



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3  
FACULTE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME  
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE  
LABORATOIRE URBANISME & ENVIRONNEMENT : LUE



N° d'ordre : .....

Série : .....

## THESE

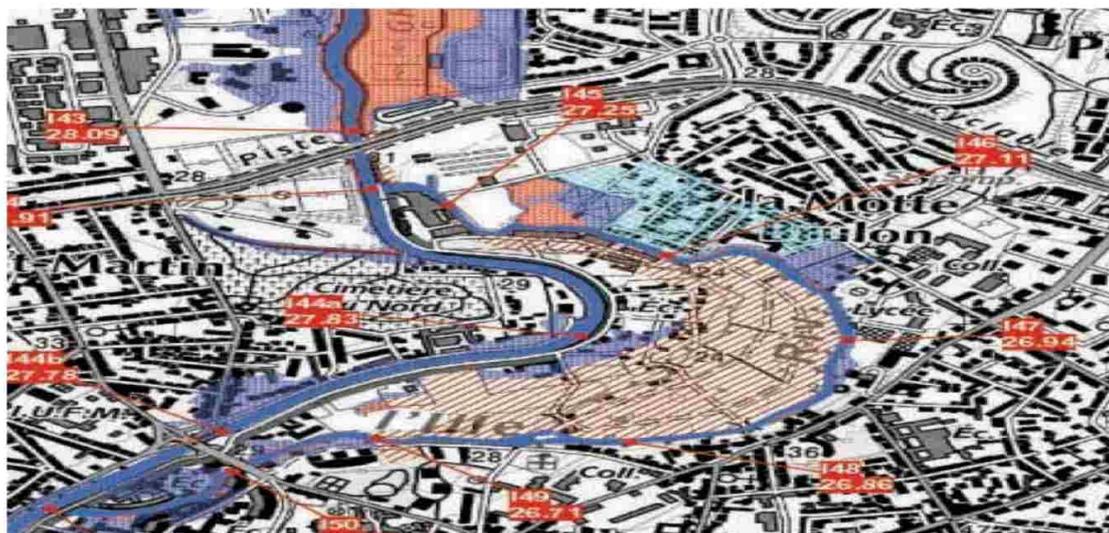
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTORAT EN SCIENCES

OPTION : VILLE ET RISQUES URBAINS

Présenté par : Samir BOUGHOUAS

# LA GESTION DU RISQUE DANS UNE PERSPECTIVE DE DEVELOPPEMENT URBAIN DURABLE CAS DE CONSTANTINE

Sous la direction du : Prof. Tayeb SAHNOUNE



Membres du jury :

Président :  
Rapporteur :  
Examineur :  
Examineur :  
Examineur :  
Examineur :

- Mars 2018 -

*« ... Ainsi la recherche passe par des moments durables et distincts ; intuition, aveuglement, exaltation et fièvre. Elle aboutit un jour à cette joie et connaît cette joie celui qui a passé par ces moments singuliers ... »*

*Albert Einstein*

## *DEDICACES*

*Je remercie Dieu Le Tout Puissant, Le Miséricordieux pour l'aide, le courage et la patience qu'il m'a accordé tout au long de cette recherche.*

*Je dédie ce travail à ceux qui me sont les plus chers au monde, mes parents et mes beaux-parents, à qui je ne saurai exprimer ma profonde reconnaissance et gratitude...*

*A ma femme, pour sa patience et sa présence à mes côtés dans les moments les plus difficiles.*

*A mon fils Yanis que j'aime beaucoup.*

*A mes chers frères & sœur pour leurs encouragements, tout au long de ce travail.*

*Samir BOUGHOUAS*

*Mars 2018*

## REMERCIEMENTS

*Ce travail de Thèse qui a été effectué au Laboratoire d'Urbanisme et de l'Environnement (LUE) sous la direction de Monsieur le Professeur Tayeb SAHNOUNE, qui reçoit toute mes expressions de respect et de reconnaissance pour sa disponibilité et ses compétences qui m'ont permis d'effectuer cette recherche.*

*Je tiens à remercier aussi la Doyenne, Professeur Badia BELABED-SAHRAOUI de la faculté d'Architecture et d'Urbanisme de Constantine 3 pour ses précieux conseils.*

*Mes remerciements vont aussi aux membres du jury pour avoir fait l'insigne honneur d'examiner mon travail mais aussi à tout le staff des enseignants de la faculté d'Architecture et d'Urbanisme de Constantine 3 et de l'université d'Oum El Bouaghi.*

*Je remercie également le Professeur Frédéric Bonneaud, directeur du Laboratoire LRA de l'école ENSA de Toulouse, pour l'accueil et l'aide qu'il me réservait au cours de mes stages effectués au sein de ce prestigieux Laboratoire.*

*Je souhaiterais aussi remercier vivement l'ensemble des personnes qui ont accepté de me recevoir et de se soumettre aux entretiens à savoir les éléments de la protection civile, l'ingénieure de l'APC du secteur Hassan Boujenana, Mme Ferial Kherrouattou, l'ingénieure de l'URBACO, Mme Wahida Achi, les présidents des comités de quartiers et les cadres de l'office national des statistiques. Elles m'ont non seulement réservé un accueil chaleureux et bienveillant, mais m'ont fait part de nombreux documents et contacts sans lesquels ce travail n'aurait pu être possible.*

*Je remercie aussi tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

Samir BOUGHOUAS

Mars 2018

## **RESUME**

De nos jours, les villes et les sociétés partout dans le monde sont confrontées aux conséquences dévastatrices que peuvent causer les phénomènes naturels. Ces événements naturels inévitables constituent une menace optimale pour les enjeux, le développement urbain durable et leur occurrence en milieu urbain fait toujours la une des médias.

La prise de conscience planétaire de la problématique des risques naturels est au prisme des tables rondes et désormais les catastrophes naturelles font preuve de la vulnérabilité du milieu urbain et de la nécessité d'adopter une politique de prévention et de gestion pragmatique qui intègre les principes du développement durable.

La stratégie nationale adoptée face aux risques naturels recommande la mise en œuvre des modalités de prévention et de gestion des risques naturels à l'échelle locale, fondées sur les principes du développement durable et instituées par l'accord européen et méditerranéen sur les risques majeurs (EUR-OPA) dans le cadre des actions de Hyōgo 2005- 2015 et de Sendai 2015-2030 pour la réduction des risques en milieu urbain.

La ville de Constantine exposée aux séismes, inondations et à de fréquents glissements de terrain nécessite une stratégie de prévention et de gestion des risques naturels, afin d'assurer les meilleures conditions de sécurité et d'intervention en cas de catastrophes. Cette étude cherche à conduire une réflexion sur les outils d'aide à la décision dans la prévention et la gestion des risques naturels à l'échelle locale à partir de l'approche récente de la vulnérabilité urbaine et l'analyse des facteurs physiques et techniques, puis socio-économiques à l'échelle du quartier.

**Mots clés :** Constantine, gestion des risques naturels, vulnérabilité urbaine, cartographie, développement urbain durable, catastrophes naturelles.

## TABLE DES MATIERES

Dédicace.....	I
Remerciements.....	II
Résumé.....	III
Tables des matières.....	IV
Liste des figures.....	X
Liste des photos.....	XIII
Liste des tableaux.....	XIV
Sigles et Abréviations.....	XV
1. INTRODUCTION GENERALE.....	1
2. Problématique.....	2
3. Méthodologie de recherche.....	5
<b>PREMIÈRE PARTIE : Ville, risque, vulnérabilité et développement durable : approches multirisques et politiques de gestion.</b>	
INTRODUCTION.....	11
CHAPITRE I : Villes, métropoles : aux défis des risques naturels	
INTRODUCTION.....	13
<b>I-1- La ville et la métropole : des espaces multirisques mais des lieux attractifs.....</b>	<b>13</b>
I-1-1- Ville et risques urbains : éléments de réflexion.....	13
I-1-2- Les risques urbains : un sujet d'actualité.....	14
I-1-3- De la ville à la métropole : une consommation de l'espace imposée par le développement.....	15
I-1-4- Urbanisation et risques urbains : quelle prise de conscience ?.....	15
I-1-5- L'appréhension du risque par la société urbaine : le rapport risque / société.....	17
I-1-6- La société urbaine face aux catastrophes naturelles : un problème d'actualité.....	18
I-1-7- Les comportements sociaux en cas de catastrophes.....	19
<b>I-2- Risque naturel et vulnérabilité urbaine : vers une gestion du risque urbain naturel.....</b>	<b>20</b>
I-2-1- Risque : définition du concept.....	20
I-2-2- Aléa, enjeux et vulnérabilité : une nécessaire clarification.....	21
I-2-3- Le risque naturel : un évènement incertain.....	22
I-2-4- Une focalisation historique sur l'aléa et le risque : l'approche tardive de la vulnérabilité.....	23
I-2-5- Vulnérabilité : un concept qui s'affirme.....	23
I-2-5-1- La vulnérabilité biophysique.....	24
I-2-5-2- La vulnérabilité sociale.....	24
I-2-6- La résilience.....	25
I-2-7- Vers une gestion des risques naturelles.....	25
<b>I-3- ville, risques naturels et catastrophes.....</b>	<b>27</b>
I-3-1- La perception des phénomènes naturels : autrefois et aujourd'hui.....	27
I-3-2- Risques et catastrophes naturelles dans le monde.....	27
I-3-3- Agenda 21 et risques naturels : choix politiques et initiatives de développement durable.....	32
I-3-4- Les catastrophes naturelles en Algérie.....	33
I-3-5- Les phénomènes naturels.....	35
I-3-5-1- Les inondations : une submersion à des conséquences néfaste.....	35
I-3-5-2- Les séismes ou tremblements de terre : un aléa tragique.....	37

I-3-5-3- Les mouvements de terrains : une réalité difficile.....	41
I-3-5-4- Les éruptions volcaniques : Eruption explosive et effusive.....	44
I-3-5-5- Les cyclones : une perturbation atmosphérique dévastatrice.....	46
I-3-5-6- Les tornades.....	47
I-3-5-7- Les feux de forêt.....	48
I-3-6- Les risques naturels en Algérie : Classification selon la loi 04-20.....	50
CONCLUSION.....	51
Références.....	52

## **CHAPITRE II : *Approche de la vulnérabilité urbaine face aux risques naturels : un outil fondamental pour la gestion du risque***

INTRODUCTION.....	56
<b>II-1- La vulnérabilité urbaine : systèmes, facteurs et modes d'analyse.....</b>	<b>56</b>
II-1-1- Le système de vulnérabilité et ses facteurs.....	56
II-1-2- Aperçu des approches scientifiques de la vulnérabilité.....	59
II-1-2-1 La vulnérabilité structurelle et corporelle.....	59
II-1-2-2- La vulnérabilité humaine.....	60
II-1-2-3- La vulnérabilité institutionnelle.....	60
II-1-2-4- La vulnérabilité environnementale et patrimoniale.....	60
II-1-2-5- La vulnérabilité fonctionnelle et économique.....	61
II-1-2-6- La vulnérabilité globale et systémique.....	61
<b>II-2- Approches factorielles de la vulnérabilité urbaine.....</b>	<b>63</b>
II-2-1- Démarche qualitative : analyses des facteurs de la vulnérabilité vis-à-vis les phénomènes naturels.....	63
II-2-1-1- Les facteurs démographiques et l'urbanisation croissante.....	63
II-2-1-2- Les facteurs socio-économiques de vulnérabilité.....	64
II-2-1-3- Les facteurs psycho-sociologiques et comportementaux.....	64
II-2-1-4- Les facteurs socio-culturels et historiques.....	64
II-2-1-5- Les facteurs techniques et fonctionnels.....	65
II-2-1-6- Les facteurs institutionnels et politico-administratifs.....	65
II-2-2- Démarche semi quantitative : analyses des facteurs de la vulnérabilité et des Eléments vulnérables.....	65
II-2-3- Démarche quantitative : analyses des éléments vulnérables.....	66
II-2-4- Synthèse des différentes approches de la vulnérabilité.....	66
II-2-5- Evaluer la vulnérabilité urbaine : approche analytique ou approche synthétique.....	68
II-2-6- Les échelles spatiales d'analyse de la vulnérabilité.....	68
CONCLUSION.....	71
Références.....	72

## **CHAPITRE III : *La gestion des risques naturels, une stratégie de développement durable : acteurs, échelles et politiques***

INTRODUCTION.....	75
<b>III-1- La gestion des risques naturels : phases, actions et processus de gestion.....</b>	<b>75</b>
III-1-1- La connaissance des phénomènes, des aléas et des risques.....	76
III-1-1-1- Identification et localisation des aléas naturels.....	77
III-1-1-2- Identification des enjeux.....	77
III-1-1-3- Analyse de la vulnérabilité des enjeux.....	77
III-1-2- La prévention.....	78
III-1-2-1- Aménagement du territoire : maîtrise de l'urbanisation.....	78
III-1-2-2- Aménagement d'ouvrage de protection.....	79
III-1-2-3- Protection de l'environnement.....	79

III-1-2-4- Surveillance et prévision des risques.....	80
III-1-2-5- Information préventive et éducation des populations.....	80
III-1-3- La préparation.....	81
III-1-3-1- L'organisation des stratégies de la gestion des risques.....	81
III-1-3-2- La formation des intervenants et des équipes de secours.....	81
III-1-3-3- La planification d'urgence.....	82
III-1-3-4- L'information des citoyens.....	82
III-1-4- Gestion de crise.....	83
III-1-5- Le rétablissement : gestion post-crise.....	84
III-1-5-1- Post-crise : prise en charge des populations.....	84
III-1-5-2- Reconstruction.....	84
III-1-6- Le retour d'expérience.....	85
<b>III-2- Politiques et initiatives de la gestion des risques naturels.....</b>	<b>85</b>
III-2-1- Institutions internationales et gestion des risques naturels.....	85
III-2-1-1- Organisation des nations unies.....	86
III-2-1-2- La banque mondiale.....	86
III-2-1-3- Union européenne.....	87
III-2-1-4- Conseil de l'Europe : accord EUR-OPA risques majeurs.....	87
III-2-1-5- L'assurance des événements naturels.....	87
III-2-2- Politiques de gestion des risques naturels en France.....	88
III-2-2-1- Acteurs de la gestion des risques naturels.....	88
III-2-2-1-1- Le rôle prépondérant de L'Etat.....	88
III-2-2-1-1-1- Les Ministères.....	89
III-2-2-1-2- Le rôle des collectivités territoriales.....	90
III-2-2-2- Les outils de planification : la loi Barnier.....	91
III-2-2-2-1- Les plans de prévention des risques naturels (PPRn).....	92
III-2-2-2-2- Les schémas de prévention des risques naturels.....	92
III-2-2-3- L'expérience Toulousaine dans la gestion des risques naturels.....	92
III-2-2-3-1- Exposition de la ville de Toulouse aux aléas naturels.....	92
III-2-2-3-2- Les plans de prévention des risques naturels.....	93
III-2-2-3-3- Le schéma de prévention des risques majeurs.....	94
III-2-2-3-3-1- Plan d'actions.....	95
III-2-2-3-4- Mesures de protection contre le risque inondation.....	95
III-2-2-3-5- Mesures de protection contre le risque mouvements de terrain.....	98
III-2-3- Politiques de gestion des risques naturels en Algérie.....	101
III-2-3-1- Cadre juridique de prévention des risques majeurs et de gestion des catastrophes en Algérie.....	101
III-2-3-2- Stratégie nationale et principes de prévention et de gestion des risques naturels.....	102
III-2-3-2-1- Les fondements de la prévention et la gestion des risques naturels.....	102
III-2-3-2-2- Le rôle premier et prépondérant de l'Etat et ses institutions.....	102
III-2-3-2-3- Le rôle des collectivités territoriales.....	103
III-2-3-2-4- La gestion des catastrophes : plans ORSEC et planification des secours.....	103
III-2-3-2-5- Prévention des risques et maîtrise de l'urbanisation.....	104
III-2-3-2-6- La mise en œuvre du cadre d'action de Hyōgo et de Sendai.....	105
CONCLUSION.....	106
Références.....	107
CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE.....	110

## DEUXIEME PARTIE : Les risques naturels dans la ville : entre vulnérabilité et gestion durable

INTRODUCTION .....	113
--------------------	-----

### CHAPITRE IV : *Présentation du cas d'étude et analyse des caractéristiques physiques puis socio-économiques*

INTRODUCTION .....	115
<b>IV-1- Présentation de la ville de Constantine .....</b>	<b>115</b>
IV-1-1- La ville de Constantine : une situation géostratégique et un site exceptionnel .....	115
IV-1-2- Répartition de la ville de Constantine en secteurs urbains .....	119
<b>IV-2- Caractéristiques physiques et aléas naturels .....</b>	<b>121</b>
IV-2-1- Les éléments du relief : un site compartimenté .....	121
IV-2-2- Catégorie des pentes : une topographie très accidentée .....	122
IV-2-3- La géologie : une formation géologique particulière .....	124
IV-2-4- Le réseau hydrographique : les grands cours d'eaux .....	126
IV-2-5- Hydrogéologie : formations aquifères multiples .....	127
IV-2-6- Climatologie : un climat méditerranéen .....	129
IV-2-7- Les Aléas naturels : une difficile réalité .....	130
IV-2-7-1- Les glissements de terrains : un risque réel et connu .....	130
IV-2-7-2- Les séismes .....	133
IV-2-7-3- Les inondations .....	134
<b>IV-3- Caractéristiques socio-économiques .....</b>	<b>137</b>
IV-3-1- Evolution de la population de la ville de Constantine .....	137
IV-3-2- Densité de la population de la ville de Constantine .....	138
IV-3-3- Densité de l'habitat de la ville de Constantine .....	141
<b>IV-3-4- Dynamique du périmètre d'urbanisation : du vieux Rocher à la ville métropole .....</b>	<b>143</b>
IV-3-4-1- La ville médina : ville du vieux Rocher .....	143
IV-3-4-2- La ville coloniale : un développement intra-muros puis extra-muros .....	144
IV-3-4-3- La ville souveraine : une urbanisation démesurée .....	146
IV-3-4-4- La ville planifiée : la volonté d'un model urbain .....	146
IV-3-4-5- La ville métropole : Constantine, aire métropolitaine .....	148
<b>IV-3-5- Modes d'occupation au sol et infrastructures .....</b>	<b>149</b>
IV-3-5-1- Typologie de l'habitat : une urbanisation en mosaïque .....	149
IV-3-5-1-1- L'habitat ancien : patrimoine précolonial et colonial .....	149
IV-3-5-1-2- L'habitat planifié : production de l'état socialiste .....	152
IV-3-5-1-3- L'habitat informel : production du citoyen .....	154
IV-3-5-1-4- L'habitat à Constantine : un tissu varié et hétérogène .....	158
IV-3-5-2- Potentialités et équipements structurants .....	160
IV-3-5-2-1- Equipements sanitaires .....	162
IV-3-5-2-2- Equipements scolaires et universitaires .....	164
IV-3-5-2-3- Equipements de secours et de sureté nationale .....	168
IV-3-5-2-4- Réseaux et voiries de circulation .....	171
IV-3-5-2-5- Les espaces verts .....	177
IV-3-5-2-6- Préservation du patrimoine .....	178
CONCLUSION .....	179
Références .....	180

## CHAPITRE V : Spécificité de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine : Approche spatiale, scénario et enjeux

INTRODUCTION .....	184
<b>V-1- Constantine : vulnérabilités, aléas, risques et enjeux .....</b>	<b>184</b>
V-1-1- Vulnérabilité de la ville face aux risques naturels : le développement urbain face aux risques naturels.....	184
V-1-2- Vulnérabilité aux séismes .....	186
V-1-3- Vulnérabilité aux glissements de terrain : une difficile réalité .....	188
<b>V-1-3-1- Carte de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine .....</b>	<b>188</b>
V-1-3-2- Synthèse de la carte de vulnérabilité aux glissements de terrains.....	191
<b>V-1-3-3- Plan de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine .....</b>	<b>191</b>
V-1-3-4- Classification des sites selon l'aptitude à la construction .....	193
V-1-3-5- Synthèse du plan de vulnérabilité aux glissements de terrains .....	194
V-1-4- Vulnérabilité aux inondations .....	195
V-1-4-1- Synthèse de la vulnérabilité aux inondations .....	198
<b>V-2- Scénario des incidents survenus : vers une démarche de retour d'expériences REX.....</b>	<b>199</b>
V-2-1- Scénario séismes .....	199
V-2-2- Scénario glissements .....	200
V-2-3- Scénario inondations .....	211
<b>V-3- Constantine, des enjeux multiples de nature diverse affectés par les risques naturels.....</b>	<b>213</b>
V-3-1- Des enjeux liés à l'habitat et la fonction de la ville affectés par les glissements de terrain et les séismes.....	213
V-3-2- Des enjeux liés à l'habitat et la fonction de la ville menacés par les inondations .....	220
CONCLUSION .....	222
Références .....	223

