 Sensibilité (vulnérabilité) des quartiers exposés au phénomène d'inondation :.....	114
V. 10 Carte de la vulnérabilité :.....	116
V. 11 Les rejets illicites :	117
V. 11. 1 Les rejets illicites au niveau des quartiers :.....	118
V. 12 Résultats de l'enquête.....	129
V. 13 Aménagement selon les principes de flexibilité :.....	136
V. 14 Suggestions et solutions :.....	138
V. 14. 1 PREVISION et Alerte	138
V. 14. 2 Développement et renforcement des infrastructures :.....	138
V. 14. 3 Cadre législatif et politique :	138
V. 15 Conclusion du chapitre :.....	139

INTRODUCTION GENERALE

Chapitre introductif

Chapitre 1
Approche
conceptuelle sur le
risque inondation

Chapitre 2
La wilaya de sidi Bel
Abbes dans son
contexte
géographique

Chapitre 3
Les travaux
aménagement de
protection de la ville
SBA contre
l'inondation

Chapitre 4
Dernier projet
d'aménagement de
l'oued mekarra au
niveau de la ville SBA

Chapitre 5
Modélisation du
risque inondation en
fonction de la
vulnérabilité des
quartiers.

Conclusion générale

Chapitre introductif

INTRODUCTION GENERAL :

Les risques naturels et les catastrophes, outre la question de la croissance démographique et la question de l'eau, sont considérés comme les défis les plus importants auxquels l'homme est confronté au XXI^e siècle. Depuis l'Antiquité, l'homme s'est concentré sur les rivières et les cours d'eau, exploitant les richesses dans l'agriculture, l'industrie et diverses activités.

Mais ces avantages n'ont pas été sans périodes de turbulence et de perturbation du système naturel, car ils sont principalement liés aux changements climatiques, aux turbulences en période de précipitations, à une mauvaise planification urbaine et à l'incapacité à évaluer le danger avant qu'il ne se produise. La gravité du danger varie en fonction de la proximité de la zone ou de son éloignement des causes du danger, ainsi que des méthodes d'évaluation et de prévision des risques. Le développement urbain dans les villes joue également un rôle dans la variation des résultats du phénomène d'une ville à l'autre, ainsi que des dangers variables selon la manière d'y faire face.

L'Algérie, comme d'autres pays, connaît ses villes les dangers d'inondations d'une période à l'autre, et la plupart de ses causes sont l'intensité des précipitations. En particulier les pluies soudaines, qui provoquent une élévation du niveau des vallées à l'intérieur des villes, en conséquence de la mauvaise préparation urbaine et de sa variation d'une région à l'autre.

et donc de la disparité des pertes et des dommages, et ce malgré le fait que les plans de préparation des plans d'urbanisation et d'occupation du sol dans de nombreuses villes ont identifié les mécanismes qui y organisent le développement urbain, mais ils restent incapables de maîtriser les dangers des vallées et leurs crues.

La ville de Sidi Bel Abbès est l'un des exemples de villes touchées par les inondations, car elle menace son espace urbain en raison de sa localisation, ce qui la rend vulnérable à ces dangers.

Récemment, l'attention a commencé à se concentrer sur la façon de prévoir ou au moins de réduire la taille de la catastrophe. Étant donné les pertes que notre environnement naturel et social subit à cause d'événements soudains ou de problèmes à long terme et de leur transformation en une catastrophe catastrophique. Puis nous avoir la capacité effective de planifier pour contrôler la situation et fournir une Protection pour au moins éviter de transformer les dangers des vallées en catastrophes qui menacent la vie humaine.

La problématique :

Le besoin a commencé à l'ère moderne pour une science indépendante liée aux crises et aux catastrophes et comment les gérer et les affronter en traitant immédiatement les événements pour arrêter leur escalade.

Les dangers et les catastrophes qui en résultent et affectent différentes régions du monde, nous trouvons rarement un pays qui n'a pas été touché par une catastrophe naturelle de quelque nature que ce soit. Parler de la prévention des risques naturels est devenu l'un des enjeux les plus importants auquel les pays accordent une grande attention en raison des répercussions négatives qu'elle laisse sur son économie.

L'inondation est l'une des catastrophes naturelles les plus importantes qui sont récemment devenues fréquentes, car elle constitue une menace pour le tissu urbain des villes du côté physique, représentée par la démolition de bâtiments et la création de ruptures dans le tissu urbain, ainsi que l'apparition de poches vides à l'intérieur de celles-ci.

En plus de son impact sur les infrastructures telles que les ponts et les routes et sur la vie de la population ainsi que les coûts nécessaires à la prévention et à l'indemnisation des pertes.

Le dispositif de protection des villes contre les inondations s'inscrit dans le cadre de la préservation des ressources humaines et naturelles pour assurer leur pérennité, pour être un élément de développement durable.

Par rapport aux pays développés, le domaine de la gestion des risques en Algérie est considéré au début de ses étapes, en raison du manque de techniques, ainsi que du fait qu'il nécessite une planification stratégique qui prend en compte les facteurs d'espace et de temps, et l'absence d'études pour diagnostiquer la sensibilité au risque.

Dans un pays en voie de développement comme l'Algérie, les inondations ont été l'une des catastrophes naturelles les plus nombreuses, dont beaucoup ont été dévastatrices, notamment celles :

- d'octobre 2008 (Ghardaïa) Plus de 40 morts et de graves dégâts matériels.
- Inondations du 10 au 11 novembre 2001 (Bab El-Oued, Alger) 733 morts et 3000 sans-abri, ainsi que l'érosion des sols due aux hautes altitudes et la surpopulation suite aux victimes
- des inondations d'octobre 2000 (El Baid-Algérie) Plus de 24 morts Inondations d'octobre 1994 (plusieurs régions du pays)) 60 morts et des dizaines de blessés en 10 jours des
- inondations d'octobre 1993 (Oued Rahio, Etat de Relizane) 22 morts et 14 blessés.
- La ville de Sidi bel Abbes a également connu des pertes à la suite de l'inondation du 24 octobre 2000, qui a fait 02 morts et d'importants dégâts matériels, en plus des dégâts aux réseaux vitaux (électricité, gaz, téléphone, eau potable, routes, ponts ...). Ces catastrophes nécessitent l'intervention des autorités locales pour prendre des mesures pour atténuer les effets de l'inondation et réduire ses effets.

Cela nous amène à la question suivante :

CHAPITRE INTRODUCTIF

Quel est le rôle des processus de développement urbain dans la prévention du risque d'inondation dans les villes et comment l'exploiter au mieux ?

Le projet de restauration de la vallée de l'oued makara dans la ville de Sidi Bel Abbas a-t-il réussi à la protéger du danger d'inondation ?

Les hypothèses :

- L'impact du risque d'inondation sur les ensembles résidentiels et le rôle du développement urbain fondé sur des bases scientifiques et techniques solides pour le prévenir et réduire ses dommages
- Déterminer les causes réelles des dangers dans la zone d'étude.
- Évaluer l'efficacité des opérations de préparation pour atténuer ou augmenter les effets des inondations dans la zone d'étude
- Les solutions présentées sont-elles efficaces à court et à long terme ?

Les objectifs de travail :

✓ Connaître le rôle du développement urbain dans la contribution à la protection des communautés résidentielles contre les risques d'inondation.

✓ Evaluation de l'efficacité des solutions des opérations de préparation face au risque d'inondation, dédoublement, suite au projet et son efficacité.

Raisons du choix le cas l'étude :

Nous avons choisi la ville de Sidi Bel Abbas comme cas d'étude en raison de ce que nous avons constaté sur la fréquence du risque d'inondation sur la ville, causant de grandes pertes humaines et matérielles, ce qui a augmenté la charge économique sur la ville, ce qui souffre déjà des vestiges de la crise économique

, et aussi à cause de ce que l'on a vu de l'aléatoire dans la planification et dans la protection de la ville contre le danger d'inondation et l'absence d'une politique claire qui définit les objectifs et les ambitions de la ville et le manque de suivi des projets.

Méthodologie de recherche :

La méthodologie de recherche est considérée comme l'un des éléments de base dans diverses recherches, afin de répondre à de nombreuses questions qui peuvent être utiles pour placer le problème posé dans une ligne saine et répondre à toutes les exigences de la recherche scientifique, car elles dépendent de deux étapes fondamentales de cette recherche, qui sont répertoriées comme suit :

CHAPITRE INTRODUCTIF

Recherche théorique : Les différentes recherches qui ont été traitées, ainsi que les divers rapports, études, divers livres, notes et recherches scientifiques qui sont directement liés au sujet pour décrire les variables quantitatives et qualitatives du sujet, à travers lesquelles nous avons mis en évidence la fabrication de concepts de bibliothèque et en donnant des informations et des données relatives aux projets de développement et à leur développement en général en donnant des concepts, une description et une analyse générale.

Recherche sur le terrain : Cette étape est considérée comme une des étapes les plus importantes de la collecte d'informations, car elles sont réelles et précises, et distingue deux éléments :

Enquête de terrain : C'est le processus d'une enquête complète et exhaustive de la zone d'étude pour connaître la répartition des différents projets au niveau de la ville, ainsi que d'en déduire les variables les plus importantes concernant l'état des logements et des rues

– L'étape d'enquête de terrain est l'étape qui permet à l'étude d'être plus complète et épurée, et qui s'appuie sur des entretiens libres, que nous avons menés à partir de différentes directions :

La mairie, l'organisation Nationale des statistiques (ONS).

La direction d'urbanisme et de construction (DUC).

Centre d'études et de réalisation en urbanisme (URBAT).

La direction d'hydraulique(ECS).

Station de traitement et d'épuration des eaux polluées (ONA).

à partir de formulaires de questionnaires qui incluaient directement questions en suspens, en attente d'une réponse par oui ou par non, ainsi que des questions ouvertes, car la distribution du questionnaire par les Emirats a été la suivante :

Aux habitants du quartier : Nous avons distribué 70 questionnaires Aux gens qui vivent près de la vallée, un échantillon aléatoire.

la réponse de la population a été faible en raison des circonstances de la pandémie de corona virus ; et on a trouvé une grande coopération de leur part , nous avons donc dialogué avec les citoyens afin de connaître L'étendue de l'exposition de la ville au risque d'inondation , les autorités sont-elles intervenues pour Contenir les problèmes, identifier les tranches d'âge ,la nature juridique du logement, l'état du ,type de perte..

Afin de Connaître le processus des projets et leurs efficacités.

Les outils de recherche :

sont basés sur plusieurs méthodes méthodologiques pour le traitement des données et la raison du traitement des formulaires de questionnaires, en collectant les informations obtenues grâce au processus d'enquête sur le terrain, en les triant et en les organisant, puis en les convertissant en tableaux et en les nommant avec le graphique l'analyse du phénomène étudié et faciliter le processus de commentaire sur eux.

CHAPITRE INTRODUCTIF

– (Excel 2010) en entrant toutes les données d'enquête sur le terrain et en extrayant les différents champs et formulaires allemands appropriés pour faciliter l'analyse des données par le programme.

–(MapInfo) pour l'achèvement de cartes, où les données étaient représentées dans des cartes pour faciliter leur création et leur traitement, et en les comparant avec le programme.

–(Word) pour l'écriture.

– Sites Internet Google.

– (Arc Gis) pour créer des cartes.

Difficultés et obstacles :

Nous avons approuvé plusieurs obstacles et difficultés dans la réalisation de cette recherche, notamment :

- Manque de références.
- La bureaucratie de certains départements, et le manque de données de la part des fonctionnaires.
- La difficulté du travail de terrain à la lumière de la pandémie de Corona.

**CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQUE
INONDATION**

I. 1 INTRODUCTION

Les zones inondables sont soumises à différents types d'inondation, dont les caractéristiques influencent le déroulement des crises et l'ampleur des impacts humains et économiques. Le risque n'est pas le même sur les différents territoires exposés puisqu'en l'aléa ni la vulnérabilité sont les mêmes ; les crues surviennent de manière plutôt lente sur les bassins plats alors qu'elles se produisent de manière extrêmement rapide et brutale sur les bassins pentus .Aussi les inondations ne provoquaient pas de catastrophes susceptibles de marquer les esprits illes zones inondables n'étaient pas ou peu occupées par l'homme.[LEDOUX2006]

La réaction face à ces risques d'inondation consisté pendant plusieurs décennies à lutter contre les crues qui signifiait d'abord que l'on cherchait à agir sur le phénomène naturel – la crue – et uniquement sur lui, c'est-à-dire sur une seule composante du risque –l'aléa – et non sur les enjeux ou leur vulnérabilité.[LEDOUX2006]

Le but principal de ce chapitre et de développer la connaissance du risque inondation ;le phénomène naturel générateur désertique, ses causes, ses modalités de survenance et de déroulement ainsi que les enjeux et leur vulnérabilité .

I. 2 RISQUES MAJEURS-INONDATIONS

Les types de risque 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, on en fait un cas particulier car les enjeux varient en fonction de l'endroit où se développe l'accident
- **Risques de la vie quotidienne** (accidents domestiques, accidents de la route...)
- **Risques liés aux conflits. (MERABET2006)**

Le risque majeur peut être défini comme la menace sur l'homme et son environnement direct, sur ses installations, la menace dont la gravité est telle que la société se trouve absolument dépassée par l'immensité du désastre. Alors seules les trois premières catégories font partie de ce risque majeur qui est caractérisé par :

✓ Une faible fréquence : L'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu

✓ Énorme gravité : Nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement.
[MERABET2006, RAHMANI2004]

Dans le domaine de la gestion des risques, les probabilités d'occurrence des phénomènes naturels sont appelés des aléas ; étudier les aléas c'est chercher à caractériser ces phénomènes selon les principaux paramètres suivants : leur fréquence de survenance, intensité de structure et leur étendue. En matière d'inondation, leur intensité s'exprime principalement pour un endroit donné, par la hauteur et la durée des submersions ainsi que la vitesse du courant. Ces paramètres sont fournis, avec une précision plus ou moins grande, pour l'ensemble de la zone inondable par une crue de fréquence donnée.
[LEDOUX2006]

I. 3 Les risques de catastrophe en général

I. 3. 1 La catastrophe :

Perturbation des performances de la communauté ou des communautés, qui comprend des pertes importantes et des effets négatifs sur les vies et les Aspects physiques, économiques et environnementaux qui dépassent la capacité de la communauté ou de la communauté urbaine affectée à y faire face en utilisant Ses propres ressources .

Dans de nombreux cas, les catastrophes surviennent à la suite d'une combinaison de plusieurs facteurs, à savoir : l'exposition aux Dangers, la vulnérabilité de la personne affectée et le manque de capacités suffisantes pour limiter les effets négatifs potentiels ou Pour y faire face. Pertes de vie, blessures, maladies et autres effets qui nuisent à la santé physique, mentale et sociale humaine et Entraînent des dommages aux propriétés, des pertes de services, l'inertie de la société et de l'économie et la détérioration de L'environnement.

I. 3. 2 Risque de catastrophe :

La perte inévitable de vies humaines, d'état de santé, de moyens de subsistance, de biens et de services qui peuvent arriver à une Communauté ou à une communauté en raison de catastrophes, dans une période future spécifiée.

La définition des risques de catastrophe exprime le concept de catastrophe en tant que risque existant et continu. Les risques de Catastrophe comprennent divers types de pertes potentielles, qui sont souvent difficiles à énumérer. Mais la connaissance des Risques dominants, des schémas démographiques et du développement social et économique aide à évaluer et identifier au moins.

I. 3. 3 Gestion des risques de catastrophe :

Opération typique utilisant des directives administratives, des organisations, des compétences et des capacités pratiques nécessaires pour Mettre en œuvre des stratégies, des politiques et des capacités améliorées de l'agence, afin d'atténuer les effets négatifs des risques et des Possibilités de catastrophes. Ce terme est une extension du terme plus complet « gestion des risques », car il désigne les risques de catastrophe. La gestion des Risques de catastrophe vise à éviter, atténuer ou transférer les dommages par le biais d'activités et de mesures de prévention, D'atténuation et de préparation.

I. 3. 4 Réduction des risques de catastrophe :

Les concepts et pratiques nécessaires pour réduire les risques de catastrophe grâce à des efforts systématiques pour analyser et gérer les facteurs qui Caused les catastrophes, y compris la réduction de l'exposition aux risques, l'atténuation de la vulnérabilité humaine et des biens des personnes Touchées, une gestion judicieuse des terres et de l'environnement et l'amélioration du niveau de préparation pour faire face à des événements Indésirables.

Le Cadre d'action de Hyogo, qui a été approuvé par les Nations Unies et adopté en 2005, comprend une approche globale de la réduction des risques de catastrophe, et vise à réduire considérablement

CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQU INONDATION

les pertes causées par les catastrophes, dans la vie et les actifs sociaux, Économiques et environnementaux des sociétés et les pays.

Le système de la Stratégie internationale de prévention des catastrophes prévoit Un mécanisme de coopération entre les gouvernements, les organisations et la société civile pour soutenir la mise en œuvre du cadre. Il est à Noter que le terme « réduction des catastrophes » est parfois utilisé, mais le terme « réduction des risques de catastrophe » exprime plus Précisément la nature changeante des risques de catastrophe et la continuité des travaux pour réduire ces risques.

La notion de risque majeur est étudiée en liaison avec le programme de géographie (des inégalités devant les risques). En éducation civique, l'approche est fondée sur le vécu des élèves pour s'élargir au territoire national et au monde. Les élèves devront être capables de déterminer les risques majeurs qui peuvent menacer leur environnement immédiat afin de comprendre et d'appliquer les règles de sécurité. Le rôle de l'État et des collectivités territoriales sera identifié. Cette étude doit amener les élèves à avoir une attitude responsable dans le cadre de la sécurité collective.¹

I. 4 Danger

Un phénomène, une substance, une activité humaine ou des circonstances dangereuses qui peuvent entraîner des pertes de vie, des blessures, d'autres Effets sur la santé, des dommages matériels, la perte de moyens de subsistance et de services, des perturbations économiques et sociales ou des

La notion de risque majeur est étudiée en liaison avec le programme de géographie (des inégalités devant les risques). En éducation civique, l'approche est fondée sur le vécu des élèves pour s'élargir au territoire national et au monde. Les élèves devront être capables de déterminer les risques majeurs qui peuvent menacer leur environnement immédiat afin de comprendre et d'appliquer les règles de sécurité. Le rôle de l'État et des collectivités territoriales sera identifié. Cette étude doit amener les élèves à avoir une attitude responsable dans le cadre de la sécurité collective.

I. 4. 1 Définition du risque majeur

Différents facteurs influenceront la gravité d'un risque, notamment la nature de celui-ci et le niveau de vulnérabilité des personnes ou des autres éléments qui y sont exposés.

Certains risques sont susceptibles d'engendrer des conséquences graves sur les sociétés les biens et les personnes, c'est pourquoi ceux-ci devraient faire l'objet d'une attention particulière. Le concept de risque majeur implique en lui-même une certaine hiérarchisation selon le potentiel de conséquences qu'il peut engendrer. A titre d'exemple, le risque majeur est différencié au Canada en deux niveaux ;

¹ Terminologie de la Stratégie internationale de prévention des catastrophes, référence op. p.08

CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQU INONDATION

Sinistres majeurs ; un évènement dû à un phénomène naturel, une défaillance technologique ou un accident découlant ou non de l'intervention humaine, qui cause de graves préjudices aux personnes ou d'importants dommages aux biens et exige de la collectivité concernée des mesures inhabituels.

Sinistres mineurs ; un évènement exceptionnel de même nature qu'un sinistre majeur, mais qui ne porte atteinte qu'à la sécurité d'une ou de quelques personnes. En général, le risque majeur est un accident grave qui peut être d'origine naturelle (tempête, inondation, mouvement de masse, séisme, etc.) Ou technologique (industriel, transport des matières dangereuses, barrages, etc.). Ce genre d'évènement a très peu de chance de se produire,

I. 4. 2 Dommages environnementaux

La description quantitative des risques est donnée par le nombre de fois où ils surviennent et le degré de leur intensité dans les différentes régions, à Partir de données historiques ou d'analyses générales.

I. 5 Le risque d'inondation :

I. 5. 1 Définition :

Comme définition générale le risque est la possibilité de survenance d'un dommage résultant d'une exposition à un danger, c'est la composante de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté (incident ou accident) Et la gravité de ses conséquences. Le risque d'inondation est la conséquence de deux composantes : que sont la vulnérabilité et l'aléa. Il y a risque lorsque nous sommes sur une parcelle avec une occupation du sol incompatible avec l'aléa .Le risque étant déterminé par le croisement entre l'aléa et la vulnérabilité, il faut être capable de les comparer .Ceci est possible avec les modèles hydrologique en débit, durée et fréquence qui permettent de traduire dans la même unité les deux facteurs. Si la vulnérabilité est plus faible que l'alea, nous considérons la parcelle comme ne présentant pas le risque .Elle est correctement protégée, voire surprotégée .dans le cas contraire, nous aurons une parcelle à risque qu'il faudra protéger ou évacuer.

I. 5. 2 Vulnérabilité :

Le fait qu'une rivière cause des dégâts résulte de la sensibilité du lieu ou se produit le phénomène.

c'est la composante vulnérabilité La présence de l'homme , qui s'installe dans l'espace alluvial , pour y implanter toute sortes de constructions ,d'équipement ou d'activités , cette occupation humaine joue un double rôle d'une part elle constitue le risque en exposant des personnes et des biens aux inondations , d'autre part , elle aggrave l'alea et le risque ,en amont comme en aval , en modifiant les conditions d'écoulement de l'eau .

I. 5. 3 L'aléa :

Une rivière qui déborde traduit un phénomène naturel présentant un caractère aléatoire : c'est le composant aléa du risque Les principaux paramètres nécessaires pour évaluer l'aléa sont :

- La période de retour des crues.
- La hauteur et la durée de submersion.
- la vitesse d'écoulement.
- La torrencialité du cours d'eau.

La possibilité d'apparition d'une crue dépend de nombreux paramètres autres que la quantité de pluie tombée : répartition spatiale et temporelle des pluies par rapport au bassin versant ,évaporation et consommation d'eau par les plantes , absorption d'eau par le sol , infiltration dans le sous-sol ou ruissellementet pour une même quantité précipitée , la crue apparaîtra ou non .

I. 5. 4 Crue

Une crue est une augmentation rapide et temporaire du débit d'un cours d'eau.

Un lit mineur : Espace recouvert habituellement par les eaux.

Un lit majeur : Espace situé entre le lit mineur et la limite de la plus grande crue répertoriée.

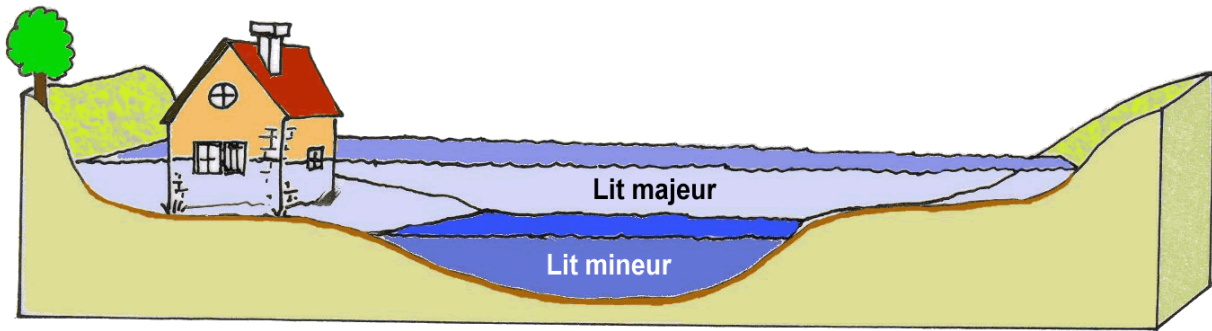


Figure 1: représentation de terme géographiques usuels de la rivière

Elle est caractérisée par quatre paramètres :

- ✓Le débit.
- ✓La hauteur d'eau.
- ✓La vitesse d'écoulement.
- ✓La durée.

1. 1. 1 Éléments descriptifs d'une crue

Une crue est décrite par quatre éléments (Figure I.1), qui sont :

- Temps de concentration : durée nécessaire à la goutte d'eau tombée au point le plus éloigné du bassin pour atteindre l'exutoire.
- Pointe de crue : puissance de la crue et durée de la période critique.
- Courbe de tarissement : retour de la rivière au niveau antérieur à la crue.
- Fréquence de retour : une crue centennale a, chaque année, une chance sur cent (1/100) de se produire.

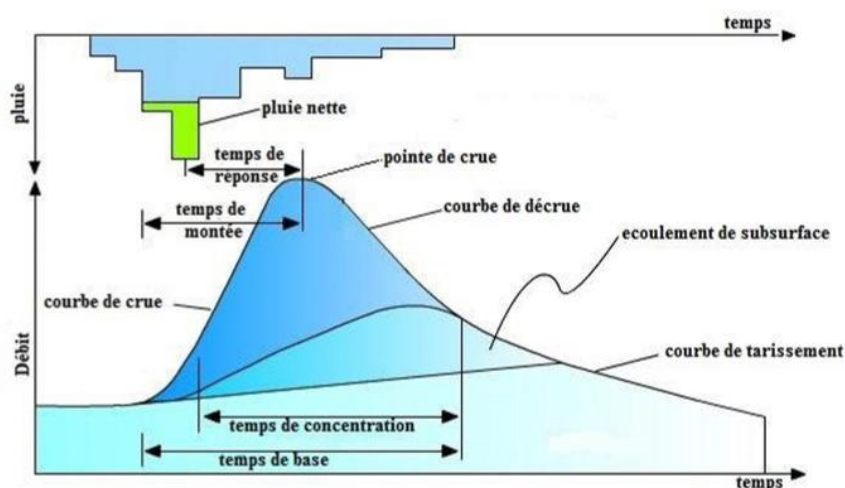


Figure 2: Eléments descriptif d'une crue

1. 5. 4. 1 Principaux paramètres nécessaires pour évaluer la catastrophe

- La période de retour des crues.

CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQU INONDATION

- La hauteur et la durée de submersion.
- La vitesse d'écoulement.
- La torrencialité du cours d'eau.

La possibilité d'apparition d'une crue dépend de nombreux paramètres autres que les quatre précédemment cités, exemple : répartition spatiale et temporelle des pluies par rapport au bassin versant, évaporation et consommation d'eau par les plantes, absorption d'eau par le sol, infiltration dans le sous-sol ou ruissellement,...etc.

Les dégâts occasionnés par les inondations dépendent des paramètres suivants :

1. La hauteur de submersion.
2. La durée de submersion.
3. Les vitesses d'écoulement.
4. Le volume de matériaux solide transportés.
5. L'érosion des berges.

Mécanismes de l'inondation Les facteurs physiques qui influencent les inondations sont :

- Le régime des pluies.
- Le relief.
- La taille du bassin versant.
- L'état des sols.

I. 5. 5 Les facteurs aggravants le risque d'inondation sont :

✓L'usage et l'occupation des sols.

✓Aménagements du territoire.

✓Le manque d'entretien des cours d'eau.

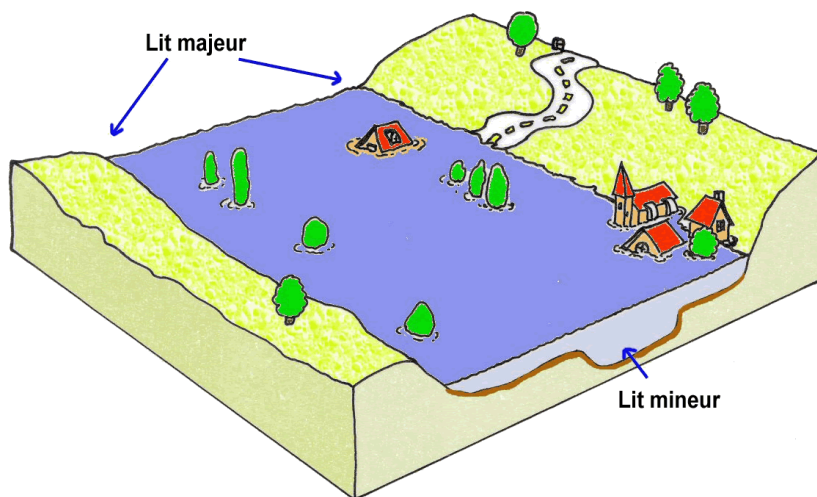
Ministère de l'écologie et du développement durable OP CIT .P05.

I. 5. 6 TYPES D'INONDATIONS

En fonction de l'événement créateur de la catastrophe, On peut distinguer plusieurs types d'inondation : inondations de plaine, par remonte de nappe, par crues torrentielles, par ruissellement en secteur urbain ou rural, inondation par rupture d'une digue et inondations marines. Dans les quatre premiers cas, le phénomène générateur est la pluie et l'inondation engagera à partir des fleuves et des rivières ; la classification consiste donc à distinguer les inondations provoquées par des crues à cinématique lente (inondations de plaine, remontée de nappe) de celles générées par des crues à cinématique rapide (crues torrentielles, ruissellement). Tandis que dans les deux derniers cas ; le premier c'est les circonstances locales qui jouent pour faire d'une inondation sur un secteur donné un événement particulier et le deuxième c'est l'action de la mer qui est le facteur principal déterminant la survenance des désordres. **[LEDOUX 2006]**

I. 5. 6. 1 INONDATIONS DE PLAINES

Les inondations de plaine se produisent à la suite d'épisodes pluvieux océaniques prolongés mais d'intensités modérée, s'abattant sur des sols où le ruissellement est long à déclencher, sur des bassins versants moyens à grands (supérieur à 500 km²). Le cours d'eau sort lentement de son lit ordinaire pour occuper son lit majeur et inonder la plaine pendant une période relativement longue. Ces phénomènes concernent particulièrement les terrains bas ou mal drainés. Sa dynamique lente perdure plusieurs semaines Les dommages que provoque ce type d'inondation sont imputables aux hauteurs et durées de submersion. [MERABET 2006]

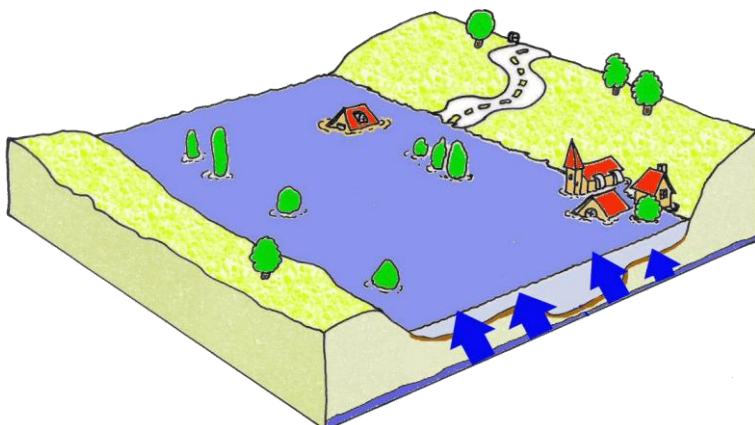


- Crue lente sur un bassin versant à faible pente.
- Délais d'annonce importants car montée lente et progressive

Figure 3: Inondation de Plaine. [MERABET 2006]

I. 5. 6. 2 INONDATIONS PAR REMONTEES DES NAPPES PHREATIQUES

Elles correspondent à des inondations par débordement indirect qui se manifestent par la remontée de la nappe phréatique qui affleure en surface et/ou par l'intrusion d'eau dans les différents réseaux d'assainissement. [MERABET 2006]



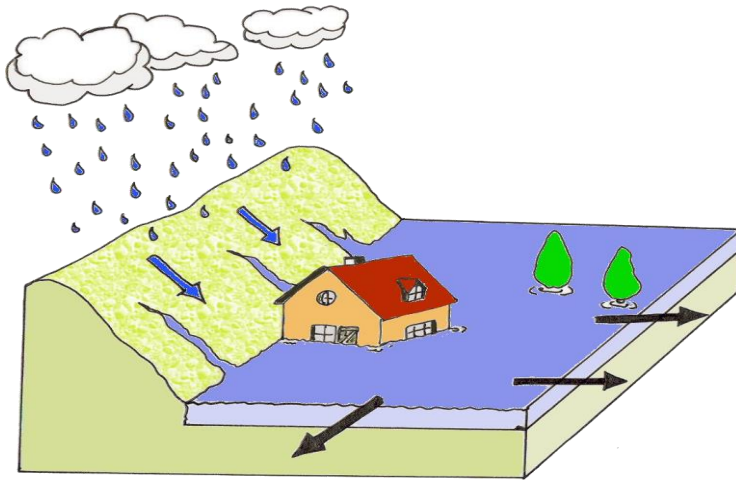
- Causée par une saturation des nappes phréatiques.
- Crue et décrue très lentes.

Figure 4: Inondation par remontées des nappes phréatiques. [MERABET 2006]

Les désordres liés à ce type d'inondation se traduisent par des remontées sous bâtisses, l'engorgement des ouvrages souterrains, la déstabilisation des pentes, tassements de remblai, des glissements de terrain, des perturbations sur les réseaux publiques, des pressions sous les constructions, etc. [BOUBCHIR 2007]

1. 5. 6. 3 Inondation par ruissellement en secteur urbain

Des secteurs habituellement hors de l'eau peuvent se trouver brutalement inondés. Un embâcle consiste en l'obturation d'un cours d'eau par la constitution d'une digue naturelle entraînant une retenue d'eau importante. La digue peut être constituée par des éléments solides arrachés à l'amont et charriés par le cours d'eau ou par un glissement de terrain. La rupture d'embâcle peut se produire plusieurs jours après une période de pluies exceptionnelles ou l'apparition d'un mouvement de terrain.



- Causé par des épisodes orageux violents.
- Sur de petits bassins versants.

Figure 5: Ruissellement urbain. [MERABET 2006]

1. 5. 6. 4 Les inondations par crues torrentielles

Les crues torrentielles sont des phénomènes brusques et violents issues d'épisodes pluvieux d'une importante intensité. Le ruissellement de ces eaux charrie une grande quantité de matériaux solides (sédiments, bois morts,... etc.) qui font, en quelque sections, colmater le lit du cours d'eau et former des obstacles appelés embâcles (Figure 6). En cédant, ces embâcles libèrent brutalement l'eau qu'ils ont retenue. En conséquence à cela des dégâts très importants sont engendrés.

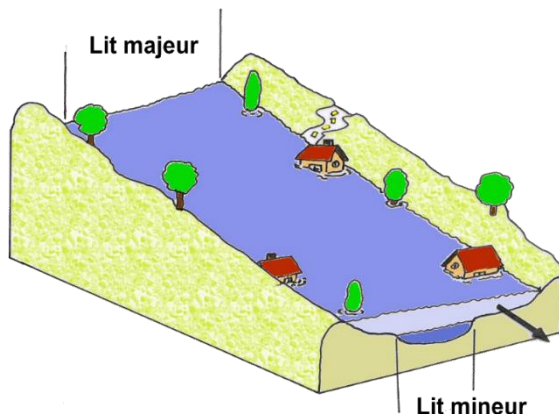


Figure 6: inondations par crues torrentielles. [MERABET 2006]

- Crue très rapide sur un bassin versant à forte pente.
- Transport de matériaux, embâcles, transformation du lit.

On parle de crues torrentielles, lorsque le temps de concentration d'un bassin est inférieur à 12h. Elles touchent, généralement, les bassins de montagnes et les régions méditerranéennes mais aussi de petits bassins au relief accentué et à forte capacité de ruissellement peuvent être concernés.

I. 5. 6. 5 Les inondations par rupture d'un ouvrage artificiel hydraulique

L'inondation causée par la destruction d'un ouvrage est un phénomène brutale et extrêmement dangereux. En effet, cette rupture provoque la libération d'une énorme quantité d'eau munit d'une force dévastatrice gigantesque détruisant tous sur son passage. Les statistiques des dégâts matériels et humains engendrés sont inestimables. La rupture d'un ouvrage est très difficile à prévoir par conséquent la prévention de la calamité est encore plus difficile.

I. 5. 6. 6 INONDATIONS PAR RUPTURE D'OUVRAGE OU D'EMBACLE

Dans le cas de rivières endiguées, l'inondation survient brutalement soit par débordement au-dessus de la digue, soit par rupture de la digue. Le phénomène peut être très brutal et d'autant plus dommageable que le site est proche de la digue. Le fait d'être derrière un ouvrage de protection dimensionné pour un certain niveau de crue peut donc rehausser le seuil de risque en cas de rupture ou dépassement de ce dernier.

I. 5. 6. 7 Les inondations par submersion marine

Une submersion marine est une inondation temporaire des régions côtières par des eaux salées provenant de la mer avoisinante. Elle est due à des événements météorologiques ou océanographiques de dimensions inhabituelles, tels que : marée haute de vives eaux exceptionnelle, phénomène de la surcote et l'élévation du niveau de la mer suite à une fonte importante des glaciers.