## CHAPITRE VI : Evaluation de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine : Approche factorielle et cartographie intégrée

INTRODUCTION .....	225
<b>VI-1- Méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité urbaine.....</b>	<b>225</b>
<b>VI-2- Méthode d'échantillonnage et enquête sur terrain .....</b>	<b>226</b>
VI-2-1- Une évaluation de la vulnérabilité à l'échelle du quartier : l'unité spatiale comme Echantillon.....	226
VI-2-2- La pré-enquête .....	228
VI-2-2-1- L'observation directe .....	228
VI-2-2-2- L'entretien semi-directif.....	229
VI-2-3- Le questionnaire : une technique de collecte de données .....	229
VI-1-3-1- Description du questionnaire .....	230
VI-1-3-2- Analyse des résultats de l'enquête .....	231
<b>VI-2- Approche analytique des facteurs de la vulnérabilité urbaine .....</b>	<b>235</b>
VI-2-1- Facteurs de la vulnérabilité urbaine .....	235
VI-2-2- Création de la base de données .....	236
VI-2-3- Hiérarchisation et pondération des facteurs de la vulnérabilité .....	236
<b>VI-3- La Cartographie intégrée : synthèse de vulnérabilité à l'échelle urbaine .....</b>	<b>239</b>
VI-3-1- Cartographie de la vulnérabilité des facteurs physiques et techniques liés aux phénomènes naturels .....	239
VI-3-2- Cartographie de la vulnérabilité des facteurs socio-économiques .....	241
VI-3-3- Cartographie de la vulnérabilité globale .....	242
CONCLUSION .....	243
Références .....	244

## CHAPITRE VII : *Vers une gestion durable des risques naturels : pour une approche intégrée et partagée*

INTRODUCTION .....	246
<b>VII-1- Améliorer la connaissance du risque .....</b>	<b>246</b>
VII-1-1- Approfondir la connaissance des risques naturels dans le territoire constantinois.....	246
VII-1-2- Organiser le partage de données et la coordination entre les différents acteurs.....	247
<b>VII-2- Renforcer les dispositifs d'information de vigilance et d'alerte .....</b>	<b>248</b>
VII-2-1- Développer l'information préventive et la concertation de la population pour une meilleure perception des risques naturels à Constantine.....	248
VII-2-2- Améliorer les dispositifs de surveillance, de prévision et d'alerte à Constantine.....	249
VII-2-3- Développer une gestion sociale et urbaine de proximité .....	249
<b>VII-3- Maitriser l'urbanisation et réduire la vulnérabilité .....</b>	<b>250</b>
VII-3-1- Intégrer la prévention des risques naturels dans l'aménagement du territoire .....	250
VII-3-2- Adapter les règles de construction aux spécificités du territoire Constantinois.....	250
VII-3-3- Réaliser des plans de prévention des risques naturels PPRn .....	251
VII-3-4- Réduire la vulnérabilité dans les zones à risques .....	251
<b>VII-4- Développer la culture du risque et améliorer la préparation à la gestion de crise .....</b>	<b>252</b>
VII-4-1- Consignes individuelles de sécurité .....	252
VII-4-2- Adapter les plans d'intervention et de secours (ORSEC) selon les situations de crise.....	255
VII-4-3- Favoriser l'échange d'informations et le transfert d'expériences .....	256
CONCLUSION .....	256
Références .....	257
CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE .....	258
CONCLUSION GENERALE .....	260
BIBLIOGRAPHIE .....	264
ANNEXES .....	271

## LISTE DES FIGURES

N° de Figure	Titre	Page
01	Les principales métropoles du monde	16
02	Insertion du risque dans la dynamique urbaine	18
03	Courbe de Farmer.	21
04	Schéma conceptuel de la notion de risques naturels	22
05	Gestion des risques : les sociétés face aux risques	26
06	Carte mondiale des événements naturels en 2015	28
07	Nombre de catastrophes de 1980 à 2015	29
08	Catastrophes de l'année 2015 dans le monde	30
09	Inondation de la seine à Paris	31
10	Schéma des étapes d'élaboration d'un Agenda 21 local	33
11	La chronologie de la RRC (réduction des risques de Catastrophes) en Algérie	34
12	Schéma d'une zone inondable	35
13	Hydrogramme de crue	37
14	La tectonique des plaques	38
15	Le mécanisme au foyer	38
16	Effets directs et effets induits des séismes	40
17	Les tsunamis d'origine sismique	41
18	Composantes du glissement de terrain	42
19	Glissement plan	43
20	Composantes du glissement de terrain	43
21	Glissement rotationnel complexe et composite	44
22	Les volcans dans le monde	45
23	Les Cyclones dans le monde	46
24	Echelle des ouragans Saffir-Simpson	47
25	Une trombe marine, tornade	47
26	Echelle de Fujita de 1971	48
27	Carte globale des feux pour la période du 30 juillet au 8 août 2010	49
28	Le système de vulnérabilité	57
29	Synthèse des différentes approches de la vulnérabilité et relation	67
30	Phases génériques de la gestion des risques	76
31	Positionnement des axes de la prévention définis par le MEDD sur le cercle de la prévention	89
32	Organigramme du Ministère de l'écologie et du développement durable	90
33	La coopération entre l'Etat et les collectivités locales	91
34	Phases d'élaboration du PPR	94
35	Le fonctionnement des vannes en animation	96
36	Le risque d'inondation au plan local d'urbanisme	97
37	Le risque mouvements de terrain au plan local d'urbanisme	99
38	Situation géographique de la ville de Constantine	116
39	Périmètre de proximité : le Grand Constantine	116
40	Le groupement intercommunal de Constantine	117
41	Constantine dans l'armature régionale	118
42	Coupe schématique à travers la ville de Constantine	119

43	Répartition des secteurs urbains de Constantine	120
44	Ville de Constantine. Une topographie accidentée	122
45	Carte des pentes de la ville de Constantine	123
46	Carte géologique simplifiée de Constantine	125
47	Profil en long de l'Oued Kébir-Rhumel	126
48	Tracé initial de L'oued Rhumel	127
49	Les grands domaines hydrologiques	128
50	Cartes d'aléa de mouvements obtenues par le rapport de fréquence (FR)	132
51	Carte de sismicité de la région de Constantine (1900-2007)	133
52	Unités géomorphologiques de l'Oued Rhumel - Z.I. Palma	134
53	La morphologie des lits de l'Oued Boumerzoug	135
54	Carte des Aléas naturels à Constantine	136
55	Evolution de la population Constantinoise	137
56	Densité de population par secteur urbain de Constantine RGPH 2008	140
57	Densité de l'habitat par secteurs urbains à Constantine RGPH 2008	142
58	La ville au moment de la prise Plan de 1837	143
59	Evolution historique « extra-muros » de Constantine de 1830-1959	145
60	Evolution urbaine de la ville de Constantine	147
61	Le système de la ville territoire	148
62	Structure fonctionnelle de la médina de Constantine	150
63	L'habitat illicite à Constantine	156
64	Eradication des bidonvilles de Constantine	158
65	Typologie de l'habitat à Constantine	159
66	Potentialités et équipements structurants	161
67	Etablissement public de santé de proximité	162
68	Répartition des structures extra hospitalière à Constantine	164
69	Répartition des structures universitaires	166
70	Répartition des établissements scolaires	167
71	Répartition des unités de la protection civile	168
72	Répartition des territoires d'intervention de la sureté nationale et de la gendarmerie	170
73	Les liaisons routières de l'aire urbaine	172
74	Localisation des ponts de Constantine	173
75	L'assainissement : une compétence intercommunale	174
76	L'approvisionnement en Eau Potable	175
77	Carte des infrastructures et réseaux	176
78	Les principaux séismes à Constantine	186
79	Vulnérabilité sismique de la commune de Constantine	187
80	Carte de vulnérabilité aux glissements de terrains de la ville de Constantine	189
81	Plan de vulnérabilité aux glissements de terrains de la ville de Constantine	192
82	Zones inondables de la ville de Constantine	196
83	Risques d'inondation dans la vallée de l'oued Rhumel (Section amont) Z.I. Palma	197
84	Risques d'inondation dans la vallée de l'oued Boumerzoug Chaabet Erssas.	197
85	Risques d'inondation dans la vallée de l'Oued Rhumel – Bardo	198
86	Carte de dommages sur le bâti site A	214

87	Carte de dommages sur le bâti site B / E	215
88	Carte de dommages sur le bâti site C	216
89	Carte de dommages sur le bâti site D / H	217
90	Carte de dommages sur le bâti site G	218
91	Unités spatiales des secteurs urbains de Constantine	227
92	Types de Risques naturels	231
93	Nombre de Sinistre	232
94	Information de la population	232
95	Ouvrages de protection	233
96	Gestion de proximité	234
97	Carte des facteurs de la vulnérabilité physique et technique	240
98	Carte des facteurs de la vulnérabilité socio-économique	241
99	Carte de la vulnérabilité globale	242
100	Consignes pour le risque sismique	253
101	Les pictogrammes des consignes et leur signification	254
102	Consignes pour le risque inondation	255
103	Consignes pour le risque de mouvement de terrain	255

## LISTE DES PHOTOS

N° de Photo	Titre	Page
01	Digue en terre revêtue par un parement en béton armé aux Amidonniers	96
02	Etancher et renforcer les fondations	98
03	Piège à éboulis	100
04	Protection d'un bâtiment par gabions	100
05	Vue aérienne de l'habitat précolonial à Constantine	151
06	Ambulance	169
07	Agent pompier	169
08	Glissements: Belouizdad – kitouni - ouled Brahem - Aouin't El Foul	201
09	Glissements de terrain à Bardo	201
10	Glissements de terrain au Ciloc	202
11	Glissements de terrain à Boussouf 1	202
12	Glissements de terrain à Boussouf 2	203
13	Glissements de terrain au Zaouche	203
14	Glissements de terrain à Boudraa Salah	204
15	Glissements de terrain à Benchergui – El Menia	204
16	Glissements de terrain à Boufrika-RW 24	205
17	Glissements de terrain à Boufrika-RW 24	205
18	Glissements de terrain au paramédical et la cité universitaire	206
19	Glissements de terrain à El Aifour	206
20	Glissements de terrain à El Aifour	207
21	Glissements de terrain à la route de Massinissa	207
22	Glissements de terrain à la Route Massinissa (tronçon entre la route et Oued El Rhumel)	208
23	Glissements de la Route Massinissa tronçon n°2	208
24	Glissements de la Route Massinissa tronçon n° 3	209
25	Glissements de terrain El Aifour- route Massinissa-tronçons endommagés	209
26	Glissements de terrain El Aifour- Massinissa- tronçon n°4 côté du pont	210
27	Impact des glissements sur le bâti	219
28	Inondation en Zone Industrielle	221
29	Inondation à Boussouf	221

## LISTE DES TABLEAUX

N° de tableau	Titre	Page
01	Les principaux facteurs et critères de vulnérabilité du système vulnérable	58
02	Approches d'évaluation des vulnérabilités aux catastrophes naturelles	62
03	Exemples de diagnostics de vulnérabilité humaine ou sociale	69
04	Résultats RGPH 2008 par secteur urbain de Constantine	121
05	Températures moyennes mensuelles et saisonnières	129
06	Précipitations moyennes mensuelles et saisonnières	129
07	Classement des sites affectés par les glissements de terrain à Constantine	131
08	Evolution de la population Constantine entre 1966 et 2008	138
09	Densités de la population de la wilaya de Constantine	138
10	Densité de population par secteur urbain de Constantine RGPH 2008	139
11	Densité de l'habitat par secteur urbain de Constantine RGPH 2008	141
12	Recensements des constructions spontanées (Ville de Constantine)	155
13	Recensements des bidonvilles (Ville de Constantine)	157
14	Répartition des structures extra hospitalière à Constantine	163
15	Statistiques des cycles scolaires	165
16	Etat et consistance des contournements de la wilaya	171
17	Jardins publics à Constantine	177
18	Classification des sites selon les caractéristiques principales du plan de vulnérabilité aux glissements de terrain du PDAU de Constantine	193
19	Liste des séismes important ( $M > 4$ ) survenus dans la région de Constantine	199
20	Classification des Constructions	219
21	Eléments exposés aux risques d'inondation	220
22	Facteurs des vulnérabilités physiques et techniques puis socio-économiques	235
23	Grille d'évaluation des facteurs de la vulnérabilité physique et technique	237
24	Grille d'évaluation des facteurs de la vulnérabilité socio-économique	238

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

**AADL** : Agence nationale de l'amélioration et du développement du logement

**ADEME** : Agence de l'environnement et de maîtrise de l'énergie

**APC** : Assemblée populaire communale

**APW** : Assemblée populaire wilaya

**CEMAGREF** : Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts

**CHU** : Centre hospitalier universitaire

**CRAAG** : Centre de recherche astronomique et géophysique

**DUC** : Direction d'urbanisme de Constantine

**DPAT** : Direction de la planification et de l'aménagement du territoire

**EPSP** : Etablissement public de santé de proximité

**GPS** : Global Positioning System (Système mondial de positionnement)

**J.O.R.A.** : Journal officiel de la république algérienne

**HBM** : Habitat bon marché

**HLM** : Habitat à loyer modéré

**LPA** : Logement Promotionnel Aidé

**LPP** : Logement public promotionnel

**LSP** : Logement social participatif

**ONS** : Office national des statistiques

**OPGI** : Office de Promotion et Gestion Immobilière

**ORSEC** : Organisation de la réponse de sécurité Civile

**PCS** : Plans communaux de sauvegarde

**PLU** : Plan Local d'Urbanisme

**POS** : Plan d'occupation au sol

**PDAU** : Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme

**PPR** : Plan de prévention des risques

**PPRI** : Plan de prévention du risque inondation

**PPRN** : Plan de prévention des risques

**RPA** : Règlement parasismique algérien

**RGPH** : Recensement général de la population et de l'habitat

**SCOT** : Schéma de cohérence territoriale

**SDAAM** : Schéma Directeur d'Aménagement De l'Aire Métropolitaine

**SNAT** : Schéma national d'aménagement du territoire

**SRAT** : Schéma régional d'aménagement du territoire

**SIG** : Système d'informations géographique

**ZHUN** : Zones d'habitat urbain nouvelles

INTRODUCTION

GENERALE

## 1. INTRODUCTION GENERALE

De nos jours, les phénomènes naturels constituent une menace optimale pour les villes, les sociétés et une contrainte majeure au développement urbain durable. Cette menace laisse désormais la ville apparaître comme un espace à haut risque. A ce propos C.Chaline et J.Dubois-Maury soulignent « *la ville redécouvre, après une période d'urbanisation intense et insouciant, la récurrence du principe d'incertitude* »<sup>1</sup>.

Cela nous amène à constater que l'homme ayant besoin d'espace, occupe les zones à risques et forge en permanence des risques inédits que les sociétés sont appelées à connaître, prévenir, gérer et à développer une prise de conscience commune.

En effet, le nombre d'événements catastrophiques est en augmentation constante, le monde est bouleversé par les images que diffusent les médias dévoilant les dégâts tant humains que matériels. Le tsunami du 26 décembre 2004 dans l'océan pacifique, glissements de terrain du 17 Février 2006 aux Philippines, séisme du 25 Avril 2015 au Népal, l'ouragan Irma du 10 septembre 2017 en Floride, tous ces événements ont causé de nombreuses victimes et des dégâts matériels considérables.

La fréquence des catastrophes augmente, le changement climatique actuel provoque des risques extrêmes inondations, tempêtes, séismes, glissements de terrain, etc..., la concentration humaine et l'urbanisation anarchique accentuent la vulnérabilité urbaine, en conséquence les désastres de ces dernières décennies à l'échelle de la ville dépassent largement ceux du passé.

Cependant, le développement durable valorise l'intégration d'une approche stratégique dans la gestion des risques naturels à de multiples échelles spatiales et l'orientation de la dynamique urbaine pour que la ville puisse se développer durablement.

Cette approche récente est fondée sur les différents facteurs de la vulnérabilité urbaine pour améliorer la gestion du risque comme le soulignent Y.Veyret et M.Reghezza « *Longtemps, l'étude de l'aléa a primé celle de la vulnérabilité. Longtemps, en réponse, les sociétés ont privilégié la protection et les solutions techniques afin de le réduire ou d'en limiter les effets* »<sup>2</sup>. En effet la focalisation historique sur le risque à longtemps présidé la gestion des risques. Ce Constat, nous invite à explorer l'approche de la gestion des risques naturels par la vulnérabilité

---

<sup>1</sup> Chaline, C. et Dubois-Maury, J., (1994), « La ville et ses dangers », Masson, Paris, p 1.

<sup>2</sup> Veyret, Y., & Reghezza, M. (2006, July). Vulnérabilité et risques. L'approche récente de la vulnérabilité. In Annales des mines Vol. 43, p9.

urbaine et à s'interroger sur la manière d'expliquer autrement cette gestion qui intègre les principes du développement durable.

Le travail entrepris dans cette thèse tente de mener une réflexion sur la gestion des risques naturels à l'échelle locale de la ville de Constantine qui est exposée aux séismes, inondations et à de fréquents glissements de terrain à travers l'intégration des principes du développement durable dont le principal enjeu consiste à ce que la ville devienne un acteur majeur de son développement urbain durable et sous un angle nouveau qui s'insère dans le cadre de la prévention et la réduction de la vulnérabilité. Cette thématique qui préoccupe tant les acteurs que la population utilisée dans des sens différents.

## **2. Problématique**

La question des sociétés face aux risques naturels et leur gestion est omniprésente à l'échelle internationale et s'inscrit davantage dans les préoccupations du développement durable. Désormais, elle occupe une place centrale dans les discours et les plans d'actions des acteurs politiques.

En effet, une gestion pragmatique des risques naturels est révélatrice du niveau de développement des sociétés et les catastrophes naturelles constituent une contrainte majeure à ce développement et en particulier pour les pays en voie de développement.

De ce fait, le cadre d'action de Hyōgo 2005-2015<sup>3</sup> et de Sendai 2015-2030<sup>4</sup> auxquels l'Algérie est adhérente insistent sur la nécessité d'une prise de conscience à travers l'élaboration des outils techniques et des politiques publiques de prévision, de prévention et de gestion pour faire face aux catastrophes naturelles au niveau de toute les échelles, locale, régionale, nationale et internationale.

En, Algérie la problématique des risques naturels et du changement climatique accentuées par les actions humaines est au cœur des débats. Le pays est exposé à plusieurs types de risques naturels (séismes, inondations, feux de forêts, mouvements de terrain, etc.). Au cours de ces dernières décennies les villes algériennes ont subi d'importants préjudices humains et matériels à cause des catastrophes meurtrières de grande envergure, la ville d'El Asnam qui a été durement affectée par le séisme du 10 octobre 1980, les inondations de Bab el Oued du 10

---

<sup>3</sup> Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles : cadre d'action de Hyōgo 2005-2015 : « pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes », Kobe, Japon, 2005.

<sup>4</sup> Le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 a été adopté à la troisième Conférence mondiale des Nations Unies sur la réduction des risques de catastrophe, qui s'est tenue à Sendai, Miyagi (Japon), du 14 au 18 mars 2015.

novembre 2001, le séisme de Boumerdes du 21 Mai 2003, les inondations de Ghardaïa du 3 octobre 2008. Par ailleurs, l'expérience algérienne en matière de gestion de crise durant ces situations d'urgence a été révélatrice d'un manque de moyens et de stratégies d'interventions mais aussi de la défaillance du plan ORSEC<sup>5</sup> qui devrait être spécifique à chaque situation de crise.

Dans ce contexte, la vulnérabilité des villes algériennes s'est accentuée à cause notamment de l'urbanisation croissante et tentaculaire, l'anarchie qui a caractérisé l'urbanisme et l'occupation du sol par les pratiques des citoyens à travers l'implantation des constructions illicites dans des zones non-aedificandi mais aussi d'autres facteurs socio-économiques, structurelles et institutionnelles.

Parallèlement à cela, la volonté de l'Etat d'initier une politique pour face à ces carences en matière de gestion des risques s'est manifestée par la promulgation de la loi n° 04-20 du 25 Décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, afin de promouvoir une stratégie de gestion des risques dans un cadre légal renforcé et la planification d'un certain nombre de dispositifs techniques axés sur l'intégration de la préventions des risques dans les différentes initiatives de développement du pays ainsi que l'aménagement du territoire et l'urbanisme.

Cependant, la mise en œuvre de la politique nationale en matière de prévention des risques naturels et de gestion des catastrophes s'est caractérisée par des progrès notables en ce qui concerne la mise en place des objectifs du système national à travers l'implication des institutions publiques, les collectivités territoriales, le citoyen, mais aussi des insuffisances au niveau de la préparation, la coopération internationale et la mise en œuvre du cadre d'action de Hyōgo et de Sendai notamment au niveau local.

Autour d'un système urbain vulnérable qui s'est développée sur un site hétérogène et escarpé aux alentours du Rocher caractérisé par plusieurs contraintes physiques, la ville de Constantine exposée aux séismes, soumise aux inondations et à de fréquents glissements subit l'interaction entre la croissance de la population et l'occupation du sol anarchique au dépend des zones à haut risque, constituant une menace permanente pour les enjeux, le développement urbain et aggravant la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine. À l'échelle urbaine, ces phénomènes naturels constituent une menace maximale pour les biens, les personnes et une

---

<sup>5</sup> Plan Organisation de la réponse de sécurité Civile en Algérie

contrainte majeure au développement urbain durable, la dynamique urbaine et le processus de métropolisation multiplient les risques.

Dans cette optique nous voulons contribuer à une réflexion sur la gestion des risques naturels qui intègre les principes du développement durable dans le but d'améliorer les outils de cette gestion dans le territoire urbain, à partir de la connaissance des risques naturels et spécifique aux facteurs socio-économiques et physiques de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine. Cependant, notre réflexion nous amène à formuler la question principale suivante :

**- Comment appliquer une gestion pragmatique des risques naturels dans une perspective de développement durable et dans le cadre d'action de Hyōgo et de Sendai ?**

A cette question principale rejoint le questionnement secondaire suivant :

- Quel est la dimension territoriale des politiques de la gestion des risques naturels mise en œuvre en Algérie ?
- Quelle est la relation entre la gestion des risques et la vulnérabilité urbaine ?
- Quelles sont les relations entre un système naturel et un système social ?
- Comment créer un outil d'aide à la décision pour gérer les risques naturels ?
- Comment formaliser ces interactions sur une cartographie intégrée ?

## **2.1. Hypothèses de recherche**

Afin de répondre à notre questionnement, il est nécessaire de formuler les deux hypothèses suivantes :

La première hypothèse suppose que « **La vulnérabilité urbaine est accentuée par des facteurs sociaux économiques et physiques qui nécessite des outils d'aide à la décision afin d'optimiser la gestion des risques naturels** ».

La deuxième hypothèse suggère que « **Une gestion pragmatique des risques naturels dans une perspective de développement durable et dans le cadre d'action de Hyōgo et de Sendai implique la prise en compte de la connaissance des risques naturels et de la vulnérabilité urbaine** ».

## **2.2. Objectifs**

L'objectif de cette thèse consiste à appliquer les modalités de la gestion du risque recommandées par les principes du développement durable et instituées par l'accord européen et méditerranéen sur les risques majeurs (EUR-OPA) dans le cadre des actions de Hyōgo 2005-

2015 adoptés lors de la Conférence des nations unies pour la prévention des risques naturelles et aussi dans le cadre des actions de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes 2015-2030 dont le pays de l'Algérie est signataire.

Cela signifie que l'objectif principal est de contribuer à une meilleure gestion des risques naturels dans la ville du vieux Rocher dans le contexte de la dynamique urbaine et dans la perspective du développement durable en déterminant le processus de gestion des risques naturels qu'on doit adopter ainsi que les axes à travers la connaissance des risques naturels, les scénarios de retour d'expériences, la cartographie intégrée de la vulnérabilité urbaine et les actions pour réduire cette vulnérabilité.

### **2.3. Choix et présentation du cas d'étude**

La ville de Constantine se situe au nord-est de l'Algérie, entre le Tell montagneux au nord et les hautes plaines au sud avec une superficie estimée à plus de 5500 ha. Historiquement installée sur le Rocher divisé sur les deux rives par Oued el Rhumel et Boumerzoug, actuellement Chef lieux de la wilaya de Constantine et un pôle de convergence<sup>6</sup>.

Constantine est le résultat d'un long processus de croissance, de mutations et de développement urbain, au dépend d'un site hétérogène et escarpé caractérisé par plusieurs contraintes physiques à savoir des versants, pentes, collines, plateaux, constituant un tissu urbain discontinu et favorisant un développement tentaculaire de la ville.

À cette complexité du site s'ajoutent plusieurs contraintes liées aux phénomènes naturels provoquées par l'urbanisation galopante et anarchique qui s'est développée autour du Rocher sur des sites sismiquement actif, menacé par les phénomènes de glissements de terrain et soumises aux risques d'inondations. En effet ces facteurs constituent une menace permanente pour les enjeux, le développement urbain et aggravant la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine. Cependant ces caractéristiques du site constituent l'argument de notre choix du cas d'étude.

### **3. Méthodologie de recherche**

Notre démarche consiste à employer une stratégie de gestion et de prévention impliquant la mise en place d'un outil d'aide à la décision qui concerne trois aléas de nature différente séisme, glissements de terrain et inondations par la méthode d'intégration cartographique<sup>7</sup> à

---

<sup>6</sup> Schéma Directeur d'Aménagement De l'Aire Métropolitaine de Constantine.

<sup>7</sup> Chardon(A.-C.), Thouret(J.-C.), (1994)-Cartographie de la vulnérabilité globale d'une population citadine face aux risques naturels : le cas de Manizales (Andes de Colombie). Mappemonde, 4 : 3740. Numéro spécial « Les risques naturels », p 38

partir de l'approche analytique qualitative et semi quantitative de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

Ainsi, dans un premier temps nous avons effectué un travail théorique de recherche documentaire à partir de l'analyse conceptuelle et l'analyse de la production scientifique récente qui concerne les méthodes d'approche de la prévention et la gestion des risques naturels ainsi que de la vulnérabilité urbaine, à partir d'ouvrages spécialisés, articles scientifiques, thèses de doctorat, habilitations à diriger des recherches, revues, séminaires, rapports, recherche sur internet, ainsi que divers documents scientifiques traitants le sujet des risques naturels.

En parallèle, une étude des politiques de gestion mises en œuvre et du contexte juridique relatif aux différents textes et lois qui concerne la prévention des risques naturelles et la gestion des catastrophes en Algérie depuis le journal officiel, circulaires, décrets, réglementations mais aussi à l'échelle internationale à travers l'exemple de la France, des organisations supranationales et la mise en œuvre du cadre d'action de Hyōgo, de Sendai et l'accord (EUR-OPA).

Afin d'effectuer notre approche du terrain, le choix de la ville de Constantine comme le cas d'étude permet de préciser et vérifier nos hypothèses et d'éclaircir le contexte de l'étude. La collecte de données est fondée essentiellement sur la recherche documentaire et l'enquête sur le terrain pour cela nous avons utilisé plusieurs outils techniques, c'est à partir de cartes, plans, archives, articles scientifiques, instruments d'urbanismes, statistiques, reconstitution de scénarios (retour d'expériences), observations, analyses de terrains, entretien, questionnaire, que notre approche a permis l'appréhension des divers phénomènes naturels séisme, glissement, inondation et de spécifier la vulnérabilité de la ville de Constantine face à ses trois risques naturels pour mener notre réflexion.

Cependant, face à la quantité importante de données et d'informations recueillis, une création d'une base de données sous un logiciel informatique MS Access s'est avéré nécessaire afin de mener notre réflexion qui consiste à évaluer et cartographier la vulnérabilité de la ville de Constantine selon une approche analytique qualitative et semi quantitative<sup>8</sup> et l'application de la méthode de la cartographie intégrée<sup>9</sup> pour déboucher à la fin à une cartographie globale de la vulnérabilité.

---

<sup>8</sup> D'Ercole R, Thouret J-C, Dollfus O, Asté J-P., Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. In: Revue de géographie alpine. 1994, Tome 82 N°4. P 91

<sup>9</sup> Chardon(A.-C.), Thouret(J.-C.), (1994) op.cit. p38

Selon (d'Ercole et al,1994) la vulnérabilité urbaine constitue un système dynamique, c'est-à-dire, qu'elle est soumise à l'interaction d'une série de facteurs qui tendent à faire varier la vulnérabilité et correspond à la capacité de réaction du système urbain<sup>10</sup>.

De ce fait, appliquer cette approche a la ville de Constantine consiste à définir une série de facteurs qui ont été sélectionnés sur la base des enquêtes sur le terrain et le traitement des informations. Ces facteurs ont permis de définir d'une part, la vulnérabilité socio-économique des différents quartiers à l'échelle du territoire de la ville de Constantine et d'autre part la vulnérabilité physique et technique qui concerne la capacité de résistance de l'ensemble des enjeux aux risques naturels et la sélection s'est basée aussi sur les expériences passées qui concernent les risques naturels, la disponibilité des informations et les caractéristiques socio-économiques et physiques spécifiques à la ville de Constantine.

Ensuite, chaque facteur des deux groupes des vulnérabilités socio-économique puis physique et technique a été hiérarchisé et pondéré à partir d'une grille d'évaluation pour chacun des quartiers de la ville de Constantine, afin de fusionner les deux vulnérabilités à l'aide des outils d'informatiques du SIG et obtenir une cartographie intégrée de la vulnérabilité globale aux risques naturels de la ville de Constantine.

Cette cartographie de la vulnérabilité urbaine constitue un outil d'aide à la prise de décisions par les acteurs afin d'adopter une gestion durable des risques naturels et la mise en œuvre des programmes d'actions selon le niveau de vulnérabilité.

### **3.1. Structure de la thèse**

Ce travail est articulé en deux parties subdivisées en sept chapitres, il est structuré de la manière suivante :

La première partie intitulée « Ville, risque, vulnérabilité et développement durable : approches multirisques et politiques de gestion » articulée en trois chapitres, consacrée à l'approche théorique des différents concepts qui concerne la gestion des risques naturels à partir d'une recherche bibliographique approfondie, elle présente l'étude des différentes approches de la vulnérabilité urbaine et la production scientifique qui concerne la thématique ainsi que les politiques de gestion des risques adoptées à l'étranger , au niveau national et par les organisations supranationales

Le premier chapitre « Villes, métropoles : aux défis des risques naturels » présente une analyse conceptuelle des différents concepts qui concerne la gestion des risques naturelles.

---

<sup>10</sup> Ibidem, p88

Le second chapitre « Approche de la vulnérabilité urbaine face aux risques naturels : un outil fondamental pour la gestion du risque » consacré à un aperçu sur les modes d'analyses et les différentes approches scientifiques de la vulnérabilité urbaine ainsi que les démarches d'investigations qui concerne l'approche factorielle de la vulnérabilité vis-à-vis les phénomènes naturels.

Le troisième chapitre intitulé « La gestion des risques naturels, une stratégie de développement durable : acteurs, échelles et politiques » est consacré aux Politiques et initiatives de la gestion des risques naturels mises en œuvre dans le cadre d'action de Hyōgo, de Sendai et l'accord (EUR-OPA) mais aussi en France, en Algérie et à travers les organisations supranationales

La deuxième partie intitulée « Les risques naturels dans la ville : entre vulnérabilité et gestion durable » qui présente une approche analytique de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine afin d'aboutir à un programme d'actions pour une gestion durable des risques naturels au niveau de la ville de Constantine et de vérifier nos hypothèses sur le terrain. Cette partie est structurée en quatre chapitres.

Le quatrième chapitre intitulé « Présentation du cas d'étude et analyse des caractéristiques physiques puis socio-économiques » est consacré à la présentation de la ville de Constantine et l'analyse des caractéristiques physiques et aléas naturels spécifiques à la ville de Constantine glissements de terrain, séismes, inondations puis des caractéristiques socio-économiques populations, habitats, dynamique urbaine et modes d'occupation au sol et infrastructures.

Le cinquième chapitre « Spécificité de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine : Approche spatiale, scénario et enjeux » consacré à l'identification de la spécificité de la vulnérabilité de la ville de Constantine face aux trois aléas glissements de terrain, séismes, inondations d'après la recherche documentaire et l'enquête mais aussi d'après les études et les travaux géotechniques effectuées par Arcadis Simecsol, un scénario des incidents survenus qui concerne les trois aléas est établie selon les démarches du retour d'expériences mais aussi ce chapitre inclus une identification des enjeux affectés par la vulnérabilité urbaine.

Le sixième chapitre « Evaluation de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine : Approche factorielle et cartographie intégrée » consacré à l'approche analytique qualitative et semi quantitative des facteurs de la vulnérabilité physiques et techniques puis socio-économiques de la ville de Constantine à travers les enquêtes et l'outil informatique mais aussi

à la réalisation de la cartographie globale de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine depuis la méthode de la cartographie intégrée.

Le septième chapitre « Vers une gestion durable des risques naturels » est consacré aux recommandations et aux propositions d'actions pour l'intégration de la gestion des risques naturels dans la perspective du développement durable.

## Première partie

Ville, risque, vulnérabilité et  
développement durable :  
approches multirisques et  
politiques de gestion

## **Introduction de la première partie**

*« Les villes poursuivent une croissance qui, faute d'être maîtrisée, peut engendrer des dysfonctionnements et des crises majeures, aussi bien sociales qu'environnementales »<sup>11</sup>. Les fortes menaces qu'exercent les risques naturels et la récurrence des événements catastrophiques en ville font que les médias et les conférences internationales relatent la ville inquiète et la ville lieu de tous les dangers.*

En effet, la question des risques naturels est au prisme des tables rondes et désormais la gestion des risques naturels à travers la réduction de la vulnérabilité urbaine face à ces phénomènes naturels constitue un enjeu majeur pour le développement durable.

Considérée il y'a longtemps, comme un abri et un lieu de refuge, la ville d'aujourd'hui exacerbe les risques, l'urbanisation rapide et l'essor productif pèsent de plus en plus sur la sécurité de la population et l'urbanisme, la dynamique urbaine et le processus de métropolisation multiplient les risques.

Cette première partie articulée en trois chapitres intitulée « Ville, risque, vulnérabilité et développement durable : approches multirisques et politiques de gestion » est consacrée à l'approche théorique de la gestion des risques naturels dans une vision de développement durable à travers l'analyse conceptuelle des différents concepts qui concerne la gestion des risques naturels dans le premier chapitre.

Le deuxième chapitre traite le sujet de la vulnérabilité urbaine et le système qui la compose à partir des facteurs qui désignent la fragilité ou la capacité d'endommagement des enjeux (populations, biens matériels, activités socio-économiques, etc.) et présente une étude des différentes approches de la vulnérabilité urbaine dans le domaine de la recherche scientifique.

Le troisième chapitre, illustre le processus d'organisation de la gestion des risques naturels selon le cadre d'action de Hyōgo, de Sendai et l'accord (EUR-OPA) et présente les politiques et les initiatives de la gestion des risques naturels mises en France, en Algérie et à travers les organisations supranationales.

---

<sup>11</sup> Cros M et al, (2010), « Catastrophes et risque urbains nouveaux concepts nouvelles réponses », Ed Tec&Doc, Lavoisier Paris, p 1.

# Chapitre I

## *Villes, métropoles : aux défis des risques naturels*

## **Introduction**

La ville et la question des risques naturels constituent le centre des préoccupations actuelles de l'environnement et du développement durable.

En effet, l'urbanisation galopante et le développement urbain au dépend des sites à haut risque font désormais que la ville est perçue aujourd'hui comme un espace à risque. Ce qui nous amène à s'interroger sur la nature de ces risques qui menacent la dynamique urbaine actuelle.

Dans ce premier chapitre nous allons aborder l'approche théorique de la gestion des risques naturels à travers la vision du développement durable depuis l'analyse conceptuelle des différents concepts qui concerne la gestion des risques naturels ainsi que les types des risques naturels qui constituent un risque majeur pour le développement de nos villes.

### **I-1- La ville et la métropole : des espaces multirisques mais des lieux attractifs**

#### **I-1-1- Ville et risques urbains : éléments de réflexion**

La récurrence en milieu urbain des événements catastrophiques fait toujours la une des médias. Les conséquences dévastatrices des catastrophes partout dans le monde ont fait la preuve de la vulnérabilité du territoire urbain et l'importance d'adopter une prévention efficace face à ces risques qui menacent la ville à chaque instant.

Mais *« contrairement à l'idée reçue, la ville a toujours connu des dangers qui ne lui étaient pas forcément propres, mais qui, du fait de la concentration des hommes, entraîneraient des conséquences sans commune mesure avec celles que ces mêmes dangers pouvaient induire dans le monde rural »*<sup>12</sup>.

En effet l'urbanisation galopante est créatrice de zones vulnérables aux risques multiples, il s'agit de risques naturels, risques industrielles et technologiques et risques diffus (Dubois-Maury J, Chaline C, 2002).

Tandis que ces risques se produisent aussi dans l'espace rural mais dont les conséquences s'avèrent catastrophiques dans l'espace urbain, ce qui confirme l'existence d'un lien entre les risques multiples, l'urbanisation et la vulnérabilité. Cependant, la perception du risque change selon les individus, la culture, le niveau socio-économique et la gestion urbaine et il revient aux

---

<sup>12</sup> Beucher S, Veyret Y, Reghezza M, (2004), « les risques », Ed Bréal, rossny-sous Bois cedex, p 121.

acteurs de renforcer les mesures de prévention et d'identifier les risques urbains relatifs à chaque espace urbain.

### **I-1-2- Les risques urbains : un sujet d'actualité**

Ces dernières décennies la société post-moderne a consacré les travaux de recherches au privilège de la prévention des risques urbains, concernant la multiplication des aléas les dommages et l'étude de la vulnérabilité.

Cependant l'étude du risque fait appel à de nombreuses disciplines sciences de la terre, sciences physiques, sciences politiques, génie civil, économie, sociologie, etc.

Cependant les recherches des géographes vers 1980 de la première génération se sont penchés au début sur l'étude du risque sous l'angle de l'aléa.

Cette approche aborde les risques urbains par la compréhension de l'aléa et la dynamique du processus, elle étudie les aléas tels que les glissements de terrain, séismes, éruptions volcaniques, inondations, cyclones, etc.

Cette période a été marquée par quelques auteurs précurseurs comme (Tricart.J et Faugères.L) et aussi ( Carega, 1983 ; Georges et Viers,1984; Hinchberger,1984)<sup>13</sup>, cette période est marquée par une focalisation sur l'aléa et l'étude du risque ne prend pas en compte l'association aléa, enjeux, vulnérabilité (D'Ercole, 1994).

Au milieu des années 1980 les travaux de recherches s'orientent vers l'étude du rapport nature société, le risque n'est plus perçu comme un fait exogène de la ville<sup>14</sup> et en France l'institution chargée de la prévention des risques naturels et technologiques est créée en 1981 dirigée par Haroun Tazieff.

Cependant, la catastrophe de (Tchernobyl ,1986) a donnée naissance au sentiment d'appartenance à une société a risque, des recherches sont établies au niveau international (Thouret et Leon, 2003) et désormais le facteur anthropologique est au cœur des débats.

Un croisement entre la géographie physique et la géographie humaine ( Laforge et Thouret,1991 ; Rossi, 1991; D'Ercole et Rancon, 1994 ; Chaline et Dubois-Maury ; Baudelle, 1996 ; Berque 1996 ; Pigeon,2000; Beck, 2001 ; Veyret et Reghezza, 2005). En effet les

---

<sup>13</sup> Morel, V et al. (2006). Regard rétrospectif sur l'étude des risques en géographie à partir des publications universitaires (1980-2004). *L'information géographique*, 70(1), pp 6-11.