I. 5. 7 Les causes et origines des inondations

Elles sont causées par plusieurs facteurs, dont on cite :

- **Causes d'origine naturelle** : elles correspondent aux phénomènes météorologiques et climatiques tels que : pluies exceptionnelles, orages violents, pluies torrentielles, fonte des neiges,... etc.
- **Causes d'origine humaine directe** : elles consistent dans la modification du système fluvial des cours d'eau ou de leurs caractéristiques morphologiques (largeur, longueur, pente, etc.) par la construction d'ouvrages hydrauliques, le drainage, l'irrigation, la dégradation des sols et l'agriculture intensive (accélère le ruissellement et limite l'infiltration).
- **Causes d'origine humaine indirecte** : elles sont liées à la pollution et le réchauffement climatique qui ont modifié les conditions climatiques du monde entier. L'émission de gaz à effet de serre provoque la fonte des glaciers des pôles (nord et sud), ceci entraîne la montée du niveau des océans et des cours d'eau ainsi que la procréation de cyclones d'intensité importante.

I. 5. 8 L'influence des facteurs anthropiques ou facteurs aggravants :

Les facteurs anthropiques constituent des facteurs aggravants et ont un rôle fondamental dans la formation et l'augmentation des débits des cours d'eau ; tel que :

- L'urbanisation et l'implantation d'activités dans les zones inondable.
- La diminution des champs d'expansion des crues.

- L'aménagement parfois hasardeux des cours d'eau.
- L'utilisation ou l'occupation des sols sur les pentes des bassins versant.

I. 5. 9 Conséquences engendrées par les inondations

Les inondations touchent presque tous les pays du monde avec des influences très différentes. L'aléa présente des impacts importants sur la société, les dommages qu'elle procrée atteignent plusieurs secteurs :

Sante et vie : Propagation des maladies infectieuses et psychologique, Manque d'hygiène, Blessures physique, décès, Mal nutrition.

Socio économique : destructions des infrastructures, baisse d'emploi a long terme, menace le développement des villes et des villages, migration, pertes financières.

Environnement : destruction des cultures, pertes animales, contamination des eaux.

I. 5. 10 Les inondations en Algérie

L'Algérie, comme la plupart des autres pays du monde, connaît épisodiquement des phénomènes de crues et d'inondation qui se manifestent de façon catastrophique constituant ainsi une contrainte majeure pour les activités et une entrave pour le développement économique et social. Plusieurs régions du pays sont régulièrement menacées par ces catastrophes naturelles dont les effets sont souvent intensifiés par d'autres facteurs qui aggravent les effets de crues. Ces événements dramatiques engendrent souvent des bilans lourds de dégâts humains et matériels, cependant ils ne sont pas toujours procrés par des situations météorologiques exceptionnelles et se produisent dans beaucoup de régions suite à des épisodes pluviales saisonniers ordinaires, les causes de telles inondations sont liées en grande partie aux agissements de l'homme, dont on cite :

- L'occupation des rives des cours d'eau et l'urbanisation anarchique.
- La défaillance des réseaux d'assainissement et de collecte des eaux pluviales.
- Le gonflement des oueds par les décombres et les détritiques, etc

I. 5. 10. 1 Causes et types de crues catastrophiques en Algérie

La genèse des fortes crues et leurs impacts sur l'environnement et les activités différentes d'une région à une autre est fonction des conditions géographiques, climatiques et d'occupation des sols qui les caractérisent. Bien que la cause fondamentale de la plupart des inondations soit les fortes pluies, elles ne sont pas toutes dues aux phénomènes exceptionnels. Des facteurs hors les conditions climatiques agissent soit pour aggraver les effets d'une crue, soit pour créer eux-mêmes des phénomènes hydrauliques dans les surfaces d'eau, tels que la présence de détritiques et des troncs d'arbres qui réduisent la capacité du lit des oueds, etc. D'une manière générale, les causes des inondations en Algérie sont classées en trois types :

CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQU INONDATION

- Inondations liées aux situations météorologiques remarquables se traduisant par une forte pluviosité (pluies importantes et orages violents).
- Inondations résultant des activités humaines : défaillance des réseaux d'assainissement et de collecte des eaux de pluie, l'encombrement des oueds par les déchets, les décombres et les troncs d'arbre,...etc.
- Inondations produites dans des régions à topographie défavorable ; comme le cas des villes traversées par des oueds (El Bayadh, Bordj Bou Arreridj, Sidi Bel Abbes, etc.), ou situées au pied d'une montagne (Ain Defla, Batna et Médéa).

Ces agglomérations à forte concentration de populations et sous l'effet d'une urbanisation anarchique sont exposées au risque d'inondation aussi légère qu'elle soit. [8] Ces inondations selon les caractéristiques des crues, leurs durées et leurs étendues sont de deux types :

Inondations engendrées par crues torrentielles (crues éclairées), elles affectent les petits bassins versants de quelque dizaines de km² et sont le plus souvent liées à des chutes de pluies isolées et localement intenses issues de phénomènes de convection sous forme de tempêtes orageuses se produisant en automne et en été. Les crues de ce type sont particulièrement dangereuses en raison de leur soudaineté et leur rapidité.

Les ruissèlements d'une importante violence et rapidité peuvent intervenir en moins d'une heure après la pluie, alors les débits des oueds passent de quelques m³/s à des milliers de m³/s en 2 ou 3 heures seulement.

Inondation des grands bassins versants, elles résultent des précipitations importantes généralisées sur des grands étendues et caractérisées par leur quantité et leur longue durée qui peut atteindre 10 à 15 jours. Ces crues sont massives, lentes et à évolution facilement prévisible sauf lorsqu'elles sont brutalement aggravées par des affluents avals plus courts et plus rapides.

Historique des inondations catastrophiques en Algérie Dans ce qui suit un bref aperçu, par ordre chronologique, des inondations survenues en Algérie au cours de ces quarante dernières années, de 1970 à 2011.

I. 5. 11 GESTION DES INONDATIONS

La gestion du risque inondation doit intervenir à la fois au niveau de l'aléa et de la vulnérabilité, elle doit répondre à deux objectifs principaux qui sont de limiter l'implantation des biens et des personnes au sein des zones fortement exposées et de protéger l'existant. La combinaison de ces deux objectifs est la base d'une démarche cohérente de gestion des inondations. Pour présenter la gestion des inondations en général, on a choisi pour structurer les idées deux aspects complémentaires qui se différencient par le niveau d'urgence des moyens à mettre en œuvre :

- 1) La prévention et le retour d'expérience: hors contexte de crise,
- 2) La prévision et la gestion de crise :en contexte de crise.[HOSTACHE 2006]

I. 5. 11. 1 PREVENTION ET RETOUR D'EXPERIENCE :

HORS CONTEXTE DE CRISE La prévention et le retour d'expérience sont des aspects de la gestion des inondations hors contexte de crise. Ils sont basés sur l'analyse de crues potentielles ou passées afin d'aider la compréhension des phénomènes physiques et de limiter le risque.[HOSTACHE 2006]

I. 5. 11. 2 PREVENTION FACE AU RISQUE D'INONDATION

La prévention intervient au préalable d'une crise, elle regroupe l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour réduire l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens .En matière d'inondation ,elle inclut d'une part l'information des populations concernant leur vulnérabilité aux inondations et les démarches à suivre en cas de crise, et d'autre part la mise en place de moyens de protection et l'organisation des secours .Les démarches entamées sont nombreuses mais reposent sur les mêmes principes:

- La répartition des responsabilités
- Les travaux de protection pour réduire l'aléa
- La maîtrise de l'urbanisation pour réduire la vulnérabilité.

A. Répartition des responsabilités Face à ce risque, l'État, les collectivités territoriales, les propriétaires riverains et les habitants localisés dans les zones exposées ont chacun d'eux un rôle à jouer ;l'État et les collectivités territoriales ont un rôle de prévention qui se traduit notamment par des actions d'information et une politique d'entretien et de gestion des cours d'eaux domaine aux. De plus, les collectivités territoriales ont à leur charge la prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme et l'État la réalisation des plans de prévention des risques naturels (PPR) pour les communes les plus menacées. Aussi les propriétaires riverains de cours d'eau non domaniaux ont l'obligation de curer régulièrement le lit, pour rétablir le cours d'eau dans sa largeur et sa profondeur naturelles, d'enlever les embâcles et débris, pour maintenir l'écoulement naturel des eaux et assurer la bonne tenue des berges. [www.prim.net]

B. Travaux de protection pour réduire l'aléa La protection consiste en l'aménagement du cours d'eau ou du bassin versant en vue de contrôler le déroulement et les conséquences de la crue : on parle de protection passive. Diverses mesures existent, tels que les enrochements, endiguements, pièges à matériaux, plages de dépôts, etc. Ces protections sont efficaces pour une certaine intensité du phénomène, appelée crue de projet .En cas de dépassement de celle-ci, les protections peuvent être inefficaces, voire dangereuses en cas de rupture. C'est le cas des digues qui peuvent être submergées ou des barrages égaliseurs sur les grands fleuves, dont l'efficacité est faible en cas de crue majeure. [CORTES 2006, www.prim.net]

C. Maîtrise de l'urbanisation pour réduire la vulnérabilité La maîtrise de l'urbanisation doit s'exprimer à travers deux documents : le document d'urbanisme et le plan de prévention des risques. Dans le premier, le code de l'urbanisme exige d'imposer la prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme. Ainsi, les plans locaux d'urbanisme (PLU) doivent refuser ou accepter sous certaines conditions un permis de construire, notamment dans des zones inondables. Le refus concerne les biens économiques, les constructions (privées et publiques), les bâtiments industriels et commerciaux, les réseaux de communication, d'électricité, d'eau, etc. qui peuvent situés dans les zones exposées. C'est pour cela, il est nécessaire d'effectuer une formation des divers intervenants (architectes, ingénieurs en génie civil, entrepreneurs etc.) en matière de conception et de prise en compte des phénomènes naturels climatiques, aussi que la définition de règles de construction. L'application de ces règles doit par ailleurs être garantie par un contrôle des ouvrages. Tandis que les plans de prévention des risques

CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQU INONDATION

(PPR), définissent des zones d'interdiction et des zones de prescription, constructibles sous réserve. Ils peuvent imposer d'agir sur l'existant pour réduire la vulnérabilité des biens. Ainsi, les propriétaires, locataires ou plus simples citoyens, peuvent contribuer à se protéger efficacement et diminuer leur propre vulnérabilité. L'objectif de ces deux actions s'est double : le contrôle du développement en zone inondable et par conséquent la réduction de la vulnérabilité, et la préservation des champs d'expansion des crues. [OUFELLA 2003, www.prim.net]

RETOUR D'EXPERIENCE

Le retour d'expérience, ultérieur à la crise, vise à tirer des renseignements des crues survenues par le passé afin de mieux comprendre les phénomènes mis en jeu et d'aider la gestion des crues à venir. Dans une démarche d'analyse préventive par retour d'expérience, les données et connaissances disponibles sur les crues passées (mesures hydrométriques, surfaces inondées extraites d'images satellitaires ou de photographies aériennes...) sont analysées afin de comprendre et modéliser les phénomènes physiques. Le retour d'expérience est en particulier mis en œuvre pour une analyse de la vulnérabilité et le découpage spatial des plaines d'inondation en termes d'exposition au risque d'inondation. En conséquence, le retour d'expérience s'avère très utile pour l'amélioration de la prévention des crues. [DEFrance2009, HOSTACHE 2006]

PREVISION ET GESTION DE CRISE :

En *contexte de crise* Contrairement à la prévention et au retour d'expérience, la prévision et la gestion de crise correspondent à des actions en état d'urgence.

PREVISION, EN PREALABLE DIRECT D'UNE CRISE EVENTUELLE

Elle consiste la modélisation du phénomène naturel et l'observation instantanée et régulière des variables descriptives. Les informations qu'on tire de cette prévision sont de deux types : intensité et probabilité d'occurrence de crue à long terme et valeurs des variables météorologiques en temps réel. [CHACHOUA2009]

En temps réel, elle vise à anticiper la survenue d'une crue et ses conséquences afin d'alerter les populations et de mettre en place des secours plus efficaces. Elle s'intéresse à des inondations réelles, en cours de formation, qui risquent d'atteindre des zones vulnérables. En conséquence, elle s'applique aux états d'urgence, qui impliquent une réaction quasiment instantanée afin de fournir des informations très rapidement. Les modèles hydrauliques utilisés pour cela doivent par conséquent être simples à mettre en œuvre avec des temps de calcul très courts. [HOSTACHE 2006]

Alors, la première démarche à entamer pour prévoir le risque inondation est de procéder à l'élaboration d'un inventaire ou d'une carte englobant la délimitation précise des secteurs inondables pour chaque type de crue, la typologie des inondations (intensité, durée, période de retour...), l'ampleur des inondations et l'évaluation des dommages à craindre tant sur le plan matériel qu'humain. La seconde est de mettre en place un service d'annonce de crue qui informe les habitants quelque heures avant d'arriver la crue. [CORTES 2006, OUFELLA 2003]

L'inondation est un risque prévisible dans son intensité, mais il est difficile de connaître le moment où elle se manifestera. Les paramètres participant à la formation des crues sont nombreux, néanmoins l'un d'eux est déterminant : la pluie. La prévision des inondations consiste donc principalement en une

CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQU INONDATION

observation continue des précipitations. C'est pour cela, il est nécessaire que les centres météorologiques publient quotidiennement une carte de surveillance diffusée par les moyens de transmission d'informations. La surveillance météorologique doit compléter par un suivi des débits dans la plupart des cours d'eau pour transmettre les informations et alerter ensuite la population exposée a fin de prendre les mesures de protection envisageables.[CORTES 2006,www.prim.net]

GESTION DE CRISE :

La gestion de crise rassemble toutes les actions qui sont entreprises en période de crue afin de secourir et protéger les populations et les biens.[HOSTACHE2006]

Pour synthétiser, la Figures suivante présente les différents aspects de la gestion des inondations.

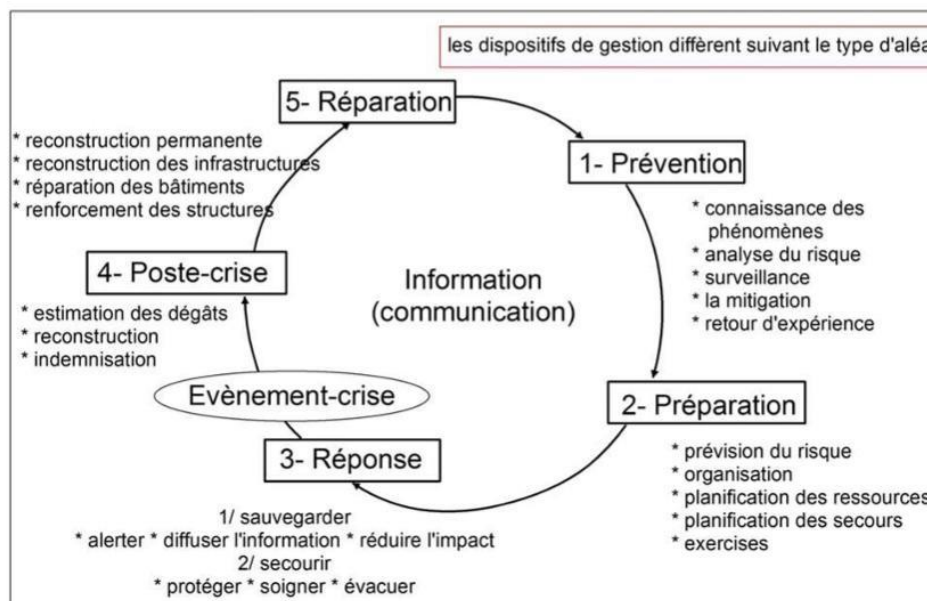


Figure 7:Champs d'intervention dans la gestion des inondations.

I. 5. 12 POLITIQUE ALGERIENNE DEGESTION DU RISQUE INONDATION

L'Algérie a connu, par le passé, de nombreuses catastrophes naturelles et particulièrement celles liées aux inondations (de Bab El oued du 10Novembre 2001, de Skikda du 19 janvier 2004et récemment celles de Ghardaïa du 1erOctobre 2008), qui on t'engendré la perte de nombreuses vies humaines et causé des dégâts importants .La prévention contre ces risques représente un intérêt particulier pour le développement durable du pays.

La stratégie Algérienne prise en comptes Au risque d'inondation s'introduit dans la politique générale de prévention des risques majeurs, elle se résume à une politique de prévention basée sur l'évolution de la législation et des comportements ; ce sont les procédures et les règles visant à limiter la vulnérabilité des hommes et des biens face aux aléas naturels. Le cœur de cette politique préventive est l'institution d'un Plan Général de Prévention (PGP) il s'agit de :

CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQU INONDATION

- Un établissement de la carte nationale d'inondable avec les zones inondables
- Mise en place du système de veille et d'alerte.

Ensuite, l'Agence Nationale de Prévention et de Gestion des Risques Majeur sa apparu pour prendre en charge les activités suivantes :

- ❖ Proposer les éléments d'une stratégie nationale dans le domaine de la prévention et la gestion des risques majeurs.
- ❖ Mener des études sur les systèmes de gestion des catastrophes naturelles et écologiques.
- ❖ Assister les institutions chargées d'élaborer les plans en matière de prévention et de réduction des risques majeurs.
- ❖ Collecter, traiter, diffuser et conserver les données à caractère scientifique, statistique, technique, économique et social en matière de prévention et gestion des risques majeurs.
- ❖ Contribuer à la formation des compétences nationales chargées de la de prévention et gestion des risques majeurs. Et enfin et afin de garantir la protection des biens et des personnes, la loi prévoit deux autres mesures importantes.
- ❖ Le recours obligatoire au système national d'assurance, dans le cadre des plans.
- ❖ Le recours à la procédure de l'expropriation pour cause d'utilité publique face aux risques majeurs.[RAHMANI 2004]

I. 6 Conclusion

Après avoir défini les concepts liés au thème, on a pu récolter plus d'information concernant le phénomène d'inondation, le risque, l'aléa, la vulnérabilité ..., on conclut que

L'inondation n'est pas le risque ; le risque exige qu'un phénomène auquel on peut attribuer une probabilité de survenance et une intensité—l'aléa—soit susceptible, en se produisant, de provoquer des dommages. Il faut donc que la zone inondable soit occupée par l'homme. Malgré cela l'importance des enjeux —populations, habitations, équipement...—n'explique pas à elle seule la gravité potentielle de la catastrophe. Celle-ci est également tributaire de la vulnérabilité de ces enjeux, c'est-à-dire leur propension à subir des dommages.

La plupart des experts définissent le risque comme «**Risque = aléa * vulnérabilité**», alors que d'après cette formule, un même risque peut être le produit d'un aléa fort avec une vulnérabilité faible, d'un aléa moyen et une vulnérabilité moyenne ou d'un aléa faible et une vulnérabilité forte.

Il est donc préférable de définir le risque d'une façon plus générale «Risque = F (aléa ,vulnérabilité)», où F est une relation qui dépend de problèmes analysés, et en représentant l'aléa et la vulnérabilité par deux axes dans un espace plan pour obtenir des courbes d'iso risque (figure 08 et 09 [BOUBCHIR 2007][CHACHOUA 2009]).

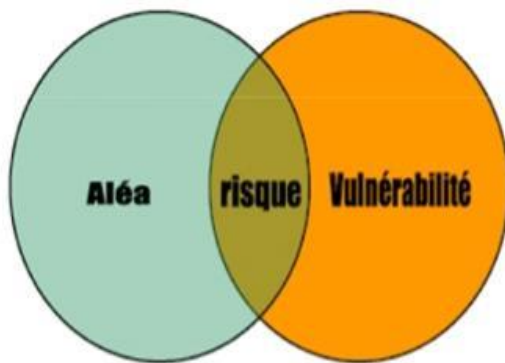


Figure 9: Risque = F (aléa, vulnérabilité).

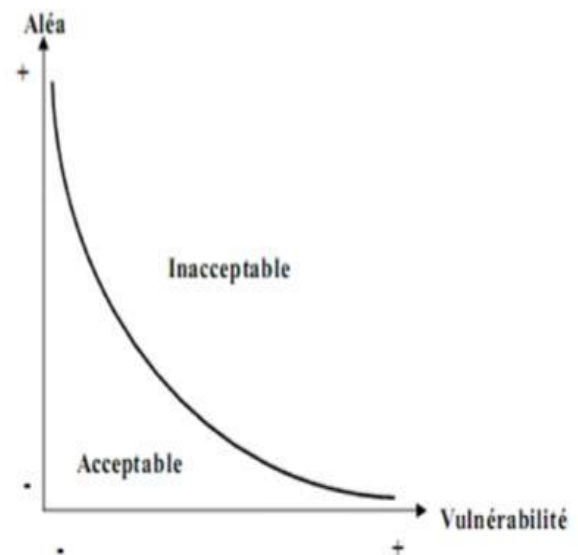


Figure 8: Courbe d'iso risque

CHAPITRE I : APPROCHE CONCEPTUELLE SUR LE RISQU INONDATION

Alors, étudier le risque inondation comme un croisement d'un aléa et d'enjeux, eux-mêmes caractérisés par une vulnérabilité, constitue un enrichissement du concept par rapport à la définition trop limitatrice : **risque = aléa**. La réflexion sur la gestion et l'évaluation du risque s'en trouve enrichie, puisqu'elle ne peut plus se limiter aux seules mesures de protections mais doit intégrer

Celles sur les enjeux et leur vulnérabilité. Donc comment évaluer et gérer ce risque ? Ça c'est ce qu'on va remédier dans le chapitre suivant.

**CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON
CONTEXTE GEOGRAPHIQUE**

II. 1 Lecture historique

La ville de Sidi Bel Abbés est née avec l'arrivée d'une troupe militaire sous le commandement du général Bedeau qui d'installe au côté droit du Mekarra tout à côté du tombeau de Sidi Bel Abbés.

Sidi Bel Abbés est un chérif, son grand père quitte la Mecque et vient s'installer à Aflou dans le sud algérien, son père Sidi Bouzidi est savon qui enseigne dans la Medersa de Tlemcen.

Sidi Bel Abbés fait un drôle de rêve, il a décidé de porter sa bonne parole aux tribus arabes (Amarnas et Ouled Brahim) arrivées au Maghreb. Il devient un personnage incontournable tous les habitants font appel à sa sagesse avant d'entreprendre une action.

Mais un personnage, un faux prophète et faux marabout sort du néant et sème le trouble parmi les tribus à qu'il ordonne de chasser Sidi Bel Abbés.

Après, les pires calamités s'abattent sur la région comme les épidémies et les famines, jusqu'un vieux réagisse et conseille de retrouver Sidi Bel Abbés pour se faire pardonner et de lui construire un Zaouïa digne de lui, mais le saint refuse de les suivre et il s'envole comme une colombe jusqu'au marais de Mekera ou il a bien réfléchi de pardonner ses persécuteurs donc il revient parmi les seins et après une longue vie, il demande de contempler les marais.

Il meurt juste après et est enterré dans une Qobba construite à l'endroit même (sud de la ville actuelle).

Les colons s'installent dans la région et essayent de la nommer « Napoléon ville mais les tribus s'accrocheront à leurs marabout et donné son nom à la ville par peur de revivre d'autre catastrophe.

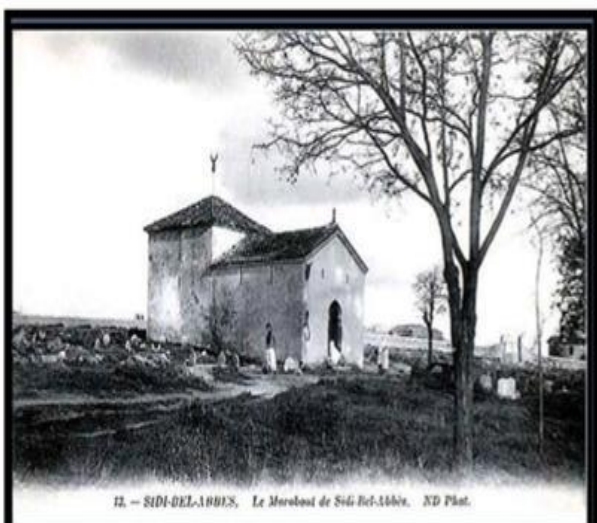


Figure 10: Quobba du chariot sidi Bel Abbas



Figure 11: photo de capitaine Prudon

L'évolution historique de la ville de Sidi Bel Abbés :

La ville a évolué à partir de l'avènement de la colonisation qui a créé une révolution urbaine caractérisée par une bonne planification de l'ingénieur militaire du général prudon pour construire des casernes, des logements et des équipements militaires et des équipements civile à chaque étape de la croissance coloniale ,Après la période coloniale,

la ville se caractérise par une croissance aléatoire due à la récession successive après le départ du colonisateur français. Il distingue quatre périodes remarquables de l'évolution urbaine de la ville.

Le noyau primaire 1840 -1900 :

1840 le début de la formation du village par les militaires français dans le cadre de la politique d'établissement des détenus et des institutions militaires, car celle-ci se caractérise par la réalisation d'un principe de base pour la bonne gestion de l'administration française. Jusqu'en 1900, l'urbanisation était concentrée dans le noyau central, qui rassemblait la majorité de la population française dans les principaux axes.

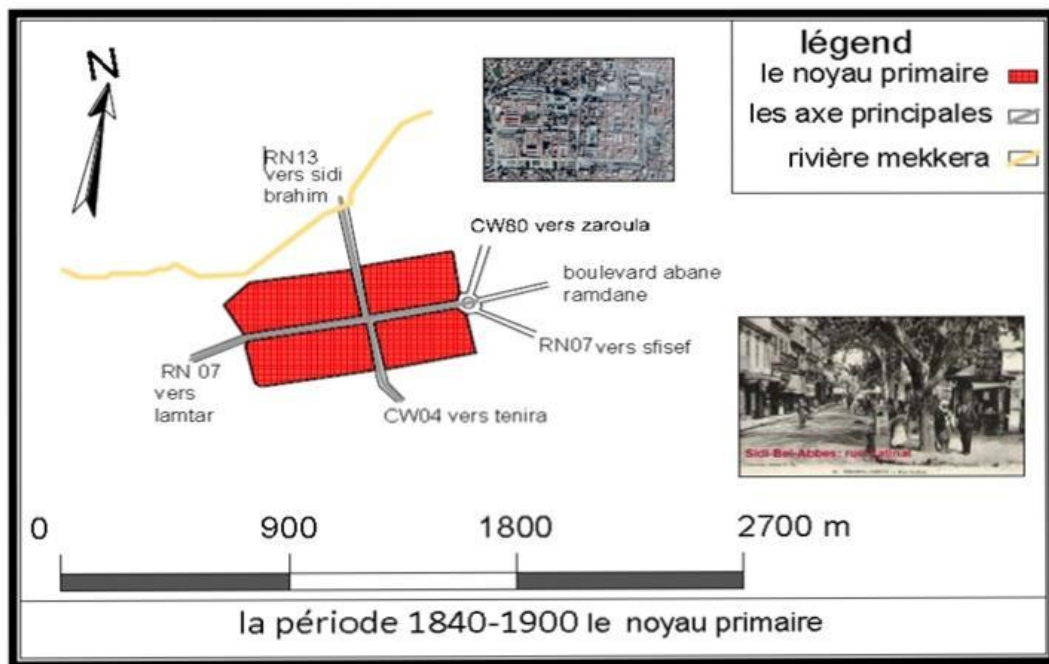


Figure 12: Le noyau primaire de la ville de Sidi Bel Abbés

CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

La période entre 1900 -1950 :

C'est le début de l'extension de la ville vers l'ouest et la création du faubourg, cette expansion répond à l'arrivée d'un grand nombre des colonnes français, durant cette période, les bâtiments française est devenue densément peuplée et caractérisée par la création d'équipements répondant aux besoins des Français .

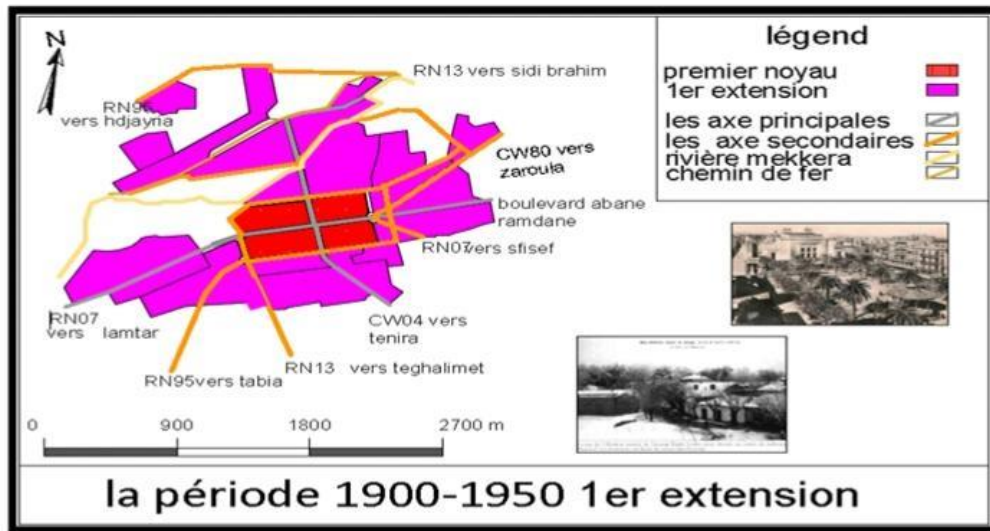


Figure 13: La première extension de la ville de Sidi Bel Abbés

La période entre 1950 -1970 :

L'éclatement de la ville le long des grandes vois d'accès, la ville se développe vers l'est pour répondre aux besoins de logement et de services pour les Français résidant dans la ville et les colonnes qui venu de France et d'Espagne.

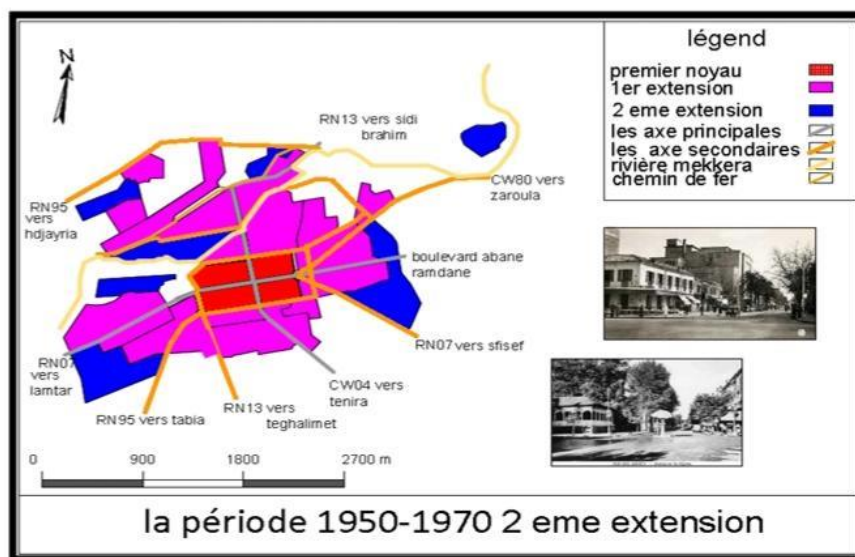


Figure 14: La deuxième extension de la ville de Sidi Bel Abbés

CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

La période entre 1970 jusqu'à aujourd'hui :

Réalisation de deuxième circuit périphérique et l'éclatement de l'agglomération vers le nord et le nord-est avec en parallèle une extension vers l'est. Et la création de la zone industrielle en 1786.

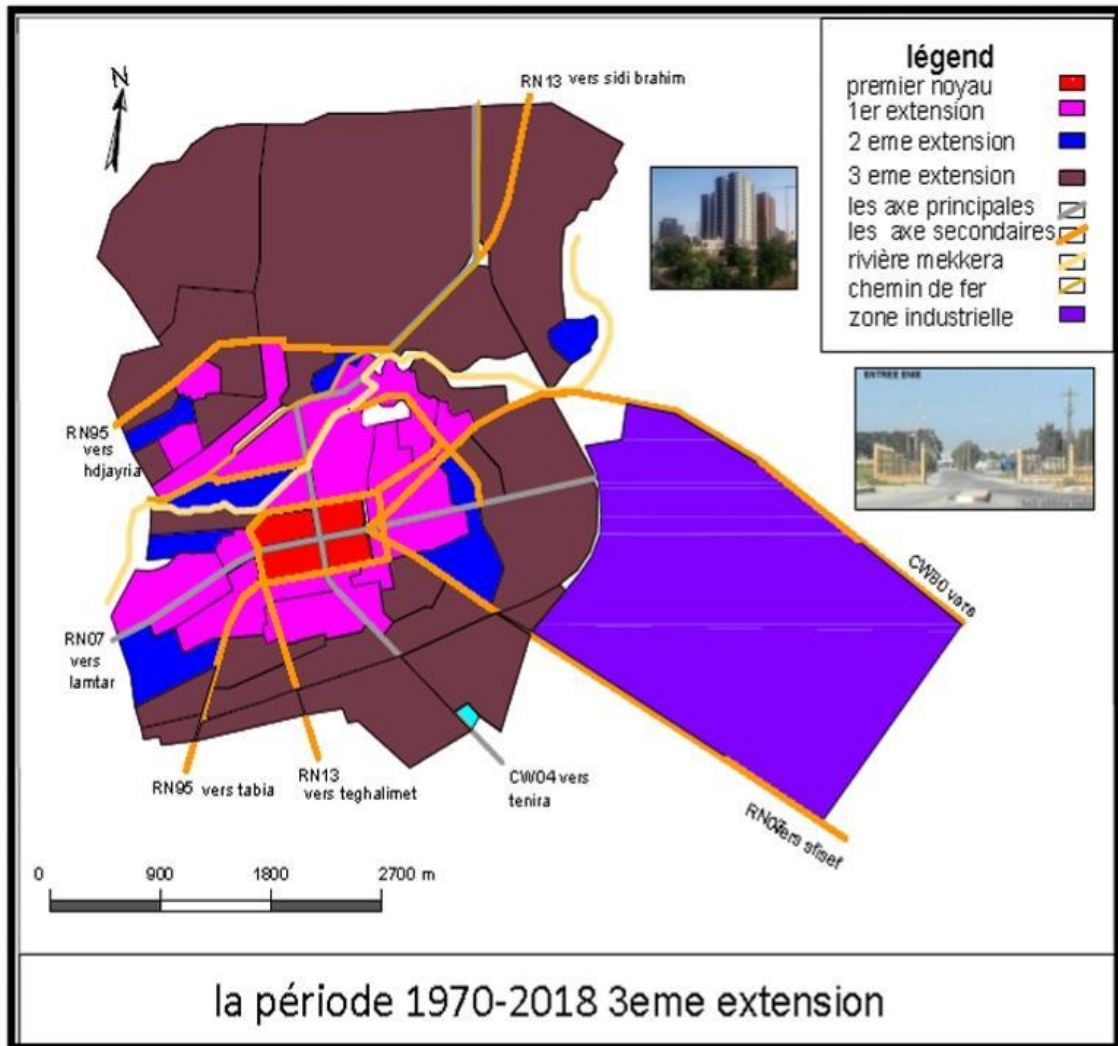


Figure 15: La troisième extension de la ville de Sidi Bel Abbés



Figure 16: Le plan de Bel Abbès par Henri Lavina, synthèse de tous les plans existants parus avant 1962

II. 2 Présentation de la ville de Sidi Bel Abbès.

Présentation de wilaya de Sidi Bel Abbés :

Est une implantation partielle située à l'ouest du pays au cœur du secteur oranais, et s'étendant sur 15% du territoire de la région nord-ouest du pays ainsi qu'il occupe une position centrale dans cet ensemble régional.

Localisation géographique de la wilaya de Sidi Bel Abbés :

La wilaya de Sidi Bel Abbés est située dans le nord-ouest du pays sur la distance de la capitale « Alger » par 374 Km et 83 Km de la capitale de l'Ouest « Oran » par et bordé par le suivant :

- 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 et Saida.
- Sud par les wilayas de Nama et El-Bayad.
- Sud-est par la wilaya de Saida.

CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

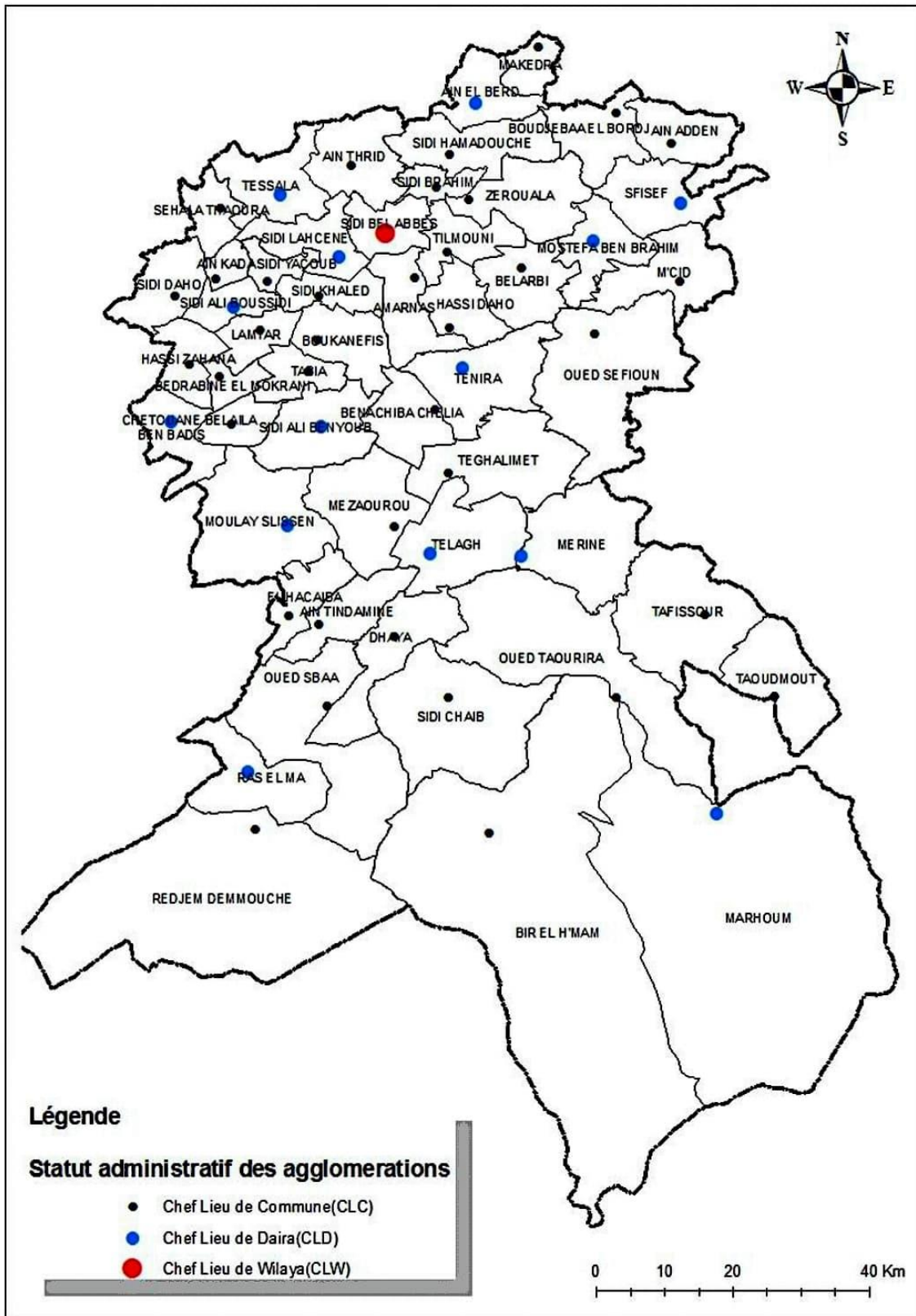


Figure 17: Découpage administratif de la wilaya de Sidi Bel Abbès en daïras et communes

Aspect Administratif :

Née d'un premier découpage administratif par ordonnance N° 074-69 du 02 juillet 1974, il administrait 15 daïra de 54 communes.

II. 3 Présentation de la ville de Sidi Bel Abbés :

La capitale de wilaya est située à une altitude de 470 m au milieu d'une vaste plaine (occupe 6794 hectares). De entre des montagnes de tessala au nord et des montagnes de dhaya au sud ,au XIVe siècle et l'avènement de la colonisation française en 1843 il prise de conscience de l'importance et la stratégie de la région, Il a construit des casernes militaires sur les rives de la rivière Makara.

Origine de l'étiquette et de la population :

L'origine de la population de la ville aux tribus de Bani Amran, qui vivaient dans la région, et le nom de la ville était dérivé du Wali el Saleh Sidi Bel Abbès, qui appartient aux mêmes tribus.

II. 3. 1 Situation géographique :

La commune de Sidi Bel Abbés est limitrophe au sud du chef-lieu de la wilaya de Sidi Bel Abbés

Dont elle est distante de moins de 3 km (figure 01) .Elle s'étend sur 13.330 hectares, et est limitée :

- Au Nord, par la commune d'Ain Trid et Sidi Brahim
- Au Sud, par la commune d'Amarnas
- A l'Est, par les communes de Tafraoui, Sidi Hamadoucheet Sid Brahim
- A l'Ouest, par la commune de Sidi Lahcen.

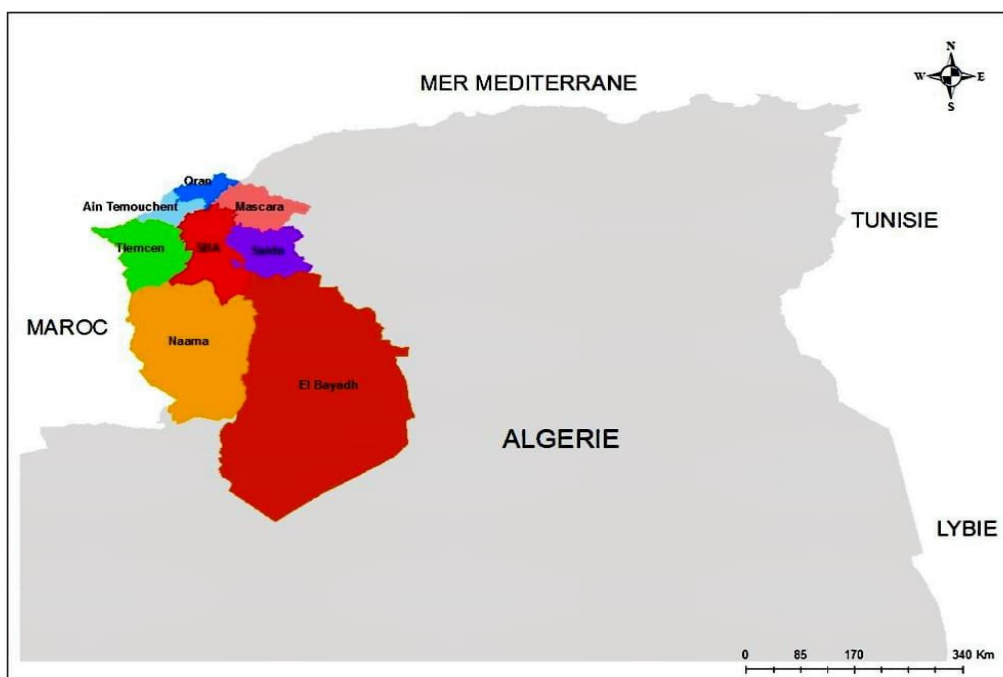


Figure 18: Situations administratif de la wilaya de sidi bel abbès

II. 4 Étude naturelle et climatiques :

Les caractéristiques morphologiques de la zone :

La région de SIDI-BEL-ABBES est une plaine alluvionnaire qui s'étend sur une longueur de 70 km et 25 km de large à une altitude d'environ 470 m, plaine d'une superficie de 1750 km environ, C'est une cuvette cernée par les monts du Tassala au nord et les monts de Daya au sud. à l'ouest se trouvent les Monts de Tlemcen.

II. 5 SOLS ET VEGETATION

Les sols du bassin de la Haute Mekerra sont composés de trois grands ensembles. Il s'agit principalement des sols bruns calciques, des sols bruns calcaires et des sols d'apport alluvial (fig. 3).

Les deux premiers types appartiennent à la classe des sols Calci – magnésiques. Ce sont des sols profonds, présentant une structure généralement bien développée de type grenu ou grumeleuse dans l'horizon de surface et polyédrique en profondeur. Sur le plan agronomique, leur complexe adsorbant est saturé en calcium et magnésium et le pH est supérieur à 6,8. La différence entre les deux sols réside dans le fait que les sols calcaires se développent sur un matériau originel riche en calcaire, alors que les sols calciques se développent sur des matériaux décalcarisés. Les sols d'apport alluvial appartiennent à la classe des sols peu évolués. Ces sols sont rencontrés sur les terrasses d'oued et caractérisés par un profil peu différencié et faiblement structuré. Ceci explique que ces sols sont bons pour l'agriculture.

Par ailleurs, la végétation est un facteur déterminant dans la rapidité du ruissellement superficiel, du taux d'évaporation et de la capacité de rétention du bassin. La présence de végétation va jouer donc un rôle de « Régulateur » dans le régime d'écoulement. Donc, l'occupation végétale a une influence directe sur l'écoulement fluvial aussi bien que facteurs orographiques et climatiques. La résistance à l'écoulement est d'autant plus grande que le couvert végétal est plus dense. A noter que l'influence de la forêt sur le régime des eaux en domaine méditerranéen a un rôle considérable.

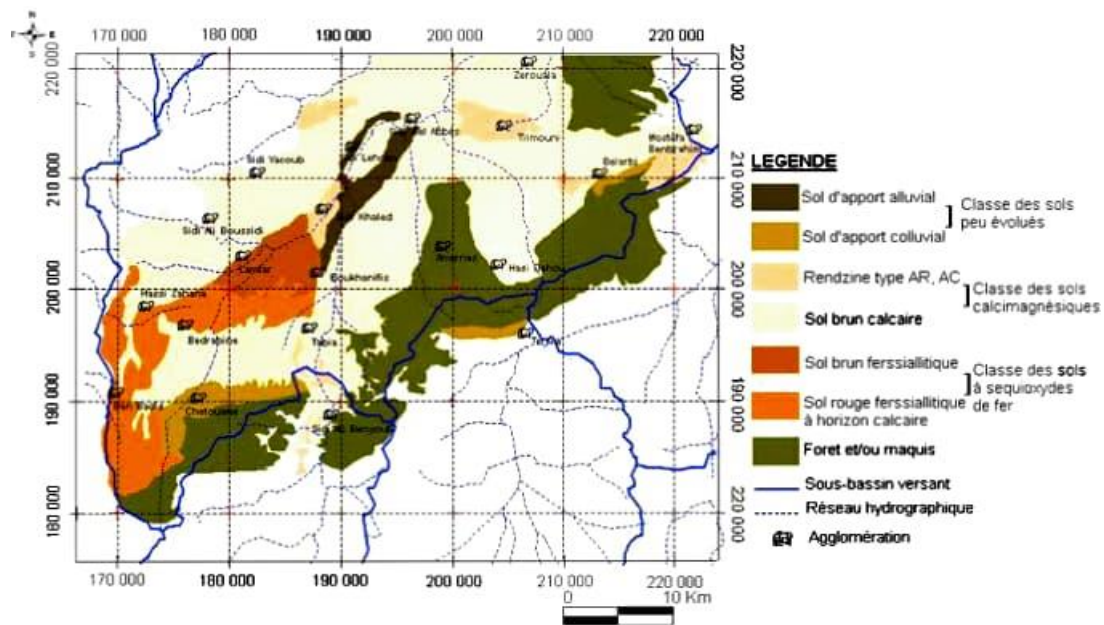


Figure 19: carte des sols du bassin de la Haute Mekerra

A l'instar de la plus part des régions de l'Ouest algérien, le couvert végétal du bassin versant de la Haute Mekerra a été largement dégradé et défriché en montagne par les incendies et par une petite agriculture extensive et un surpâturage endémique. Ce qui a entraîné une perte d'eau par évaporation et une accélération de l'érosion.

Dans le bassin de la Haute Mekerra, les aires d'irrigation sont localisées principalement en aval, dans la région de Sidi Ali Benyoub. Les cultures pratiquées sont dominées par des cultures maraîchères et quelques vergers d'arbres fruitiers. Les forêts, les maquis et les broussailles occupent pratiquement toute la bande des monts situés dans la zone amont de la Haute Mekerra. Pour la distribution du couvert végétal par bassin, les cultures ont été rassemblées et classées selon les formes suivantes :

- cultures extensives : elles rassemblent toutes les cultures annuelles telles que les céréalicultures, les cultures maraîchères et l'association entre l'arboriculture et le maraîchage ;
- couvert forestier dégradé : d'une superficie de (5,71%) d'après le tableau ci-dessus, sont rassemblés sous ce thème, les maquis (16,69%) et les forêts claires, les zones en cours de reboisement, les forêts et les maquis dégradés par l'utilisation excessive du sous sol forestier, le pâturage sauvage et irrégulier compromettant la rénovation, le déboisement intégral pour installer d'autres cultures et les effets des incendies ;
- couvert forestier normal : représenté essentiellement par les forêts et les maquis denses n'ayant subi aucune dégradation que ce soit par l'action de l'homme (pâturage sauvage, déboisement) ou par l'effet des incendies(1,72%) ; -arboriculture : représentée principalement par les vignobles et l'olivier et d'autres (voir le tableau) .

Tableau 1: Couverture végétale de sidi bel abbes

Occupation	Superficie (%)
Forêt	5,71
Forêt et maquis	16,69
Agriculture	41,25
Jachère	12,5
Terrain dégradé	3,2
Sol nu	2,6
Végétation clairsemée	13,5
Périmètre urbain	2,78
Zone incendiée	1,72
Plan d'eau	0,16

CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

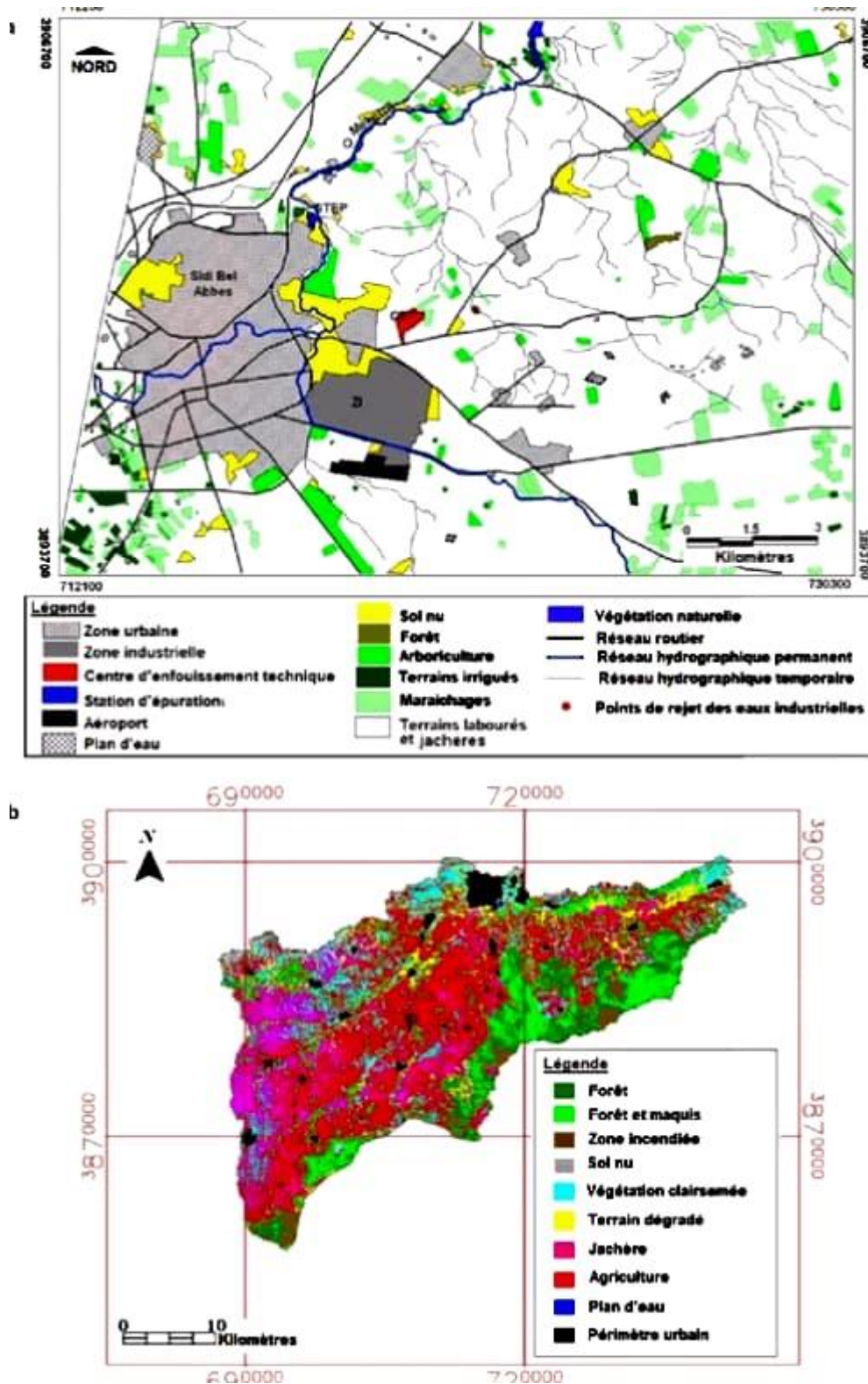


Figure 20: Carte d'occupation du sol de la plain de Sidi Bel Abbès .

II. 6 Caractéristiques climatiques de la région :

Le climat est un ensemble de phénomènes météorologiques qui sont principalement la température et les précipitations. Ces derniers influencent sur le degré et le risque de la pollution des eaux souterraines. Par sa position géographique, la plaine de Sidi Bel Abbes correspond au bassin versant de la moyenne Mekarra, elle est caractérisée par un climat où s'affrontent deux régimes ; le front intertropical au Sud et le front méditerranéen au Nord (Bensejad, 2011).

Analyse des paramètres climatiques

Pour l'analyse climatique de la plaine, nous avons utilisé les données climatiques de la station météorologique de Sidi Bel Abbes sur une période de 25 ans entre 1987 à 2012, les coordonnées géographiques de cette station sont présentées en tableau 2.

Tableau 2: Caractéristiques de la station météorologique de Sidi Bel Abbes

Station	Longitude	Latitude	Altitude
Sidi Bel Abbes	00°37'O	35°12'N	475m

La source : ONM, SBA

II. 7 La pluviométrie

Les précipitations constituent l'un des plus importants paramètres climatiques du bilan hydrologique. Elles influencent d'une façon directe sur le régime d'écoulement et le volume d'eau infiltrée et donc sur la recharge nette de la nappe d'eau, pour cela nous avons étudié le régime mensuel des précipitations

Régime mensuel des précipitations

Le tableau ci-dessous décrit la pluviométrie moyenne mensuelle enregistrée à la station de Sidi Bel Abbes sur une période de 25 ans qui s'étalent de (1987-2012).

Tableau 3: Précipitations moyennes mensuelles de la station de Sidi Bel Abbes (1987 à 2012)

Mois	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
PMoy (mm)	14.21	23.14	56.75	34.34	34.45	33.9	32.6	31.3	20	6.52	2.92	3.35

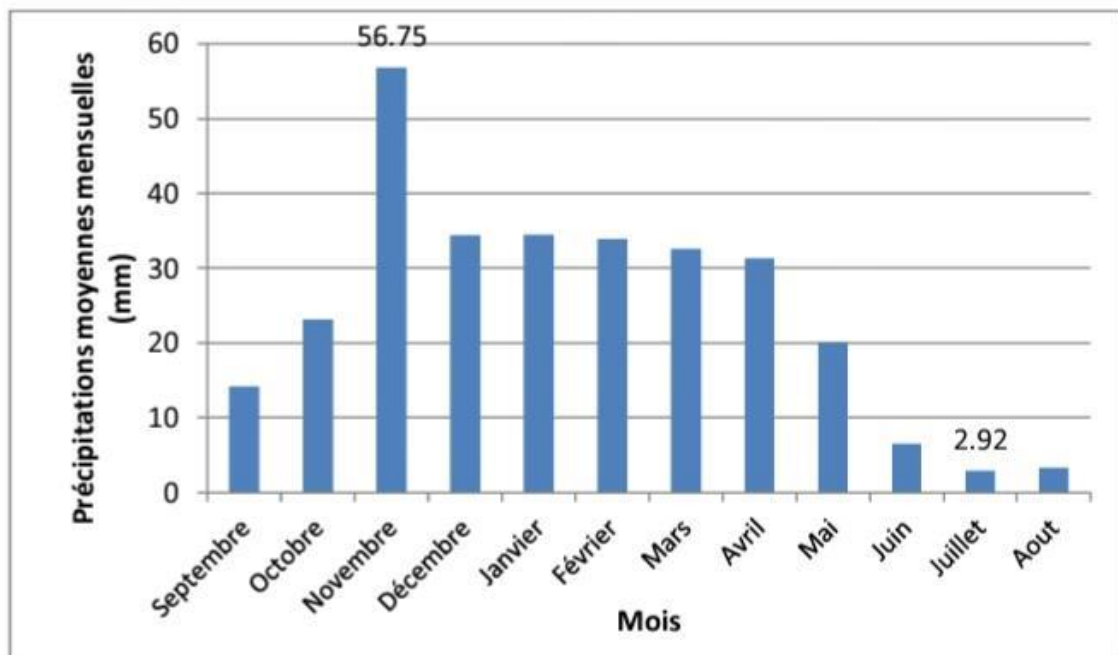


Figure 21: Précipitations Moyennes mensuelles en mm de la station de Sidi Bel Abbès (1987 – 2012)

La figure n°21 montre que le mois le plus pluvieux est le mois de novembre avec 56.75 mm, alors que le mois le moins pluvieux est le mois de juillet avec seulement 2.92mm.

Une première exploration des données relatives aux précipitations, nous laisse affirmer qu'on peut distinguer deux importantes périodes :

La période sèche : elle coïncide avec la période estivale où les précipitations sont faibles. Cette période s'étale du mois de juin au d'aout.

La période pluvieuse : s'étale de septembre à avril.

II. 8 Régime thermique

La température de l'air est un facteur qui a une grande influence sur le bilan hydrologique du fait de son impact sur le déficit d'écoulement (évapotranspiration).

L'analyse du régime thermique de la plaine de Sidi Bel Abbès a été faite à partir des données des températures de la période 1987 à 2012 collectée auprès de l'office national de météorologie (tableau n°4).

CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Tableau 4: Moyennes des températures (°C) de la station de Sidi Bel Abbès (1987-2012)

Mois	sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Moyenne
Moyenne de Température Max (C°)	30.9	26.3	18.3	17.1	15.2	15.2	19.04	21.08	25.7	30.4	34.5	36.1	24.15
Moyenne de Température Min (C°)	14.7	11.5	8.8	5.8	2.06	2.6	4.2	6.8	9.5	14.1	17.06	18.3	10.42
Température Moy (C°)	22.8	18.9	13.5	11.4	8.63	8.9	11.62	13.94	17.6	22.25	25.7	27.2	16.87

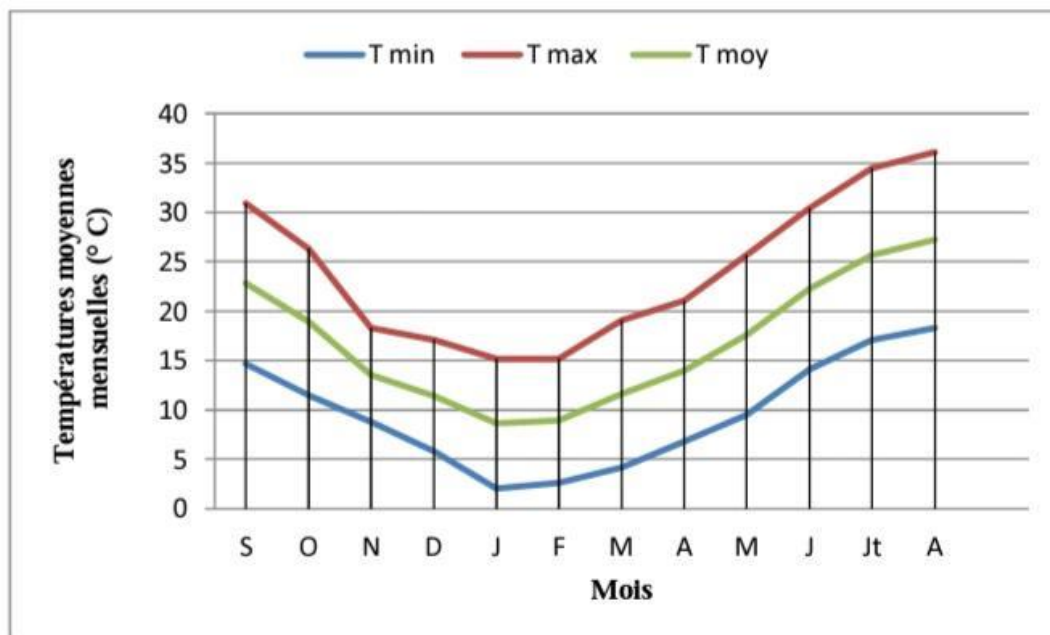


Figure 22 : Variation des températures moyennes mensuelles maximales et minimales, de la station de Sidi Bel Abbès (1987-2012)

La variation des températures moyennes mensuelles de la station de Sidi bel Abbès montre une subdivision de deux périodes thermiques, la saison chaude et la saison froide.

La saison chaude s'étend de juin à octobre, alors que la saison froide est de novembre à mai.

La température moyenne des deux mois les plus chauds, juillet et août varie entre 25° à 27°, celle du mois le plus froid « janvier » est de 8.6°C.

Le mois le plus chaud favorise une décomposition des déchets ménagères et la production des lixiviats qui conduisent par leurs infiltrations à la pollution des eaux souterraines.

Diagramme Ombrothermique de Gausсен et Bagnouls

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS permet de définir la durée de la période sèche. Un mois est considéré sec lorsque la courbe des températures (T°) est

Supérieure à celles des précipitations ($P=2T$).

L'analyse de la courbe ombrothermique de la station de Sidi Bel Abbes montre que la saison humide s'étend du mois de novembre jusqu'à avril, tandis que la saison sèche couvre le reste des mois de l'année de mai à octobre.

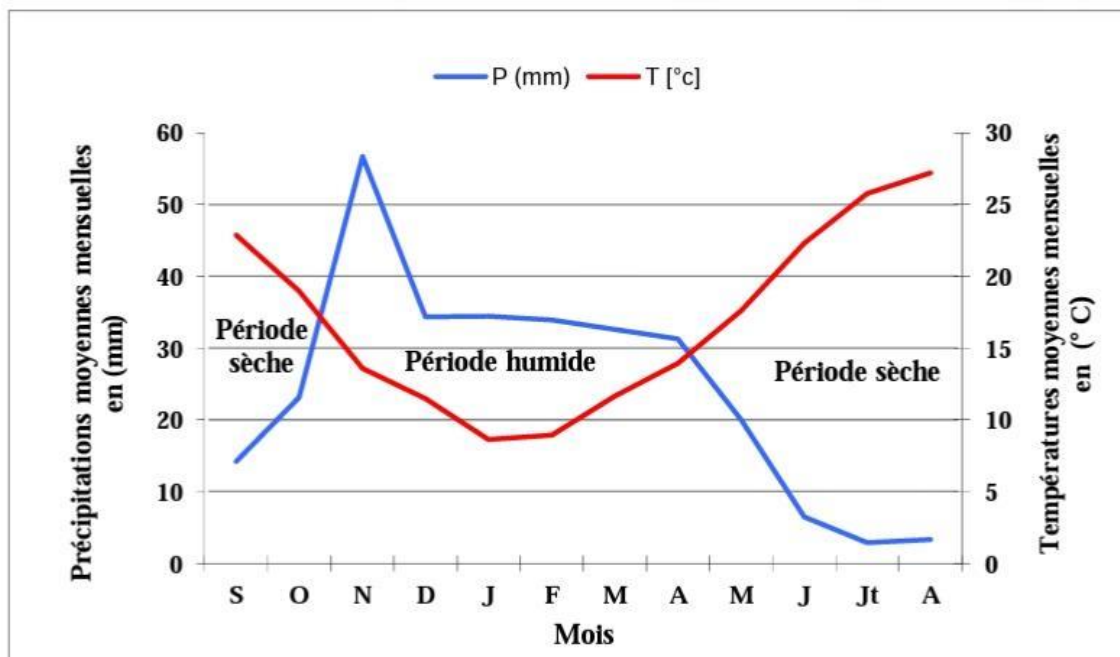


Figure 23:Diagramme Ombrothermique de Gausсен de la station de Sidi Bel Abbes (1987-2012)

II. 9 L'humidité

Le taux de l'humidité moyen de l'air dépasse les 63 % cette valeur varie au cours de enregistrant une valeur maximal de 75 % en de 46 % en juillet. Durant 7 mois (Octobre à Avril), décembre, et un minimum les valeurs mensuelles dépassent la moyenne annuelle l'humidité estivale relative. (Figure n° 0 En effet, 6) .En même Eté, il faut relever les effets compensateurs de si elle est assez faible au cours de elle joue encore un rôle dans l a vie végétative . cette période Plus l'air est saturé d'humidité 80 70 60 50 40 30 élevé) , plus l'évapotranspiration est faible (ONM, SBA , 2006) .

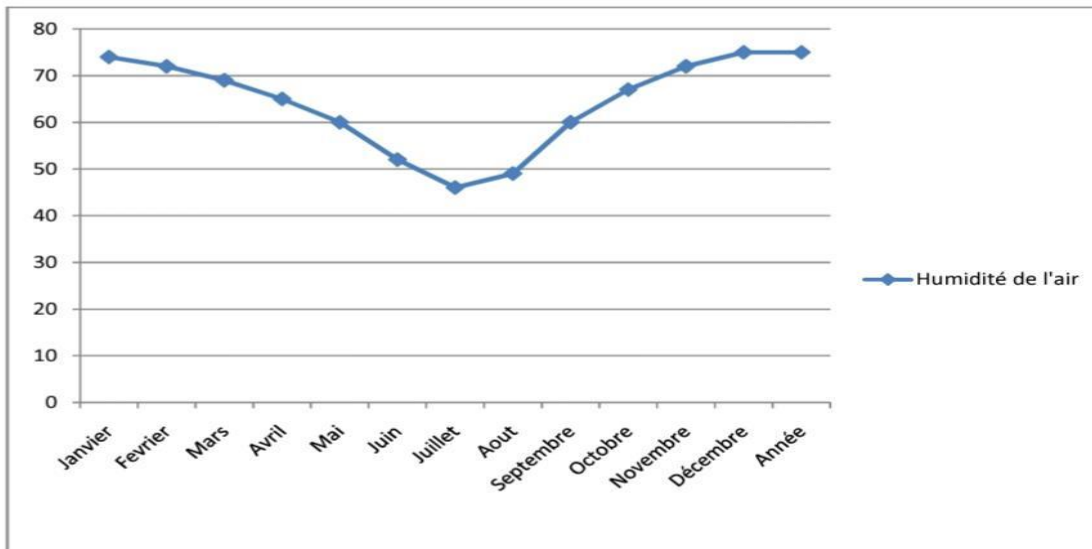


Figure 24: Humidité de l'aire (ONM, SBA,2006)

II. 10 Le vent :

Le Vent peut être considéré comme un facteur climatique agricoles important.

La force du vent moyennes faible éta modérée durant toute l’année, avec une vitesse de 2.4 m/s(Figure n° 09).La force du vent est également régulière dans la duré ou l’écart entre la valeur minimale(2.1m/s en octobre)et le maximum(2.9m/s, en Avril) n’est pas très significatif (0.8 m/s).

En revanche , la force du vent maximale est importante, Avec une vitesse moyenne annuelle de 2.8m/s. Ce vent maximal se manifeste durant tous les mois de l’année .La plus grande vitesse(>30 m/s Est enregistrée en mai ,novembre, décembre , Janvier alors que la plus grande valeur (23 m/s) concerne le mois d’Octobre. C’est ce vent maximal qui peut avoir des effets Néfastes sur les cultures(ONM, SBA,2006).

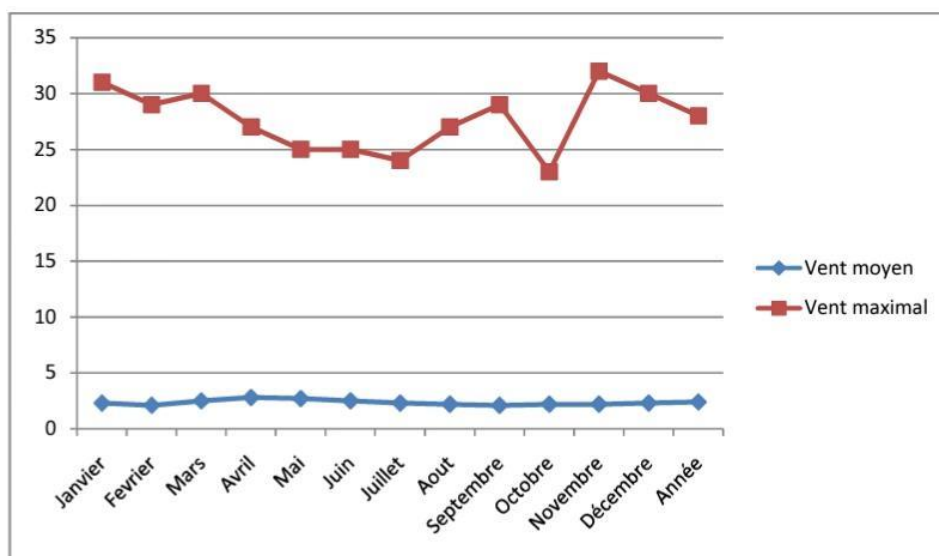


Figure 25: Moyennes mensuelles de la force (m/s) du vent (ONM, SBA,2006)

II. 11 Transport :

La consistance physique du réseau (toutes classifications confondues) est de 1719,936 Km de routes réparties ainsi :

√86 Km Autoroute.

√663,270 Km de Route National.

√614,006 Km de Chemin de Wilaya.

√442,66 Km de Chemin Communale.

Au long de ce réseau routier on enregistre 40 ouvrages d'art sur les routes nationales, 34 sur les chemins wilaya et 15 sur les chemins communaux.

Quand au réseau ferroviaire actuel, il comporte deux (02) tronçons de voie ferrée d'une longueur totale de 153 km. L'axe de la voie ferrée normale (OUED TLILAT – SIDI BEL ABBES – TLEMCEN) ouvert au service des voyageurs et marchandises traverse la wilaya du NORD-EST sur une longueur de 85,245 Km.

La partie Sud de la wilaya est ouverte au transport de marchandises seulement (transport particulièrement de l'alfa de la zone de RAS EI MA) sur une longueur de 77,26 Km, 42

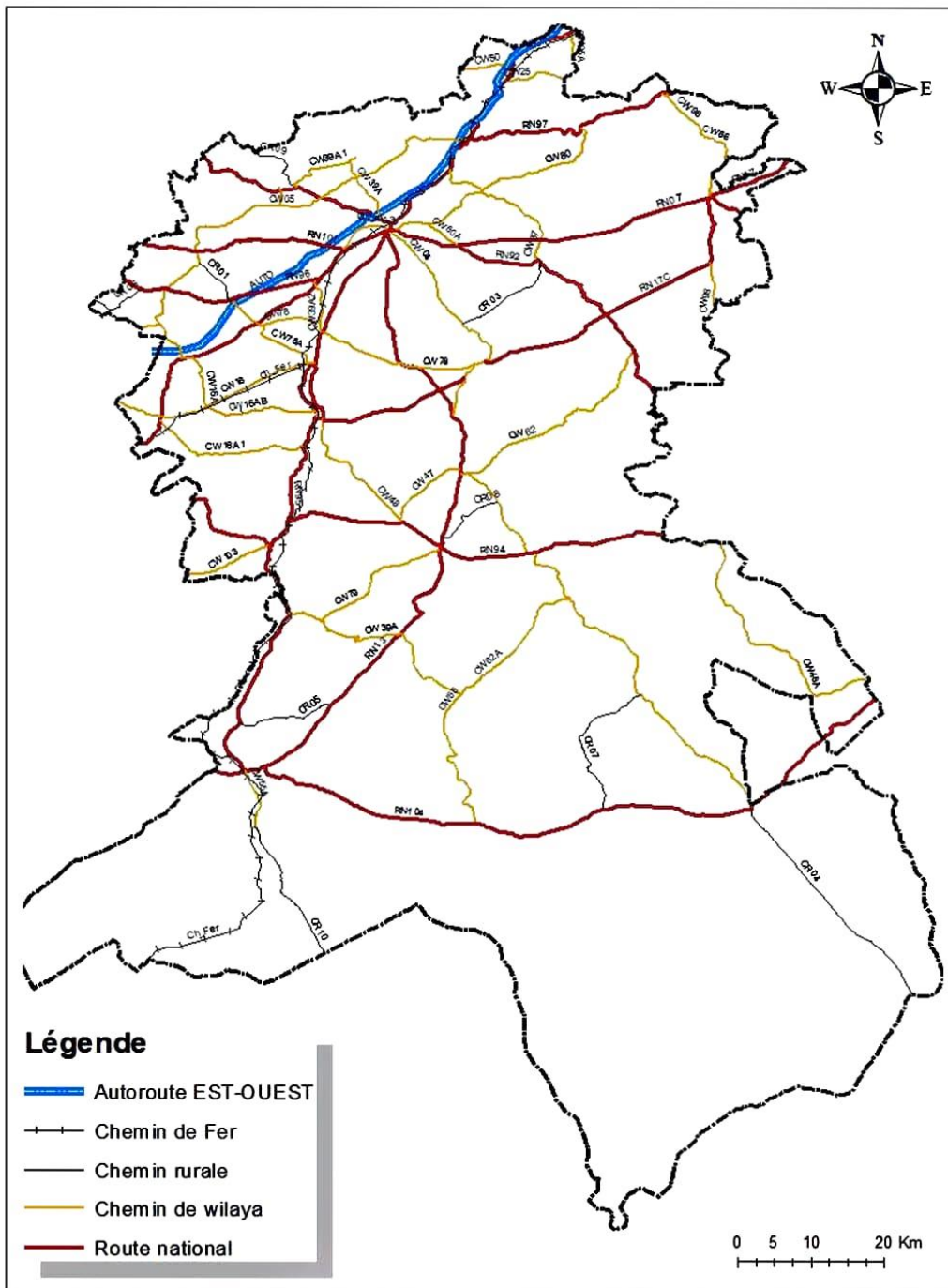


Figure 26: Carte Le réseau routier de la wilaya de SIDI BEL ABBES .