<sup>14</sup> Leone, F. (2007). « Caractérisation des vulnérabilités aux catastrophes" naturelles": contribution à une évaluation géographique multirisque (mouvements de terrain, séismes, tsunamis, éruptions volcaniques, cyclones » Doctoral dissertation, Université Paul Valéry-Montpellier III, p 10.

réflexions tournent autour du risque urbain déterminant les problèmes engendrés par l'urbanisation et l'installation humaine à l'urbain<sup>15</sup>.

### **I-1-3- De la ville à la métropole : une consommation de l'espace imposée par le développement**

La métropole en latin metropolis signifie *capitale d'une province*, en grec *metr* signifie *la mère* et *polis* *la ville*. La métropole est une grande ville principale dans sa région qui a subi un développement spatial, démographique, fonctionnel et économique spécifique à la tête de son aire urbaine. « *Au terme de métropole est fréquemment adjoint celui de « métropolisation », censé rendre compte de la dynamique de transformation en cours des aires urbaines en métropoles* »<sup>16</sup>.

La métropolisation prend en compte une adaptation à de nouveaux territoires et la présence d'un certain pouvoir économique, financier, culturel et politique pour permettre à la ville de développer son attractivité d'organiser ses activités d'échanges dans son aire métropolitaine et au niveau national et international.

Les grandes métropoles dans les pays développés sont en concurrence rude face à l'évolution du développement socio-économique de l'air urbaine, croissance démographique, activités d'échange et statut métropolitain, ces efforts ont pour objectifs la création un certain équilibre de la dynamique économique et spatiale.

Tandis qu'en Algérie la prise en compte de ces faits urbains est venue tardive, la promulgation de la loi d'orientation du 20 février 2006 implique l'élaboration d'un schéma d'aménagement de l'aire métropolitaine (SDAAM) pour les 4 grandes métropoles du pays<sup>17</sup> qui oriente la dynamique socio-économique et spatiale du développement métropolitain notamment en ce qui concerne les risques urbains.

### **I-1-4- Urbanisation et risques urbains : quelle prise de conscience ?**

Le rapport entre l'urbanisation telle quelle se développe aujourd'hui et les risques urbains

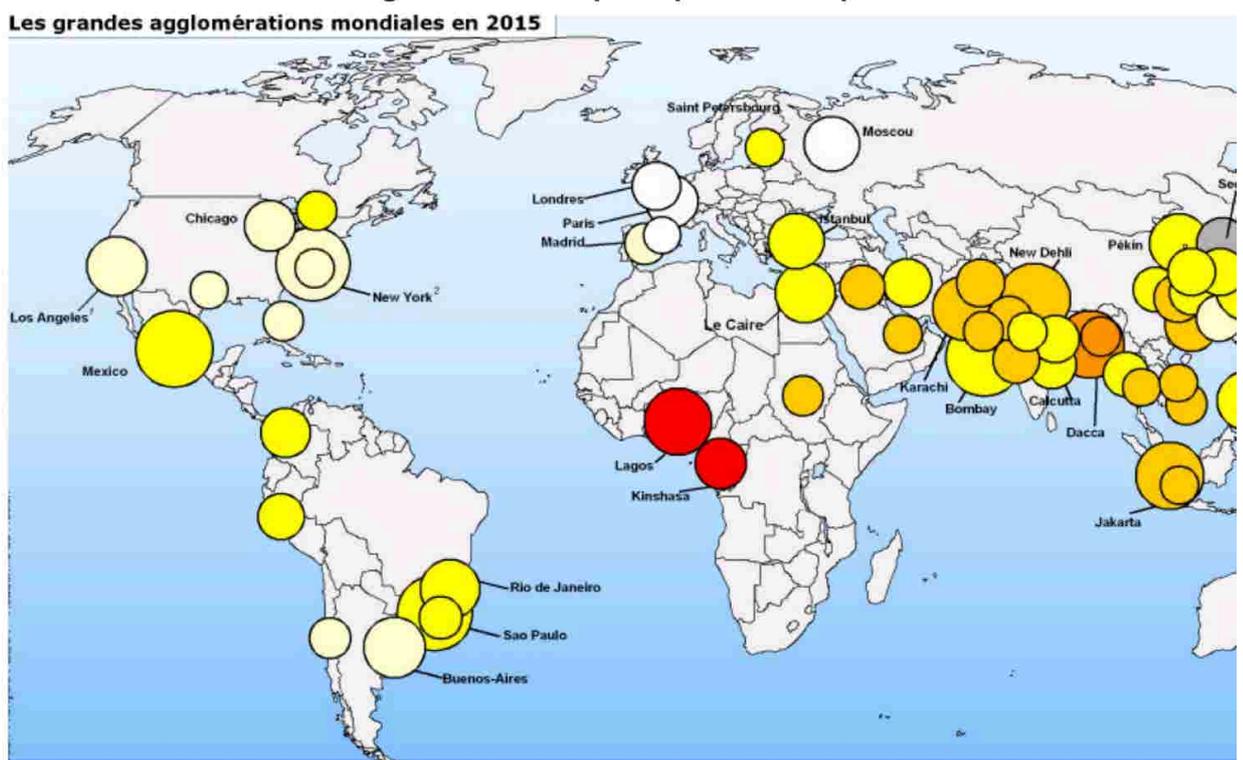
---

<sup>15</sup> Chaline, C., & Dubois-Maury, J. (1994). La ville et ses dangers : prévention et gestion des risques naturels, sociaux et technologiques. Ed Masson, p 4.

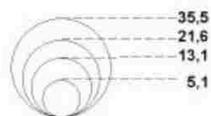
<sup>16</sup> Bué, N., Desage, F., & Matejko, L. (2004). La 'métropole'n'est-elle qu'un mot?. Métropoles en construction, Paris, L'Harmattan, P. 7.

<sup>17</sup> Guerni, H. (2008, October). Aire métropolitaine: approche dynamique de l'organisation spatiale (cas de Constantine). In Penser la ville—approches comparatives p. 276.

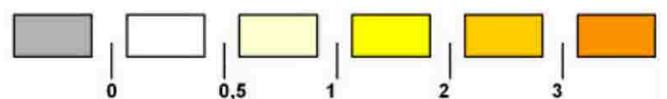
Figure n° 1 : Les principales métropoles du monde.



**Nombre d'habitants estimé en 2015**  
(en millions d'habitants)



**Taux de croissance moyen annuel 2005 - 2015 (en %)**



Source : unpopulation.org, 2015

est au cœur des débats et consiste un élément de réflexion dans les débats politiques. D'une part, les risques en milieu urbain ont tendance à causer des dommages importants et d'autre part l'urbanisation devient génératrice d'autres risques spécifiques au milieu urbain, fragilisant le système et augmentant la probabilité du déclenchement de l'aléa.

Ces risques urbains qu'on peut qualifier de risques (industriels, naturels, et sociaux, etc.) s'intègrent parfaitement à la structure urbaine faisant de l'espace urbain un milieu propice aux dangers et de la ville victime de son développement. Selon Chaline.C et Dubois-Maury.J (cités par Veyret) « *la ville dans sa morphologie a cessé d'être en harmonie avec les besoins d'usage évoluant plus vite que le cadre physique. [...] Dès lors le risque urbain devient une "production sociale" révélatrice de carences ou de négligences dans l'organisation et le fonctionnement de la ville, les inadaptations du cadre bâti à son contenu socio-économique et l'arborescence de certaines structures* »<sup>18</sup>.

En effet les sociétés et les individus réagissent différemment aux risques, la perception du risque urbain dans les pays développés n'est pas la même que ceux en voie de développement et la mise au point d'instruments législatifs et réglementaires pour l'urbanisme et l'aménagement du territoire n'empêche pas l'urbanisation illicite et la bidonvilisation.

### **I-1-5- L'appréhension du risque par la société urbaine : le rapport risque, société**

La ville fait partie intégrante du territoire qui exacerbe de risques, les médias et la sociologie urbaine discutent de la ville inquiète et incertaine avec de risques multiples, et l'urbanisation induisant populations, activités et biens ne cesse de s'accroître. « *Une hypothèse serait que l'unité de l'objet découle du processus d'appréhension du risque, lequel fait appel aux valeurs profondes de la société qui s'en préoccupe* »<sup>19</sup>. Cette hypothèse stipule que la société est en mesure d'accepter et d'anticiper ces risques. Cependant si cette société est en mesure d'anticiper le risque après l'appréhension, l'occurrence du risque ne sera pas jugée comme dangereuse pour la société ou a priori de moins dangereuse, comme il est démontré dans la figure n° 2.

Le rapport risque, société commence par l'insertion du risque dont la dynamique urbaine et passe par l'appréhension du risque, l'identification du risque puis la manifestation éventuelle du risque. A titre d'exemple les sociétés installées sur les abords des volcans ont intégré ce

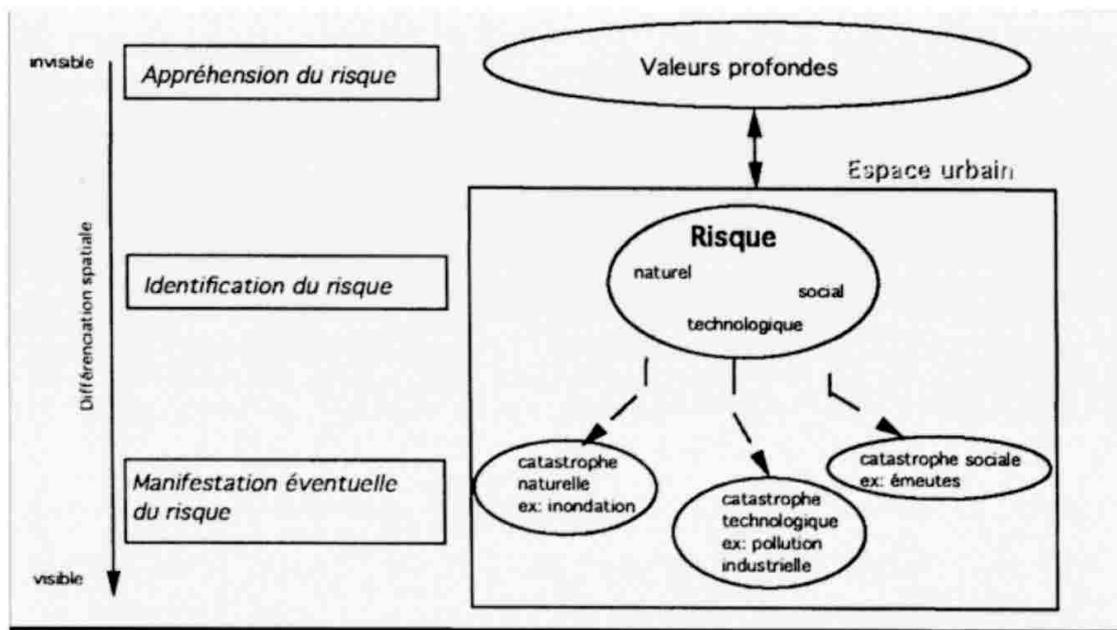
---

<sup>18</sup> Beucher S, Veyret Y, Reghezza M, op.cit., p. 119.

<sup>19</sup> November, V. (1994). Risques naturels et croissance urbaine : réflexion théorique sur la nature et le rôle du risque dans l'espace urbain. Revue de géographie alpine, 82, p.113-123

risque dans les valeurs profondes pour diverses raisons comme la fertilité des sols. Cependant, cette acceptabilité nécessite de définir aussi les craintes des groupes humains, ces craintes face aux risques nécessitent de délimiter l'invisible en préparant cette société à se prévenir de ces risques et localiser ces risques dans le territoire.

**Figure n° 2 : Insertion du risque dans la dynamique urbaine**



Source : November Valérie, 1994

### I-1-6- La société urbaine face aux catastrophes naturelles : un problème d'actualité

La catastrophe est la conséquence d'une manifestation de la dynamique de la planète, génératrice de dommages matériels et de pertes humaines. Pour Robert D'Ercole et Olivier Dollfus toute catastrophe a une double dimension dans l'espace et dans le temps, « *Toute catastrophe est la rencontre d'une situation humaine, dans un lieu et à un moment donné et d'un événement naturel qui provoque pertes et dégâts* »<sup>20</sup>.

La catastrophe naturelle selon le (Dictionnaire Environnement, 2010) désigne les « *Événements brutaux d'origine naturelle, engendrant généralement la mort et la destruction, à petite ou grande échelle. Les catastrophes naturelles sont diverses et variées : tempêtes majeures, ouragans, cyclones ou encore dérèglements climatiques, mais aussi séismes, tsunamis, avalanches, éruptions volcaniques, inondations, etc.* ».

<sup>20</sup> Dollfus, O., D'Ercole, R. (1996), « Les mémoires des catastrophes au service de la prévision et de la prévention des risques naturels ». in BAILLY, Risques naturels, risques de société, p. 9.

En effet, la catastrophe naturelle est définie comme un événement imprévisible et exceptionnel d'origine naturel causant des préjudices de grande ampleur sur un domaine vaste, dépassant les capacités de réponses des sociétés qui la subit avec des conséquences à long terme.

Cependant, les catastrophes naturelles sont considérées comme des événements uniques et destructeurs. Chaque catastrophe est un événement historique qui implique une prise en compte par la société scientifique, la population et les décideurs afin de déterminer les causes et d'élaborer des mesures d'alertes et de prévention poste-catastrophe.

### **I-1-7- Les comportements sociaux en cas de catastrophe**

Selon (Thouret J. C., D'ercole R, 1996), lorsque l'alerte en cas de catastrophe est déclenchée, la réaction des individus et des groupes de société diffèrent et les modes de comportements changent dans l'espace et dans le temps. Ces réponses sociales diverses dépendent des facteurs de la vulnérabilité et les seuils socio-culturels et les modes de réponses sociales sont comme suit :

#### **1)- Absorption passive de l'endommagement répété :**

Les individus ou les groupes de sociétés ne sont pas préparés à la catastrophe conséquence d'une absence de la culture du risque, dans ce cas, la réaction sera une terreur collective qui ne peut être contrôlée. C'est le cas de la catastrophe d'Armero, Colombie en 1985 et de la catastrophe de Spitak, Arménie en 1988, cette réaction est souvent perçue chez les populations marginalisées des pays en voie de développement<sup>21</sup>.

#### **2) - L'acceptation de l'endommagement :**

Dans ce cas, le risque est prévisible et les populations sont dotées d'une certaine prise de conscience envers les catastrophes, les groupes sociaux sinistrés sont secourus grâce à la fraternité et l'association des habitants des quartiers avoisinants la catastrophe, des secours et les dégâts matériels sont remboursés par les assurances cas de Manizales en Colombie<sup>22</sup>.

#### **3)- La réduction de l'endommagement :**

C'est le cas où des mesures sont entreprises pour faire face aux phénomènes naturels avant pendant et après la catastrophe, afin de diminuer les conséquences des menaces, c'est le cas des volcans à l'Etna et les cyclones dans les îles de la Caraïbe.

Les communautés sont dotées de plans de préventions face aux catastrophes concrétisés sur le terrain et les coûts des pertes sont calculées<sup>23</sup>.

---

<sup>21</sup> Thouret, J. C., & D'ercole, R. (1996). Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain: effets, facteurs et réponses sociales. Cahiers des sciences humaines. ORSTOM, 32(2), p.416.

<sup>22</sup> Thouret, J. C., & D'ercole, R. loc.cit.

<sup>23</sup> Ibid., p. 417

#### 4) - La Modification radicale à priori :

Ce mode est rare et consiste à faire changer radicalement les modes d'occupation des sols, intervenir sur les terrassements des pentes et déplacer les populations sinistrées, ce mode nécessite une technologie avancée et une planification politique des acteurs en coopération avec les populations.

C'est le cas des régions sismiques et autour de volcans actifs le Sakurajima et la ville de Kagoshima au Japon<sup>24</sup>.

### I-2- Risque naturel et vulnérabilité urbaine : vers une gestion du risque urbain naturel

#### I-2-1- Risque : définition du concept

Le risque est défini par le dictionnaire de français Le Littré comme « *Péril dans lequel entre l'idée de hasard.* »<sup>25</sup>, cette définition renvoi à l'idée du danger, l'aléa, la chance et la probabilité.

Selon le dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés le risque est défini comme « *probabilité d'un danger menaçant ou portant atteinte à la vie et, plus globalement, au cadre d'existence, d'un individu ou d'un collectif* »<sup>26</sup>, cette définition relève l'ampleur du danger qui menace ainsi que les conséquences de la vulnérabilité de la société.

Cependant la définition la plus courante utilisée est celle du rapport (Bourrelier P H, 1997), « *c'est un événement dommageable, doté d'une certaine probabilité, conséquence d'un aléa survenant dans un milieu vulnérable. Le risque résulte, donc, de la conjonction de l'aléa et d'un enjeu, la vulnérabilité étant la mesure des dommages de toutes sortes rapportées à l'intensité de l'aléa.* », cette définition fait apparaître le risque comme une association de l'aléa, l'enjeux et la vulnérabilité.

En effet, le risque est la conjonction d'un aléa et d'un enjeu vulnérable, il désigne un danger bien précis associé à l'occurrence d'un événement parfaitement descriptible ayant un caractère prévisible ou imprévisible, l'aléa ne devient risque qu'en présence d'enjeux vulnérables.

Cependant, d'après la courbe de Farmer (figure n°3) l'importance du risque est évaluée selon trois domaines en faisant intervenir à la fois la gravité et la fréquence.

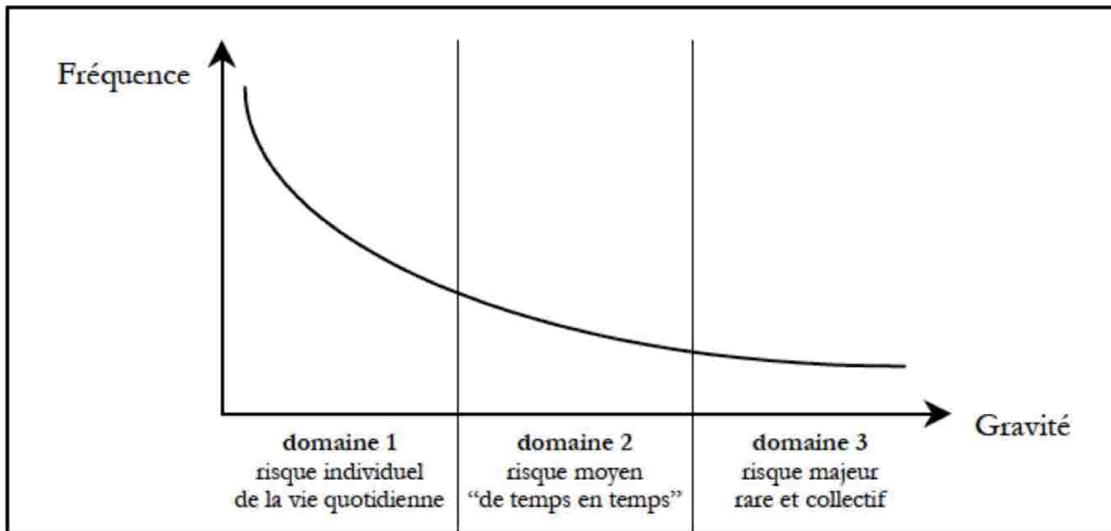
---

<sup>24</sup> Ibidem

<sup>25</sup> Définitions, citations, synonymes, usage... d'après l'ouvrage d'Emile Littré (1863-1877)

<sup>26</sup> Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés, (2003), Lévy J et Lussault M, Paris, Belin, p.804.

Figure n° 3 : Courbe de Farmer



Source : Seeprtn, 2015

## I-2-2- Aléa, enjeux et vulnérabilité : une nécessaire clarification

### 1)- L'aléa :

L'aléa est le phénomène dévastateur caractérisé par une probabilité d'occurrence, intensité et sa période de référence qui est liée à la notion du hasard, un aléa ne devient risque que si il y a des enjeux <sup>27</sup>. L'aléa naturel peut être de nature diverses (séismes, tempêtes, tsunamis, éruptions volcaniques, glissements de terrain, avalanches, etc.).

Cependant, selon (Dauphiné, 2001) l'analyse de l'aléa nécessite une large base de données qui s'appuie sur les composantes suivantes :

- La probabilité d'occurrence est conditionnée par les facteurs de susceptibilités
- L'intensité qui est mesurable, traduit la force du phénomène comme la magnitude du séisme.
- La période de référence détermine la période d'activation du phénomène ou de son déclenchement.