II. 12 Etude socio économique

Étude socio-économique :

Parce que la population est le moteur de la croissance et du développement des villes en tant qu'élément de l'équation urbaine parce que ce sont eux qui mettent en place les règles et les instruments de aménagements et de l'urbanisation. Afin de répondre à leurs différents besoins Logement, confort, divertissement etc. Donc Pour toute étude de n'importe quel type, il est nécessaire d'étudier la population au domaine étudié .

Croissance démographique :

La croissance de la population est un phénomène naturel affecté par l'environnement naturel local car la croissance démographique est liée aux moyens et aux conditions de vie de la région, Plus la population est élevés, plus les besoins urbains en matière de logement et d'équipement sont importants et doivent répondre à ses besoins.

Tableau 5: La croissance démographique de la ville de Sidi Bel Abbés Source : PDAU Sidi Bel Abbes 2014 (taam)

L'année	Nombre de population	Le taam %
1978	152778	1.7
1998	183931	
2008	210146	1.55 (1978-2008)

C'est pourquoi l'étude de la population est importante dans la planification urbaine parce que l'élément humain est un facteur qui affecte la zone dans laquelle elle est située.

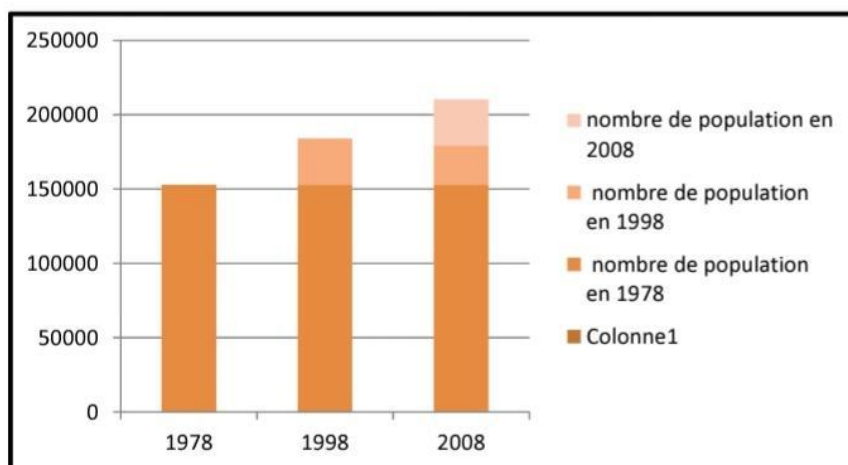


Figure 27: La croissance démographique de la ville de Sidi Bel Abbés Source : L'étudiante

CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Selon les statistiques dans le tableau on a conclu : la croissance démographique de la ville de sidi bel abbés est en croissance rapide au fil du temps à la suite de l'amélioration du niveau de vie des citoyens dans la ville.

II. 13 répartitions de la population de la ville de Sidi Bel Abbés :

L'étude de la répartition par âge de la population permet une bonne planification de l'avenir grâce à la connaissance et à la programmation de l'équipement et des installations nécessaires pour accueillir les futures générations Des diverses installations. Et des postes de travail. Pour que les générations futures ne rencontrent pas de déficit de logement et de chômage. La répartition de la ville de sidi bel abbés par âge et par sexe se présente dans le tableau suivant :

Tableau 6: La répartition par âge et par sexe de la population de la ville de Sidi Bel Abbés / Source : PDAU Sidi Bel Abbés 2014

Groupe d'âge	Masculin	Féminin	Totale
0 -04	9931	9544	19475
5-09	8318	7973	16291
10-14	9072	8843	17916
15-19	9559	9069	18628
20-24	9892	10054	19945
25-29	9522	9822	19344
30-34	8406	8582	16987
35-39	7949	8413	16362
40-44	7463	7801	15265
45-49	6127	6342	12470
50-54	5363	5132	10495
55-59	4039	3835	7874
60-64	2498	2768	5266
65-69	2158	2525	4684
70-74	1815	2094	3909
75-79	1300	1389	2689
80 et plus	1085	1377	2462
ND	33	52	85
total	104530	105616	210146

CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Selon les statistiques dans le tableau on a conclu :

- Les groupes masculins et féminins sont presque égaux
- l'importance des jeunes ou La catégorie de population de 20-64 ans est dominante par 124008 personne donc il exiger la disponibilité de l'emploi
- le groupe d'âge scolaire confiné à 5-19 ans est dominante par 52835 exiger les équipements éducatif et les centres de formation professionnel.
- Les catégories restantes exigent des aires de jeux et de divertissement pour les enfants, et l'endroit de Récréation et de confort et de Récréation pour les personnes âgées

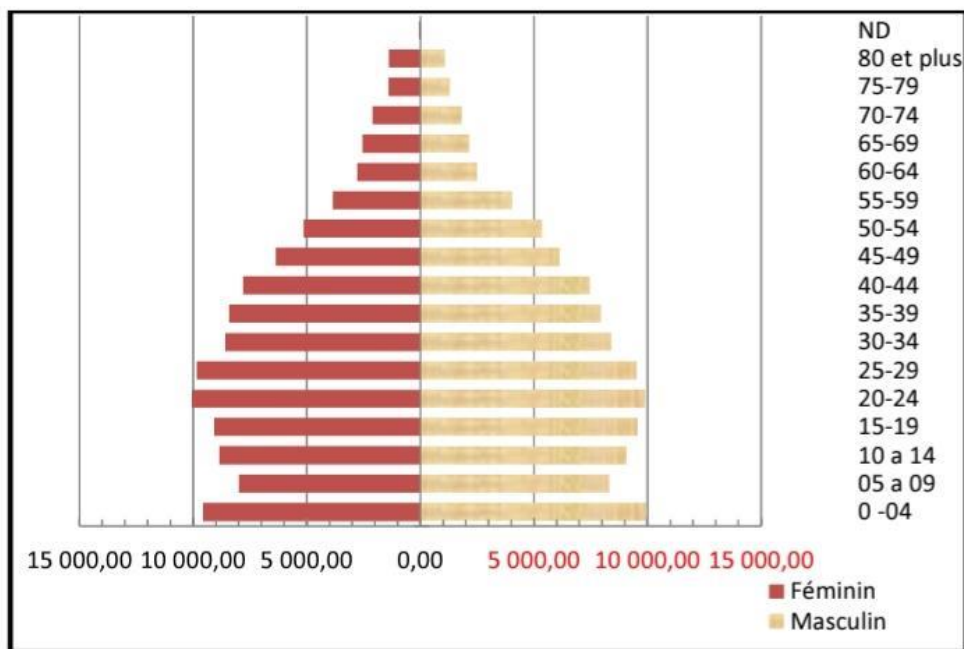


Figure 28: La répartition par âge et par sexe de la population de la ville de Sidi Bel Abbés

II. 14 Typologie d'habitat

La ville de SIDI BELABBES est de type résidentiel. L'habitat individuelle présente la plus grande partie de la ville, et elle est répartie en deux types :

- Parcelaire.
- Lotissement.

L'habitat collectif développé selon deux périodes – Zone d'habitat urbain nouvelle (ZHUN) Extensions nouvelles : projet hassnaoui.

L'habitat semi collectif est concentré dans la partie nord.

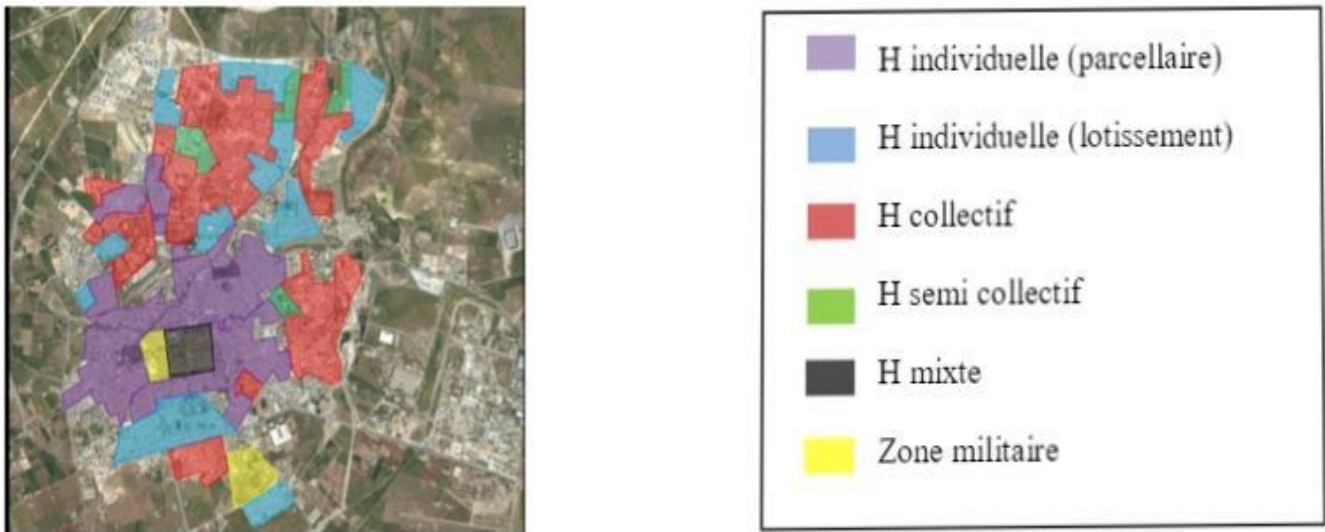


Figure 29: typologie d'habitat

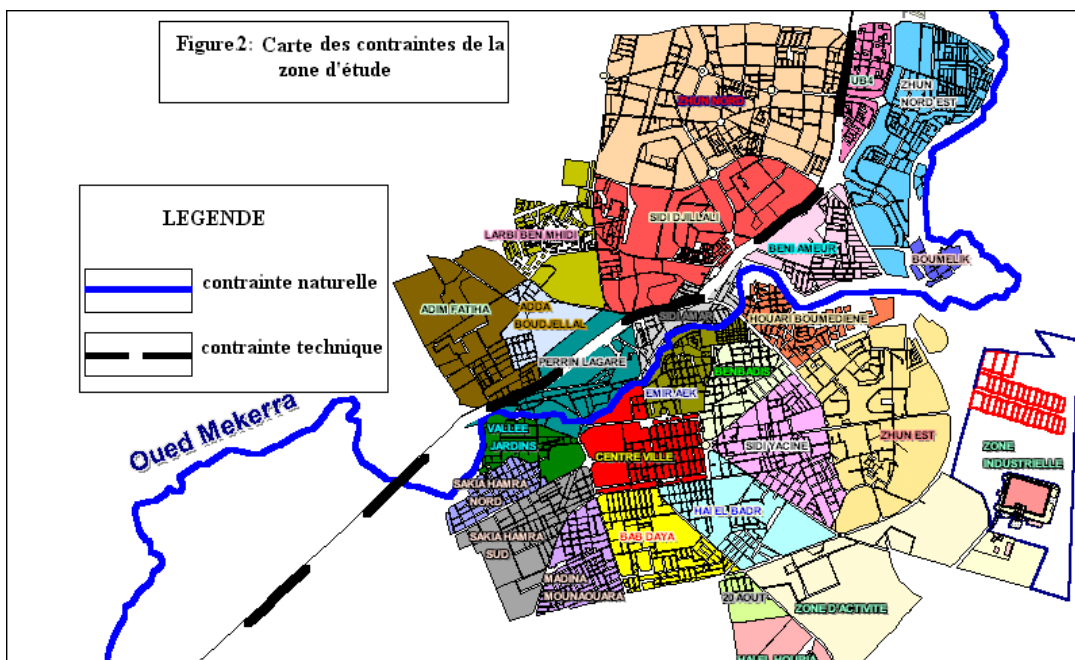


Figure 30: carte des contraintes de la zone d'étude

II. 15 Les obstacles à l'extension urbaine de la ville de Sidi Bel Abbès

La ville a plusieurs obstacles contre l'extension D'entre eux : le vallée makara qui traverse la ville aux milieux, Il est bordé du côté nord-est et l'oued al-Maleh, qui émerge de l'oued Makara, est limite la ville du sud-est, Aussi bien que La voie ferrée traversant la ville au centre, venant de l'ouest et se dirigeant vers le nord-est de la ville.

CHAPITRE II : LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

L'hydrographie :

La ville de Sidi Bel Abbès contient un certain nombre de sources de ressources en eaux superficielles et souterraines, telles qu'une vallée dense et plusieurs sources d'eau douce, ils sont vulnérables à la pollution et aux dilapidations, alors il nécessite de conservé ce réseaux hydraulique naturelle de la pollution et de dilapidation.



Figure 31: le pollution de l'oued mekarra

II. 16 CONCLUSION :

Dans ce chapitre on a essayé de donner une image diagnostique sur la wilaya de SIDI BEL ABBES grâce a l'analyse de la zone d'étude :

- Sur le plan géographique en rapportant les éléments du milieu naturel et physique
- L'étude socioéconomique
- Caractéristique climatique
- Les équipements et infrastructure

Dans le but de savoir ; l'intensité de la résistance de la ville a la menace d'inondation.

**CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE
PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES
INONDATIONS**

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

III. 1 INTRODUCTION

La principale cause d'inondation dans la ville est la pluie torrentielle, Ce qui conduit à un grand débit d'eau, et provoque la crue de la Vallée de la Makara.

La ville avec ça pré-planification pour éviter l'inondation de la vallée renouvelée après la dernière inondation de cette oued en 2000 acheva le premier barrage de la ville spécialisé dans la protection de la ville contre les inondations au niveau national pour collecter l'eau de pluie et la collecte d'eau de vallée en cas de haut niveau d'eau. donc à l'aide de ces projets et autre qu'on va voir dans ce chapitre on peut dire si la ville de SIDI BEL ABBES est protégée contre les inondations, ou pas!.

III. 2 HISTORIQUE D'INONDATIONS DANS LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES

La wilaya de SIDI BEL ABBES revêt ce caractère particulier d'inondation régulière comme le montre le tableau ci dessus

Tableau 7 : Historique des inondations dans la wilaya de SIDI BEL ABBES .

Lieu	Date	Cause
SIDI BEL ABBES	Septembre	Orage
AIN EL BERD	02/10/1978	Orage
BEN BADIS	06/03/1980	Forte précipitations
BOUKHANIFIS		
SIDI BEL ABBES	04/10/1986	Orage
SIDI BEL ABBES	30/04/1990	Orage
TELAGH		
SIDI BEL ABBES	14/03/1991	Orage
SIDI BEL ABBES	29/09/1994	Orage
BOUKHANIFIS		
SIDI LAHCEN		
HASI ZAHANA		
HASI DAHOU		
OUED SEFIOUN		
SIDI HAMADOUCHE	16/06/1994	Orage
AIN EL BERD		

**CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE
SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS**

SIDI BEL ABBES		
SFISEF	05/12/1995	Orage
AIN EL BERD		
RAS EL MAA	10/06/1996	Orage
HASSI ZAHANA	13/06/1996	Orage
MOULAY SLISSEN	17/08/1997	Orage
BOUKHANIFIS	22/09/1997	Orage
SIDI BEL ABBES	27/09/1997	Orage
SIDI BEL ABBES	13/12/1997	Orage
SIDI BEL ABBES	14/02/1998	Orage
HASSI ZAHANA	18/01/1999	Orage
BOUKHANIFIS	10/02/1999	Orage
RAS EL MAA	27/07/2000	Orage
SIDI BEL ABBES		
SIDI LAHCEN	23/10/2000	Orage
BOUKHANIFIS		
SIDI KHALED		
TOUTE LA WILAYA	Août 2002	Orage
OUED SBA	08/06/2003	Orage
MOULAY SLISSEN		
SIDI BEL ABBES	15/10/ 2005	Orage
SIDI BEL ABBES	19/02/2006	Orage
SIDI LAHCEN	28/05/2006	Orage
BOUKHANEFIS	05/06/2006	Orage
SIDI KHALED	06/06/2006	Orage
RAS EL MAA	27/05/2006	Orage
SIDI KHALED		
BOUKHANIFIS		

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

RAS EL MAA	17/04/2007	Orage
REDJEM DEMOUCHE		
MOULAY SLISSEN		
EL HAÇAIBA		
SIDI ALI BEN YOUB		
BOUKHANIFIS		
SIDI LAHCEN		
SIDI KHALED		
SIDI BEL ABBES		
BOUDJEBHA EL BORDJ		
SIDI BEL ABBES	14/11/2012	Orage
MOULAY SLISSEN	21/01/2015	Orage
SIDI KHALED	03/08/2015	Orage
TELAGH	29/09/2017	Orage
SIDI BEL ABBES	14/09/2018	Orage
RAS EL MAA	08/05/2021	Orage
SIDI CHAIBE	15/06/2021	Orage

Source Direction de la protection civil + recherche des étudiant.

Commentaire sur le tableau

Les orages sont fréquents généralement de septembre à octobre et accompagnés de pluies torrentielles. Ce qui nous mène à parler des inondations ravageuses de la Mekerra qui a été l'objet d'une crue régulière généralement au mois d'octobre 1966, 1986 et le 30 octobre avec un débit de 200 m³/s. Pour ce qui est de la crue de 1986, elle illustre clairement ce que l'on pourrait appeler (les basses crues) les informations recueillies sur cette crue enregistrée sur l'oued Mekerra a touché plusieurs communes riveraines (Ras El Ma, Moulay Slissen, Boukhnafis, Sidi Khaled, Sidi Lahcen et jusqu'à Sidi Bel Abbés).

Des dégâts importants et la principale cause des débordements sont les étranglements par endroit à Boukhnafis (à cet endroit précis il y a plusieurs méandres). Dans les localités où le lit d'oued sont très étroits ne dépassent pas 3 mètres de largeur, ceci entraîne une vitesse d'écoulement très importante et pour une aussi faible section il y a automatiquement un débordement de l'oued. (Chahmi. A., Boudahri B. 2007). Des précipitations intensives et de durée exceptionnellement longue, durant tout

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

la nuit du 23 au 24 octobre 2000, puisqu'en 45 minutes, la masse de pluie reçue sur les hauteurs de Ras El Ma a été estimée à plus de 100 mm. Les conséquences de cet orage ont été vivement ressenties par la population qui a été surprise par le déferlement des eaux qui sont arrivées à la plaine avec une vitesse estimée de 7 Km/h et d'un débit de 500 m³/s, déposant sur son passage des mètres cubes de sables et de matériaux charriés sur les rues et les places du centre-ville de Sidi Bel Abbés et des villages sinistrés. La stagnation des eaux a duré de quelques heures à trois jours (figure 13). (Merabet A., 2007).

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

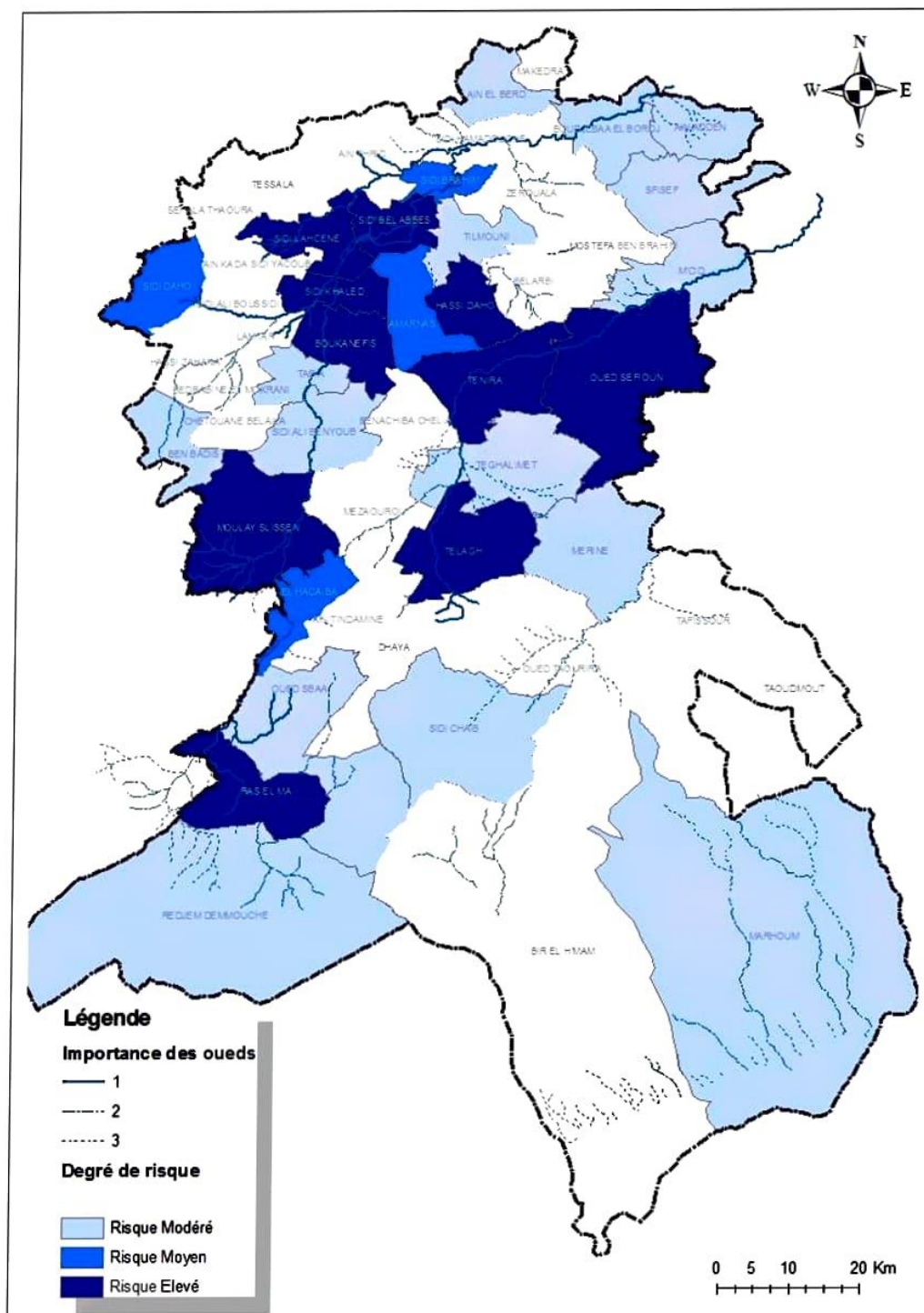


Figure 32: une carte des communes exposées au risque des inondations

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

Les crues qui ont touchées divers zones dans la wilaya sidi bel abbes

LA CRUE D'OCTOBRE 1986 :

la crue du 3 octobre 1986 est la plus importante mesurée a sidi ali ben youb sur ces cinquante derniers années .son débit de pointe est de 810 m³/s pour un volume de crue de 13 mm³ sur une durée de 20 h .

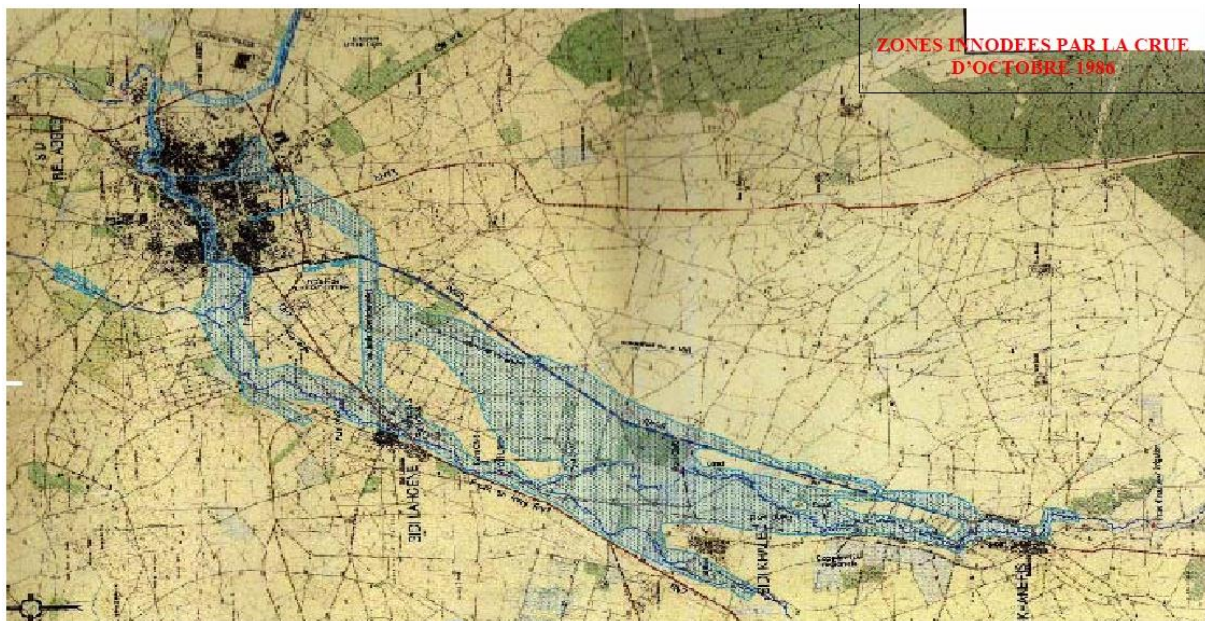


Figure 33: zones inondées par la crue d'octobre 1986

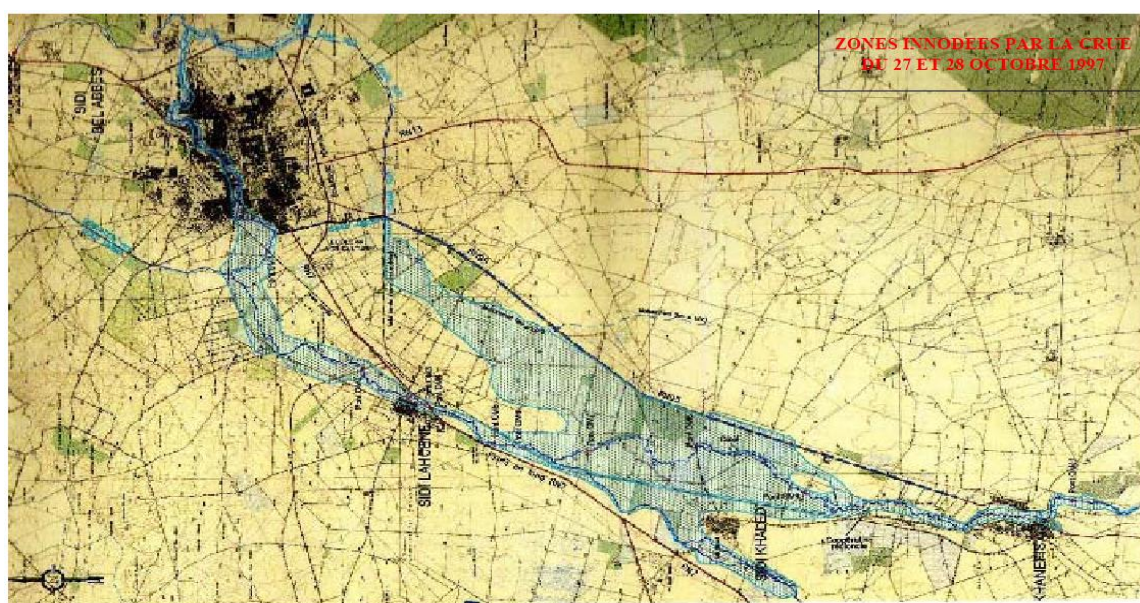


Figure 34: zones inondées par la crue d'octobre 1997

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

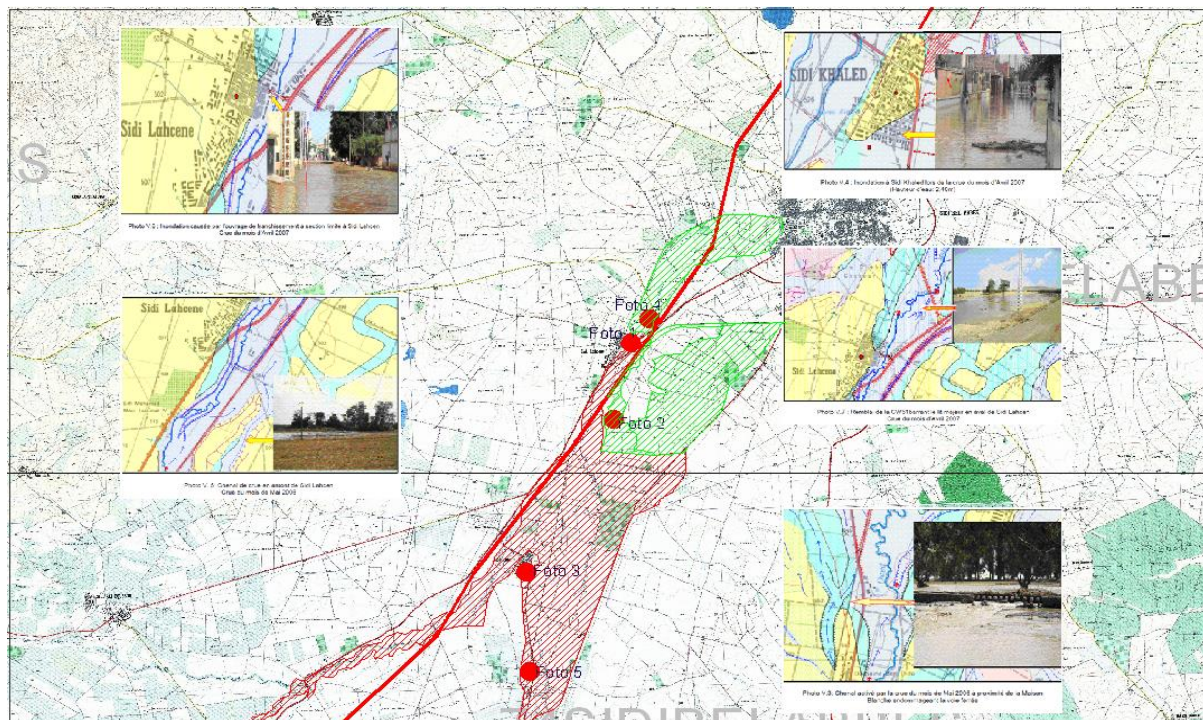


Figure 35: Zones inondables par la crue de 2006 et 2007 sources Dario Tricoli aout 2009.

APERÇU HISTORIQUE SUR LES INONDATIONS DE L'OUED MEKKERA

Pendant la plus grande partie de l'année, la plupart des oueds restent dans leurs cours inférieurs de voies alluviales bien définies. Durant ces périodes la proximité des oueds a fourni un approvisionnement commode en eau et un moyen approprié d'évacuation de rejets. A de rares intervalles, en période de haute eau, les plaines alluviales servent à absorber, et dans une certaine mesure à écouler les eaux en crue qui excèdent la capacité du lit de la rivière. En dépit de son intérêt, l'occupation des plaines inondables comporte un risque.

Dans les crues extrêmes, ce risque se transforme en péril endommageant gravement propriétés et agricultures, perturbant les systèmes de communications, le commerce et l'industrie, provoquant maux et souffrances à ceux qui sont touchés jusqu'à la perte des vies, l'ampleur de tel désastre est souvent multiplié par les effets secondaires (épidémies et famines).

III. 3 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DU BASSIN VERSANT DE LA MEKKERA

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 Mouley Slissen, 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

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

hydrographique. Celui-ci est particulièrement dense et composé d'oueds intermittents et de ravins drainant des vallons encaissés, qui confluent vers la vallée principale plus large : constituée par les vastes surfaces des hauts plateaux, où les pentes moyennes à faibles ne compensent pas la fragilité du sol. Les versants et les talwegs présentent des valeurs de pentes fortes (un coefficient de ruissellement important) et une couverture pédologique de type Calcaire, peu épaisse, dominée par l'alfa. La zone de production des crues fournit l'essentiel de la charge solide transportée par le cours d'eau.

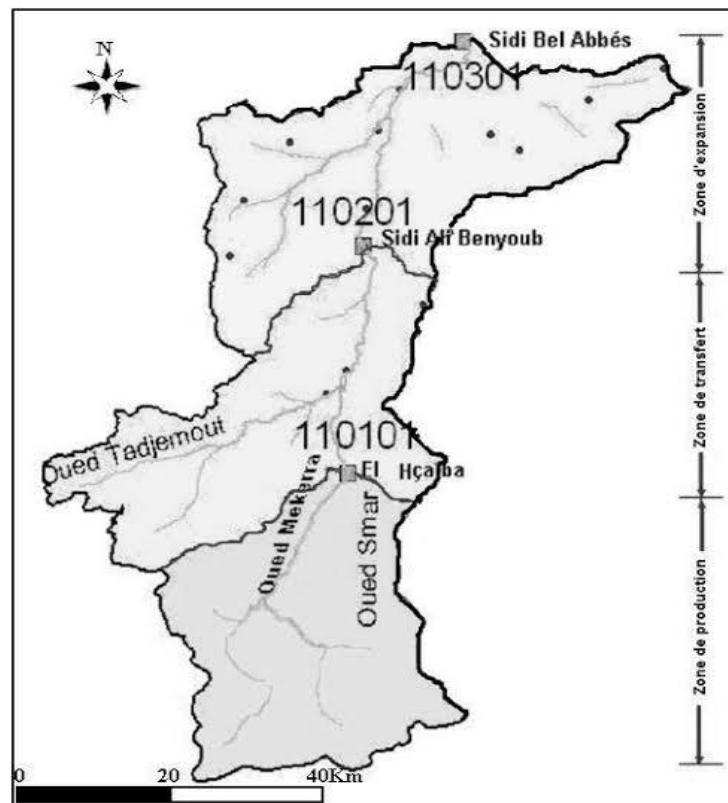


Figure 36: organisation hydro-géomorphologique du bassin versant de l'oued mekarra

[HALLOUCHE ET AL ; 2010]

Zone de transfert : de Mouley Slissen à Boukhanifis

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

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

céréaliculture) et poursuit son cheminement jusqu'à Boukhanifis qui fait partie de la zone de transfert et la vallée conserve ainsi son profil en gorges.

Zone d'expansion des crues : de Boukhanifis 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 Boukhanifis, 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 Boukhanifis que commence la vraie plaine alluviale de la Mekerra, qui constitue un vaste champ d'épandage de crues. Cette plaine est une vaste zone d'expansion des crues de la Mekerra, très ancienne, puisqu'on y trouve sur le terrain plusieurs niveaux alluviaux étagés. Sa largeur atteint généralement plusieurs centaines de mètres et peut atteindre 3 kilomètres par endroits. Elle s'étend jusqu'à Sidi Bel Abbés-ville, où elle est fermée par des collines de marnes et de grès Miocène (au lieu dit le Rocher). Cette zone connaît une forte urbanisation, des vergers et de la céréaliculture. Dans cette plaine, la dynamique des écoulements est liée aux faibles pentes transversales, qui divergent à partir du lit mineur : celui-ci est perché audessus du lit majeur, dans une configuration de lit en « toit ». Elle n'est donc pas inondée uniformément sur toute sa largeur par chaque crue, les eaux débordant du lit mineur s'écoulant dans le lit majeur dans les chenaux plus ou moins marqués, mais toujours de faibles profondeurs, généralement inférieure à un mètre. La faiblesse de la pente favorise le développement de chenaux multiples et l'accumulation des sédiments, d'où un exhaussement progressif du plancher alluvial, qui explique cette configuration de lit en « toit ». Cette large plaine concentre les enjeux du bassin versant, avec plusieurs localités concernées (Boukhanifis : 10275 hab., 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.

III. 4 CAUSES DES INONDATIONS DANS LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES

Les principales causes des inondations enregistrées à travers le bassin peuvent être résumées comme suit :

- La géomorphologie des principales composantes du bassin versant sont la cause de l'inondation de certaines agglomérations.
- La pente, depuis Ras El Ma (amont) jusqu'au-delà de la ville de Sidi Bel Abbés (aval), va en s'abaissant doucement ;
- La forme allongée du bassin versant constitue un réceptacle des crues ;
- L'urbanisation sur les rives immédiates de l'oued Mekerra, donc sur les zones inondables ;

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

- Débordement de l'oued Mekerra, résultant des ruissellements des eaux des versants dominants les agglomérations et survenant le plus souvent en période d'automne (qui se singularise par des orages particulièrement intenses) ;

Cassure naturelle de l'oued Mekerra, au niveau du pont en amont de Sidi Khaled, qui provoque des débordements (pour Sidi Khaled et entrée sud de Sidi Bel Abbés) ;

- Débordement des eaux au niveau du pont à l'intérieur de Sidi Lahcen, aggravé par les eaux d'épandage arrivant de Sidi Khaled ;
- Épandage des eaux de crues à l'entrée sud de la ville de Sidi Bel Abbés (route de Boukhanifis), inondant la zone (cuvette) située entre Makam EchChahid et Bab Dhaya.