### 2)- Enjeux et vulnérabilité :

Les enjeux et la vulnérabilité concernent les installations humaines (populations, bien matériels, activités économiques, etc.) susceptibles d'être affectés par le phénomène, l'enjeux se caractérise par sa vulnérabilité, sa résistance et sa résilience, il peut être quantifié sur la base des critères divers, (Les dégâts matériels, dommages corporels, la valeur de certains biens

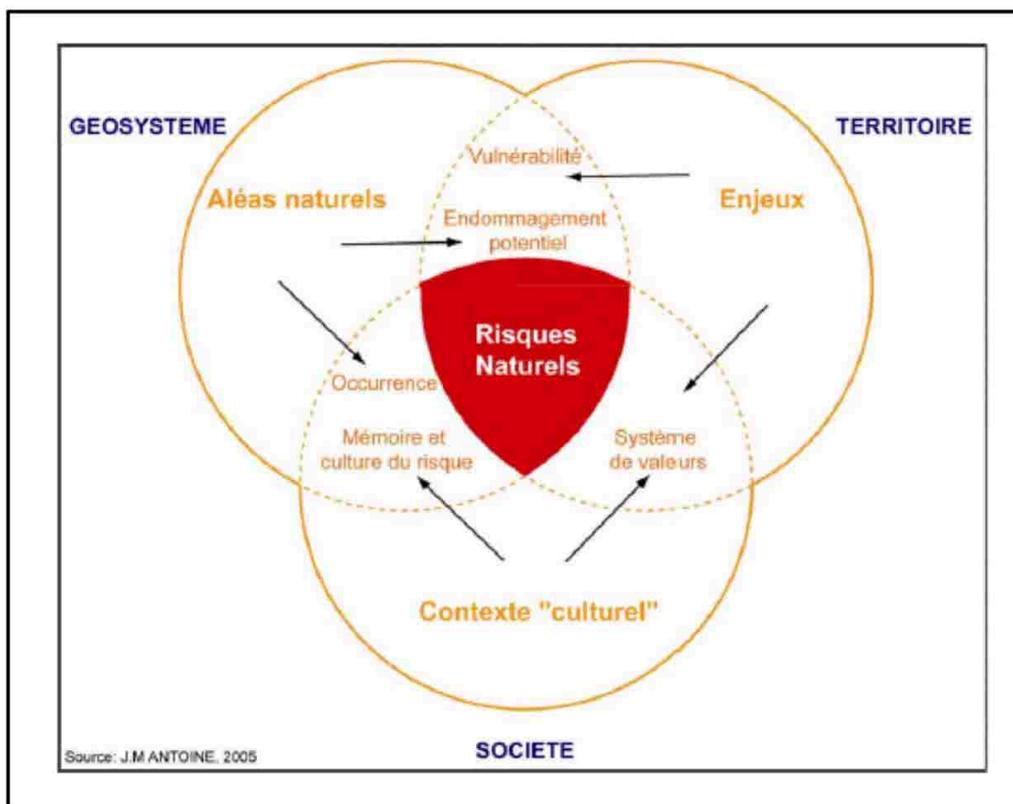
<sup>27</sup> Garnier C (2010), Notions théoriques générales "Intégration raisonnée des risques dans l'aménagement du territoire et l'urbanisme", brgm.

immobiliers, les personnes sans-abris, etc.)<sup>28</sup>, on peut qualifier comme enjeux la vie humaine, l'habitat, le patrimoine; les équipements, les infrastructures, etc. La vulnérabilité est la sensibilité de l'enjeu à l'aléa, elle concerne la résistance et le comportement des enjeux, selon (Dauphiné, 2001) « sa capacité à surmonter la crise par l'aléa », cette définition relève de la fragilité d'un système donné face à l'aléa.

### I-2-3- Le risque naturel : un événement incertain

Le risque naturel est la confrontation aléa naturel et enjeux, il se définit « comme un événement dommageable, doté d'une certaine probabilité, conséquence d'un aléa naturel survenant dans un milieu vulnérable » (Bourrelie P H, 1997). Cependant, l'aléa naturel peut être (un séismes, tempêtes, tsunamis, éruptions volcaniques, glissements de terrain, avalanche, etc.) qui survient sur un village ou une ville vulnérables à ce danger. Pour Olivier Dollfus et Robert D'Ercole, « le risque naturel est une probabilité qu'un événement, ici lié à la nature, provoque des dommages »<sup>29</sup>.

Figure n° 4 : Schéma conceptuel de la notion de risques naturels



Source : Antoine J M, 2005

<sup>28</sup> Ibidem

<sup>29</sup> Dollfus. O, D'Ercole. R, op. cit. p.9.

Si on tente de synthétiser les différentes définitions, le risque naturels est présenter comme une conjonction d'un aléa naturel de l'enjeu et de la vulnérabilité et selon D'Ercole et Dollfus entre nature et société soit :

Risque naturel = phénomène naturel générateur de dommage x vulnérabilité.

Comme l'indique-la (figure, n° 4) l'aléa naturel est un phénomène potentiellement dommageable, la vulnérabilité désigne le niveau d'exposition de l'enjeu à l'aléa et les enjeux font partie de la vulnérabilité. Cependant « *La représentation sociale d'un risque naturel dans une société donnée, détermine le degré d'acceptabilité des populations vis-à-vis de la menace potentielle mais aussi sa capacité à s'en prévenir* »<sup>30</sup>, de ce fait, l'analyse du risque naturel est en mesure d'inclure l'aspect sociologique.

#### **I-2-4- La focalisation historique sur l'aléa et le risque : l'approche tardive de la vulnérabilité**

Pendant longtemps l'étude des catastrophes a été écartée de la recherche scientifique pour des croyances religieuses, au fil des années le progrès des sciences a permis une meilleure compréhension des processus physiques, afin de lutter contre les aléas naturels mais aussi pendant « *Longtemps, l'étude de l'aléa a primé celle de la vulnérabilité. Longtemps, en réponse, les sociétés ont privilégié la protection et les solutions techniques afin de le réduire ou d'en limiter les effets. Pourtant un certain nombre de géographes français ont peu à peu, au cours du XXe siècle intégré la vulnérabilité dans leurs analyses du risque* »<sup>31</sup>. Cela dit que l'intégration de la vulnérabilité des humains, des biens matériels et des activités dans l'étude du risque et sa gestion est tout à fait récente, cet angle a été toujours négligé dans l'étude classique qui concerne la fragilité du système, par contre les travaux des chercheurs sont focalisés sur l'étude de l'aléa ou le risque en particulier. En effet penser à réduire les catastrophes naturelles doit inclure une compréhension du processus physique est la cartographie serait un outil fiable pour gérer ces risques et réduire la vulnérabilité des sociétés.

#### **I-2-5- Vulnérabilité : un concept qui s'affirme**

Selon l'étymologie le terme vulnérabilité vient du latin *vulnus qui* veut dire blessure, c'est le fait d'être sensible et fragile face aux attaques. Toutes fois, nombreuses sont les définitions de la vulnérabilité face aux risques naturels, « *aux conséquences prévisibles d'un phénomène*

---

<sup>30</sup> Thenard, L. (2009). Torrents et torrencialité dans la vallée de la Guisane-Contribution d'une étude géographique à la gestion durable du risque torrentiel à Serre-Chevalier (Briançonnais; Hautes-Alpes; France) (Doctoral dissertation, Université des Sciences et Technologie de Lille-Lille I).p. 17.

<sup>31</sup> Veyret, Y., & Reghezza, M. (2006, July). Vulnérabilité et risques. L'approche récente de la vulnérabilité. In *Annales des mines*(Vol. 43, p. 9).

sur des enjeux (population, biens matériels, milieux) »<sup>32</sup>, mais aussi « la vulnérabilité traduit la propension d'une société donnée à subir des dommages en cas de manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique »<sup>33</sup>.

Cette tendance à subir des dommages reste variable, puisqu'elle est soumise à l'influence de certains facteurs interconnectés qui peuvent être d'origine physique ou technique, humaine, socio-économique et organisationnelle. Ces facteurs tendent à faire varier la vulnérabilité et correspondent à la capacité de réaction du système urbain d'où les enjeux (humains, biens matériels, activités et environnementaux) exposés aux dangers<sup>34</sup>. Cependant, selon l'approche récente de la vulnérabilité, celle-ci enveloppe les conditions et les facteurs qui influent sur la réaction des enjeux face aux menaces des risques naturels et leurs capacités de surmontés ces attaques. Les définitions multiples de la vulnérabilité sont regroupées en deux ensembles :

#### **I-2-5-1- La vulnérabilité biophysique**

La vulnérabilité biophysique qui désigne le degré d'exposition des enjeux aux aléas « se détermine par la nature de l'aléa, sa probabilité, l'importance de l'exposition des enjeux et la sensibilité physique des enjeux »<sup>35</sup>. Le terme biophysique implique une composante physique qui l'aléa est sa nature et une composante biologique ou sociale pour les enjeux affectés. Cette vulnérabilité appelée également vulnérabilité technique analyse les facteurs passifs (fragilité, résistante, exposition à l'aléa) de la vulnérabilité à partir de l'endommagement causé aux enjeux (populations, bâtiments, infrastructures, etc.) ou on peut quantifier les dégâts pour chaque enjeu en fonction de sa vulnérabilité et son exposition, cette vulnérabilité peut être abordée par une approche analytique et quantitative<sup>36</sup>.

#### **I-2-5-2- La vulnérabilité sociale**

La vulnérabilité sociale désigne la capacité de réponse des enjeux « également appelée « vulnérabilité d'organisation », exprime la capacité d'une société à anticiper l'aléa, à faire face à l'urgence, à adapter son comportement en temps de crise, et à se reconstruire. La vulnérabilité sociale est ainsi directement liée à la résilience et au fonctionnement des sociétés

---

<sup>32</sup> Dauphiné A., (2001), Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre et gérer, Armand Colin, Paris, p. 19

<sup>33</sup> D'Ercole R, Thouret J-C, Dollfus O, Asté J-P., Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. In : Revue de géographie alpine. 1994, Tome 82 N°4. pp.87-88.

<sup>34</sup> Idem, p 88.

<sup>35</sup> Barroca, B., DiNardo, M., & Mboumoua, I. (2013). De la vulnérabilité à la résilience : mutation ou bouleversement ? EchoGéo, (24). p. 2.

<sup>36</sup> Sanseverino-Godfrin, V. (2009, February). Risques naturels, vulnérabilité, résilience et droit dans un contexte de développement durable. In 20èmes JSE-Environnement entre passé et futur : les risques à l'épreuve des savoirs (No. 3). P. 3.

(Wisner et al., 2004) »<sup>37</sup>. Elle vise à analyser tous les facteurs responsables de la vulnérabilité sociale passifs et actifs (niveau de ressource, facteurs culturels, institutionnels, techniques et organisationnels afin de comprendre l'implication de l'espace et la société dans le déclenchement des aléas<sup>38</sup>.

### **I-2-6- La résilience**

Résilience vient du latin, *resilio* qui veut dire rebondir, c'est un concept issu de la physique des matériaux, utilisé en écologie et transféré en sciences sociales il est défini comme « *la capacité d'un système à absorber le changement et à persister au-delà d'une perturbation* »<sup>39</sup>. Cependant, la résilience correspond à la compétence d'un écosystème donné à revenir l'Etat initial après une perturbation comme l'aptitude d'une maison à résister à des intempéries. L'état français définit la résilience comme « *la volonté et la capacité d'un pays, de la société et des pouvoirs publics à résister aux conséquences d'une agression ou d'une catastrophe majeures, puis à rétablir rapidement leur capacité de fonctionner normalement ou à tout le moins dans un mode socialement acceptable* »<sup>40</sup>. Selon Berkes Fikret (2007) la résilience permet la compréhension de la vulnérabilité pour les trois raisons suivantes :

- La résilience traite les systèmes couplés socio-environnementaux et contribue à une analyse de vulnérabilité globale.

- la résilience met l'accent sur la capacité d'un système à faire face à un danger, il permet d'en tirer des leçons et à s'y adapter, ou à se réorganiser à la suite de l'impact.

- Elle offre un moyen aux acteurs pour penser aux changements environnementaux futurs.<sup>41</sup>

### **I-2-7- Vers une gestion des risques naturels**

« *Longtemps, l'étude de l'aléa a primé celle de la vulnérabilité. Longtemps, en réponse, les sociétés ont privilégié la protection et les solutions techniques afin de le réduire ou d'en limiter les effets.[...] La vulnérabilité est désormais introduite dans les politiques de gestion du risque et en particulier, dans les documents réglementaires tels les PPR* »<sup>42</sup>. En effet, les exigences relatives au développement durable replacent la problématique de la gestion des risques naturels dans une perspective de développement durable et de démarche qui intègre

---

<sup>37</sup> Barroca, B., DiNardo, M., & Mboumoua, I, loc.cit.

<sup>38</sup> Sanseverino-Godfrin, V, loc.cit.

<sup>39</sup> Ibidem

<sup>40</sup> France. Commission du Livre blanc sur la défense, & la sécurité nationale (Eds.). (2008). Livre blanc (Le) (Vol. 1). Odile Jacob.

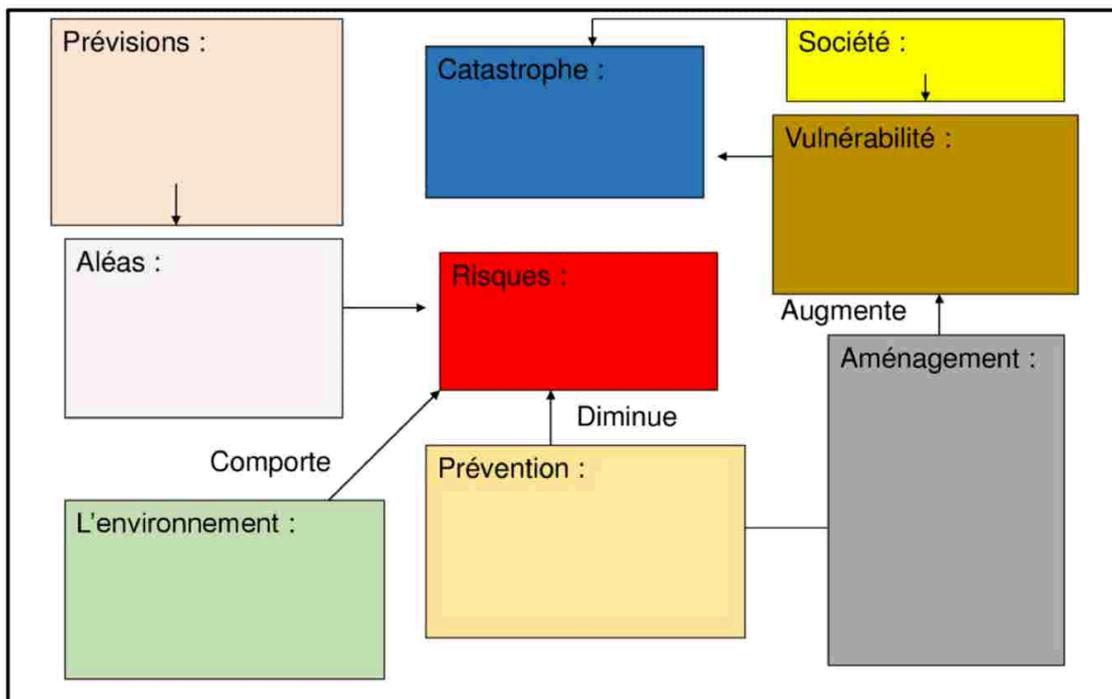
<sup>41</sup> Berkes, F. (2007). Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. *Natural hazards*, 41(2), p 284.

<sup>42</sup> Veyret, Y., & Reghezza, M. (2006, July). Vulnérabilité et risques. L'approche récente de la vulnérabilité. In *Annales des mines*(Vol. 43, pp. 9-13).

l'analyse des facteurs accentuant la vulnérabilité du système socio-spatial. Cependant une gestion efficace des risques naturels doit impliquer une stratégie d'évaluation et de réduction de la vulnérabilité des enjeux et notamment la prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire. La gestion des risques a été définie par L'AFNOR (2000) comme « activités coordonnées visant à diriger et piloter un organisme vis-à-vis du risque »<sup>43</sup>, Zihri, G (2004) définit la gestion des risques comme « le processus de prise de décision intégrant les résultats de l'évaluation du risque (évaluation des conséquences a priori) pour en déduire les mesures préventives appropriées à la situation (nouvelle réglementation, élaboration des plans d'urgence, etc.) »<sup>44</sup>, cependant, selon Vatn (2004) la gestion des risques globalement comprend :

- La connaissance des aléas, enjeux, vulnérabilités.
- La définition du niveau de vulnérabilité et de l'acceptation du risque.
- La réduction des risques et vulnérabilité, prises de décisions, leur mise en place et suivi<sup>45</sup>.

**Figure n° 5 : gestion des risques, Les sociétés face aux risques.**



Source : d'après N.Gendre et C.Guitard, 2002,

<sup>43</sup> Zihri, G. (2004). Risques liés aux ouvrages souterrains : constitution d'une échelle de dommages (Doctoral dissertation). Institut national polytechnique de lorraine, p 6.

<sup>44</sup> Idem, p5

<sup>45</sup> Gala Serra, P. (2007). Model per a l'estudi de la vulnerabilitat dels serveis tècnics urbans en front de riscos naturals.

### **I-3- ville, risques naturels et catastrophes**

#### **I-3-1- La perception des phénomènes naturels : autrefois et aujourd'hui**

La perception sociale des phénomènes naturels a changé au cours de ces derniers siècles et actuellement, les populations ont éloigné l'idée du fait que les catastrophes soient inévitables.

Cependant les scientifiques cherchent à mieux comprendre ces phénomènes à travers des recherches et des modélisations afin de mieux cerner les facteurs déclenchants et prévoir les catastrophes. En revanche, les scientifiques ne sont pas les seuls concernés, les pouvoirs publics ont pour mission d'informer les populations de garantir les mesures de préventions et de secours en cas de crise et aussi de préparer les populations qui sont exposées aux risques.

Toutefois les populations doivent se doter d'une culture de risque, prendre des mesures de protections et développer certaines pratiques face aux menaces parce que « La qualité de la perception du risque semble devoir constituer l'un des éléments fondamentaux, si ce n'est, bien souvent, l'élément de base, du comportement des populations face à une menace imminente »<sup>46</sup>.

#### **I-3-2- Risques et catastrophes naturelles dans le monde**

Les risques naturels occupent la troisième place en nombre de victime après les risques socio-politiques et ceux du vivant dans le monde.

Les états avec un revenu faible sont plus vulnérables à ces phénomènes naturels qui causent un grand nombre de victime au sein de la population et les dégâts matériels ne peuvent être réparés, faute de moyens financiers.