III. 5 La ville de Sidi Bel Abbés zone vulnérable au risque des inondations

La ville de Sidi Bel Abbés est implantée à l'exutoire de la plaine avale de la Mekerra. Selon les services de l'hydraulique de la wilaya, cette ville est particulièrement concernée par le risque inondation qui provient de plusieurs sources :

- la Mekerra, via les points de débordement amont, dont les eaux arrivent sur la ville de Sidi Bel Abbés par le Sud ;
- la Mekerra, via le point de débordement situé au niveau de la voie ferrée à Sidi Lahcen, dont les arrivées sur la ville par le Sud Ouest ; l'oued Mellah à l'Est, qui collecte les eaux provenant des massifs de Tenira ; et l'oued drainant un bassin versant développé entre les domaines Yakrou Bel Abbés et Si Abdelkrim, au Sud Est. La ville est ainsi située au point de rencontre des ces différentes vallées ou gouttières, en amont de l'unique point de sortie, constitué par une vallée étroite de la Mekerra qui s'incise dans le substrat Miocène. Au niveau de la zone urbaine, on peut individualiser trois types de secteurs :
- les zones de l'encaissant, où les constructions sont hors zone inondable : il s'agit du rebord du plateau dominant la ville, au Nord, de mamelons isolés, en rive droite du lit mineur, et d'une vaste colline, située à l'Est qui sépare la plaine de la Mekerra de celle de l'oued Mellah ;
- le lit majeur de la Mekerra, à proximité du lit mineur : dans la traversée de la ville, qui s'écoule donc sur le rebord de son cône, a façonné à l'intérieur même de sa plaine alluviale un lit en contre-bas. Il constitue la zone d'inondation touchée par les débordements de la Mekerra, se produisant en aval du dernier point de débordement situé à Sidi Lahcen ;
- le reste de la ville se situe sur la retombée du cône de la Mekerra et, à ce titre, reçoit toutes les eaux ayant débordé en amont (Madina Mounaouara , Bab Dhaya, Benboulaïd, Sakia El Hamra, une partie du centre ville ...)

(Direction de l'hydraulique, de Sidi Bel Abbés, 2009).

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

III. 5. 1 LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

Pour diminuer les effets des inondations occasionnées par les crues cycliques de l'oued MEKERRA, plusieurs actions ont été déjà réalisées durant la période coloniale et ont consisté principalement à canaliser la MEKERRA dans sa traversée de la ville de SIDI BEL ABBES. Après l'indépendance, devant la persistance des dégâts occasionnés par les inondations, les autorités locales ont conçu des techniques de lutte contre les inondations, initiées actuellement par la Direction de l'Hydraulique de la Wilaya de Sidi Bel Abbés, peuvent être résumées comme ci-dessous :

- 1) La création de zones d'épandage sur deux des principaux affluents de l'oued Mekerra

À savoir : l'Oued Mouzen, avec une zone d'épandage de 2 millions de m³ de capacité, Et l'Oued Mellah avec une capacité de 2.4 millions de m³.

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



Figure 37: zones d'épandage Oued Mouzen

Augmentation de la capacité de transit de l'oued Mekerra dans sa traversée de l'agglomération de Sidi Bel Abbés

Beaucoup d'ouvrages de franchissement de la Mekerra existent en milieu urbain et limitent le débit véhiculé. L'élargissement de la section de l'oued est difficile et très coûteuse, car les berges de l'oued sont très urbanisées. Parmi les aménagements réalisés, on peut citer principalement :

- L'homogénéisation de la section de l'oued, dans la traversée de la ville de Sidi Bel Abbés ;
- La suppression au maximum des ouvrages limiteurs (ponts, canalisations, zones de rétrécissement ponctuelle, habitations à protéger ou à démolir,...) ;
- La section en travers actuelle de la partie aménagée de l'Oued Mekerra dans sa traversée de Sidi Bel Abbès a une forme trapézoïdale de 16 m de large au miroir, 10 m en fond et une hauteur totale comprise entre 3 et 4 m. [MERABET 2006]

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

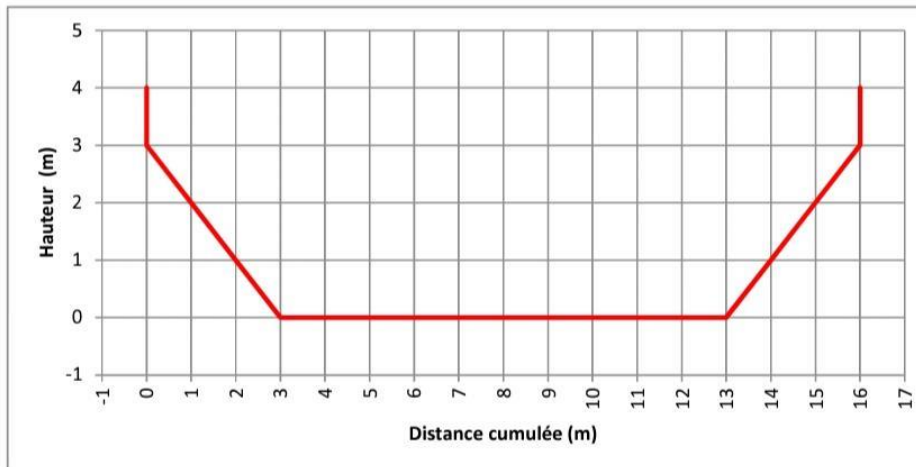


Figure 38: profil en travers d'Oued Mekerra dans sa traversée de Sidi Bel abbés[MERABET 2006]

Création d'un ouvrage de déviation des eaux, depuis l'amont de Sidi Bel Abbés

Les crues de l'oued Mekerra produisent fréquemment un débit supérieur au débit capable de traverser les ouvrages de l'agglomération de Sidi Bel Abbés. Par ailleurs, les possibilités d'accroissement de la capacité de l'oued, dans la traversée de Sidi Bel Abbés, sont rapidement limitées par les emprises disponibles pour l'élargissement de la section de l'oued. Dans ces conditions, la création d'un ouvrage de déviation permettant de faire transiter les eaux excédentaires, depuis l'amont de la zone urbaine jusqu'à son aval, apparaît comme une des solutions intéressantes et nécessaires. C'est dans cette optique que le canal périphérique sud a été creusé, suite aux inondations de 1994 qui ont affecté la partie Sud de la ville de Sidi Bel Abbés. Il a pour fonction de collecter une « partie » des débordements de l'oued Mekerra et les apports des différents petits bassins versants sud, puis de les évacuer vers l'oued Mellah qui conflue avec l'oued Mekerra à l'aval de l'agglomération de Sidi bel Abbés.

L'aménagement du bassin versant amont cela et fait par construction des banquettes dans Les zones à forte pente, sauvegarde du patrimoine végétal naturel, et prévoir des reboisements dans le massif montagneux du bassin



Figure 39: un ouvrage de rétention sur L'OUED MALEH situé à la périphérie Est de la ville SBA

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

Déviation des eaux par le Sud

La déviation d'une partie des écoulements par le sud est déjà effective. La construction en 1994 d'un canal parallèle à la voie ferrée de la zone industrielle a permis de faire dériver un débit d'environ 130 m³/s vers l'oued Mellah, puis l'oued Mekerra. Cependant, ce débit est relativement faible par rapport aux débits des dernières crues. Il n'en reste pas moins que le tracé de cette déviation paraît très intéressant. Il permet de collecter une grande partie des écoulements débordant en rive droite de l'oued Mekerra, en amont de la confluence avec l'oued Mouzen. Ces débordements rejoignent le thalweg du Chaâbet Mohamed Ben El Hadj, qui alimente le canal sud à son origine. De plus, sur tout son parcours parallèle à la voie ferrée, ce canal collecte les ruissellements provenant des petits bassins versants situés au sud de Sidi Bel Abbés et dont les apports ne sont pas négligeables ;



Figure 40: un canal bétonné de 13 Km au Sud de la ville de SIDI BEL ABBES

Déviation des eaux par le nord-ouest

Pour faire dériver une partie des eaux de crues de l'oued au Nord-est de la ville ou vers l'oued Sarno, via le lac Sidi Mohamed Ben Ali, un canal de transport a été implanté pour la déviation vers le barrage Sarno. Cette déviation a permis, notamment de :

- collecter une grande partie des débordements de l'oued Mekerra, ainsi que les ruissellements des petits bassins versant Sud,
- Limiter les volumes de terrassement et les ouvrages de franchissement, par rapport aux autres variantes,
- aménager un ouvrage déjà existant plutôt que de créer un nouvel ouvrage, d'impact mieux accepté par les rivariante

Pouvoir faire dériver une partie des eaux en amont de Sidi Lachen ;

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

Dédoublage du canal de prise sur l'oued pour la dérivation d'un débit de 2,5 m³/s en période de crues vers le barrage SARNO.



Figure 41: déviation des eaux Nord - ouest vers L'OUED SARNO

Augmentation de la capacité de transit des eaux dans les tronçons situés à l'amont de Sidi Bel Abbés :

Entre l'aval de Boukhanifis et Sidi Bel Abbés, le débit de l'oued est très faible et les débordements se produisent même à l'occasion des crues moins fréquentes. Sur certains secteurs, la capacité du lit de l'oued est inférieure à 20 m³/s.

La rectification du lit de l'oued Mekerra dans la plaine est une mesure qui a eu pour conséquence la limitation des débordements dans la plaine, sans pour autant les éliminer totalement, du moins pour les fréquences rares, à moins qu'elle soit couplée avec un ouvrage de laminage amont. En limitant ces débordements, elle a eu pour effet immédiat d'augmenter les débits de pointe à l'entrée de Sidi Bel Abbés, ce qui n'est pas le but recherché. Des digues de protection ont été réalisées, de part et d'autre du lit de l'oued, afin de protéger les habitations existantes et d'orienter les écoulements vers les zones de débordement.

Rectifications du lit mineur de l'oued et des ponts existants à l'intérieur de la ville en vue d'y faire transiter un débit de 20m³/s



Figure 42: canal évacuateur d'eau au centre-ville

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

Création de retenues à l'amont de Sidi Bel Abbés et au niveau des sous-bassins versants

Le choix de réalisation de retenues a porté sur quatre sites, dont : Tabia, Mellinet et Mazoche, amont et aval, pour laminer les pointes de crues où seul le site de Boukhanifis a été considéré pour assurer le partage des eaux entre la plaine et l'oued Mekerra.

un barrage d'écroulement sur l'oued MEKERRA au niveau du site de TABIA d'une capacité de 25 Hm³ comme solution permettant de s'affranchir de la crue de fréquence centennale dont le débit est estimé à 1500m³/s.



Figure 43: un barrage d'écroulement TABIA

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

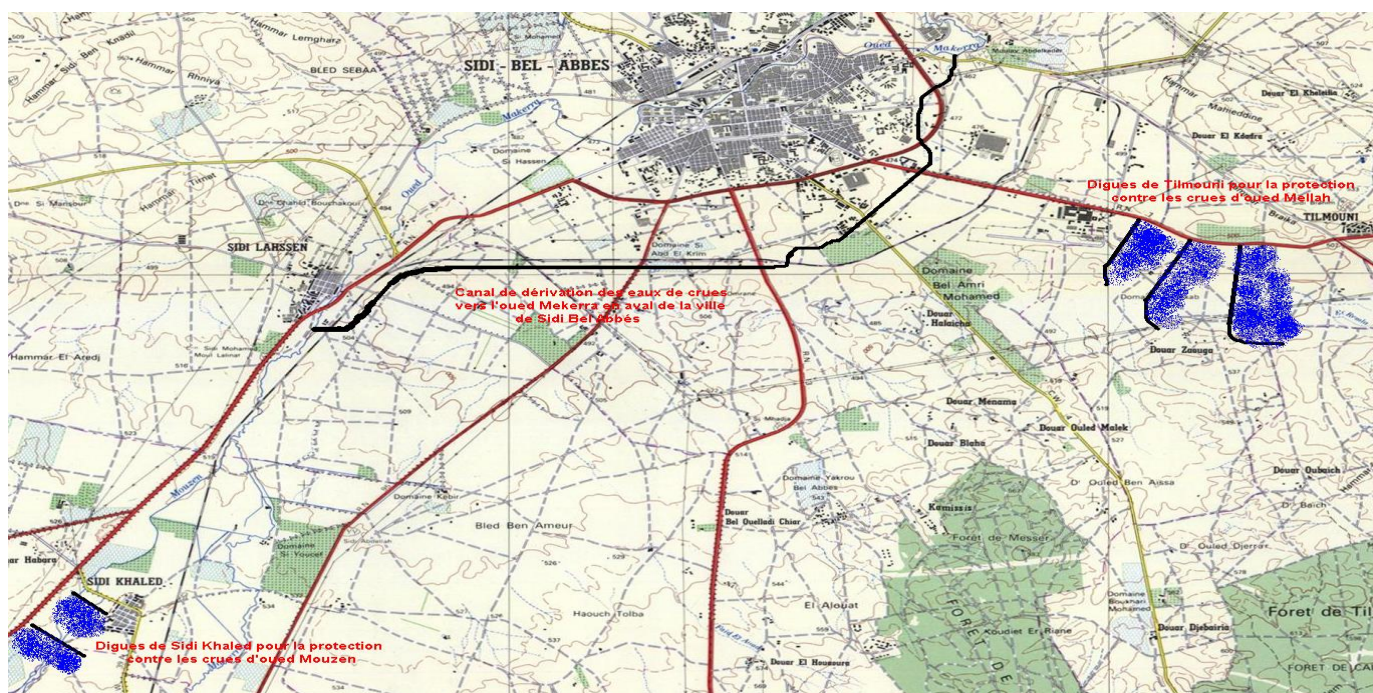
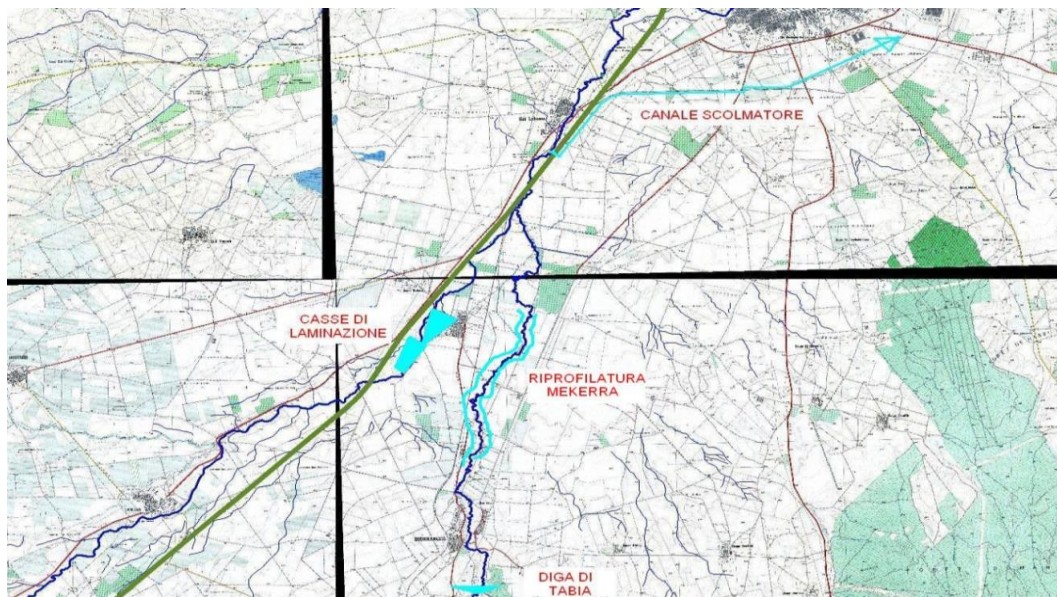


Figure 44: Les Aménagements réalisés pour la protection de la ville de Sidi Bel Abbès contre l'inondation

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

III. 6 Travaux de curage et de rééquilibrage de l'Oued Mekara et de ses affluents

Objectifs :

- Amélioration des conditions d'écoulement des eaux.
- Limitation des risques de débordement hors lit de l'oued.
- Elimination des goulots d'étranglement par uniformisation de la section.
- Prévention contre les risques d'inondation.

Répartition spatiale des travaux

Compte tenu de l'importance du réseau hydrographique de la wilaya qui comporte plus de 300 km d'oueds, les travaux ont été scindés en 16 tronçons répartis comme suit :

Tableau 8: Répartition spatiale des travaux d'aménagement réalisés sur l'Oued Mekara et ses affluents 2010

Localité	Consistance des travaux réalisés
RAS EL MA	Elargissement de l'oued MEKERRA de 18 ml à 40ml et la réalisation d'un canal sur 1200ml
SFISEF	rééquilibrage des oueds et traitement des bassins versants à travers la réalisation de banquettes et d'ouvrages de correction torrentielle
TENIRA	Rééquilibrage des oueds et traitement des bassins versants à travers la réalisation de banquettes et d'ouvrages de correction torrentielle
TELAGH	Aménagement de l'oued BOUZOULAY sur un linéaire de 1900 ml
MERINE	Aménagement de l'oued et revêtement des berges sur 640 ml
MARHOUM	Aménagement de l'oued sur 1000 ml avec réalisation d'un ouvrage de franchissement et un canal en béton
DHAYA	Réalisation d'un canal bétonné de 900 ml
EGHTI	Réalisation d'un canal bétonné sur 1150 ml

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

MCID	Aménagement de l'oued sur 1700 ml et création d'un canal bétonné de 250 ml et réalisation de 02 retenues d'eau
TEGHALIMET	Aménagement et construction des berges en perré maçonné sur un linéaire de 900 ml
OUED SBAA	Aménagement de l'oued 1000 ml et création d'un canal bétonné de 1140 ml
TAFESSOUR	Aménagement de l'oued et construction des berges sur un linéaire de 470 ml avec réalisation d'un ouvrage de traverse
SIDI LAHCENE	Rééquilibrage et revêtement des berges de l'oued sur 1500 ml
SIDI KHALED	Rééquilibrage et revêtement des berges de l'oued sur 1500 ml
MOULAY SLISSEN	Rééquilibrage et revêtement de berges de l'oued sur 1700 ml

Globalement les travaux réalisés ont porté sur :

- 1.500.000 m3** de terrassement.
- 27.700 m3** de maçonnerie (perré et gabion)

OPPORTUNITE POUR LA MISE EN ŒUVRE D'UN PROGRAMME DE TRAVAUX DE PROTECTION COMPLEMENTAIRE

Lors des dernières inondations, des insuffisances ont été relevées particulièrement à MOULAY SLISSEN, BEN BADIS, SIDI KHALED et SIDI LAHCEN en raison de l'importance des eaux d'épandage dans ces zones de propagation de la crue ce qui s'est traduit par :

- Des débordements avec immersion partielle et fermeture temporaire de la RN SIDI LAHCEN – SIDI BEL ABBES au niveau de SIDI LAHCEN dus à l'insuffisance de la section des ouvrages de franchissement (ponts) qui ne permettent pas un écoulement sans encombre des eaux de crues de l'oued MEKERRA.
- Une immersion momentanée de la route de ZEROUALA (au niveau de BOUMLIK) à la périphérie de la ville de SIDI BEL ABBES au point de confluence de tous les ouvrages (Oued MEKERRA + Canaux de dérivation) dont la section à l'embouchure ne permet pas de faire transiter sans encombre un débit d'une telle ampleur (+ 200 m3/s).
- Une immersion momentanée de la RN 13 à hauteur de la station-service située à l'intersection vers SIDI BRAHIM due aux effets conjugués de la stagnation des eaux de ruissellement et au débordement hors lit de l'Oued MEKERRA.

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

- ❑ Des inondations de la RN13 répartis sur l'axe AIN EL BERD – OULED ALI – MAKEDRA dues à des ruissellements provoqués par les travaux de réalisation de l'autoroute Est – Ouest qui ont déstabilisé le système existant de rétention des eaux (banquettes).
- ❑ Des inondations au niveau de MOULAY SLISSEN et de BEN BADIS résultant de la défaillance des systèmes de collecte des eaux pluviales notamment pour les zones limitrophes à l'oued où des inondations récurrents sont enregistrées.

Devant ces insuffisances, des actions de consolidation sont proposées dans le cadre d'un programme complémentaire comportant :

Tableau 9: Au niveau de la Haute Mekarra (REDJEM DEMOUCHE -MOULAY SLISSEN)

N°	Consistance physique des travaux proposés
01	Réalisation d'un canal en béton armé : Terrassement : 15 000 m ³ Evacuation des terres excédentaire : 10 000 m ³ Béton de propreté dosé à 200 Kg/m ³ : 400 m ³ Béton armé dosé à 350 Kg/m ³ : 1 400 m ³ Enduit étanche : 8000 m ² Gabionnage : 5 000 m ³
02	Rénovation du réseau de collecte des eaux en Ø 400, 500, 800 et 1200 mm sur un linéaire total de 5100 ml
03	Démolition de l'ancien ouvrage busé et réalisation d'un nouveau pont en dalot à section rectangulaire

Tableau 10: Au niveau de la commune de BEN BADIS

N°	Consistance physique des travaux proposés
04	Rééquilibrage de l'oued MEKERRA comprenant : .Terrassement : 30 000 m ³ .Transport de terres excédentaires (20 000 m ³) .Béton de propreté dosé à 150kg/m ³ (490m ³)

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

	<ul style="list-style-type: none">.Béton armé dosé à 400 kg/m3 (5400 m3).Enduit étanche (3 500 m2).Dépose de la conduite en DN 1000 mm.Réalisation de branchement particulier en AEP et assainissement (500 Unités)-Traversée d'obstacle
--	--

Tableau 11: Au niveau du tronçon BOUKANIFIS à SIDI KHALED

N°	Consistance physique des travaux proposés
05	Aménagement de l'oued, revêtement des berges aux points de débordement et travaux d'endiguement en amont de SIDI KHALED (zone de propagation de la crue).

La source direction de ressource en eau 2010

CHAPITRE III : LES TRAVAUX AMENAGEMENTS DE PROTECTION DE LA VILLE DE SIDI BEL ABBES CONTRE LES INONDATIONS

III. 7 Conclusion

Depuis de nombreuses années. SIDI BEL ABBES et les localités avoisinantes subissent les inondations causées généralement par le débordement d'oued MEKERRA de l'amont vers l'aval.

L'exposition au risque d'inondation des zones inondables s'étend sur des larges sections urbaines et comporte plusieurs enjeux socio-économiques et environnementaux SIDI ALI BENYOUB , BOUKHANIFIS , SIDI KHALED SIDI LAHCEN et celle de la ville de SIDI BEL ABBES.

Ces communes ont été provoquées dans les secteurs de l'habitat, pour diminuer les effets des inondations occasionnées par les crues cyclique de l'oued ,des actions ont été réalisés durant différents périodes consisté principalement à canaliser l'oued Mekarra pour diminuer le risque sur la ville et ces projets sont en cours jusqu'à l'instant.

**CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE
LA VILLE SIDI BEL ABBES**

**CHAPITRE IV : le dernier projet d'aménagement de l'oued
mekarra au niveau de la ville sidi bel abbes**

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

IV. 1 Introduction

L'Oued Mekara, divise la ville de Sidi Bel Abbes en deux parties, l'une au Sud et l'autre au Nord. L'oued divise la ville en deux parties à cause du développement rapide de la ville, notamment une source de nuisances visuelles, et olfactives importantes particulièrement en période de grande chaleur et représente en conséquence un obstacle au développement urbain harmonieux dans les cités.

Il est à noter, que le régime hydrologique particulier de l'oued qui entraîne des inondations importantes à intervalles réguliers. Lorsque l'oued est peu abondant en eau, il est constitué d'une multitude de rejets d'eaux usées qui s'y déversent. Cette situation conduit à un phénomène d'alluvionnement important, relevant le fond du cours d'eau et bloquant les déchets, donnant un aspect désagréable du lit et créant des nuisances olfactives... Cet état de chose, a fait décider les pouvoirs publics, pour que son aménagement devienne une nécessité impérative afin de réduire ces nuisances, et lui donner un aspect plus agréable et attractif dans le cadre du respect de l'environnement.

De par ce fait le projet a été doté d'une autorisation de programme d'un milliard de dinars, qui s'inscrit dans le cadre du PCCE de 2014, pour l'éradication de 46 rejets d'eaux usées et domestiques totalisant un débit de 260 l/s.

La dépollution de l'oued Mekerra et la protection de l'environnement, l'aménagement hydraulique et paysager de l'oued, tout le long de son parcours à l'intérieur de la ville, sur une distance de 05km par la création de zones de loisirs, de détente, de commerces et de parkings sur les rives de l'Oued, avec l'élaboration d'un plan lumière spécifique à l'oued.

De par ce fait le bureau d'étude a été sollicité pour faire l'étude d'un plan directeur d'aménagement hydraulique et paysager de l'oued à l'intérieur de la ville et le taux d'avancement de l'étude est à 100% à leur dite .

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

IV. 2 Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekara :

Le projet des travaux de dépollution et d'aménagement de l'oued Mekara qui au départes sont inspirés de ceux de l'oued El Harrach ont connu un même et unique bureau d'études en occurrence le consortium Daewoo-Cosider et sous l'intervention des autoritésdes MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU ET DE Direction Des Ressources En Eau De La Wilaya De Sidi Bel Abbes, Le contrat a été attribué à un autre opérateur privé, Bin Baboon Mohammed Company. L'opération consiste en un projet hydraulique et paysager dans le tronçon T2-3 de la vallée de Makara (zone pilote).

Dans le cadre de l'opération : travaux d'assainissement et d'aménagement de l'oued Makara, dans la commune de Sidi Bel Abbes. La subvention de fonctionnement accordée pour la somme de 267 950 065,50 dinars algériens (deux cent soixante-sept millions neuf cent cinquante mille zéro et soixante-cinq dinars et cinquante centimètres), qui fixait un délai d'exécution de 15 mois.

Cet important projet a été étudié par le consortium algéro-coréen Cosider/Daweoo, qui visait également à assurer la réalisation de ce vaste projet pour oued Makara, compte tenu de son savoir-faire dans les références de concept réalisées par cette société spécialisée dans ce domaine sur le site de l'oued El Harrach (Alger).

Le conseil a certainement été attribué à l'entreprise la moins chère, et c'est finalement une entreprise locale qui a obtenu ce contrat, dont les prévisions d'impact environnemental et d'aménagement paysager sont d'une importance absolue pour la ville de Sidi Bel Abbes. Lesquels sont sujets à cette profonde cicatrice, et aussi des ruisseaux ouverts qui au fil du temps sont devenus la vallée de la Mekara. Il n'en demeure pas moins que le suivi par le propriétaire de cette grande opération sera d'une importance primordiale quant à la qualité du travail et des matériaux utilisés afin de ne pas reproduire les différences connues ici et là, notamment au niveau des designs modernes conçus au niveau de la ville.

Ainsi, l'importance d'étudier le projet et de connaître l'étendue de son réalisation sur le terrain , les difficultés rencontrées , la validité et la conformité du projet . Nous l'avons abordé à travers une enquête de terrain le long de l'oued Makara et l'observation visuel de les traces et les effets d'inondation de oued ,plus certain interview tout ça va montrer la fiabilité des données.

IV. 2. 1 L'objectif du projet

L'objectif du projet est :

- 1- l'élaboration d'un plan directeur d'aménagement hydraulique et paysager de l'oued à l'intérieur de la ville sur une distance de 05km en vue d'éliminer les nuisances visuelles et olfactives et intégrer l'oued dans le tissu urbain
- 2- – Création d'espaces de détente et de loisirs
- 3- – Rééquilibrage et aménagement hydraulique de l'oued pour améliorer les conditions découlement des eaux notamment en période d'étiage

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

IV. 2. 2 Les phases du projet

La première phase du projet permettra la dépollution de l'oued à travers l'éradication de 46 rejets répartis en 4 lots.

Le 1^{er} lot (Pont-Perry prit en charge par l'entreprise Sidi Ali Hadri, pour une enveloppe de 2.056.743,00DA dont les travaux ont été achevés et les rejets éliminés

-Le lot N°2 (42 rejet particuliers) réalisé par l'Entreprise Bouguedra pour un montant de 15.076.620,00 DA est à un taux de réalisation de 60% avec 25 rejets éradiqués

– Le lot N°3 (Quartier Emir AEK) pris en charge par l'Entreprise El Hamdaoui pour montant du marché de 9.530.820,00DA réalisé à 100%

– Le lot N°4 (étude de 2 stations de relevage monobloc et réalisation de 2 rejet) par ETB Bouayad pour un montant de 3.942.900 ?00 da dont l'étude est en cours T.A. 5%. Dans la 1ere phase, nous apprendrons que des travaux ont été réalisés en amont dans plusieurs localité jusqu' à Dlahim et ceux qui demeurent sont.

- 1^{er}) RejmDemouche « Réalisation d'une lagune naturelle » (400.000.000)

– 2^e) Ras El Ma « Raccordement de rejet à la lagune » (100.000.000)

– 3^e) El Hciba « réalisation d'une lagune aérée » (500.000.000)

– 4^e)Moulay Slissen « Raccordement des rejets à la lagune » (50.000.000)

-5^e)Sidi Ali Benyoub « Réalisation d'une lagune avec raccordement des eaux usées » (500.000.000)

– 6^e) **Tabia** « Réalisation d'une lagune avec raccordement » (300.000.000)

-7^e) Boukhanefis « Réalisation d'une lagune avec raccordement des eaux usées » (500.000.000)

-8^e) Sidi Khaled « Réalisation d'une lagune avec raccordement des eaux usées » (500.000.000)

– 9^e) Sidi Brahim « Réalisation d'une lagune avec raccordement des eaux usées » (500.000.000)

- 10^e) **Sidi Lahcen** « Raccordement des rejet de Djouahra » (20.000.000)

– Sidi Bel Abbès « Réalisation de 2 stations monoblocs de relevage des eaux usées » en cours (Financement disponible

– 11^e) Sidi Hamadouche « Réalisation d'une lagune avec raccordement des eaux usées » (500.000.000)

– 12^e) Dlahim « Réalisation d'1 station de relevage pour la protection du barrage Sarno contre les déversements des AU de Dlahim » (200.000.000).

Le montant global est de 4070.000000. Toutes les mesures sont prises, par la direction de l'hydraulique, pour suivre la réalisation de ce projet, qui certainement va transformer le cadre de vie et métamorphoser le paysage, pour permettre à la capitale de la Mekerra, de présenter haut ses lettres de noblesse.

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

Et pour cela l'ensemble des responsables suivant de près ou de loin le projet, ne ménage pas d'effort, pour la réalisation de cette beauté de la future de la ville.

IV. 3 Les intérêts de la Direction des ressources en eau de Sidi Bel Abbès

La direction des ressources en eau travaillent d'arrache-pied pour :

- supprimer tous les exutoires d'eaux usées circulant dans la vallée de la Makra, qui traverse la capitale de l'État, selon un projet qui a été lancé dans sa concrétisation il y a des années, en coordination avec l'Office National de Désinfection afin de mettre fin au problème des mauvaises odeurs dont souffre depuis longtemps la population,
- d'éliminer les scènes de honte qui ternissent ce lieu. Sur 42 estuaires aléatoires, il a jusqu'à présent supprimé 28 estuaires et est maintenant occupé à supprimer 4 estuaires individuels.

Quant aux 10 autres estuaires, qui sont de petits estuaires aléatoires que les habitants ont amenés au fond de la vallée, a commencé en raison du problème technique qu'il a rencontré pour les supprimer et envisage maintenant d'assembler 4 estuaires dans un estuaire pour contourner cet obstacle.

Quant aux 5 principaux estuaires qui sont reliés à la station d'épuration des eaux située dans la banlieue nord-est de la ville. Les efforts des travailleurs ont conduit à l'enlèvement de 2 d'entre eux, alors que l'allumage est actuellement en cours pour en enlever 2 autres, et le rôle du cinquième estuaire viendra à s'en débarrasser dans deux semaines (d'après la direction de ressources en eau).

Dans la Direction des Irrigations, les techniciens et les ouvriers qui assistent à ce processus épuisant utilisent des moyens et des outils modernes pour achever les travaux de suppression de ces estuaires, y compris un caméra télécommandée avancée qui traverse l'estuaire et la vallée, où elle détermine avec précision si le canal est endommagé ou non, ce qui garantit l'efficacité de la réalisation

Dans un contexte connexe, le projet de purification de l'oued Makara de la poussière, des déchets et toutes les impuretés à une distance de 7 km, car cela permettait d'élargir la largeur de la vallée et de permettre aux eaux de pluie de s'écouler facilement.

Le jet de saletés et de fientes est un obstacle majeur à l'assainissement de la vallée et provoque également la propagation d'odeurs désagréables et l'apparition de moustiques en abondance.

IV. 4 Un système de protection

Le système de protection de la ville de Sidi-Bel-Abbès et ses régions des risques d'inondation à été mis en place.

La ville à été souvent le théâtre d'inondations périodiques, soit par l'envahissement des eaux pluviales issues d'orages ou de précipitations torrentielles survenus en amont, dans sa région sud, soit par le débordement de l'Oued Mekara en forte crue soit encore par le concours des deux phénomènes ensembles.

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

Sidi-Bel-Abbès a été jusqu'alors à la merci des aléas climatiques et périodiquement exposée au fort risque d'inondation.

Néanmoins, depuis quelques années, les pouvoirs publics se sont attelés à la mise en place d'une cartographie des zones inondables, comme dispositif efficace et définitif pour lutter contre ce genre de catastrophe naturelle dont les conséquences sont toujours dramatiques sur tous les plans avec un coût chiffré à plusieurs milliards de DA.

C'est ainsi que la ville de Sidi-Bel -abbès a vu des actions qui se sont engagées afin de la sécuriser et de la mettre (y compris ses environs) à l'abri des caprices de la nature.

- Ces actions se résument en la réalisation d'un canal longeant la ville dans sa partie sud sur une distance de 13 km.
- L'aménagement de l'Oued Mekara et ses abords intra-muros.
- La réalisation de retenues sur Oued Méziane.
- La création d'un canal de sauvetage et de drainage des eaux à partir de la localité de Sidi-Lahcen pour éviter leur passage sur la ville.
- Et enfin la construction d'un barrage écrêteur à Tabia d'une capacité de 25 millions de m³ et qui est d'ailleurs opérationnel depuis juin 2010.

Signalons en dernier que la wilaya de Sidi-Bel-Abbès par sa cartographie ainsi établie se place en leader national en matière de lutte contre les inondations.

IV. 5 MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF D'ANNONCE ET D'ALERTE DES CRUES

Dans le cadre du programme national de gestion des aléas d'inondations, la wilaya de SIDI BEL ABBES a été retenue à titre pilote pour la mise en place d'une système de prévision et d'alerte aux risques d'inondations dont les principaux objectifs sont:

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

Le système d'alerte... non opérationnel :

Réalisé depuis 2014, le système automatisé et sophistiqué d'alerte et d'annonce des crues de l'oued Mekerra, à Sidi Bel-Abbès, n'est toujours pas fonctionnel. Pour preuve, les dégâts et les inondations provoqués par les précipitations. Financé essentiellement par le ministère des Ressources en eau et en partie par l'Union européenne, ce système, qui a été installé dans cinq stations sur six, permet de suivre l'évolution du niveau de l'eau en temps réel pour pouvoir déclencher le plan Orsec et alerter la

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

population en cas de crues. Malheureusement, il n'est toujours pas opérationnel et les pluies continuent de surprendre la population (**résultat** d'après les enquête)

IV. 6 Rôle d'O.N.A de Sidi Bel Abbès :

- La gestion et l'exploitation du réseau d'assainissement de la ville de Sidi Bel Abbès (02/05/2007).
- La gestion et l'exploitation de la station d'épuration (11/03/2008).
- Assurer la protection de l'environnement hydrique.
- Réaliser les projets de réhabilitation de réseau d'assainissement ainsi que les branchements particuliers.
- Entretien et curage d'Oued Mekerra rentrant dans le cadre de l'opération (travaux d'élargissement et de rééquilibrage de l'Oued Mekerra et de ses affluents)(24/11/2011).
- La gestion et l'exploitation du barrage de Tabia (03/04/2011).

IV. 6. 1 Les points noirs

Le réseau d'assainissement de la ville de Sidi Bel Abbès pose beaucoup de problèmes ce qui demande un nombre considérable d'interventions (en moyenne 20 interventions par jour) en temps sec. En période d'intempéries on enregistre plus d'interventions.

Parmi ces problèmes on citera les suivants :

- Les rejets illicites dans l'oued mekerra.
- La programmation de la construction des habitations avant la création de schéma directeur de l'assainissement.
- La construction anarchique surtout sur les rives d'oued mekerra.
- La topographie de la ville (plat).
- Les conduites sous dimensionnés.
- La démolition des anciennes cités (EX : la cite émir AEK) ce qui favorise l'accumulation des dépôts dans les collecteurs.
- Les agglomérations de sidi lahcène, bellouladi et tilmouni sont équipés par des réseaux d'assainissement de type unitaire, les rejets de ses eaux usées s'effectue dans le réseau d'assainissement de la ville de Sidi Bel Abbès.
- La ville de sidi bel abbès présente une urbanisation relativement dense, particulièrement dans le centre ville.
- Il existe un oued qui traverse la ville mais n'a pas été utilisé pour le déversement des eaux pluviales en cas de l'existence d'un réseau séparatif Dans la ville de sidi bel abbès,

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

IV. 7 TRAITEMENT DES EAUX USÉES DANS LA VILLE DE SIDI BEL ABBÉS

La station de traitement et d'épuration des eaux polluées (STEP) de la ville de Sidi Bel Abbés

Localisée au Nord-Est de la ville de Sidi Bel Abbés, la station de traitement et d'épuration des eaux usées, d'une capacité de 300000 Eq /hab reste sans être utilisée par rapport à ses grandes capacités de traitement, elle ne reçoit que 6000 à 7000 m³ quotidiennement au lieu de 28.000, soit un taux d'utilisation à peine de 25% (ONA, 2007).

Caractéristiques de réseau d'assainissement

Linéaire

Le réseau d'assainissement de la ville de Sidi Bel Abbés est de type unitaire d'une linéaire total de 244 km pour une superficie total de 69.75 km².

Le taux de raccordement est 98 % .

Les collecteurs

Le réseau d'assainissement de la ville contient trois (03) collecteurs principaux CP1, CP2, CP3

- CP1 varie entre $\varnothing = 800$ à 2000 mm . avec un loger de 7,34 km
- CP2 $\varnothing = 800$ mm . avec un loger de 1,29 km
- CP3 varie entre $\varnothing = 500$ à 800 mm . avec un loger de 1,925 km

Les diamètres

Diamètre varie entre 200 et 2000 mm.

Les rejets illicites dans l'oued mekerra dans la ville de sidi bel abbes :

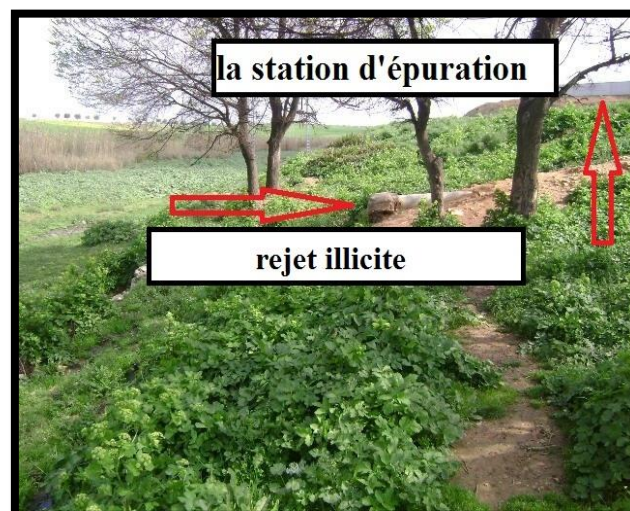


Figure 45: Branchement illicite dans oued mekerra après la station d'épuration.

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

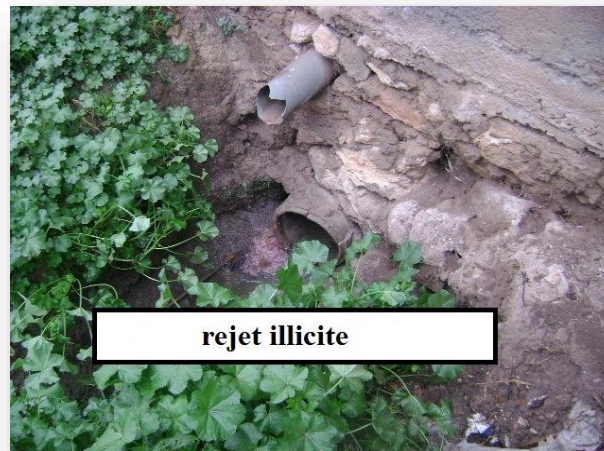


Figure 46: Branchement illicite dans oued mekerra avant la station d'épuration.

LE MILIEU RÉCEPTEUR

Les eaux déversent dans l'Oued Mekerra à travers cinq (05) déversoirs d'orages, de plus l'existence de quarante-six (46) rejets illicites. Ces eaux en majorité seront traitées par la station d'épuration à boue active de la ville de Sidi Bel Abbès (Rocher).



Figure 47: un point de rejet illicite quartier rocher

Stations de relevage

La ville de Sidi Bel Abbès compte en plus du réseau gravitaire et trois (03) stations de relevage situées respectivement au quartier de Sidi El Djillali, au Rocher (à proximité de la station d'épuration) et la troisième au quartier de Campus.

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

Les trois principales catégories d'eaux polluées dans le réseau d'eaux usées

- Les eaux des industries
- Les eaux des ménages
- Les eaux de ruissellement sur les surfaces imperméables

IV. 8 . Les dangers liés à l'inondation de l'oued :

IV. 8. 1 - Effondrement et fissuration de bâtiments :

La ville de Sidi Bel Abbès a été soumise à plusieurs reprises à des inondations à différentes périodes, ce qui a entraîné des pertes immobilières et la destruction des équipements nécessaires. Par exemple, les habitants de l'ancien quartier péruvien souffrent encore du danger d'inondation ou même de son écoulement à l'état naturel, ainsi que le stade municipal des sports du lycée péruvien, lui-même situé à côté de la vallée principale.



Figure 48: fissuration de bâtiment au niveau du quartier péruvien Source : prise par l'étudiante

IV. 8. 2 Erosion des bords de la ville et effondrement des sols :

Quand l'eau s'écoule dans l'oued pendant la crue saisonnière, sa force agit pour éroder le fond du bassin, il devient donc creux et en raison de la vitesse d'écoulement de l'eau le sol tombe immédiatement et l'eau l'emmène à l'embouchure du bassin inférieur.

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES



Figure 49: l'érosion des bords de la ville 2021. Sources prise par l'étudiante

IV. 8. 3 Glissements de terrain :

Ces derniers se situent au-dessus des couches d'induction calcaires et argileuses. Ces glissements se présentent sous forme de terrasses, notamment sur les bords de l'oued et des récifs, où les blocs se détachent sous forme de terrasses. Comme les couches superficielles dures sont situées au-dessus des couches internes fragiles, qui sont principalement constituées d'argile, où la pente des blocs est opposée à la direction de la pente principale, et au fond une masse sous forme de pâte est collectée par l'oued lors de sa crue



Figure 50: glissements de terrain sur les bords de la ville. Source : D'après la capture de l'étudiante

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

IV. 8. 4 débordement des routes :

L'écoulement rapide du ruisseau de l'oued par périodes successives a entraîné la chute de l'infrastructure, puisque l'on constate le débordement de la route communale Sidi brahim



Figure 51: Débordement de la route locale le 14 juin 2021.

IV. 9 Les zones opposées aux Dangers dans la ville de sidi Bel Abbas

La zone de Sidi Bel Abbas est considérée comme l'une des zones à risque d'inondation, surtout ces derniers temps, qui connaissent des changements climatiques qui ont entraîné la survenue de nombreuses inondations qui ont eu un impact négatif important sur le tissu urbain de la ville. Pour les inondations sont proche du tissu urbain, et dans une moindre mesure. Alors que l'oued connaît un fort débit et plusieurs zones sont affectés par son inondation en raison du manque de pente.

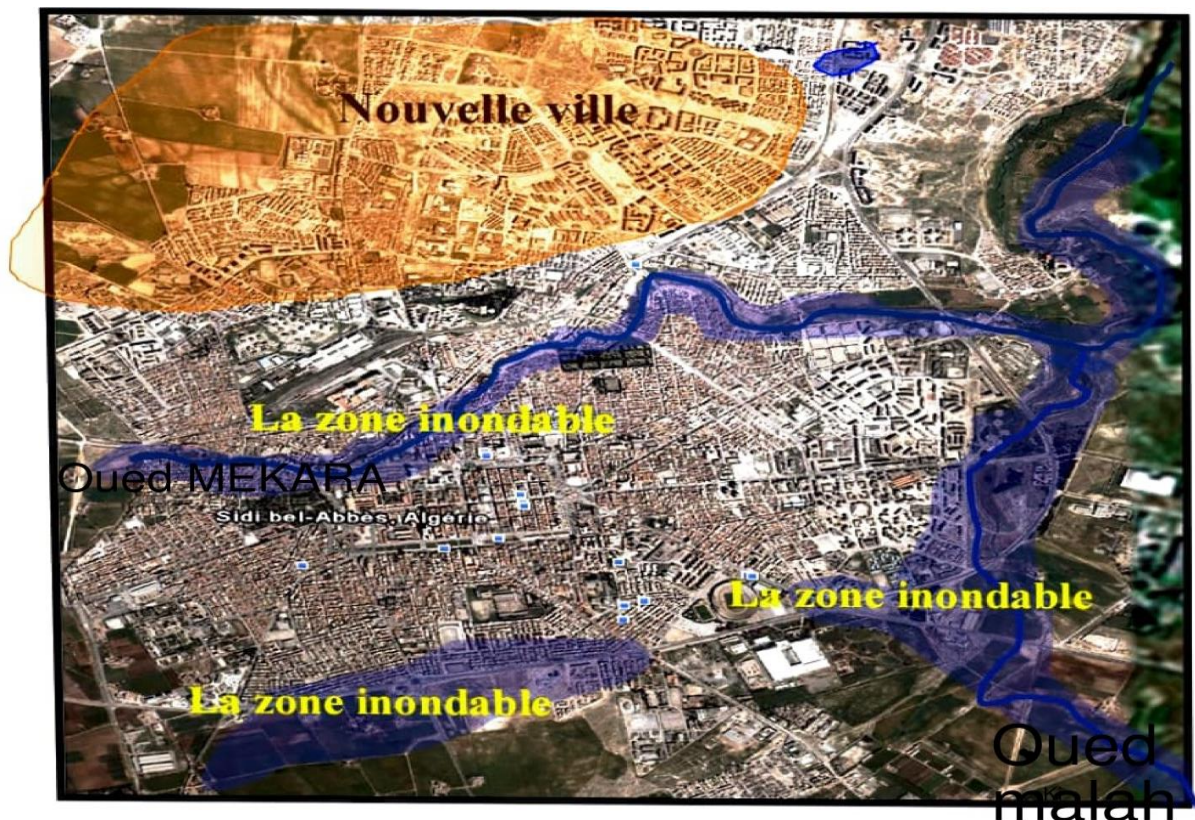


Figure 52: La carte : Les zones urbaines les plus exposées au risque d'inondation

IV. 10 La stratégie d'intervention des acteurs pour surmonter la catastrophe :

IV. 10. 1 Le schéma d'organisation des premiers secours :

Le centre de commandement pratique est placé sous la houlette du chef de la cellule de protection civile avec l'aide de spécialistes liés à la nature du sinistre. Le maire peut assumer lui-même la gestion des opérations dans l'Ain Le lieu du sinistre, dans ce cas le chef de la cellule de protection devient son adjoint et prend connaissance de la situation.

2- Il avance pour identifier les lieux de développement et d'expansion de la catastrophe.

3- Rassemble les membres de l'unité et prend connaissance des procédures initiales de base et des moyens utilisés.

4- Il définit la méthode utilisée pour le contrôle total de la zone touchée.

5- Connaît les secteurs d'intervention et les moyens utilisés.

6 – Désigner des lieux pour mettre des bases de ravitaillement s'ils ne sont pas connus.

7 – Prendre toutes autres mesures pratiques.

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

8- Une demande de contribution totale ou partielle des moyens d'autres communes voisines

9- Elle met fin au cas d'avertissement n°(01).

Avertissement :

1- Le gouverneur à travers le leadership du maire de la commune

2-coordonne et contrôle le déroulement des opérations

3- une présentation régulière de la situation concernant l'évolution de la situation .

IV. 10. 2 Indemnisation des pertes :

En ce qui concerne le tissu urbain, les bâtiments qui sont conformes aux conditions dans certain zones qui respectent les normes de construction et qui ont la propriété foncière légale, l'État utilise des procédures légales pour compenser les pertes dues aux catastrophes naturelles.

En raison de la construction sans permis (londeau) et autres ces quartier est situé dans la zone à risque d'inondation. Quand aux urbaines affectées, qui sont situées à proximité de l'oued mekara , il n'y a pas eu non plus de compensations dues aux inondations, malgré les plaintes répétées des agriculteurs (les ferme)en raison du manque de culture d'assurance pour les produits agricoles et même pour les biens.

IV. 11 Le facteur humain à l'origine de Problème de la pollution :

La pollution de l'Oued Mekerra continue d'inquiéter les défenseurs de l'environnement qui ont multiplié, ces jours-ci, les appels pour accélérer l'opération d'éradication des points de rejets d'eaux d'usées et l'enlèvement de la multitude de détritiques qui tapissent le lit de ce cours d'eau.

Les rejets finaux d'assainissement et les décharges d'ordures ménagères et industrielles se comptent par dizaines. L'Oued Mekerra, qui traverse plusieurs communes du nord de la wilaya (Sidi Lahcen, Sidi Brahim...) renvoie, depuis quelques semaines, une image des plus désolantes.

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES



Figure 53: Photo montre les ordures jetée au niveau de la ville de SIDI BEL ABBES 2021



Figure 54: Photo les déchets solides laisser sur les bords après le curage de l'oued 2021

montre l'un des catalyseurs des inondations c'est la lassie des déchets solides (Limon) sur les bords de la vallée ; au moment des fortes précipitations ses dernies vont aggravée la situation par favoriser l'augmentation du niveau d'eaux qui va débordé sur les routes ,les maisons ..

et le manque de contrôle par l'état <<le lit d'oued est devenu un véritable décharge>> les citoyennes déclarent qu'ils ont vu des camionneurs y jeter des sacs contenant des déchets solides le problème qui se pose c'est : où est le rôle des autorités, y-t-il des lois dissuasives ?

CHAPITRE IV : Le dernier projet d'aménagement de l'oued Mekarra AU NIVEAU DE LA VILLE SIDI BEL ABBES

IV. 12 CONCLUSION

Malgré les opportunités et le financement offertes par l'État pour mettre en place des projets de protection de la ville contre le risque d'inondation, le problème n'est pas résolu, car il existe encore des lieux non aménagés et marginalisés, en plus le problème de la pollution due aux rejets illicites, et le danger d'érosion des sols, ainsi que le contournement des routes. Tout cela a accru le danger. En conséquence, les quartiers sont devenus sujets aux inondations.

**CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA
VULNERABILITE DES CARTIERS**

**CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION
DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS**

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

V. 1 INTRODUCTION:

L'intérêt de l'étude hydro climatique réside dans le fait qu'elle nous donne une représentation numérique (la valeur du débit maximal) du risque potentiel d'inondation sur la zone d'étude, ainsi que le volume du toboggan d'eau courante pouvant être reçu par le bassin collecteur. Et pour arriver à une évaluation de l'impact du phénomène sur le cadre physique, et la connaissance des niveaux d'eau qui peuvent être atteints pour atteindre la vallée de crue, et les lieux menacés, nous avons dû convertir ces données de A partir de là, le processus de modélisation était très nécessaire pour atteindre la connaissance de la menace potentielle du phénomène de crue sur les enjeux, et aussi savoir intervenir afin de réduire et réduire l'impact du phénomène de crue. , et aussi proposer des recommandations et des suggestions qui servent cet objectif, et c'est ce dont nous discuterons dans ce chapitre.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

V. 2 L'étude hydro climatique :

Les oueds, comme les rivières, fleuves, sont des cours d'eau qui drainent les eaux de pluies et des sources émergées de leurs bassins versants, sous l'effet de gravité, vers la section la plus basse de ces cours d'eau appelée "exutoire". En effet, le BV représente l'unité fondamentale de gestion du territoire d'un point de vue Hydrologique, écologique et géomorphologique. Il est aussi le cadre analytique à considérer pour Toute prise de décision en matière d'aménagement.

Ce chapitre a pour objectif de présenter le bassin versant, relatif aux Oueds Mekerra en s'intéressant particulièrement à son localisation géographique, ça caractéristiques morpho métriques et géologiques, le cadre climatique et phyto-Pédologique, l'hydrographie et l'hydrogéologie des du bassin.

Situation géographique de bassin versant d'oued Mekara :

Cette étude concerne le sous bassin versant de Mekara, ce dernier occupe une superficie de **1094,22** km² et de périmètre **195,32** km comprise entre les altitudes **35°25'0''N** et **34°50'0''N** et entre les longitudes **0°20'0''O** et **1°0'0'' O**.

Du point de vue géomorphologique, ce bassin peut être subdivisé en trois parties :

- 1. Haute Mekerra** : s'étend depuis le Sud de Ras El Ma jusqu'à Sidi Ali Benyoub [**haciba (1101)**]
- 2. Moyenne Mekerra** : comprise entre **Sidi Ali Benyoub. (1102)**, et Sidi Bel Abbès.
- 3. Basse Mekerra** : correspond à toute la partie du bassin située en aval de la ville de **Sidi Bel Abbès. (1103)** ([MAREF 2010, HALLOUCHE 2007] (qui corresponde à notre recherche), chaque une à une station de jaugeage (station hydrométrique)

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

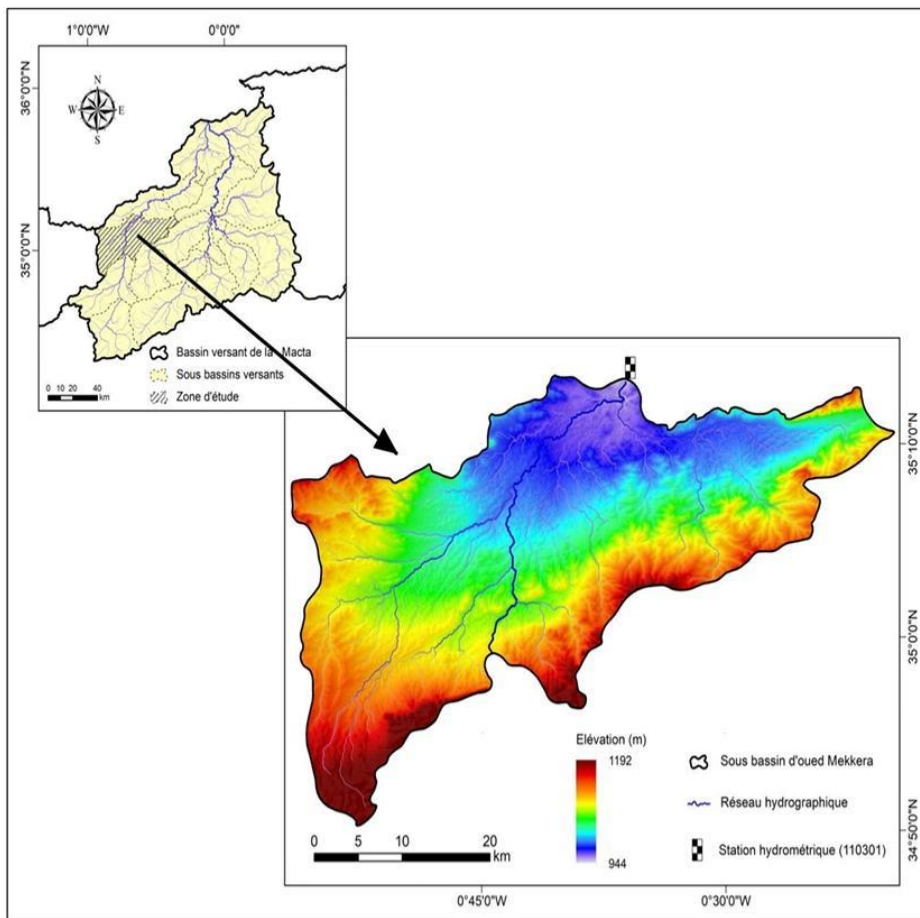


Figure 55: Situation géographique du bassin versant d'oued Mekara.

V. 3 Etude hydrologique du bassin versant d'oued mekara:

Climat de la région :

C'est un facteur important qui conditionne l'hydrographie ; le bassin versant d'oued mekara situé dans la région climatique semi-aride, il est caractérisé par des étés chauds et secs s'étendant d'avril à août et un hiver relativement doux et humide d'octobre à mars.

La température moyenne annuelle est d'environ 15 ° C.

Les vents dominants viennent du nord-ouest et de l'ouest. La vitesse moyenne interannuelle est d'environ 20 m/s.

Les précipitations sont irrégulières, caractérisées par des pluies automnales intenses provoquant des inondations importantes.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Pendant les années humides, la quantité de pluie peut dépasser 800 mm. Dans les années sèches, il diminue à 110 mm.

La pluviosité interannuelle moyenne est d'environ 400 mm (Korichi, Hazzab, 2012).

Les précipitations est considérée comme un facteur principal de l'alimentation des cours d'eau, ont une influence sur la variabilité des écoulements à toutes les échelles de temps ; Ce qui leurs confèrent une importance capitale sur les effets des crues et les inondations produites dans cette région (Meddi et al., 2013).

V. 4 Les paramètres morphologiques :

Superficie et Périmètre de bassin versant :

La superficie et le périmètre du bassin versant sont peut être évalués et mesurer à l'aide du logiciel Arc Gis, (A en km², P en km). II.3.2.2.

Indice de Gravilius (ou compacité) Kc :

Cet indice est un paramètre de forme, son utilisation pour caractériser la forme du bassin est très réponde en hydrologie. L'idée la plus simple est de comparer le bassin étudié à un bassin de forme standard. C'est ainsi que Gravilius (1861-1939), a proposé en 1914 le coefficient de compacité (compactes coefficient) défini comme le rapport du périmètre du bassin à celui d'un cercle de même surface (Wisler et Brater, 1959 ; in Bendjoudi et Hubert, 2002).

$$KC=0.28p/VA \dots\dots(1)$$

P : le périmètre du bassin versant (Km).

A : la surface du bassin versant (Km²).

$$P=216.7km ,A=1812 km^2 , kc=1.93$$

Longueur de bassin versant :

McCuen (2004) défini la longueur (LH), d'un bassin versant comme étant la seconde caractéristique la plus importante après la surface. Il donne cette longueur comme étant la distance mesuré de l'exutoire le long du cours d'eau principale jusqu'à la limite du bassin versant. Puisque le cours d'eau n'atteint pas la limite du bassin, il est nécessaire de tracer une ligne d'écoulement (qui reçoit le plus grand volume d'eau) du point de naissance du cours d'eau jusqu'à la limite du bassin versant. Cette longueur est désignée comme la longueur hydrologique du bassin versant. (ANRH 2011)

Rectangle équivalent :

C'est une transformation purement géométrique en un rectangle de dimension (L) et (l) ayant la même surface (Touaibia, 2004), (L) c'est la longueur du bassin et (l) comme sa largeur (ANRH), ils sont données par les formules suivantes :

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

$$L = \frac{Kc\sqrt{A}}{1.12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{Kc} \right)^2} \right] \text{ et } l = \frac{P}{2} - L \dots\dots(2)$$

A=1812 km², kc= 1.93, l= 16.50 km², P=216.7 km

L=161.36 km

Langueur du cours d'eau principale (THALWEG) :

La longueur du cours d'eau principal est une grandeur très utilisée dans les calculs hydrologiques, c'est la distance mesurée le long du cours d'eau principal du bassin, à partir de l'exutoire de ce dernier jusqu'à la fin du cours d'eau ; Le thalweg du bassin versant est mesuré à l'aide de l'ArcGis (Fig10).

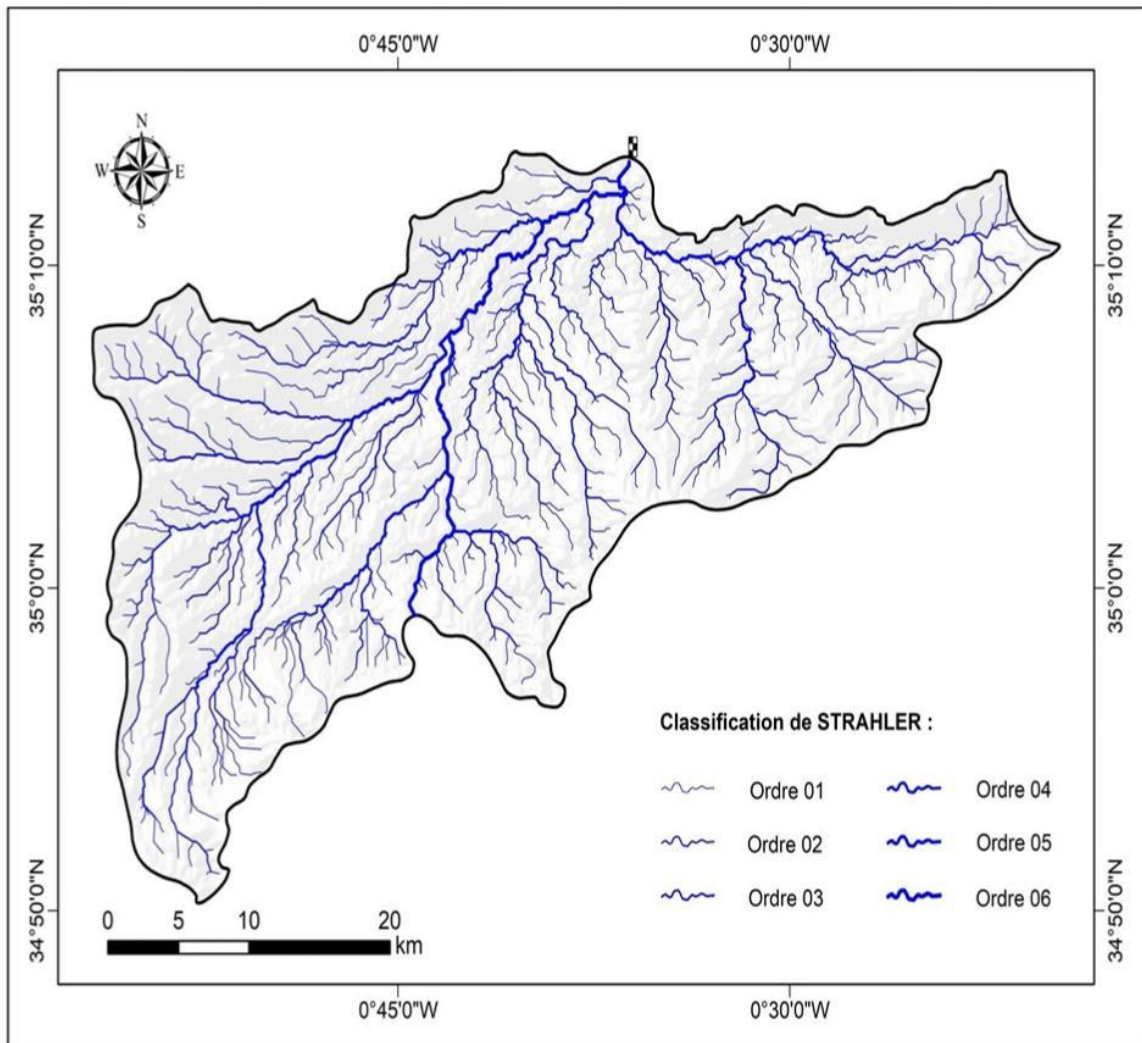


Figure 56: Le réseau hydrographique du bassin versant d'oued mekara

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Tableau 12: Classification des ordres avec leurs longueurs

Ordre	Nombre des cours d'eau	Longueur des cours d'eau(km)
1	453	555,85
2	210	273,25
3	30	169,35
4	9	68,98
5	2	27,51
6	1	37,73

Densité de drainage

Elle se définit comme le rapport la longueur totale des cours d'eau et la superficie du bassin versant.

$$D_d = \frac{\sum L_i}{A} \dots\dots\dots (3)$$

L_i : somme des longueurs de tous les cours d'eau d'ordre i en (km).

A : surface du bassin versant (Km²).

D_d : 0.625

Pente du cours d'eau principal

Cette pente correspond au rapport entre la différence d'élévation (ΔH_{cp}) du point le plus haut et du

$$I_c = \frac{\Delta H_{cp}}{L_{cp}} \dots\dots\dots (4)$$

$$\Delta H_{cp} = (640 - 444)$$

$$L_{cp} = 37,73$$

point le plus bas du cours d'eau divisée par la longueur du cours d'eau (L_{cp}) (ANRH 2011).

Temps de concentration :

Le temps de concentration (T_c) est le temps mis par une particule d'eau pour parcourir le bassin versant du point hydrauliquement le plus éloigné jusqu'à l'exutoire (ANRH 2011).

Pour son calcul, nous nous utilisons la formule suivante :

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

- Formule de GIANDOTTI (Sud Italie 1937) :

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L_T}{0,8\sqrt{H_{moy} - H_{min}}} \text{ (heure) } \dots\dots\dots(5)$$

Tc : temps de concentration en Heures

A : [superficie du bassin versant (Km²)] = 1812

L : [longueur de l'Oued (m)] =161.36

H_{moy} [altitude moyenne (m)] = 917.39

H_{min} [altitude minimale (Km)] =400

La pente moyenne de l'oued de Ras El Ma jusqu'à Sidi Ali Benyoub est d'environ 0.9 a 1.64 % et elle est de 3 à 8 % entre Boukhenefis est Sidi Bel Abbes.

La pente de l'oued de Ras El Ma jusqu'à Sidi Bel Abbes est la principale cause des inondations dans la plaine [MAREF 2010, HALLOUCHE,2007]

Caractéristiques de relief :

Le relief possède une influence directe sur les facteurs climatiques et une influence indirecte sur la formation des écoulements de surface qui est un facteur important au cours des crues. Il détermine en grande partie l'aptitude au ruissellement des terrains, l'infiltration et l'évaporation. C'est un élément capital dans le comportement hydraulique d'un bassin. Le relief joue un rôle essentiel sur le régime de l'écoulement. Il est indiqué par les courbes de niveau et est caractérisé par la courbe hypsométrique (Fig. 57).

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

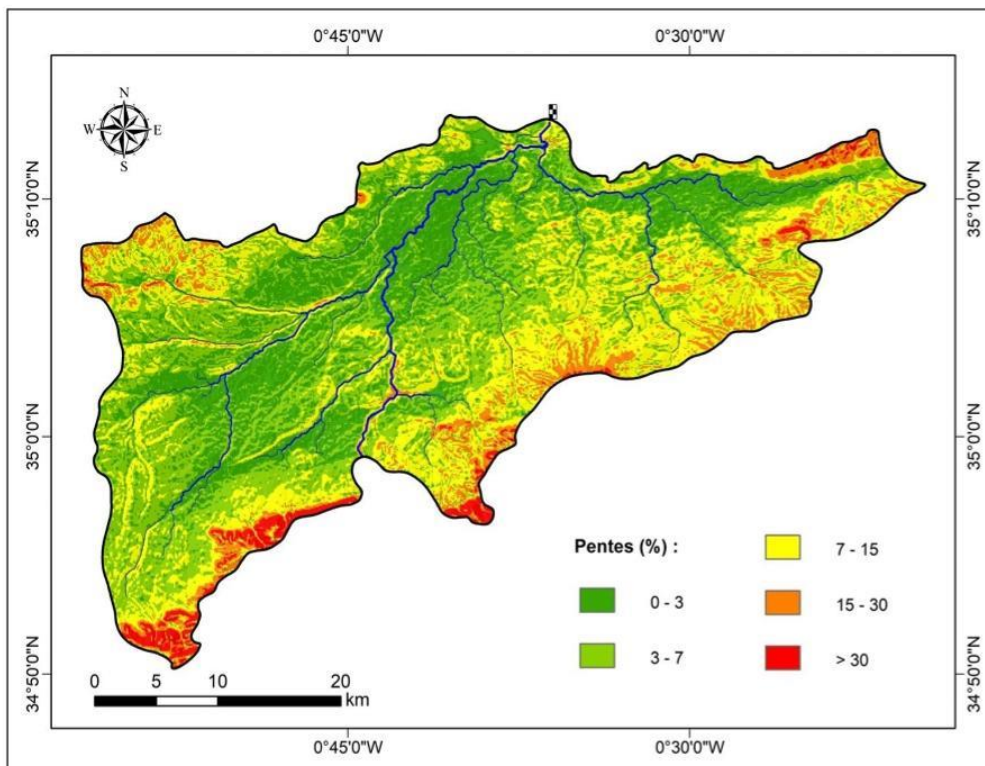


Figure 57: Carte des pentes du bassin versant de l'Oued de Mekkera

Le bassin est caractérisé par des pentes plus ou moins abruptes ; Selon le tableau (4), environ 24% (272 km²) de la zone du bassin versant est constitué de pentes inférieures à 7%, plus de 70% de la superficie (235 Km²) est constituée de pentes variant entre 3% et 30%. Alors que les terres avec des pentes supérieures à 30% représentent environ 29.55 Km² avec 2.70% de la superficie totale du bassin versant d'oued mekara.

Tableau 13: La répartition des surfaces en fonction de classement des pentes

Classe	Pente%	Surface (km2)	Surface(%)
1	0-3	272,66	24,92
2	3-7	359,90	32,89
3	7-15	325,55	29,75
4	15-30	106,61	9,74
5	>30	29,55	2,70

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Courbe hypsométrique

C'est une courbe exprimant le pourcentage de superficie du bassin versant au-delà d'une certaine élévation. La courbe hypsométrique montre que plus l'altitude augmente plus le pourcentage des superficies diminue du bassin versant, cette dernière présentent une allure moyennement concave qui indique un relief bas et un développement de la plaine influencée par une forte érosion vers l'amont du versant vers les basse d'altitudes, cette courbe prene une forme convexes au niveau des zones d'épandages ou s'étalent les alluvions des cours d'eau.

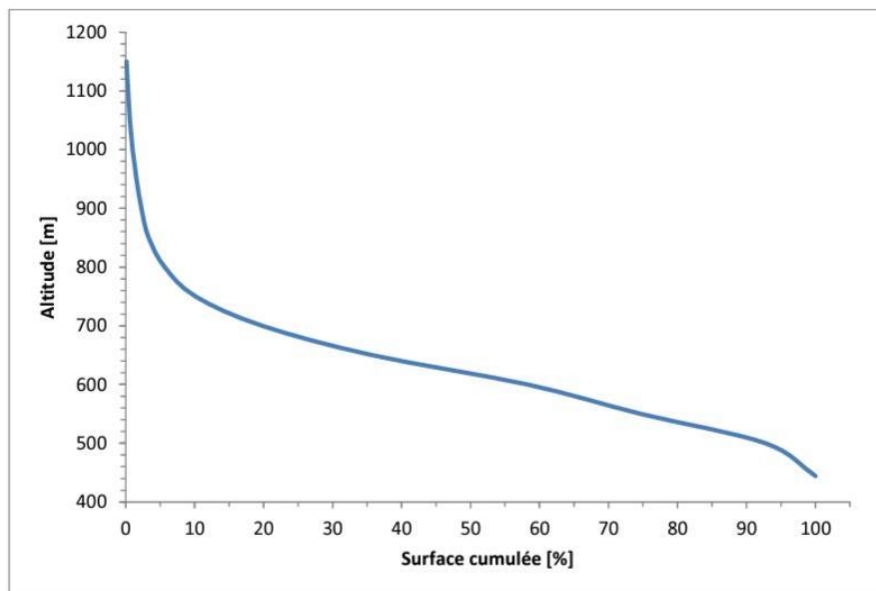


Figure 58: La courbe hypsométrique

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

V. 5 MODÉLISATION ET SUMILATION :

La modélisation est le processus de représentation logique, physique ou mathématique d'un système, y compris la façon dont il a démarré ou fonctionne, afin qu'il ressemble à un système réel, afin d'aider les spécialistes à anticiper les effets résultant des changements qui se produiront sur le système. En d'autres termes, la modélisation est la création d'un modèle Simule le système avec toutes ses caractéristiques. La simulation est le fonctionnement du modèle d'une manière liée au temps ou au lieu pour aider à analyser les performances d'un système existant ou proposé, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une étude des performances du système à l'aide du modèle

Modélisation du risque d'inondation, qui est le transfert et le transfert de ce qui est quantitatif et de tous les résultats précédents comme les valeurs de débit de leurs valeurs numériques à la carte.

Il nous montre la taille de l'inondation et les endroits qu'elle peut atteindre dans la réalité, et c'est ce que nous avons fait à travers le programme (Centres HEC – RAS, Ingénierie Hydrologique -). River Analysais System

V. 6 Présentation du programme HEC – RAS :

Il s'agit d'un programme de modélisation et de simulation hydraulique des vallées et canaux, développé par l'US Army Corps of Engineers, qui permet d'estimer le volume de débit et la hauteur du niveau d'eau , dans toutes les sections transversales des cours d'eau.

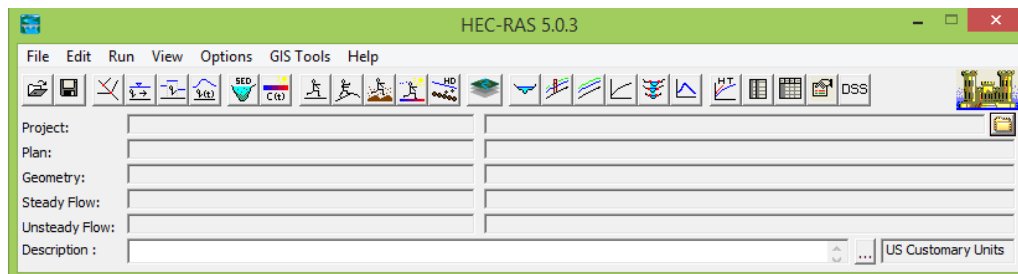


Figure 59: Interface HEC RAS

V. 7 Outil HEC GEO RAS :

C'est un outil ajouté au programme arcgis qui permet de construire des coupes transversales et longitudinales et de représenter les cours d'eau et de les enregistrer sous forme de fichier, à exporter vers un programme vers hec-ras pour la modélisation et la simulation 4 Modélisation du risque d'inondation par programme RAS.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS



Figure 60: Outil HEC GEO RAS.