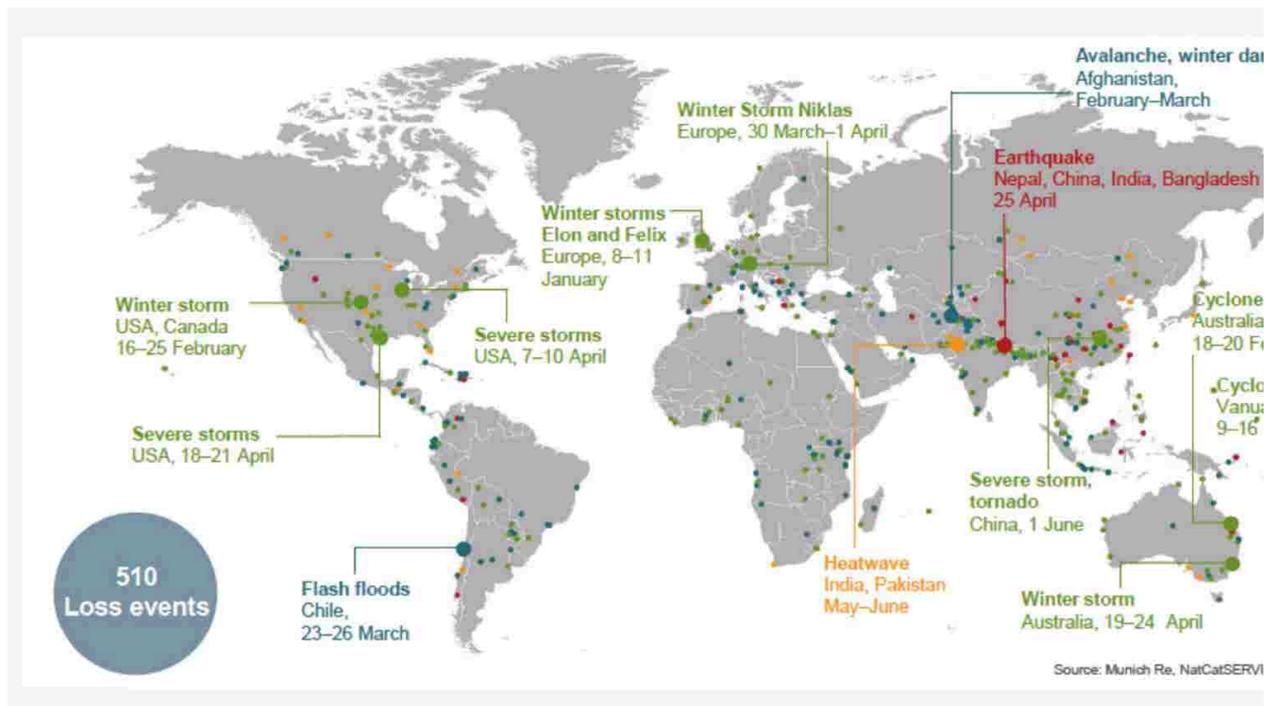
Selon la NatCatSERVICE de Munich Re, ces dernières années une optimisation de la fréquence et de l'ampleur des phénomènes climatiques, météorologiques et hydrologiques a été constaté et l'année 2015, classée comme troisième année record consécutive du changement de la température du globe et le changement climatique, les séismes du Népal ont été les plus dévastateur qui ont coûté la vie à plus de 9 000 personnes (figure n° 6), le préjudice total de 2015 a représenté 100 milliards de dollars, dont 30 milliards à la charge des assureurs. La figure n° 7 illustre l'évolution du nombre de catastrophes naturels enregistrés pour la période 1980-2015 avec une augmentation significative du nombre de phénomènes de nature hydrométéorologique. Cependant, le nombre de catastrophes naturelles enregistrées a plus que doublé, passant de moins de 400 en 1980 à plus de 1000 en 2015.

---

<sup>46</sup> Ercole, R. D. (1991). Vulnérabilité des populations face au risque volcanique : le cas de la région du volcan Cotopaxi (Equateur)(Doctoral dissertation, Grenoble 1). p.173.

Figure n° 6 : Carte mondiale des événements naturels en 2015

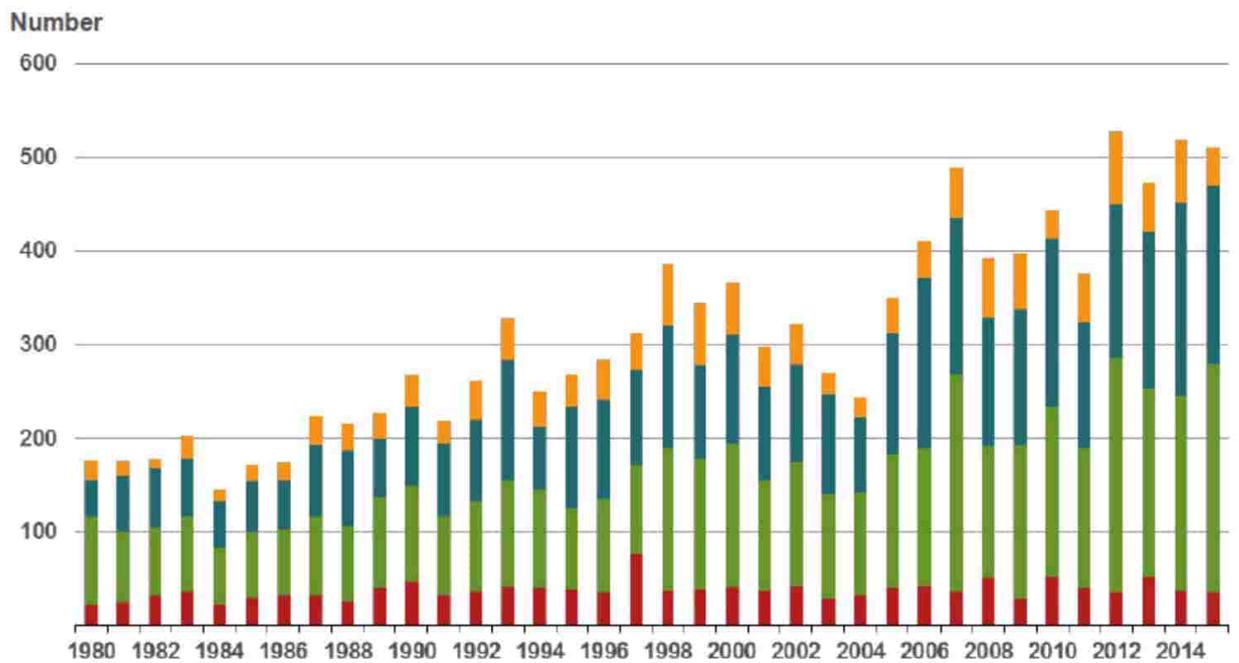
## Loss events worldwide Jan – June 2015 Geographical overview



Source : Munich Re NatCat SERVICE, 2015

Figure n° 7 : Nombre de catastrophes de 1980 à 2015

## Loss events worldwide 1980 – 2015 Number of events (January – June only)



Source : Munich Re NatCat SERVICE, 2015

Figure n° 8 : Catastrophes de l'année 2015 dans le monde



23-26 March  
Flash floods: Chile  
Overall losses: US\$ 1,500m  
Insured losses: US\$ 500m  
Fatalities: 31



30 March-1 April  
Winter storm Niklas: Europe  
Overall losses: US\$ 1,400m  
Insured losses: US\$ 1,000m  
Fatalities: 11



19-24 April  
Winter storm: Australia  
Overall losses: US\$ 1,300m  
Insured losses: US\$ 730m  
Fatalities: 7



June to November  
Wildfires: Indonesia  
Overall losses: US\$ 1,000m  
Insured losses: very minor  
Fatalities: 19



6-11 September  
Floods: Japan  
Overall losses: US\$ 1,400m  
Insured losses: US\$ 650m  
Fatalities: 8



12 September-8 October  
Wildfires: USA  
Overall losses: US\$ 1,400m  
Insured losses: US\$ 960m  
Fatalities: 4

Source : Munich Re NatCat SERVICE, 2015

**Figure n° 9 : Inondation de la Seine à Paris**



Source : LCI, 2018

On peut aussi faire une lecture typologique des catastrophes naturelles annuelles soit les événements, météorologiques, hydrologiques, climatiques et géophysiques (figure n° 8 et 9).

Cependant, le continent asiatique reste le plus exposé aux catastrophes naturelles, selon la Munich Re en 2015, 39 % de tous les événements dommageables recensés dans le monde ont eu lieu en Asie, et 13 événements naturels ont généré un coût total de dommages dépassant 1 milliards de dollars.

### **I-3-3- Agenda 21 et risques naturels : Choix politiques et initiatives de développement durable**

Depuis le rapport Brundtland et le Sommet de Rio, les directives du développement durable ont connu une large diffusion auprès des organisations internationales.

Cependant, les Agendas 21 peuvent apporter des possibilités d'actions qualifiées pour appliquer une gestion de risque efficiente (outils, prise en compte, gouvernance, méthodes, etc.).

Par ailleurs l'agenda 21 local consiste en une série d'actions intégrées aux projets locaux de la ville en conciliant les exigences économiques, sociales et environnementales qui sont élaborées par les acteurs de la ville.

En effet, « *Les politiques visant à augmenter la résilience des sociétés locales, et à réduire le niveau des dommages en cas de survenue d'un futur événement, apparaissent très compatibles avec les principes fondamentaux du développement durable. Ce qui n'empêche pas qu'elles produisent aussi de nombreux effets non désirés qui ne peuvent être totalement anticipés* »<sup>47</sup>.

La volonté d'optimiser la résilience de la population locale passe notamment par l'intégration des actions de la prévention des risques naturels dans l'aménagement du territoire et forte participation du public qui repose sur un comité de pilotage et un comité de suivi.

En revanche les collectivités sont en mesure de décrire les atteintes au développement du territoire et initier des actions à moyen et long terme, des plans de gestion de crise, informer la population et réduire la vulnérabilité des biens matériels ce qui est généralement négligé.

---

<sup>47</sup> Pigeon, P. (2010). Catastrophes dites naturelles, risques et développement durable : Utilisations géographiques de la courbe de Farmer. [VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement, 10(1),p1.

Figure n° 10 : Schéma des étapes d'élaboration d'un Agenda 21 local



Source : <http://www.agenda21france.org>, 2017

### I-3-4- Les catastrophes naturelles en Algérie

Plusieurs catastrophes naturelles entre séismes, inondations et incendies ont frappé l'Algérie depuis le tremblement de terre d'El Asnam du 10 octobre 1980 qui a fait 2633 morts, 8369 blessés, 29747 maisons détruites et 478949 sans-abri<sup>48</sup>, telles que les inondations d'Alger à Bab El Oued en 2001, le tremblement de terre de Boumerdès du 21 mai 2003 causant la mort de 2365 personnes et dégâts importants estimés à près de 3 milliard de dollars, les inondations de Ghardaia en 2008, au moins 33 personnes avaient perdu la vie. Cependant, l'Algérie a opté pour la réduction et la gestion des catastrophes et la mise à jour de la réglementation en 2003, en 2004 la loi de la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes et l'intégration des risques dans le Schéma National d'Aménagement du Territoire. En effet consciente du danger imminent des risques naturels et suite à une volonté du pays pour faire face à ces catastrophes naturelles plusieurs actions ont été adoptées. Cela s'insère dans l'initiative de l'engagement dans la création d'une Algérie résiliente aux catastrophes suivant les directives de la charte du développement durable.

<sup>48</sup> CRAAG

Figure n° 11 : La chronologie de la RRC (réduction des risques de catastrophe)

<b>1980s - 1990s</b>	Tremblement de terre d'El Asnam en 1980,	<b>2001 - 2004</b>	Inondations d'Alger Bab El Oued en 2001,	<b>2005 - 2008</b>	CAH adopté en 2005,	<b>2009 - 2013</b>	La coc initiée
	Le code parasismique algérien est achevé en 1981,		Séisme de Boumerdès en 2003,		Le projet de GRC du PNUD (2005-10) mis en œuvre dans 9 Départements/ Wilayas,		Des év riels m
	Les plans de Gestion et de Réduction des Catastrophes adoptés en 1985,		Plus d'accent politique est mis sur le renforcement de la préparation,		Des membres de comité local de wilaya formés à la GRC en utilisant le Système d'Information Géographique (SIG),		Les no l'amér tienne bilités techni
	Formation d'étudiants, d'ingénieurs, de chercheurs, de gestionnaires de catastrophes et de programmes de développement, et diffusion des connaissances sismiques, développement de la surveillance sismique et de la recherche.		Des manifestations et des campagnes de sensibilisation du public sont entreprises,		D'importantes manifestations de sensibilisation entreprises,		Le proj après l Schém Territo
	Création d'un Comité national de la DIPC (1990-99) et initiation du SIG, Assurance Cat Nat, et autres projets avec le PNUD et des partenaires bilatéraux.		Initiation de la coopération sectorielle pour protéger les infrastructures essentielles.		Séisme de 2006 dans le nord de l'Algérie (Béjaïa)		Un Po pour l'
			Adoption en 2004 de la nouvelle loi sur la gestion des catastrophes et d'un nouveau règlement parasismique de bâtiment.		L'assurance pour les catastrophes introduite en 2006,		Des Ra Progrè œuvre 2012-1
			Un schéma National d'aménagement du territoire intègre la RRC (il est révisé plus tard en 2010)		Incendies de forêt de 2007, une coopération bilatérale et régionale entamée,		Amorq mise e Natio
					Le règlement parasismique des ouvrages d'art (RPOA) édicté en 2008,		Campa menée
					Inondations de Ghardaïa en 2008.		Consu en fév
							Formal vremen

Source : UNISDR, 2013

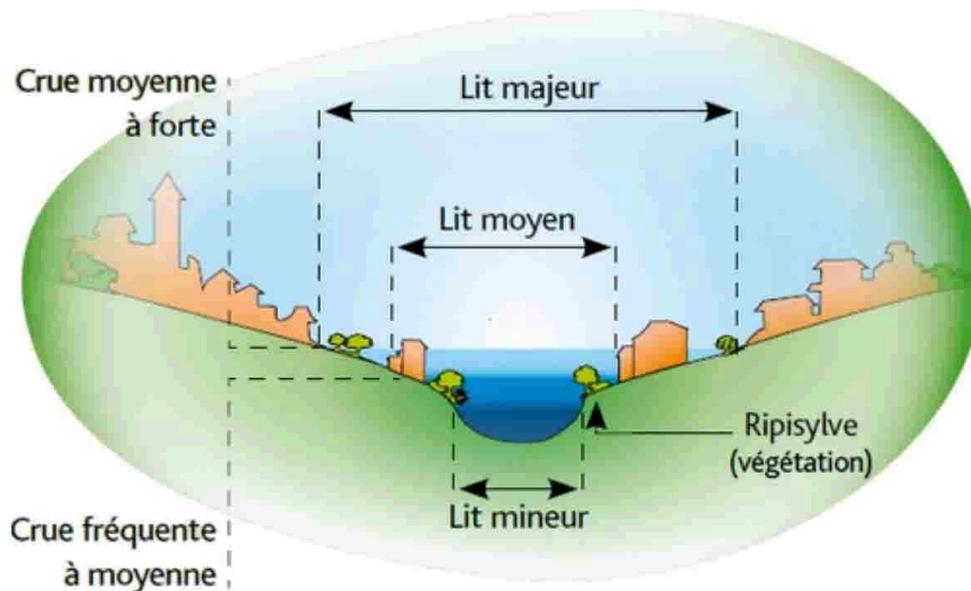
### I-3-5- Les phénomènes naturels :

Les phénomènes naturels sont des événements très variés, leur occurrence est très difficile à appréhender ils sont à l'origine de dommages imprévus voire de catastrophes. Ils causent des dégâts aux biens matériels, à la société et perturbent les activités économiques quotidiennes. On parle de risque majeur lorsque les dégâts et le nombre de victimes sont considérables, ces risques ne peuvent pas tous être maîtrisés au même degré.

#### I-3-5-1- Les inondations : une submersion à des conséquences néfastes

Les inondations constituent un risque majeur dans le monde entier est représentent plus d'un quart des grandes catastrophes naturelles de la planète, elles font environ 20000 victimes par an. Cependant, quelques phénomènes sont répétitifs comme la mousson, d'autres sont les conséquences de cyclones, typhons, orages violents etc. par définition « *L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau* »<sup>49</sup>. Cependant, le risque d'inondation est la conséquence de deux composantes « *l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités* »<sup>50</sup> comme le montre la figure n° 12.

Figure n° 12 : Schéma d'une zone inondable



Source : SMMAR.org, 2017

<sup>49</sup> Géorsiques, (2005), Les inondations – Dossier d'information, ed DPPR – SDPRM, p 2.

<sup>50</sup> Ibidem

**a) - Les différents types d'inondations :**

**1) - Les inondations de plaine :**

Lorsque le cours d'eau sort de son lit mineur vers son lit majeur et inonde la plaine. Cependant, lors d'une année pluvieuse une remontée de la nappe phréatique peut se produire et cause une inondation des terrains bas et mal drainés<sup>51</sup>.

**2) - Les crues torrentielles :**

Ce phénomène se produit lorsque les eaux de ruissellement des précipitations intenses se réunissent rapidement dans les cours d'eaux causant des crues torrentielles rapides transportant les objets hétéroclites et abandonnés dans leurs passages<sup>52</sup> comme le montre l'hydrogramme des crues à la figure n° 13.

**3) - Le ruissellement pluvial :**

Les précipitations pluviales intenses conjuguées à l'imperméabilisation du sol par l'aménagement urbain et la saturation des réseaux d'assainissements peuvent occasionner des inondations rapides dans les points bas de la ville<sup>53</sup>.

**4) - Le processus de formation des crues :**

Plusieurs facteurs interviennent dans la formations des crues et l'augmentation des débits de la rivière, le cumul des eaux des bassins versants dans les cours d'eaux, le ruissellement qui est favorisé par l'imperméabilisation du sol et les précipitations pluviales, le temps estimé pour concentration des eaux de ruissellements dans les cours d'eaux, la vitesse de la crue qui dépend du parcours et la déclivité du terrain.

Cependant grâce à l'analyse des crues historiques et des expériences passés en ce qui concerne les inondations (dates, secteurs d'inondation, débits, conséquences, etc.). Il est possible d'établir un classement des crues selon leurs fréquences :

- Les crues fréquentes (chaque 2 ans).
- Les crues moyennes ou décennale entre (dix et vingt ans).
- Les crues exceptionnelles (chaque cent ans).
- La crue maximale, occupe le lit majeur.

De ce fait, plus la période de retour est grande plus le débit et l'intensité sont considérables<sup>54</sup>.

---

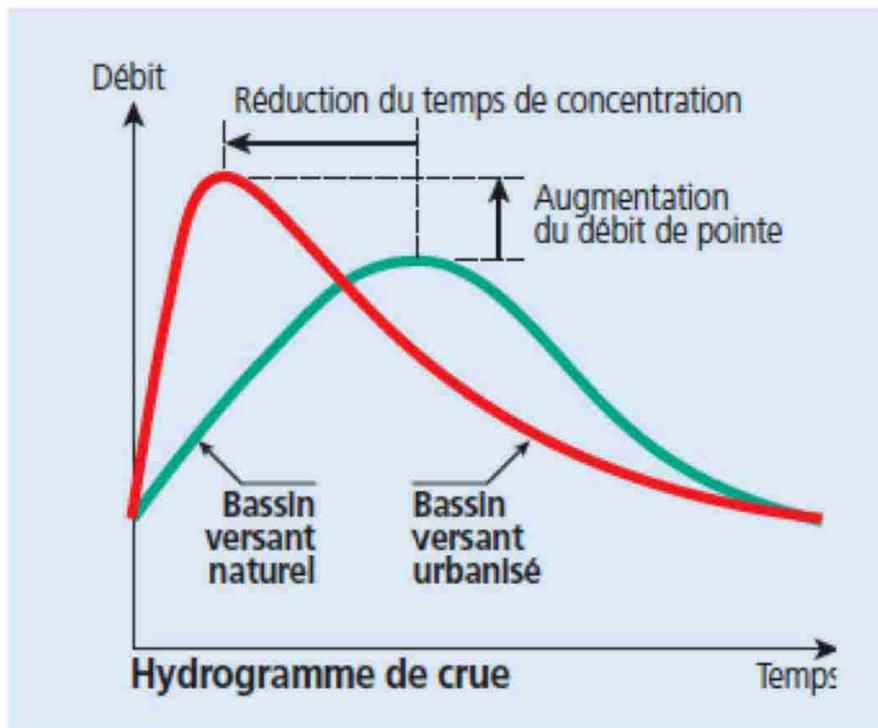
<sup>51</sup> Ibidem

<sup>52</sup> Idem, p3.

<sup>53</sup> Ibidem

<sup>54</sup> Idem, p9.

Figure n° 13 : Hydrogramme de crue



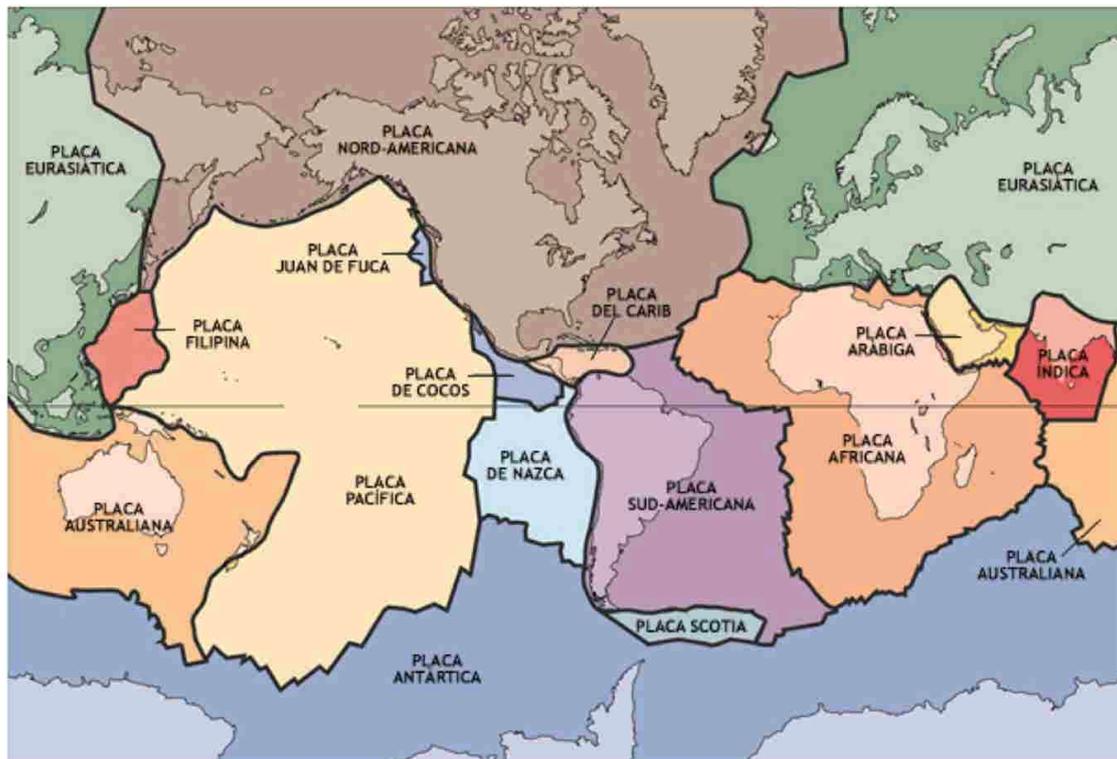
Source : SDPRM, 2003

### I-3-5-2- Les séismes ou tremblements de terre : un aléa tragique

Un séisme ou tremblement de terre se traduit en surface par des vibrations du sol, il provient de la tectonique des plaques (figure n° 14), compression ou coulissage qui libère une grande énergie dont les conséquences en surface sont fonction de l'amplitude, la fréquence et la durée des vibrations. Les séismes sont des phénomènes imprévus et dévastateurs, comme le montre la (figure n° 15) le point situé à la verticale du foyer est appelé épïcêtre qui peut être à quelque kilomètres de profondeur pour le cas des séismes superficiels et plusieurs kilomètres pour les séismes profonds, l'épïcêtre est le point vertical situé sur le foyer, la magnitude (M) mesure l'énergie libérée par le séisme au foyer sur l'échelle de Richter et comporte 9 degrés, l'intensité (I), mesure les conséquences du séisme en surface, l'échelle d'intensité est mesurée par l'échelle MM (Mercalli) modifiée par l'échelle MSK (Medvedev-Sponheuer-Karnik) toute les deux comportent 12 degrés à titre d'exemple séismes de Northridge, États-Unis, en 1994 séismes de Kobé, Japon, en 1995 et Mexico, 1985<sup>55</sup>.

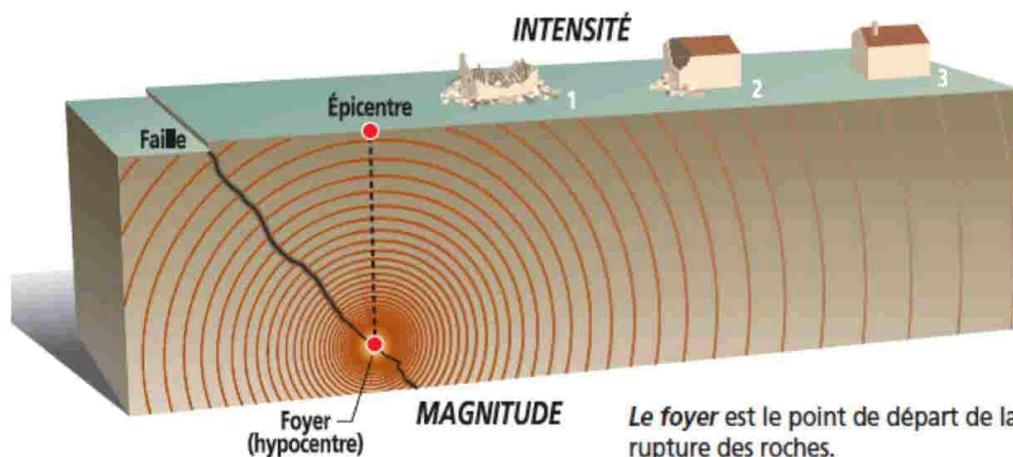
<sup>55</sup> Géorisques, (2012), Les séismes – Dossier d'information, ed DPPR – SDPRM, p 2.

Figure n° 14 : La tectonique des plaques



Source : Futura-Sciences, 2017

Figure n° 15 : Le mécanisme au foyer



*Le foyer* est le point de départ de la rupture des roches.

*L'épicentre* est le point de la surface terrestre situé à la verticale du foyer.

*La magnitude* mesure l'énergie libérée par le séisme au niveau du foyer.

*L'intensité* mesure les conséquences du séisme en surface.

Source : Oréade Conseils, 2008

**a) - Les différents types de séismes<sup>56</sup>**

**1) - Les séismes interplaques**

La plupart des temps, les séismes forts se déclenchent en limite de plaques, ils sont situés le long de la ceinture du Pacifique et de la ceinture Transasiatique.

**2) - Les séismes intraplaque**

Les failles peuvent déclencher des séismes à l'intérieur des plaques tectoniques moins violents que les séismes interplaques, ce phénomène implique des réajustements des pressions dans la croûte terrestre.

**3) - Les séismes liés à l'activité volcanique**

Les éruptions volcaniques, causent aussi des séismes et des microséismes annonçant une activité explosive du volcan et la magnitude du séisme peut être forte.

**4) - Les séismes liés à l'activité humaine**

Les activités humaines peuvent déclencher des microséismes, notamment quand il s'agit de la mise en eau des barrages

**b) - Les phénomènes induits par les séismes<sup>57</sup>**

**1)- Les mouvements de terrain**

Les séismes peuvent influencer sur les conditions géotechniques, glissements de terrain et chutes de blocs, un séisme peut métamorphoser la topographie d'un site (voir figure n° 16).

**2)- La liquéfaction des sols**

Les sols, notamment ceux en sables fins remplis d'eau peuvent perdre toute portance principe des sables mouvants, c'est ainsi que les constructions peuvent subir des tassements importants.

**3)- Les avalanches**

Un séisme peut être le facteur déclenchant d'avalanches, les vibrations produisent un échauffement et une cohésion des couches de neiges.

**4)- Les tsunamis**

Les séismes qui se déclenche dans les milieux aquatiques peuvent être à l'origine de vagues de tsunamis qui se propagent avec une vitesse allant jusqu'à 800 Km/h sur des milliers de kilomètres à partir de l'épicentre vers les terres profondes avec des conséquences

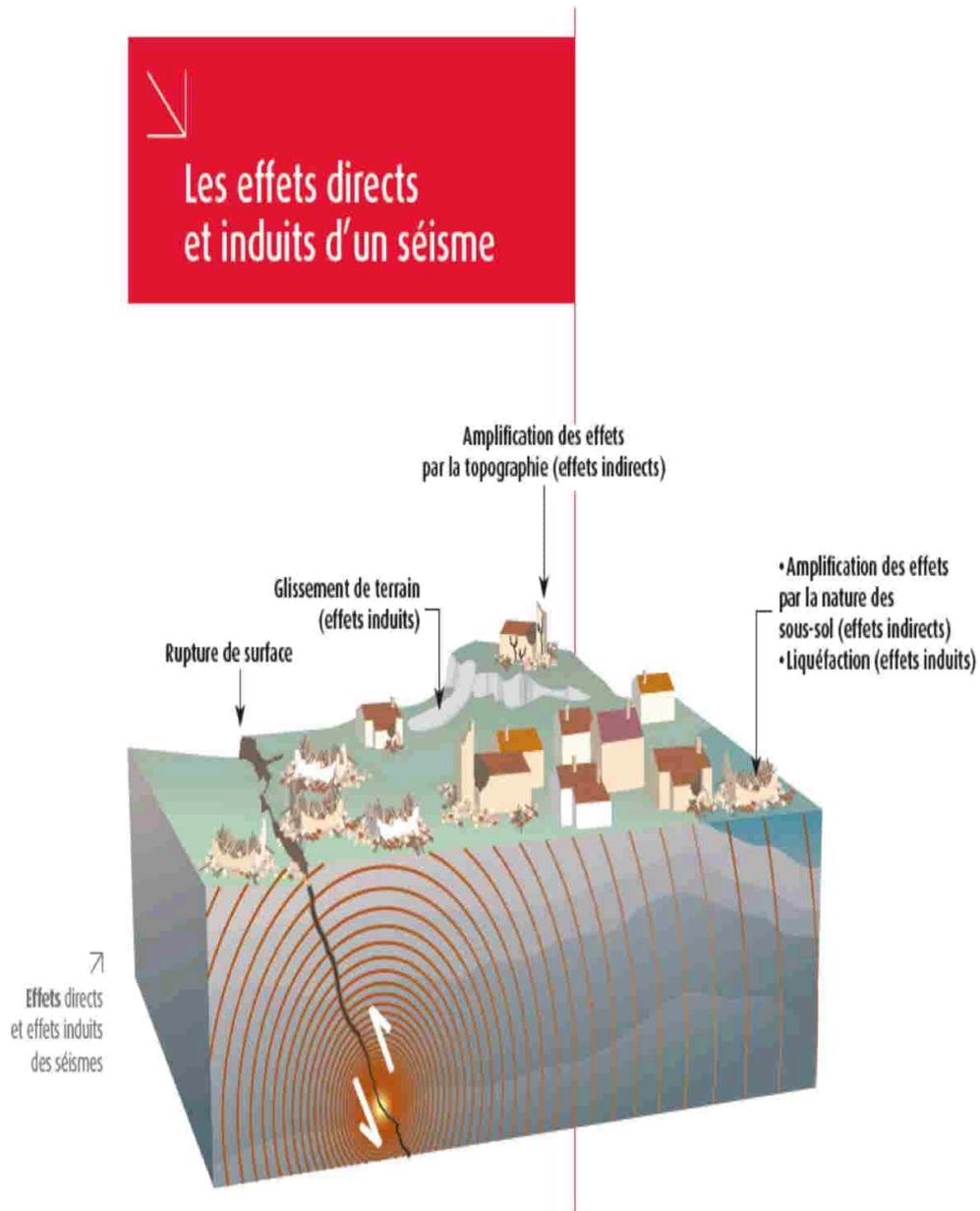
---

<sup>56</sup> Géorsiques, op. cit. p 4.

<sup>57</sup> Idem, p 7.

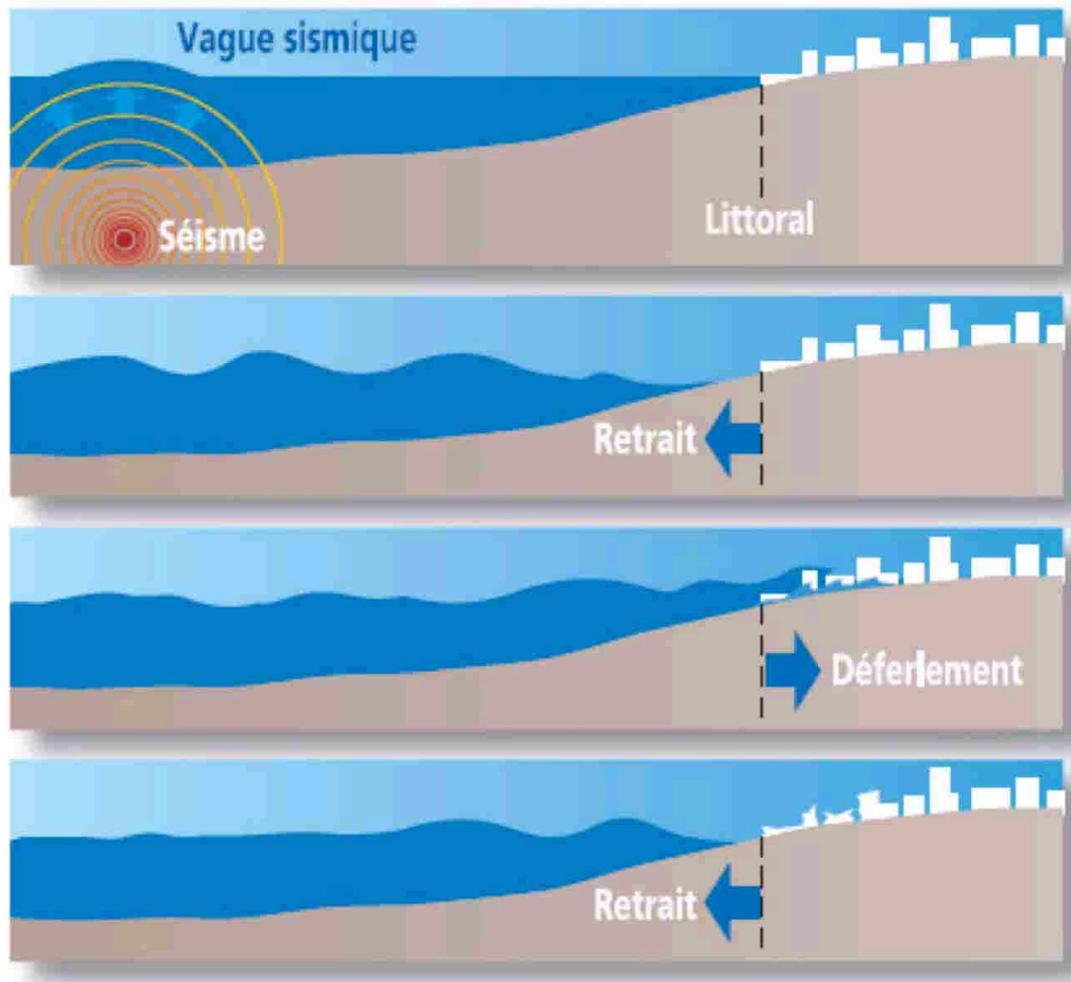
dévastatrices (voir figure n°17), tel que le tsunami de l'Indonésie en 2006 provoqué par un séisme de M 7.7 faisant un bilan de plusieurs centaines de morts.

**Figure n° 16 : Effets directs et effets induits des séismes**



Source : MEDDE/DGPR, 2012

Figure n° 17 : Les tsunamis d'origine sismique



Source : MEDDE/DGPR, 2012

### I-3-5-3- Les mouvements de terrains<sup>58</sup>

Les mouvements de terrain sont des phénomènes géologiques d'origine naturelle ou anthropique affectant l'équilibre du sol et du sous-sol, qui se manifestent en des mouvements lents et continus et mouvements rapides et discontinus.

#### a) - Mouvements lents et continus

##### 1) - Les affaissements

Conséquences de l'évolution des cavités souterraines d'origine naturelle (dissolution des roches solubles, gypse, sel gemme...etc) ou anthropiques (exploitations souterraines), ces vides provoquent un fléchissement progressif de la couche terrestre.

<sup>58</sup> Alp'Géorisques, (2004), Les séismes – Dossier d'information, Ed DPPR – SDPRM, p 5

## 2) - Les tassements

Conséquences de la diminution du volume du sous-sol sous l'effet de l'abaissement du niveau des aquifères ou des charges appliquées, ils caractérisent les sols vaseux, tourbeux, argileux, etc.

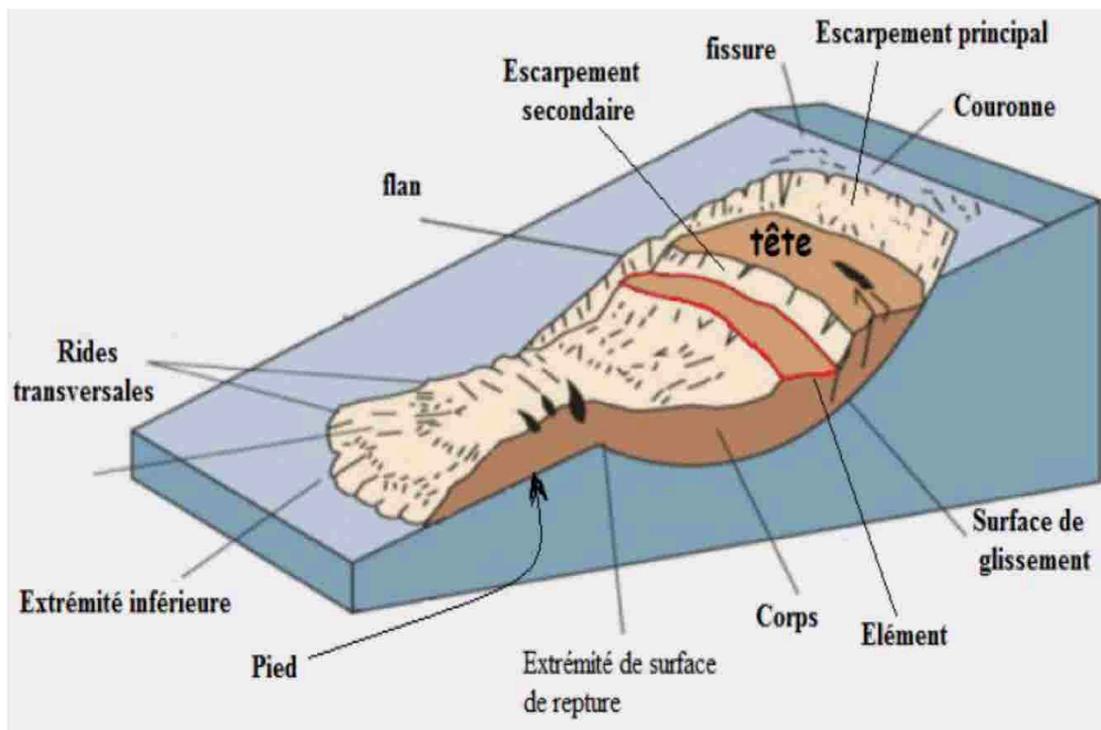
## 3) - Les retraits-gonflements

Conséquences du changement du taux d'humidité des sols argileux et de la sécheresse, provoquant des fissures dans les constructions.

## 4) - Les glissements de terrain

Conséquences de déplacements lents ou plus ou moins rapides des masses de terrains instables, qui peuvent affectées les couches superficielles ou les profondeurs et évoluer jusqu'à la rupture totale en plusieurs m<sup>3</sup>, tel qu'il est caractérisé dans la figure n° 18.

Figure n° 18 : Composantes du glissement de terrain



Source : DGPR , 2012

### 4.1) -Typologie des glissements de terrain<sup>59</sup>

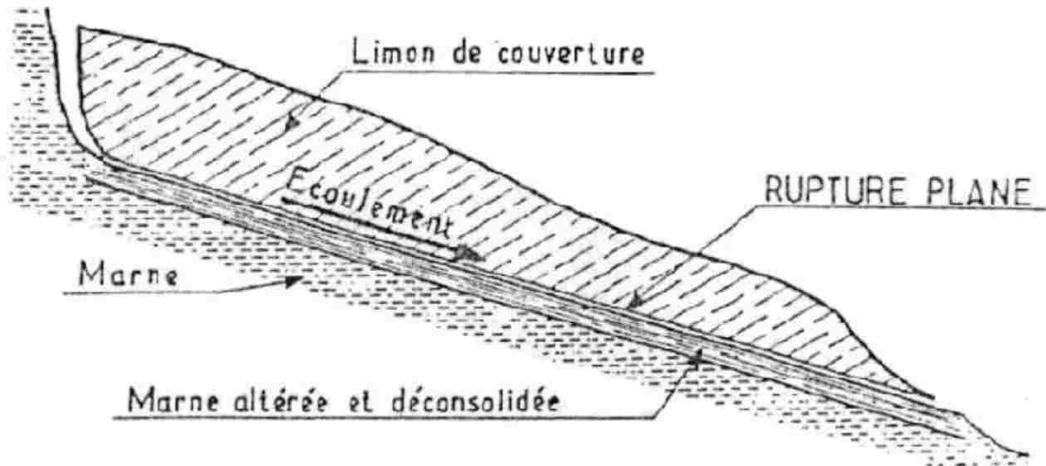
Les types de glissements de terrain sont classés en 3 catégories selon la morphologie du terrain :

<sup>59</sup> Idem, p 7

**a) - Glissement plan**

Rupture en plan de la couche savon ayant une mauvaise qualité des caractéristiques mécaniques.