V. 8 Modélisation du risque d'inondation à l'aide du programme HEC – RAS :

Par le passé, nous connaissons le processus de modélisation et de simulation, et les outils d'information que nous utilisons pour faire ce processus, pour extraire une carte du risque d'inondation après avoir définitivement pris la valeur de la Grande Croix pour une période de retour estimée à 100 ans, c'est-à-dire que nous avons représenté une crue Exceptionnelle centennale de l'Oued Mekarra, pour nous montrer la carte des crues comme suit :

V. 8. 1 Modélisation du risque d'inondation et une re-simulation de l'inondation de 1986 :

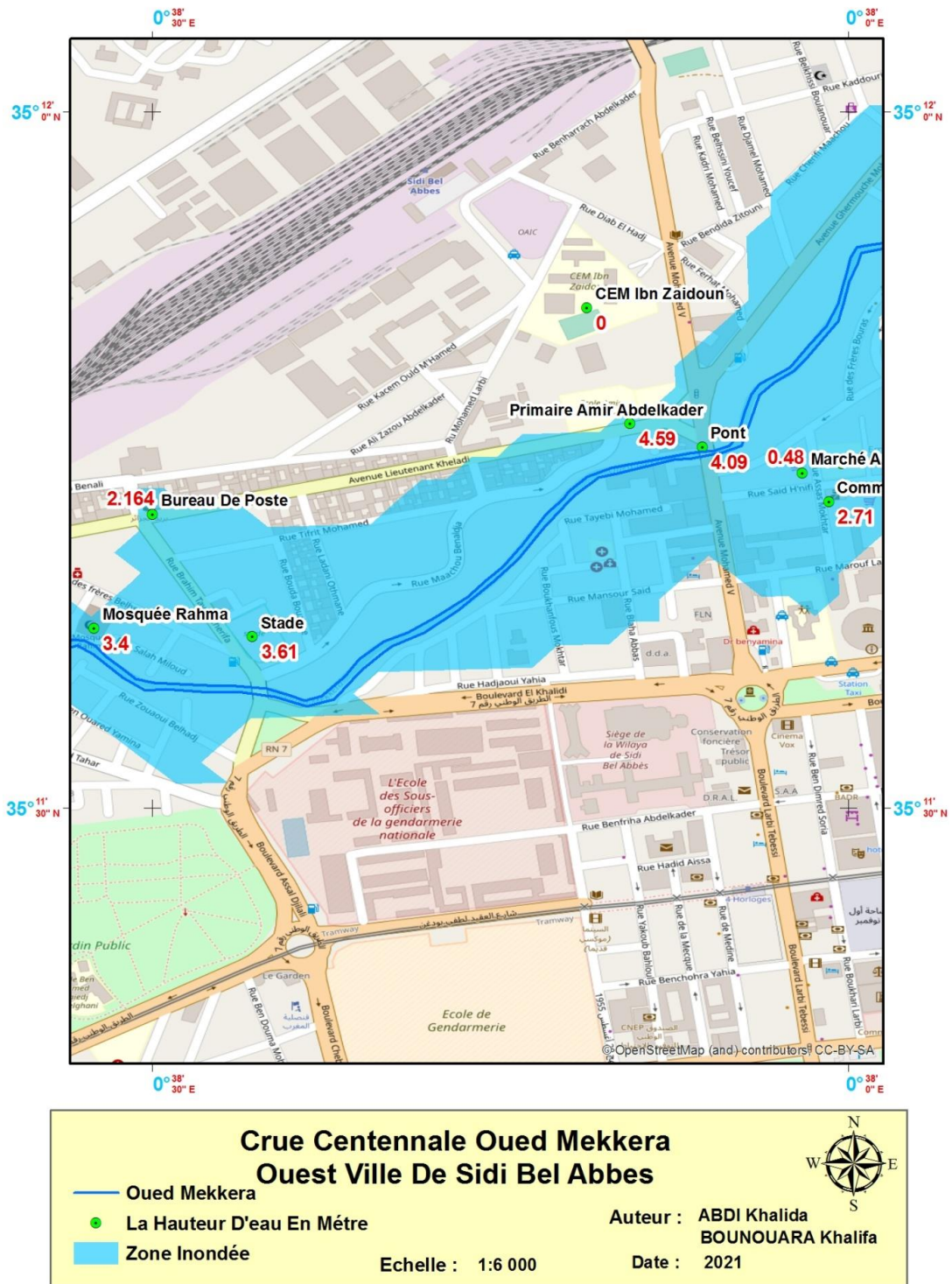
La région de Sidi Bel Abbés est périodiquement affectée par des crues et des inondations. La ville de Sidi Bel Abbas est exposée à des crues très importantes et à répétition ; L'inondation Celle du mois d'octobre 1986 a donné lieu à un mort, 530 personnes sans abris et 200 familles sinistrées. Les crues et les inondations dans cette région sont cycliques touchant la partie ouest de la ville de SBA avec une hauteur maximale d'eau de 4.59m (primaire Amir Abdelkader) plusieurs zones on été touché .

Avec un débit maximal la crue a durée pendant 2 jours après 14 H de son déclenchement on a pu enregistrer les maisons endommagées (voir vidéo)

L'effet de l'inondation était différent dans chaque région due au :

- La topographie de la zone .
- La hauteur d'eau
- Les rejets illicites qui favorisant le retour d'eau dans les maisons exposes au risque d'inondations.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS



CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Crue centennale oued mekarra lest de la ville

Dans le cote EST de la ville le plus gros dommage est le stades par l'hauteur d'eau qui dépasse les 6m

Autre zones tell que la Gare la hauteur d'eau enregistrée est de 3 .22 m

On constate qu'il existe des zones proches de la vallée, mais elles n'étaient pas exposées au risque d'inondation, et cela est dû au facteur topographique, car les zones plus hautes que la vallée échappaient au danger, contrairement aux zones basses, où la pente a été la cause de la submersion de la zone on plus les rejets Illicites qui favorisent la pollution des eaux ; contamination ; maladie..

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

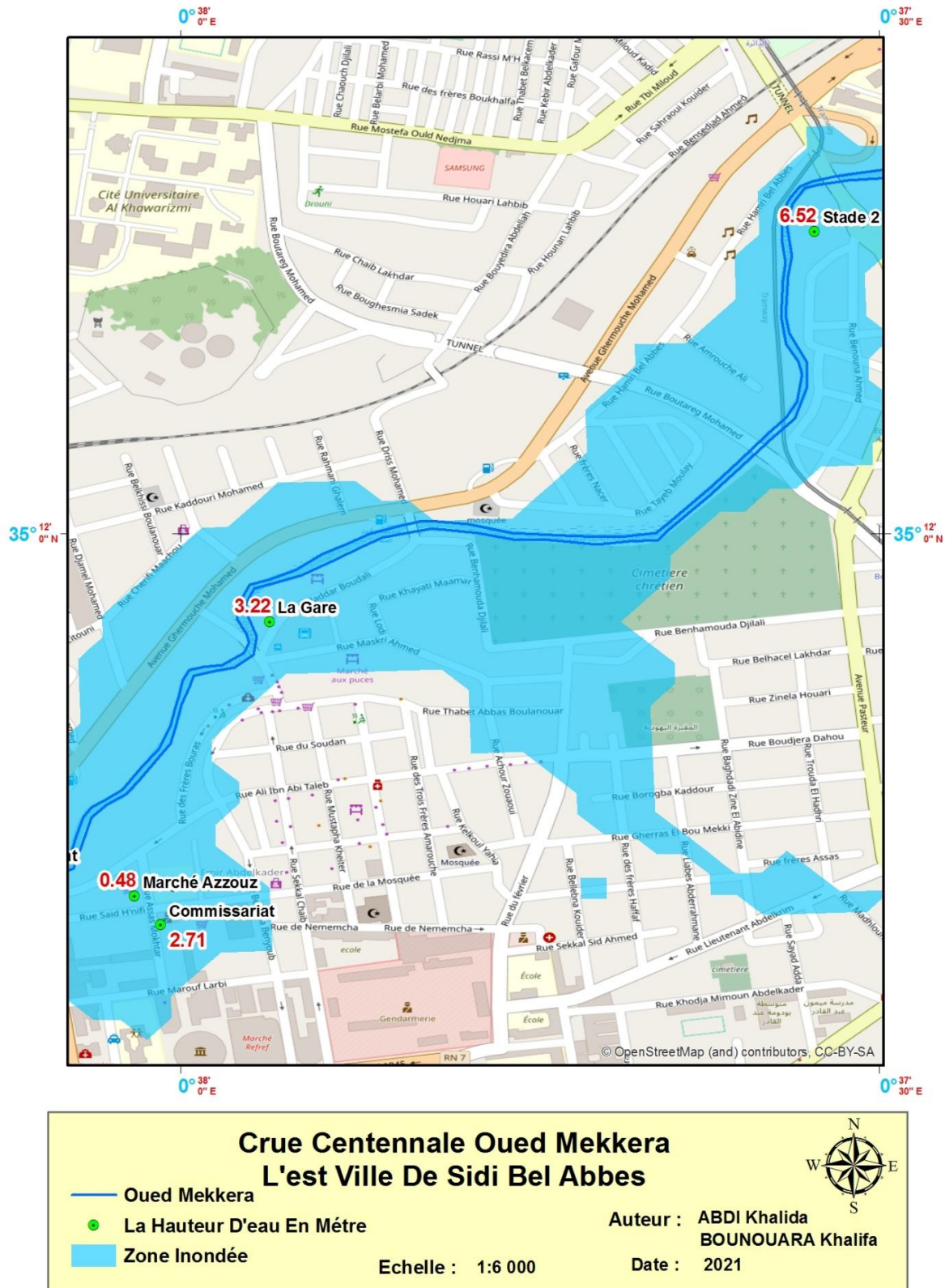


Figure 62: Crue centennale Oued Mekkera L'est ville de SBA

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

V. 9 Lieux à risque d'inondation

Après avoir obtenu les deux cartes de la crue centennale montrant l'impact de l'inondation le long de son trajet et de son parcours alors qu'elle divise la ville de Sidi Bel Abbès en deux parties (partie ouest, et autre Est), il est devenu nécessaire de mettre en évidence et de clarifier les lieux et quartiers exposés aux inondations de la vallée (voir figure n), et leur vulnérabilité au risque d'inondation, car il nous est apparu clairement qu'il y avait des quartiers à risque. Situés sur une plaine basse au niveau de la ville, tandis que d'autres quartiers tels que cité hassenoui village Américaine non pas eu de problème, notamment ceux du sud, souffrent du danger d'inondation de la vallée citant (Londeau village Perrin, Sidi Amar et Bel Abbès) quelle que soit sa taille, pour une raison principale qui est la morphologie du cours de la vallée.

V. 9. 1 Sensibilité (vulnérabilité) des quartiers exposés au phénomène d'inondation :

Afin de connaître l'étendue de la vulnérabilité de l'environnement à un danger, il est nécessaire de connaître les éléments de base qui augmentent ou diminuent cette vulnérabilité, comme nous mentionnons 3 éléments de fragilité qui permettent d'évaluer la fragilité de la zone exposée au phénomène d'inondation.

Densité de population : C'est le nombre d'individus dans la zone dangereuse, où plus la densité est élevée, plus le degré de fragilité du milieu est élevé.

Le bâti : on entend les maisons et leur état physique, les équipements sanitaires et éducatifs, etc., où plus ces équipements ne sont importants, plus le degré de fragilité est grand.

Réseau routier : routes, exutoires, équipements techniques, ponts.....ect

A partir des éléments de base, et des données statistiques, nous avons pu aboutir au tableau suivant :

Tableau 14: l'impact des inondations sur l'habitat et le degré de fragilité des quartiers inondables

Quartier	L'effet des inondations sur le logement		degré de la fragilité
	No	oui	
Village Rih	2	3	6
rouchi	4	2	3
Cité boulimique	1	12	5
Cité hasnaoui	6	0	1
Sidi lahsen	1	9	6

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Village Amerikan	10	0	1
Village PERRIN	0	10	6
Cite police	14	2	2
Cite de londeau	2	3	6
Le totale	40	41	34
Le rapport%	49,38	50,62	/

Source : Enquête de terrain 2021

A travers le tableau précédent, on constate que 50,62 % des échantillons ont fait état de l'impact des inondations sur l'habitat. Où l'on note que le quartier bomelique et le Village PERRIN sont les plus touchés. De plus, 49,38 % des échantillons de l'étude ont déclaré qu'il n'y avait aucun effet sur le logement. Le mérite revient au projet réussi de Hasnaoui.

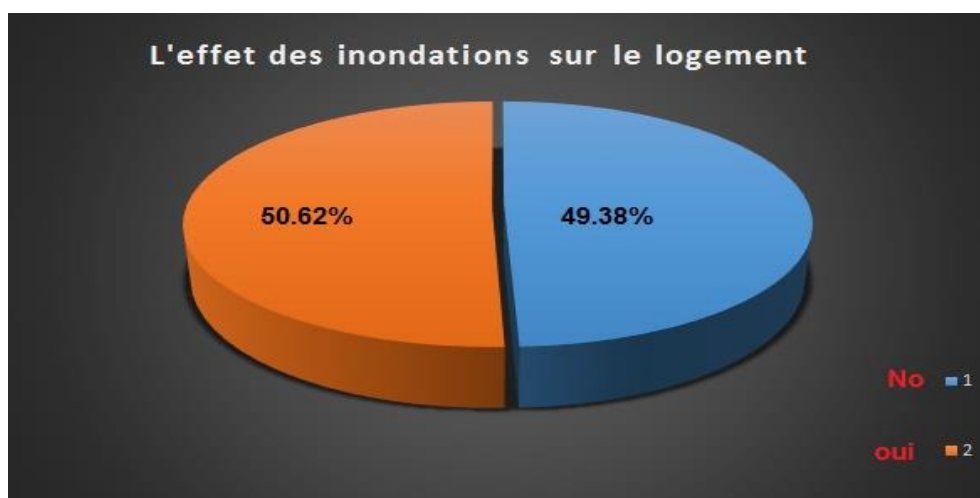


Figure 63: L'effet des inondations sur les logements

Grande fragilité de 5 à 6 | Fragilité moyenne : de 3 à 4 | Fragilité faible de 1 à 2

à travers le tableau, il s'avère que la zone inondable du rouchi a une fragilité moyenne, tandis que le quartier du cité Londeaua un écran très élevé, en raison à la présence d'un pont unique le reliant au autres espaces urbains.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

V. 10 Carte de la vulnérabilité :

Après avoir évalué la fragilité des quartiers à travers le tableau précédent, nous avons pu la convertir en une carte montrant les habitats exposés au Risques d'inondations.

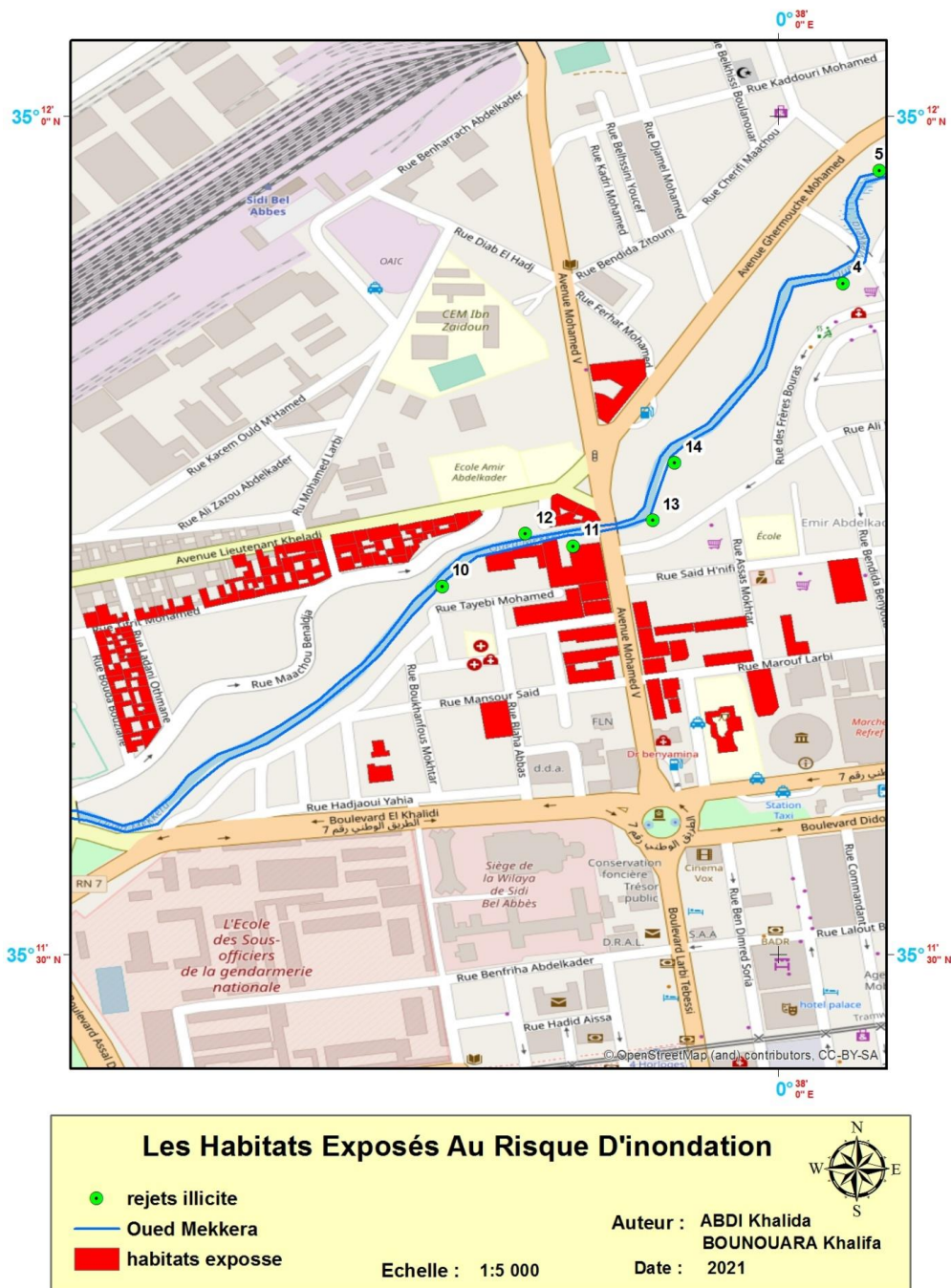


Figure 64: les habitats exposés au risque d'inondation

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

V. 11 Les rejets illicites :

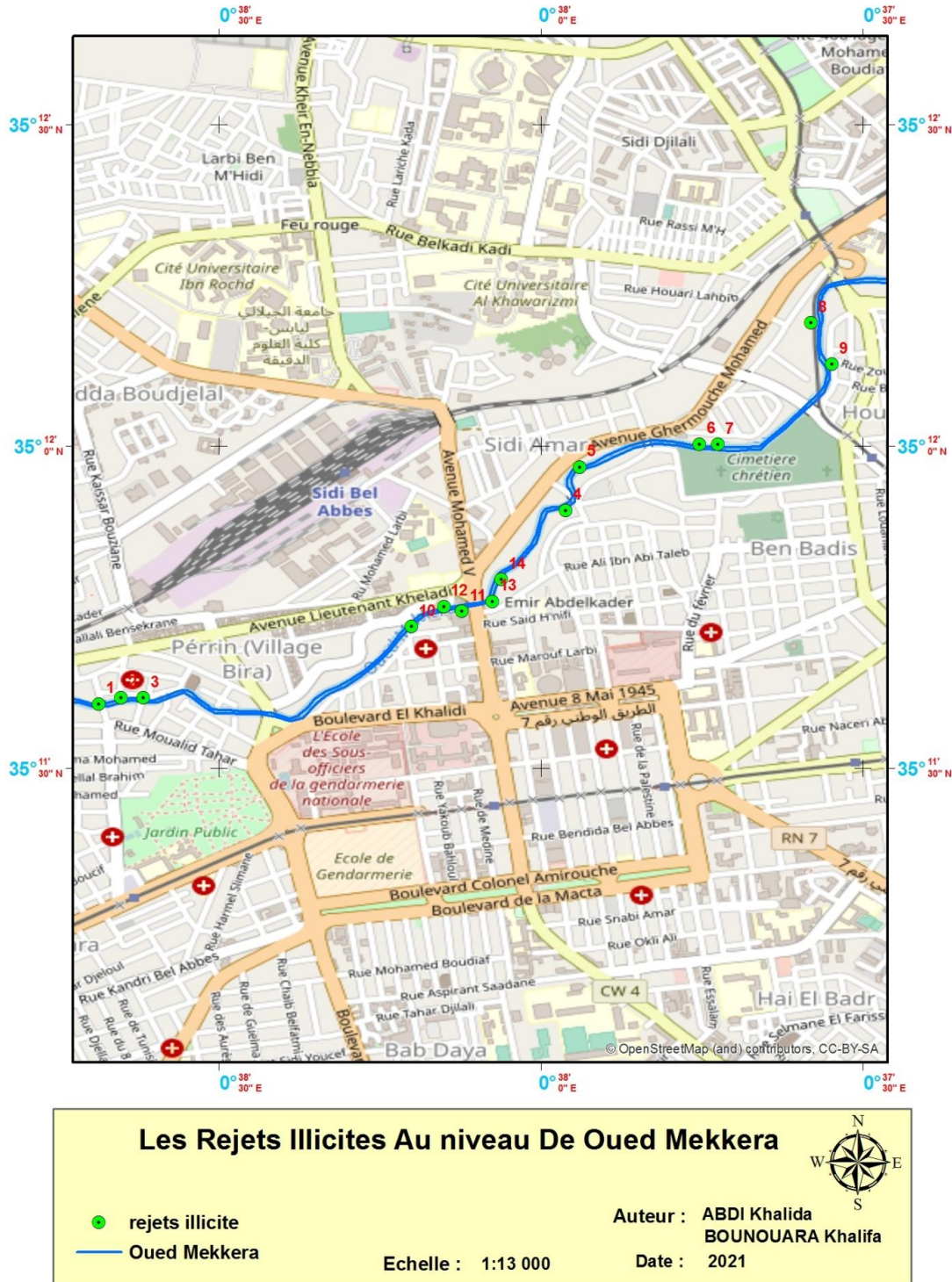


Figure 65: les rejets illicites au niveau de oued Mekkera

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

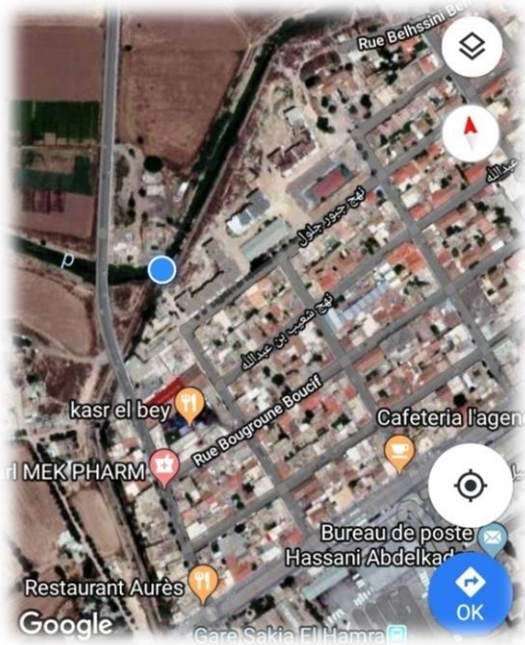
D'après cette carte des rejets illicites au niveau de oued mekarra on constate qu'il existe plus que 14 rejets non aménagés causant des problèmes énormes pollution odeurs ...

V. 11. 1 Les rejets illicites au niveau des quartiers :

1 .Adresse : Salle des fêtes Kasr El Bay

Type de Rejet Rejet eau de vanne + Rejet pour sanitaires

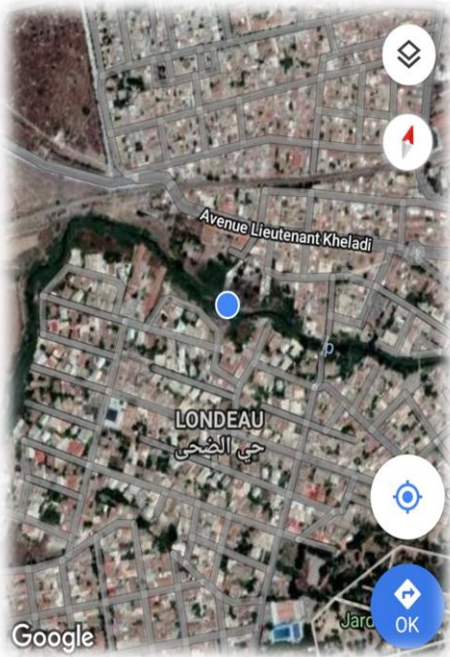
Observation : Les eaux usées de la salle des fêtes Kasr El Bay, déversent directement dans un canal en béton qui à son tour évacue ces eaux vers l'Oued Makerra.



CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

2. Adresse : londeau

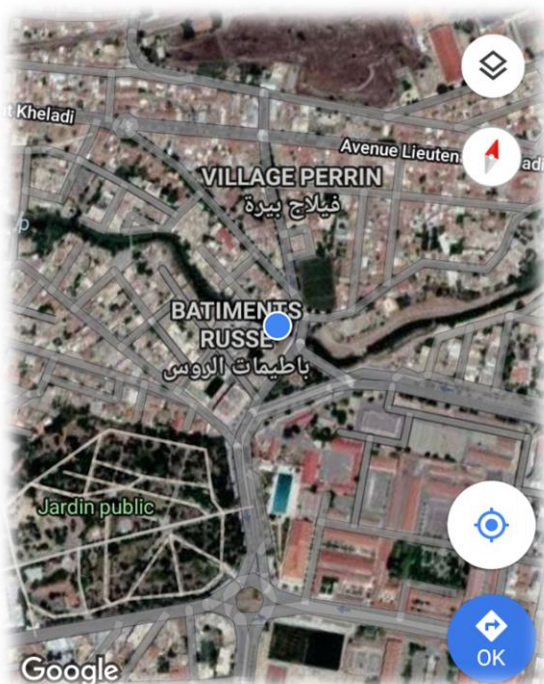
Observation : plusieurs tentatives pour se rapprocher des occupants ont été enregistrées,



3. Adresse : N° 01 rue El Nasr

Type de Rejet Rejet eau de vanne + Rejet pour sanitaires

Observation : Devis en cours.



CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS



Remarque : les vides sanitaires des bâtiments Russes, rejettent directement une partie des eaux usées vers l'Oued.

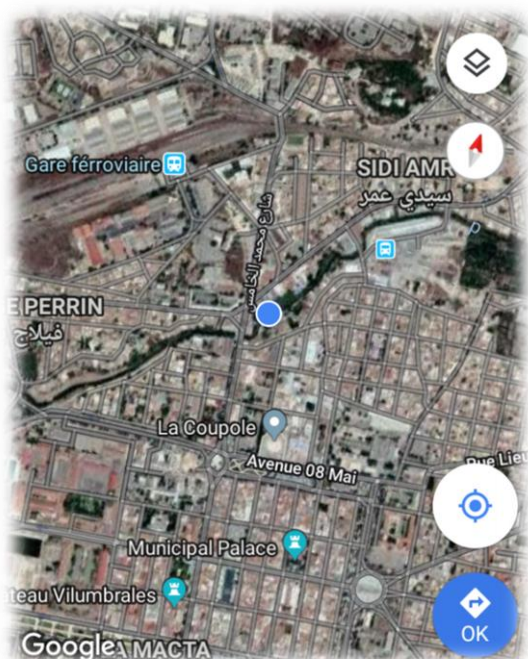


CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

4. Adresse : Rue les frères BOURAS

Type de Rejet eau de vanne + Rejet pour sanitaires

Observation : Le rejet d'un restaurant qui doit être réorienté vers le réseau public puisque la condition de pente est assurée.



Remarque impossibilité de raccordement sur réseau public car des chambres sont au-dessous du coté réseau, possibilité de créer un regard de relevage.

Dans la période des fortes crues la maison de rez de chaussée son complètement inonde ; leurs biens en l'occurrence des meubles et d'autres effets, ont été endommages par les eaux qui débordaient

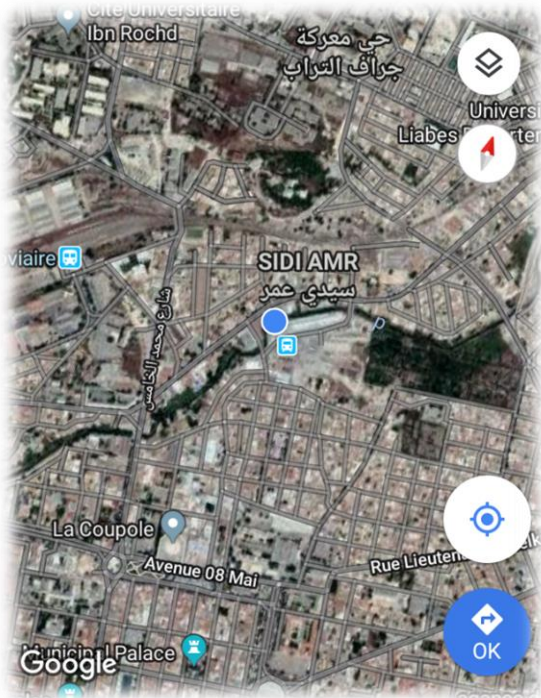
CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

5. Adresse : sidi Amar

Observation :

Une délocalisation des sanitaires est indispensable pour éliminer le rejet vers l'Oued.

Absence de l'occupant



6. Adresse : Cité Houari Boumedien

Observation :

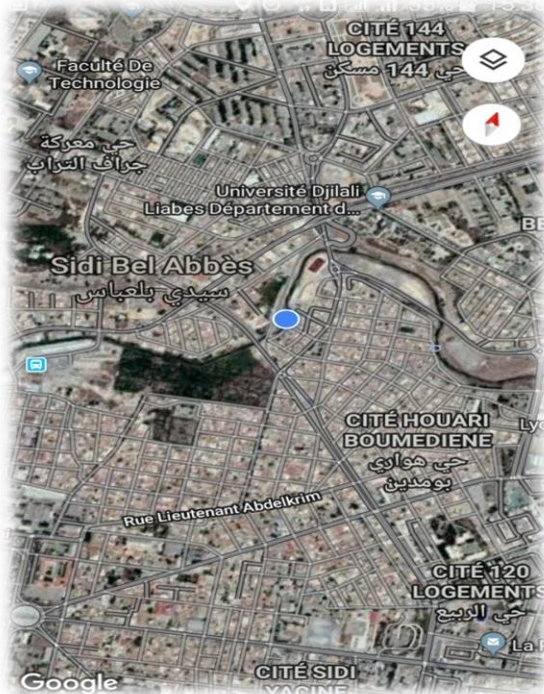
1 / Réhabilitation du réseau d'assainissement en Ø 1200 Y/C protection des conduites.

2 / Le branchement particulier sera raccordé sur un réseau d'assainissement public de Ø 1200 mm.

3 / l'eau polluée l'odeur insupportable les habitantes souffrir de cette mauvaise situation

4 / D'après le service de l'ONA les habitants de cette partie détruisent les conduites pour placer leur rejet illicites

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS



Observation : Un travail de fond doit être réalisé pour dévier les eaux usées vers le réseau d'assainissement.

Aucun trace d'aménagement dans cette partie .



CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

7. Adresse : derrière l'Université de l'Informatique

Observation : suite à un diagnostic poussé il a été constaté que le collecteur principal de Ø 1000 se trouve dans une situation avancée de colmatage et nécessite une opération de curage intensif.



Les rejets pris en charge

8. Adresse : Route de Zerouala

Observation : pris en charge par la DUAC et DRE.



CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

9. Adresse au niveau du pont GUERMOUCHE

Observation : Pris en charge par la DRE, la SR monobloc projetée, refoule les eaux vers la route d'Oran.



Ces dernière années les services de ONA et ceux de APC sont intervenus pour une opération de désherbage et de nettoyage, mais dans autre Zones elle n'était pas nettoyées d'autant plus qu'on a appris que d'autres parties de l'oued ont été récemment nettoyées. Donc, on s'interroge sur cette démission des responsables de ces organismes chargés de hygiène à l'égard de ces quartiers et surtout l'absence des outils de répression des pouvoirs publics à l'encontre des ½ auteurs d'infractions et d'atteinte à l'environnement.

Photo (1 et 2) de la partie sud de la ville de SIDI BEL ABBES .



CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

10. ADRESS : SIDI LAHCEN

Après avoir achevé la démolition des bâtiments chaotiques répartis dans le tissu urbain de la Wilayat de Sidi Bel Abbès, ce qui a déformé le centre urbain de la ville.

Ainsi que le transfert de plus de 1 300 familles, réparties sur 16 sites chaotiques, vers de nouveaux logements. Cependant, ces jours-ci, nous assistons à un grand retour à la construction de nouvelles colonies chaotiques afin de bénéficier d'un logement décent.

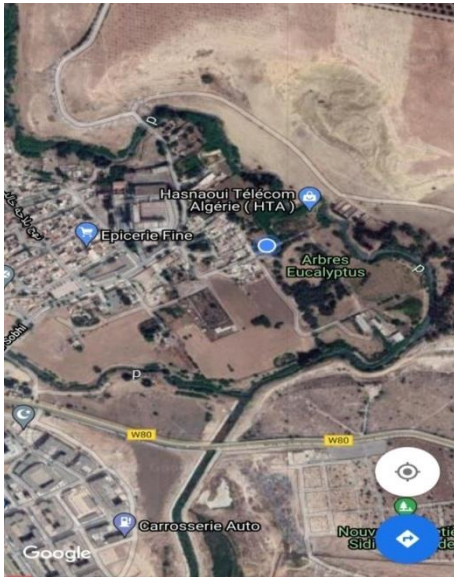
Il y a des familles habitant la ferme a sidi LAHCEN face à la zone industrielle de Sois. Elles ont été dénombrées dans le cadre du programme de l'État pour éliminer les logements en tôle. Elles ont été dénombrées en 2007 et exclues en 2013 par un ancien chef de département. Jusqu'à Aujourd'hui, ils vivent dans un hangar depuis l'époque coloniale. Plus le problème de pollution maladies ...



Photo logements en désordre près de la ferme belmaj a sidi lahcen enquête de terrain 2021

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

11. ADRESS : Boumelique Plusieurs familles ont été déportées et les bâtiments chaotiques ont été démolis, mais le problème de la pollution existe toujours, de manière effrayante, une décharge à ciel ouvert et l'absence de toute forme de travaux d'entretien.



Démolition des habitas chaotique

La pollution dans la partie sud de la ville sidi bel abbes



CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

12 ADRESS : Hasnaoui

Observation Le problème des inondations a diminué grâce à la construction des bâtiments du complexe Hasnawi après avoir maintenu la partie opposée et éliminé les odeurs nauséabondes émises par la vallée, surtout en été, ainsi que les insectes et la vue déformée de la ville



13. Adress sidi bel abees ville

Dans cette partie le taux de pollution est dimunier a laide des travaux de betonage et fixation des berges plus le nettoyage de l ONA .



Photo travaux de bétonnage des canaux de protection contre l'inondation dans la ville de SIDI BEL ABBES

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

V. 12 Résultats de l'enquête

Tableau 15: les années au cours desquelles les Inondations ont été affecté la ville

années cités	Les années concernées par les échantillons de l'étude							
	Cite de London	Cite police	Village perrin	Village Amerikan	Cite hasnaoui	Cite boulimique	rouchi	Village Rih
2021	1	1					1	1
2019								
2017	1	1				1		
2015		1	1			1		
2014			1					
2013			1					
2007	1	1	1			1	1	1
1996			1			1		
1995	1	1	1			1		
1994								
1993			1					
1990			1					
1988						1		

Source : Enquête de terrain 2021

Nous notons également les effets de la baisse des taux dans chacun des villages de Rih, Rouchi, Londeau et de la police municipale au cours des années 2007 et 2021. Ni Amerikan Village ni le quartier Hasnaoui n'ont été touchés par ces inondations. On constate à travers le tableau précédent, et sur la base des données de l'enquête de terrain, qu'il y a des clusters qui ont été touchés plusieurs fois, selon les déclarations des échantillons. Où l'on note les quartiers de Bou Melique et Village perrin les plus touchés par les inondations des années 2007, 2021 et 1996...

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Tableau 16: des tranches d'âge pour l'échantillon de l'étude

Quartier	catégories d'âge		
	Plus de 61 ans	De 41 à 60	De 20 à 40
Village Rih	2	3	0
Rouchi	2	4	0
Cite boulimique	6	5	2
Cite hasnawi	2	3	1
Sidi lahsen	3	5	2
Village Amerikan	7	2	1
Village Bira	7	2	1
Cite polis	12	4	0
Cite de londo	3	2	0
Le total	44	30	7
Le rapport⁰%	54,33	37,03	8,64

Source : enquête de terrain 2021

A travers le tableau qui représente les tranches d'âge que

Nous avons interrogées, où la tranche d'âge des plus de 60 ans a été obtenue

Le pourcentage le plus élevé était de 54,33 %, soit une moyenne de 44 personnes. Suivi par la tranche d'âge de 41 à 60 ans avec 37,03 % et une moyenne de 30 personnes. Où la tranche d'âge de 20 à 40 ans est la plus basse, avec une moyenne de 7 personnes.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Tableau 17: l'année de stabilité pour l'échantillon d'étude

Quartier	le total	L'année de stabilité pour l'échantillon d'étude					
		Plus de 1961	1961 -1970	1971 - 1980	1981- 1990	1991 - 2000	2000 - 2021
Village des vents	5	0	1	1	1	1	1
Rouchi	6	1	0	0	1	1	3
Cite boulimique	13	0	1	1	4	3	4
Cite hasnaoui	6	0	0	0	0	2	4
Sidi lahsen	10	0	5	1	3	0	1
Village Ameriquenne	10	0	0	0	1	9	0
Village perrin	10	3	1	3	2	0	1
Cite des police	16	0	1	3	0	2	10
Cite de londeau	5	1	0	1	3	0	0
Le totale	81	5	9	10	15	18	24
Le rapport %	100	6,2	11,11	12,34	18,51	22,22	29,62

Source : enquête de terrain 2021

A travers le tableau précédent, on note que 29,62 % des échantillons ont déclaré qu'ils étaient stables dans la période de 2001 à 2021, et c'était le pourcentage le plus élevé. On note également que le taux de 22,22 % s'est stabilisé dans la période entre 2000 et 1991, et aussi le taux de 18,51 % s'est stabilisé dans la période entre 1990 et 1981, avec une moyenne de 15 personnes. On note également un taux de 12,34 % sur la période 1980-1971 et un taux de 11,11 % sur la période 1970-1961. Et un petit pourcentage dans la période à partir de 1960.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

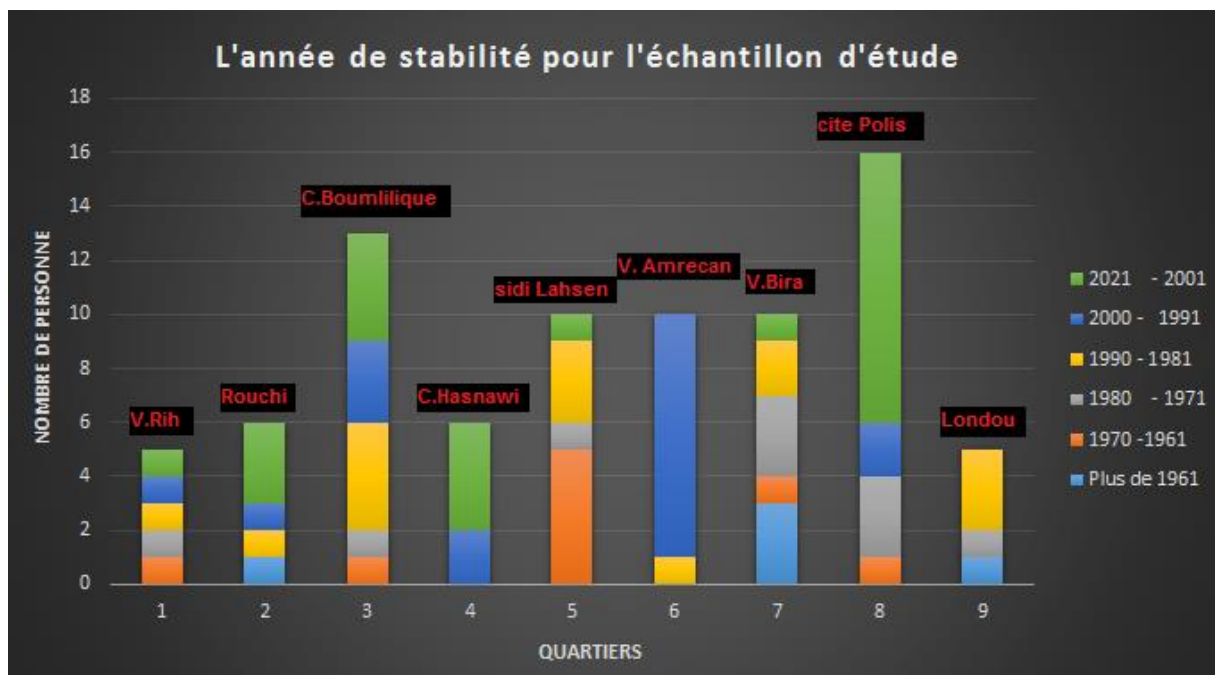


Figure 66: l'année de stabilité pour l'échantillon d'étude

Tableau 18: Tableau de la nature juridique du logement

Quartier	La nature juridique du logement	
	Illégal	légal
Village Rih		5
rouchi		6
Cite boulimique	6	7
Cite hasnawi		6
Sidi lahsen		10
Village Amerikan		10
Village Bira		10
Cite polis		16
Cite de londo		5
le total	6	76
Le rapport%	7,41	92,59

Source : Enquête de terrain 2021

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

A travers le tableau précédent et sur la base des données de l'enquête de terrain, il nous apparaît clairement que la nature juridique du logement dans les communautés est majoritairement la propriété avec un taux de 92,59 %, suivi par le logement illégal avec un taux de 7,41, où l'on retrouve-le dans le complexe du quartier Boulimique .

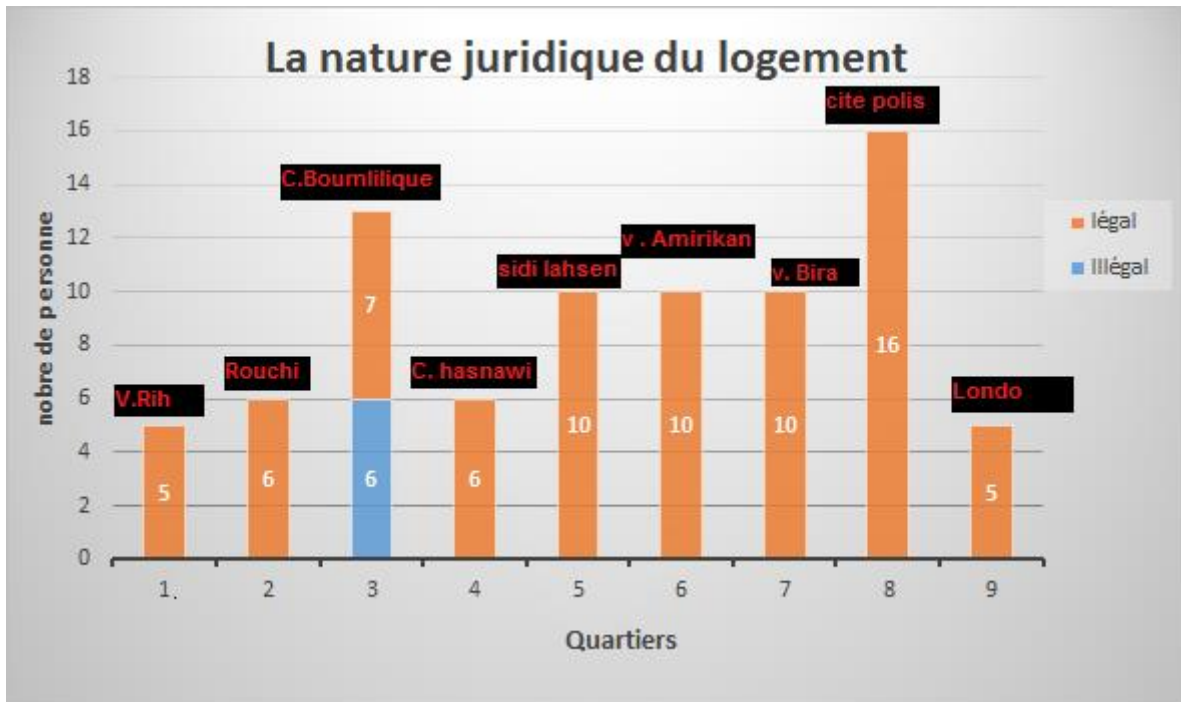


Figure 67: La nature juridique du logement

Tableau 19: Statut résidentiel de l'échantillon de l'étude

Quartier	Le totale	état du logement		
		Mauvais	moyen	Bon
Village des vents	5	2	2	1
Rouchi	6	0	3	3
Cite boumlilique	16	11	1	1
Cite hasnaoui	6	0	5	1
Sidi lahsen	10	0	10	0

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Village Ameriquenne	10	0	6	4
Village perrin	10	4	6	0
Cite police	16	2	5	9
Cite de londeau	5	0	2	3
Le totale	81	19	40	22
Le rapport %	100%	23,46	49,38	27,16

Source : enquête de terrain 2021

Sur la base du tableau précédent, il nous apparaît clairement que les inondations ont affecté le parc immobilier. Où l'on trouve des cas de mauvais logement avec un pourcentage de 23,46 % du total des échantillons, car l'impact a été important dans le complexe Boumelique et le village perrin. Il y a aussi des cas de logement moyen comme le pourcentage le plus élevé avec 49,38%. Et les bons logements, avec un taux de 27,16%

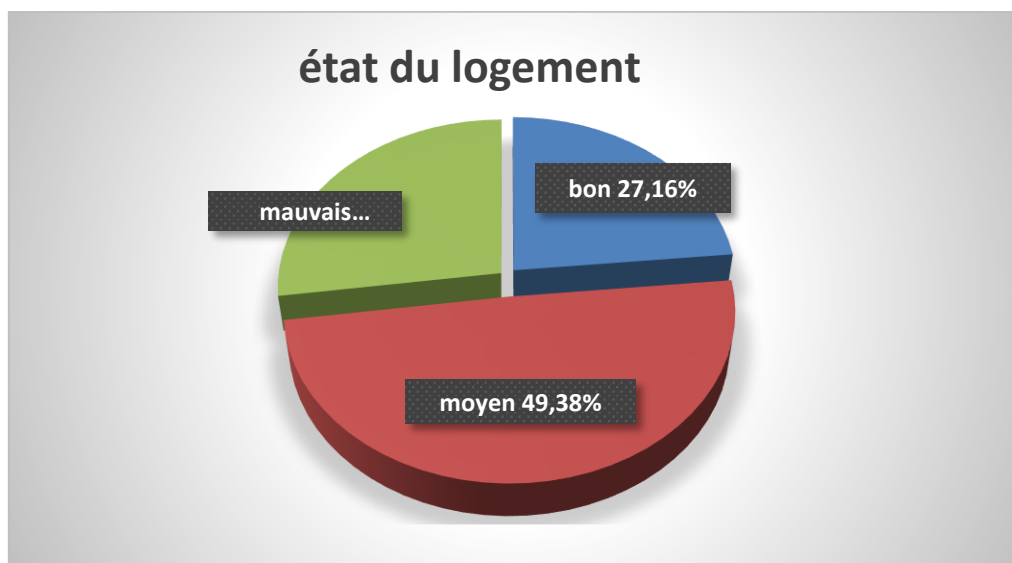


Figure 68: état de logement

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Tableau 20 : Type de pertes pour l'échantillon de l'étude

Quartier	type de perte		
	il n'y a pas	humanité	matérialité
Village Rih	3	0	2
Rouchi	4	0	2
Cite boulimique	3	0	10
Cite hasnawi	6	0	0
Sidi lahsen	3	0	7
Village Amerikan	10	0	0
Village Bira	3	0	7
Cite polis	15	0	1
Cite de londo	5	0	0
total	52	0	29
Le rapport %	64,2	0	35,8

Source : enquête de terrain 2021

A travers le tableau précédent, il nous apparaît clairement que les crues de l'oued Makara ont causé des pertes matérielles de 35,8%, là où les pertes étaient plus importantes dans les quartiers de Bou Mellik, Village de Bira et Sidi Lahcen. Nous notons également qu'il n'y a eu aucune perte humaine dans tous les échantillons de l'étude. De plus, la plupart des logements n'ont subi aucune perte et étaient de 64,2

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

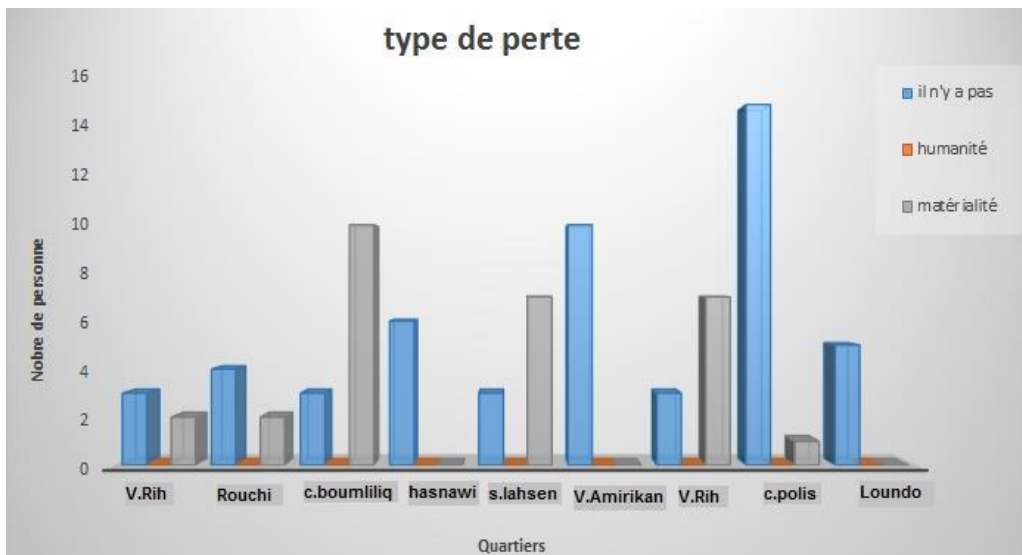


Figure 69: type de perte

V. 13 Aménagement selon les principes de flexibilité :

Nous avons abordé dans le chapitre théorique les dix bases de la flexibilité, qui doivent toutes être atteintes afin de rendre une ville flexible, dont certaines sont liées à l'économie comme le soutien financier et la mise en place de fonds financiers spéciaux et investissement dans des projets de flexibilité, et aussi ce qui est éducatif, et aussi en tenant compte de l'aspect de Sensibilisation .

Quant à notre spécialisation, nous entendons le côté de l'étude et de l'évaluation du phénomène, et c'est ce que nous avons essayé de faire dans le chapitre précédent, ainsi que de développer, protéger et renforcer les infrastructures et les logements pour les rendre flexibles et résistants aux dangers, et pour y parvenir, il est nécessaire d'appliquer des principes particuliers et de suivre certaines étapes,

Premier principe : l'intégration du système de protection dans la planification urbaine.

Ce qui signifie que nous faisons une planification minutieuse, en tenant compte du danger d'inondations sur les lieux en construction, ou en réalisant des constructions spéciales pour se protéger contre ce danger dans les lieux à vie longue, barrières d'eau, barrages...etc.

Le deuxième principe : Donner plus d'espace à l'eau

en respectant le grand lit, et c'est ce que nous doivent suivre, car il est préférable de faire une intervention au niveau des terres basses adjacentes à la vallée du côté sud de la ville , et que l'on laisse plus d'espace pour le passage de l'eau, sauf pour la mise en place de terrasses pour préserver les terres des risques d'érosion au courant de l'oued mekarra plus le curage et le nettoyage périodique de lit de oued.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

Le troisième principe : l'emplacement des équipements nécessaires :

Dans la zone de notre intervention il n'y a pas d'équipements nécessaires ou sensibles tels que les hôpitaux, les unités de protection civile ou de sécurité, nous avons donc suggéré de faire une recommandation de faire construire de tels équipements dans la zone pour faciliter le processus d'intervention on cas de danger.

Quatrième Principe : Concevoir des logements adaptés au risque d'inondation :

Eviter : C'est une stratégie qui isole le bâtiment et le maintien horizontalement à l'abri du danger d'inondation. Contrairement à la méthode classique, qui dépend des coûts coûteux et difficiles enlèvement horizontal.

Dans de nombreux cas, où nous pouvant faire la restauration horizontale de tous les bâtiments et habitations à risque d'inondation, et le niveau de l'inondation atteint un niveau maximum de 7 m, ce qui nous a obligé à surélever les bâtiments d'un étage, de sorte que le rez-de-chaussée de ces structures reste complètement vide, et il peut être utilisé dans des activités instables Comme un garage.

Résistance : Ne pas laisser l'eau entrer dans les ouvrages et concevoir les rues pour les égouts de drainage des crues. Nous n'avons pas appliqué cette stratégie à notre quartier car elle n'était pas compatible avec la nature du quartier.

Laissant céder : Autoriser les eaux de crue entrer dans les bâtiments avec des précautions strictes, et la protection des lieux inondables, Et décharger ce qui est important et nécessaire. Vous n'avez pas appliqué cette stratégie à notre quartier car elle n'est pas compatible avec la nature de la zone d'intervention.

Le cinquième principe : assurer la maintenance des réseaux techniques. On ne peut jamais dire d'une ville qu'elle est visible si elle ne maintient pas la garantie du fonctionnement du réseau routier, de la circulation et de toutes les formes d'énergie et de services énergétiques en cas de crue catastrophique. Planifier et préparer les réseaux techniques à fonctionner à un niveau élevé et normal pendant la catastrophe.

Notre domaine des transports souffre d'une grande fragilité du fait de la présence d'un pont qui ne cadre pas avec un grand danger de crue exceptionnelle dans certaines zones, et c'est ce qui nous a poussés concevoir d'autre pont capable de supporter et de maintenir en fonctionnement les lignes de transport et de déplacement pendant la catastrophe.

Sixième principe : créer des espaces intelligents pour la gestion de crise et la reconstruction. Lieux d'évacuation, de camping, d'ambulance et de secours. Nous avons proposé et préparé la cantine comme lieu de rassemblement, de planification et d'approvisionnement pendant la catastrophe.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

V. 14 Suggestions et solutions :

Afin de renforcer la résilience de la ville, les actions suivantes sont proposées :

V. 14. 1 PREVISION et Alerte

- Mettre en place des mécanismes de prévision et étudier le phénomène d'inondation.
- Placer des stations hydrométriques et climatiques au niveau des bassins collecteurs et des vallées qui pénètrent dans la zone urbaine de la ville
- Renforcer la recherche scientifique dans ce domaine
- Porter une attention à l'éducation et la sensibilisation et sensibiliser le citoyen.

V. 14. 2 Développement et renforcement des infrastructures :

- Généraliser le développement selon les principes de flexibilité sur l'ensemble de la ville
- Intégrer les risques dans l'urbanisme.
- Mise en place de fonds financiers pour la gestion des crises et des catastrophes naturelles.
- Mise en place de fonds financiers pour la gestion des crises et des catastrophes naturelles.
- Bon aménagement du territoire.
- Protection des établissements de santé et d'enseignement.

V. 14. 3 Cadre législatif et politique :

- Organiser la législation en vigueur, et fixer d'autres textes juridiques plus clairs et définissant les missions de tous les acteurs dans la gestion des risques naturels.
- L'application de la démocratie participative au niveau des collectivités locales.

CHAPITRE V : MODALISATION DU RISQUE INONDATION EN FONCTION DE LA VULNERABILITE DES CARTIERS

V. 15 Conclusion du chapitre :

La modélisation du risque inondation permet de comprendre les risques potentiels et les paris que l'on peut perdre, c'est ce qui nous rend plus précis et efficace dans les mesures de prévention et dans la ré-planification du terrain, afin de protéger les bâtis et de développer les infrastructures, une tentative de notre part d'augmenter la flexibilité du centre pour maintenir sa fonction sans perturbation pendant la catastrophe. Ce degré de flexibilité n'est certainement pas atteint en réalisant l'une des bases de la flexibilité (protection, développement et infrastructures), il est plutôt atteint en réalisant toutes ses bases, telles que l'alerte précoce, une bonne étude du phénomène, la sensibilisation des citoyennes contre le danger de l'aléa et notamment sur la pollution, le renforcement des investissements dans le domaine de la flexibilité et la construction d'un réseau de lois efficaces dans le domaine de la gestion des risques.

CONCLUSION GENERALE

La conclusion générale

A travers cette thèse, nous avons d'abord tenté d'expliquer la notion de risque inondation en montrant qu'il s'agit d'un concept binôme qui combine en plus du risque (phénomène physique), la faiblesse qui représente les conséquences néfastes de ce risque sur les enjeux.

Le risque d'inondation et marque comme les inondations enregistrées à travers la wilaya de SIDI BEL ABBES résultent principalement de débordements de l'oued MEKERRA à l'intérieur des agglomérations, de l'amont vers l'aval, les zones urbaines de forte concentrations de la population sont menacées par les effets dévastateurs des crues qui sont aggravées par l'action de l'homme (occupation des lits de la rivière). A titre d'exemple , la crue survenue le 17 et 18 avril 2007 était classée parmi les plus dévastatrice, elles occasionnent des pertes de vies humaines et d'importants dégâts matériels (ponts, routes et infrastructures) et faisons beaucoup de famille sinistrées (06 morts et des blessés) dans la commune de MOULAY SLISSEN.

Une protection totale contre les risques d'inondation sur toutes les fréquences correspond en fait à un coût illimité. Quelle que soit la gestion adoptée pour ce fait, comprendre la performance de ce risque n'est que pour mieux le prévenir par une gestion efficace qui assure une protection optimale. Cette compréhension doit aller au-delà de l'identification des sites vulnérables à ce type de phénomènes.

Notre travail consiste à étudier les risques d'inondations dans la ville de Sidi Bel Abbès, et les projets proposés à des décideurs spécialisés avec une vision claire et simple afin de comparer les différents projets et les scénarios d'aménagement qui sont mis en œuvre durant les années précédentes et même des projets actuels . C'est à dire d'aménager prioritairement le territoire en dehors des zones inondables ou d'y développer des usages du sol compatibles avec la submersion. C'est là certainement un élément essentiel d'une prévention efficace. Les erreurs du passé qui ont conduit à exposer, au-delà du raisonnable, les biens et les personnes ne doivent absolument plus être reproduites dans l'avenir.

L'établissement d'une politique de lutte et de prévision contre cet aléa naturel, est une préoccupation pour les décideurs pour mieux gérer l'espace et orienter les différents programmes de développement en fonction de la vulnérabilité de la région à l'inondation.

Donc on peut dire que l'avancement des derniers projets : le barrage de Tabia, le canal évacuateur qui à diminuer la charge d'eau par la dérivée vers l'oued Mellah ,et la dépollution et l'aménagement de l'oued depuis l'année 2019, d'après les enquêtes de terrain on peut déduire que le dernier projets est réussi de 80 % touchant défèrent cartiers tout au long de la ville de SBA .

Parmi les résultats :

Elimination des plus grands points de rejets illicite, épuration des eaux usées(d'habitation individuel , industrielle ,les eaux usées des hôpitaux ,les eaux de l'abattoir), curage de l'oued ,Diminution des odeurs nauséabondes.. tous ça et autres est subi des défis et les contraintes humaines et autres..

ces études sont toutefois faites pour diminuer le risque d'inondation, voir L'étendue des travaux, pour favoriser l'intégration des décideurs pour mieux comprendre la région et trouver des solutions afin de protéger la ville, ces instructions, les êtres humains et leur bien.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: representation de terme géographiques usuels de la riviere	22
Figure 2: Eléments descriptif d'une crue.....	22
Figure 3: Inondation de Plaine. [MERABET 2006]	24
Figure 4: Inondation par remontées des nappes phréatiques. [MERABET 2006].....	24
Figure 5: Ruissellement urbain. [MERABET 2006].....	25
Figure 6: inondations par crues torrentielles. [MERABET 2006].....	25
Figure 7:Champs d'intervention dans la gestion des inondations.	31
Figure 8: : Risque = F (aléa, vulnérabilité).	33
Figure 9: : Courbe d'iso risque.....	33
Figure 10: Quobba du chariot sidi Bel Abbas	36
Figure 11: photo de capitaine Prudon.....	36
Figure 12: : Le noyau primaire de la ville de Sidi Bel Abbés	37
Figure 13: : La première extension de la ville de Sidi Bel Abbés	38
Figure 14:: La deuxième extension de la ville de Sidi Bel Abbés	38
Figure 15: La troisième extension de la ville de Sidi Bel Abbés.....	39
Figure 16: Le plan de Bel Abbés par Henri Lavina, synthèse de tous les plans existants parus avant 1962.....	40
Figure 17: Découpage administratif de la wilaya de sidi Bel Abbas en daïras et communes	42
Figure 18: Situations administratif de la wilaya de sidi bel abbes	43
Figure 19: carte des sols du bassin de la Haute Mekerra.....	45
Figure 20: Carte d'occupation du sol de la plain de Sidi Bel Abbas	47
Figure 21: Précipitations Moyennes mensuelles en mm de la station de Sidi Bel Abbas (1987 – 2012)	49
Figure 22 : Variation des températures moyennes mensuelles maximales et minimales, de la station de Sidi Bel Abbas (1987-2012).....	50
Figure 23: : Diagramme Ombrothermique de Gausson de la station de Sidi Bel Abbas (1987-2012) .	51
Figure 24: Humidité de l'aire (ONM, SBA,2006)	52
Figure 25: Moyennes mensuelles de la force (m/s) du vent (ONM, SBA,2006).....	52
Figure 26: Carte Le réseau routier de la wilaya de SIDI BEL ABBES	54
Figure 27: La croissance démographique de la ville de Sidi Bel Abbés Source : L'étudiante	55
Figure 28: : La répartition par âge et par sexe de la population de la ville de Sidi Bel Abbés	57
Figure 29: typologie d'habitat	58
Figure 30: carte des contraintes de la zone d'étude	58
Figure 31: le pollution de l'oued mekarra	59
Figure 32: une carte des communes exposées au risque des inondations.....	66
Figure 33: zones inondées par la crue d'octobre 1986	67
Figure 34: zones inondees par la crue doctobre 1997	67
Figure 35: Zones inondables par la crue de 2006 et 2007 source Dario Tricoli aout 2009.	68
Figure 36: organisation hydro-géomorphologique du bassin versant de l' oued mekarra [HALLOUCHE ET AL ;2010]	69
Figure 37: zones d'épandage Oued Mouzen.....	72
Figure 38: profile en travers d'Oued Mekerra dans sa traversée de Sidi Bel abbes[MERABET 2006] ..	73
Figure 39: un ouvrage de rétention sur L'OUED MALEH situé à la périphérie Est de la ville SBA.....	73

Figure 40: un canal bétonné de 13 Km au Sud de la ville de SIDI BEL ABBES	74
Figure 41: déviation des eaux Nord - ouest vers L'OUED SARNO	75
Figure 42: canal évacuateur d'eau au centre-ville	75
Figure 43: un barrage d'écêtement TABIA.....	76
Figure 44: Les Aménagements réalisés pour la protection de la ville de Sidi Bel Abbés contre les inondation	77
Figure 45: Branchement illicite dans oued mekerra après la station d'épuration.....	90
Figure 46: Branchement illicite dans oued mekerra avant la station d'épuration.	91
Figure 47: un point de rejet élicite quartier rocher.....	91
Figure 48: fissuration de bâtiment au niveau du quartier péruvien Source : prise par l'étudiante	92
Figure 49: l'érosion des bords de la ville 2021. Sources prise par l'étudiante	93
Figure 50: glissements de terrain sur les bords de la ville. Source : D'après la capture de l'étudiante	93
Figure 51: Débordement de la route locale le 14 juin 2021.	94
Figure 52: La carte : Les zones urbaines les plus exposer au risque d'inondation.....	95
Figure 53: Photo montre les ordures jetée au niveau de la ville de SIDI BEL ABBES 2021	97
Figure 54: Photo les déchets solides laisser sur les bordes après le curage de l'oued 2021	97
Figure 55: Situation géographique du bassin versant d'oued Mekara.	102
Figure 56: Le réseau hydrographique du bassin versant d'oued mekara	104
Figure 57: Carte des pentes du bassin versant de l'Oued de Mekkera.....	107
Figure 58: La courbe hypsométrique.....	108
Figure 59: Interface HEC RAS.....	109
Figure 60: de l'outil HEC GEO RAS.....	110
Figure 61: Crue centennale Oued Mekkera ouest ville de SBA.....	111
Figure 62: Crue centennale Oued Mekkera L'est ville de SBA	113
Figure 63: L'effet des inondations sur les logements.....	115
Figure 64: les habitats exposés au risque d'inondation	116
Figure 65: les rejets illicites au niveau de oued Mekkera	117
Figure 66: l'année de stabilité pour l'échantillon d'étude	132
Figure 67: La nature juridique du logement.....	133
Figure 68: état de logement.....	134
Figure 69: type de perte	136

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Couverture végétale de sidi bel abbes	46
Tableau 2: Caractéristiques de la station météorologique de Sidi Bel Abbes.....	48
Tableau 3: Précipitations moyennes mensuelles de la station de Sidi Bel Abbes (1987 à 2012)	48
Tableau 4: : Moyennes des températures (°C) de la station de Sidi Bel Abbes (1987-2012).....	50
Tableau 5:: La croissance démographique de la ville de Sidi Bel Abbés Source : PDAU Sidi Bel Abbes 2014 (taam)	55
Tableau 6: La répartition par âge et par sexe de la population de la ville de Sidi Bel Abbés / Source : PDAU Sidi Bel Abbés 2014	56
Tableau 7 : Historique des inondations dans la wilaya de SIDI BEL ABBES	62
Tableau 8: Répartition spatiale des travaux d'aménagement réalisés sur l'Oued Mekara et ses affluents 2010.....	78
Tableau 9:Au niveau de la Haute Mekara (Axe REDJEM DEMOUCHE -MOULAY SLISSEN)	80
Tableau 10:Au niveau de la commune de BEN BADIS.....	80
Tableau 11:Au niveau du tronçon BOUKANIFIS à SIDI KHALED	81
Tableau 12:Classification des ordres avec leurs longueurs.....	105
Tableau 13: : La répartition des surfaces en fonction de classement des pentes	107
Tableau 14:l'impact des inondations sur l'habitat et le degré de fragilité des quartiers inondables .	114
Tableau 15:les années au cours desquelles les Inondations ont été affecté la ville	129
Tableau 16: des tranches d'âge pour l'échantillon de l'étude	130
Tableau 17: l'année de stabilité pour l'échantillon d'étude.....	131
Tableau 18:Tableau de la nature juridique du logement.....	132
Tableau 19:Statut résidentiel de l'échantillon de l'étude	133
Tableau 20 : Type de pertes pour l'échantillon de l'étude.....	135

LISTE DES ABREVIATIONS :

SBA : Sidi Bel Abbes.

ONS : Office National des Statistiques.

DUC : direction d'urbanisme et de construction

URBT : centre d'études de réalisation en urbanisme.

ECS : Direction de l'Hydraulique de la Wilaya de Sidi Bel Abbes,

ANAT : Agence Nationale d'Aménagement et de territoire.

APC : Assembleur Populaire Communale.

ONA : Office National de l'Assainissement

DRE : direction des ressources en eaux

ORSEC (Plan) : Plan d'organisation et de secours établi par les services préfectoraux.

PPRI : Plan de prévention du risque inondation.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAHLOULI(2001) : «Les risques majeurs et l'aménagement du territoire», Colloque international, 15 et 16/2004-Alger.
2. BARROCA Bruno, POTTIER Nathalie, LEFORT Emilie (2005) : «Analyse et évaluation de la vulnérabilité aux inondations du bassin de l'OrgeAval», Septièmes Rencontres de Théo Quant, janvier 2005.5)
3. BARTHÉLÉMY Jacques (2006) :«Plan de prévention des risques d'inondation ;notice de présentation», Direction départementale de l'équipement de SEINE-ET-MARNE,ServiceEtudeetProspective,PoleEnvironnement,Préfecture de SEINE-ET-MARNE.6)
4. BENMANSOUR Nadir (2009) : «Etude de crues et localisation des zones inondables», Mémoire de Magister, Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach-Alger
5. BOB BOoth, ANDY Mitchel (2001) :«Prise en main d'ArcGIS», ESRI, New York Street Redlands-USA.10)
6. BORSALI Amine Habib, BEKKI Abdelkader, HASNAOUI Okacha (2005) : «Aspect hydrologique des catastrophes naturelles-Inondation, glissement de terrains-Etude d'un cas Oued Mekerra (Sidi Bel Abbas)»,XXIIIèmeRencontres Universitaires de Génie Civil-RISQUE ET ENVIRONNEMENT.11)
7. BOUBCHIR Abdellah (2007) : «Risques d'inondation et occupation des sols dans le Thore(région de La bruguière et de Mazamet)», Mémoire de Master en Géographie et Aménagement, Institut Daniel Faucher-Université de Toulouse.12)
8. CHACHOUA Abdeldjalil (2009) : «Gestion de crue dans un bassin versant ; Etude Hydrologique, Hydraulique et Aménagement», Mémoire de Magister-Université de Tlemcen13)
9. CORNÉLIS Bernard, BILLEN Roland (2001) : «La cartographie des risques et les risques de la cartographie», in HUPET P. (ed.), Risque et systèmes complexes : Les enjeux de la communication, P.I.E.-Peter Lang,MICHEL Q. & BRUNET S.(series eds), Collection : Non-prolifération, Vol. 2, Bruxelles, pp. 207-222, ISBN :90-5201-944-
10. Communication Université de Liège14)CORTES Amandine(2006) : «L'appropriation active du risque inondation : intérêts et limites de la réglementation. Etude de cas entre Seyssel et Bregnier Cordon (Haut Rhône)»,Rapport de stage Ingénieur Maître-Institut de la Montagne.15)

11. DEFRANCE Bruno (2009) : «Plan de prévention des risques naturels d'inondation (PPRni) Brévenne–Turdine», Compte-Rendu de la 1^{ère} réunion publique le 1er octobre 2009 à Tarare, Chef du Service Environnement Risques et Développement durable (SERDD).16)
 12. Direction Générale De La Protection Civile d'Alger : «Les inondation en Algérie», <http://www.protectioncivile.dz/pdf/rapport%20sur%20les%20inondations%20pour%20DP%20ET%20CABINE1.pdf17>)
 13. 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 Abbès.
 14. PROBLEMATIQUE DU RISQUE INONDATION EN MILIEU URBAIN , CAS DE L'AGGLOMERATION DE SIDI BELABBES, BACHIR MOHAMED
 15. Adelin villeveille , Les risques naturels en méditerranée, P 14.
 16. La gestion du risque inondation LEDOUX Bruno – Lavoisier
 17. PROBLEMATIQUE DU RISQUE INONDATION EN MILIEU URBAIN CAS DE LA VILLE D'EL-BAYADH
 18. MERABET Abbés (2006) : «Etude de la protection de la ville de Sidi Bel Abbés contre les inondations», Mémoire de Magister, Université de Djilali Liabes-Sidi Bel Abbès.
 19. Application de la méthode inondabilité ; Cas de la ville de Sidi Bel Abbas », Revue Semestrielle Scientifique et Technique, Journal de l'Eau et de l'environnement-ENSH Blida.
- Les livres
- UNITED Nations, UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction, Idid .

Formulaire d'enquête sur le terrain réel :

1- Informations sur l'endroit où séjourner

En quelle année vous êtes-vous renseigné sur la région ?

Etat du logement :

bon	moyen	mauvais

Qualité du logement :

nouveau		vieille
étage ++	rez de chaussée	

Classement du logement :

- Maison privée logement social
 Lotissement monstres
 villa
 Boitier en étain

Le nombre de chambres :

Espace de logement :

2- La nature juridique du logement :

Logement dans lequel vous vivez : légal

illégal

- Si la réponse est oui. La situation juridique a-t-elle été réglée dans le cadre de la loi 15 -08 ?

.....

- Si la réponse est non. quelles mesures l'état a-t-il prises contre vous ?

Permis de démolition Une amende

Ya t il une indemnisation pour démolition.

Ya t il une indemnisation sans indemnisation.

3- Effet d'inondation :

Votre région a-t-elle connu des inondations ?

Oui

Non

- Si la réponse est oui. Quand la zone a-t-elle été touchée par les inondations

-

- Combien de fois la zone a-t-elle été inondée ?

.....

4- Vestiges d'inondation :

- Les inondations ont-elles affecté le logement ?

oui

Non

- si la réponse est oui. Quelles sont les influences ?

.....

Type de perte : matériel

humanité

.....

5- Interventions de l'état :

- Les autorités sont-elles intervenues avant ou après les inondations ?

.....

- Bénéficiez-vous d'un dédommagement ?

Oui

non

- Si la réponse est oui. de quoi avez-vous été indemnisé ?

.....

- Si la réponse est non. pourquoi n'avez-vous pas été indemnisé ?

.....

Ce qui a changé après la mise en place du projet (recréation et purification de la vallée de Makara) ?

Émission d'odeurs

Diminution du nombre d'inondations

Autre (sélectionnez s'il vous plaît)

.....

.....

6- Cote social :

Parrain de famille :

Sexe : homme féminin :

Age :

Nombre de membres de la famille :.....

Le nombre de travailleurs dans la famille :