**Figure n° 19 : Glissement plan**

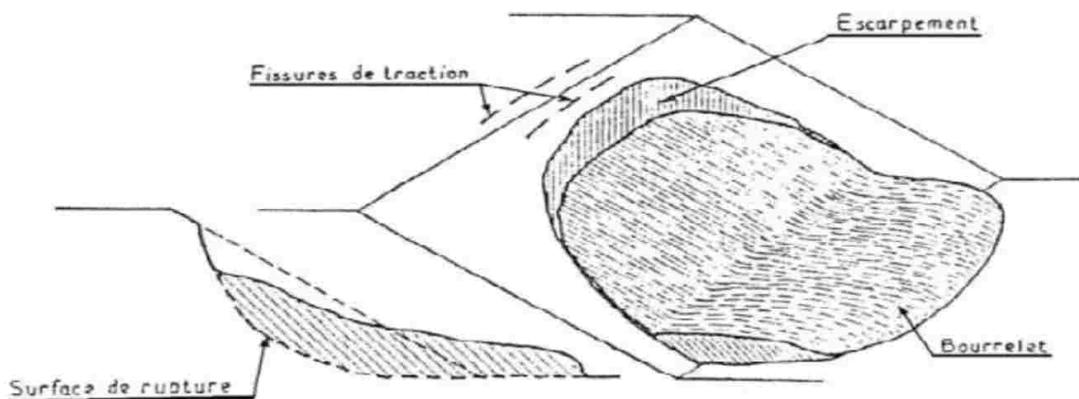


Source : DGPR, 2012

**b) - Glissement rotationnel simple**

La surface de rupture qui le caractérise est assimilée à une portion de cylindre, c'est le glissement de terrain le plus fréquent.

**Figure n° 21 : Composantes du glissement de terrain**

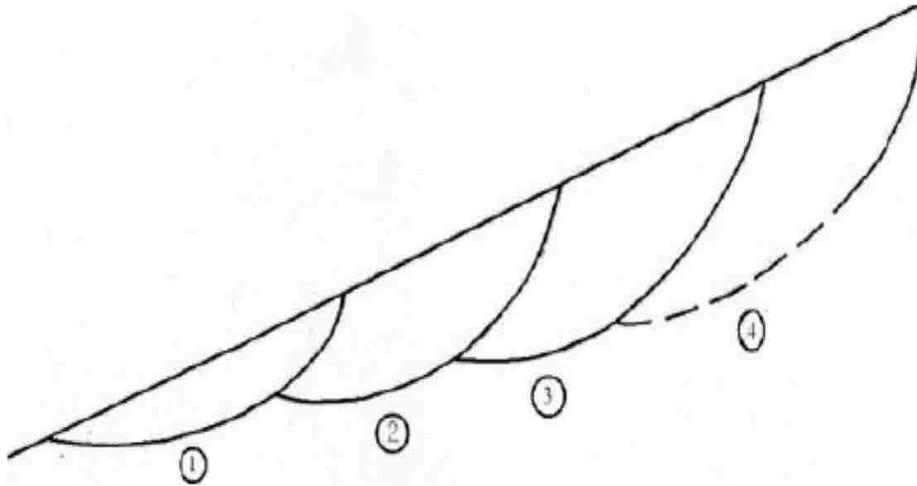


Source : DGPR, 2012

**c)- Glissement rotationnel complexe et composite**

Glissements successifs provoqués par l'apparition du premier glissement en bas de la pente.

**Figure n° 21 : Glissement rotationnel complexe et composite**



Source : DGPR, 2012

#### **b) - Mouvements rapides et discontinus**

##### **1) - Les effondrements**

Rupture brutale des appuis de cavités souterraines qui se propagent à la surface du sol, elle peut être naturelle effondrements karstiques ou humaine mines et carrières qui forment une excavation dont les dimensions dépendent des caractéristiques géologiques.

##### **2) - Les écroulements et chutes de blocs**

Elles résultent de l'évolution des falaises et des versants rocheux engendrant des chutes de pierres et de blocs ou un éboulement de masse qui se caractérise par un écroulement de matériaux à grande vitesse sur une longue distance.

##### **3) - Les coulées boueuses et torrentielles**

Les coulées boueuses sont caractérisées par un transport de quantités immenses de matériaux et d'eau, elles sont dévastatrices et se déclenchent en pente, les coulées torrentielles s'activent dans le lit de torrents ou talwegs ou ravin au moment des crues.

#### **I-3-5-4- Les éruptions volcaniques : Eruption explosive et effusive**

Le volcan est un orifice terrestre ou sous-marin d'émission de produits magmatiques gazeux, liquides ou solides.

Actuellement il est possible de déterminer avec exactitude la phase éruptive d'un volcan contrairement aux séismes qui sont imprévisibles, plus de 500 volcans actifs sont recensés dans le monde dont presque 85% se situent autour du Pacifique (figure n° 22). Cependant différents types d'éruptions en découlent :

**a) - Eruptions magmatiques**

Pendant, l'éruption volcanique si les gaz s'échappent facilement l'éruption sera effusive en sorte de coulée de lave, tandis s'ils s'échappent d'une manière brutale, des projectiles seront éjectés en l'air, c'est une éruption explosive.

**b) - Eruptions phréatiques**

Une libération d'une grande quantité de vapeur d'eau à haute température qui provoque la projection de blocs de pierres et de poussières généralement meurtrières et suivie d'éruptions magmatiques.

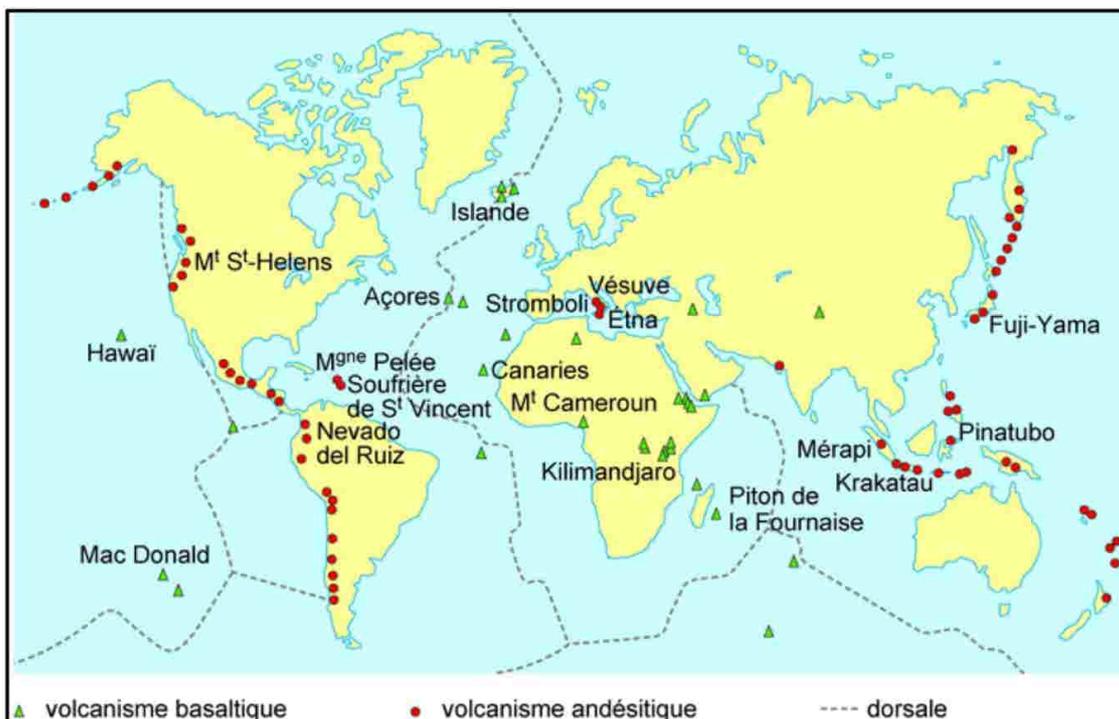
**c)- Éruptions phréatomagmatiques**

La rencontre du magma avec une nappe phréatique ou un cours d'eau provoque une explosion, l'eau et le magma sortent en même temps, ce type de phénomène est meurtrier et dangereux.

**d) - Lahars**

Coulées boueuses d'eau, de tephras causées par l'activité volcanique (lahars syn-éruptifs) donnant suite aux lahars post-éruptifs qui sont des précipitations intenses qui peuvent subvenir pendant des années.

**Figure n° 22 : Les volcans dans le monde**



Source : Alpe géorisques, 2004

### I-3-5-5- Les cyclones : une perturbation atmosphérique dévastatrice<sup>60</sup>

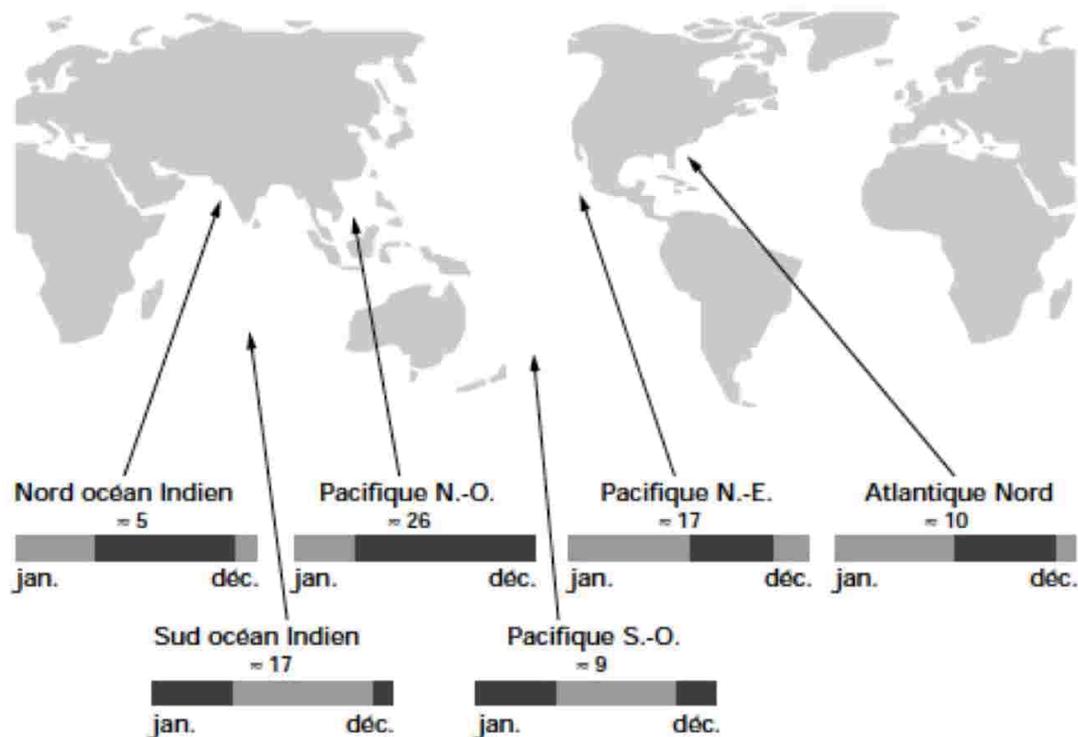
Les cyclones tropicaux sont constitués par de masses d'air chaud et humide dans les mers tropicales avec une température de 26,5°C sur une profondeur d'environ 50 m.

C'est un système de vent circulaire à grande échelle causé par une basse pression atmosphérique qui peut durer quelques heures voire plusieurs jours, qui se forment dans 6 régions océaniques de la planète (voir figure n° 23).

Cependant ils sont classés selon leur intensités à partir de l'échelle des ouragans de Saffir-Simpson sur 5 degrés à partir de la vitesse de 33 m/s à 10 m d'altitude (figure n° 24).

Les dommages causés par les cyclones sont exceptionnels dus à la vitesse des vents, les précipitations et aux raz de marée.

Figure n° 23 : Les Cyclones dans le monde



Source : Suisse Re, 2008

<sup>60</sup> Suisse Re, (2008), les cyclones tropicaux, PM/CP, p 15

**Figure n° 24 : Echelle des ouragans Saffir-Simpson**

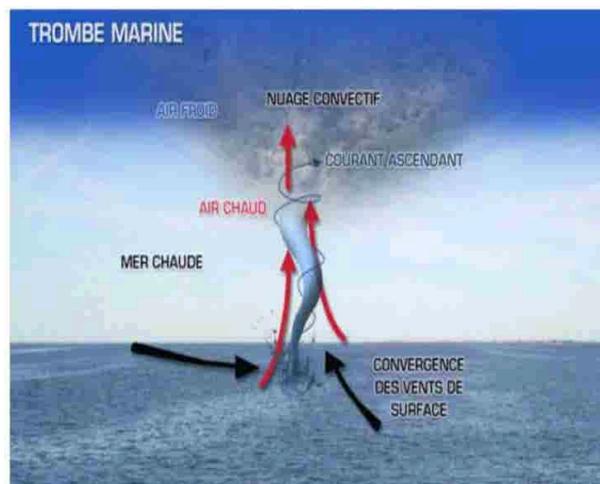
Classes Saffir-Simpson	Vitesse maximale du vent (1 m/s = 3,6 km/h)	Pression au centre du cyclone tropical (1 hPa = 1 mbar)	Hauteur des marées de tempête
1	33-42 m/s	≥ 980 hPa	1,0-1,7 m
2	43-49 m/s	979-965 hPa	1,8-2,6 m
3	50-58 m/s	964-945 hPa	2,7-3,8 m
4	59-69 m/s	944-920 hPa	3,9-5,6 m
5	> 69 m/s	< 920 hPa	> 5,6 m

Source : Suisse Re, 2008

### I-3-5-6- Les tornades<sup>61</sup>

Les tornades sont des phénomènes très destructeurs, ils se caractérisent par une durée de temps limitée allant jusqu'à une dizaine de minutes et un tourbillon de quelques mètres avec une colonne d'air raccordée à un nuage relié au sol, le tout forme un tourbillon qui crée des vents à grande vitesse 400 Km / h (figure n° 25). Ce phénomène est observé le plus souvent aux états unis d'Amérique. Une échelle permettant de classer les tornades selon la vitesse des vents qu'elles engendrent sur base de l'estimation des dommages causés. Cette échelle a été conçue par le Japonais Fujita en 1971 (figure n°26).

**Figure n° 25 : Une trombe marine, tornade**



Source : Actualité météo, 2012

<sup>61</sup> Alp'Géorisques, (2004), Les tempêtes – Dossier d'information, Ed DPPR – SDPRM, p. 4

Figure n° 26 : Echelle de Fujita de 1971

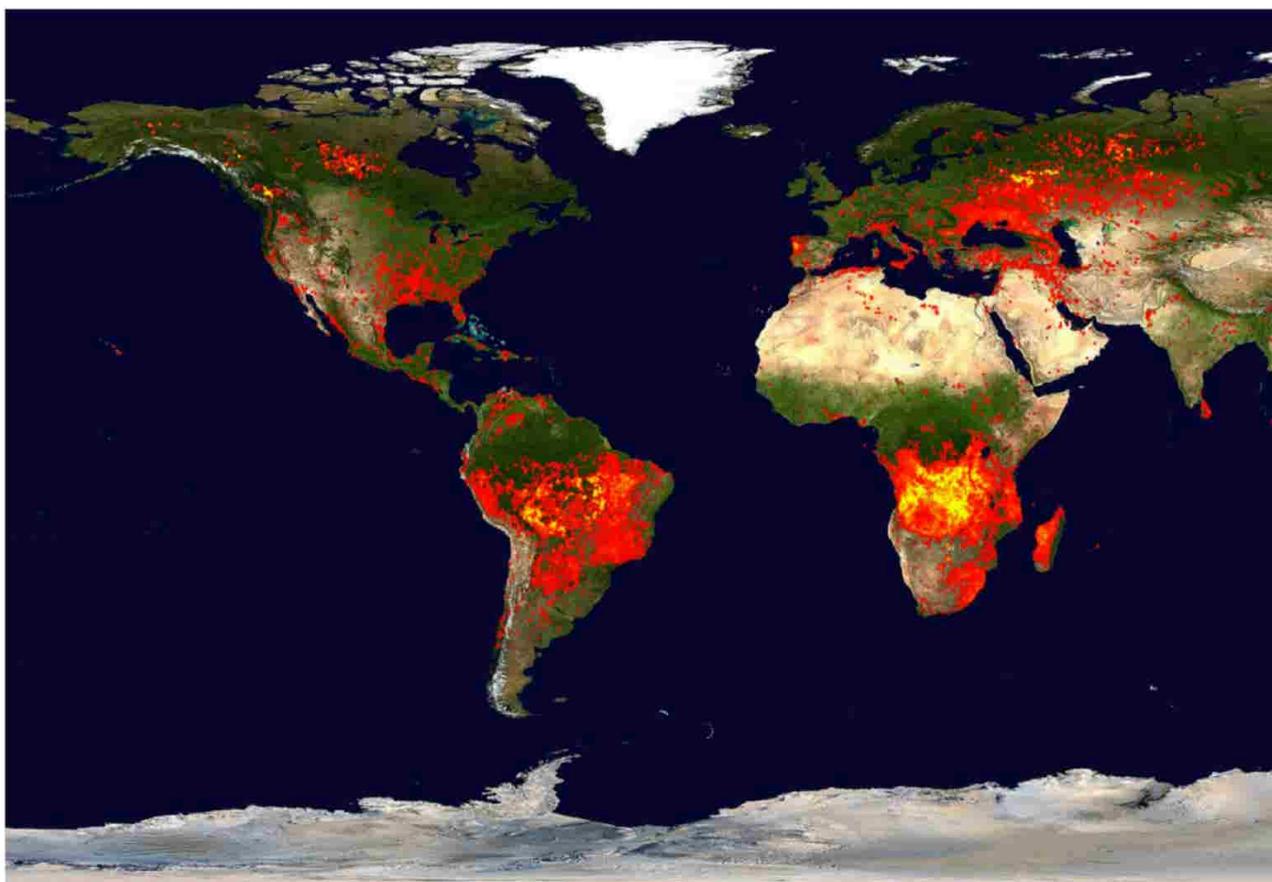
Echelle de Fujita			
Classe	Vents	Dégâts occasionnés	Proportion
<b>F0</b>	de 64 à 116 km/h	<b>Les dégâts sont légers</b> : branches d'arbres cassées, panneaux de signalisation et antennes de télévision arrachés ...	<b>81 %</b>
<b>F1</b>	de 117 à 180 km/h	<b>Les dégâts sont modérés</b> : tuiles arrachées, déplacement latéral de véhicules, arbres déracinés ...	<b>12 %</b>
<b>F2</b>	de 181 à 252 km/h	<b>Les dégâts sont importants</b> : toitures arrachées, maisons de bois et maisons mobiles renversées ...	<b>4 %</b>
<b>F3</b>	de 253 à 330 km/h	<b>Les dégâts sont considérables</b> : murs abattus, envol d'objets de quelques kilos, forêts abattues, effondrement de bâtiments en métal ...	<b>2 %</b>
<b>F4</b>	de 331 à 417 km/h	<b>Les dégâts sont dévastateurs</b> : destruction de bâtiments solides, envol d'objets et d'animaux devenant de puissants projectiles ...	<b>0,7 %</b>
<b>F5</b>	de 418 à 509 km/h	<b>Les dégâts sont incroyables</b> : destruction de tous les bâtiments, envol de tous types d'objets devenant de puissants projectiles, tout ce qui est au sol s'envole ...	<b>0,3 %</b>
<b>F6 à F12</b>	plus de 510 km/h	<b>Les dégâts sont incommensurables</b> : les dégâts sont plus importants à la périphérie du centre avec la projection de nombreux projectiles ...	<b>&lt; 0,01 %</b>

Source: www.Ma-météo.com, 2017

### I-3-5-7- Les feux de forêt

Les feux de forêts concernent une surface minimale de 1 hectare d'un seul domaine forestier. Cependant, les conditions propices pour qu'il est une inflammation se réunissent en trois facteurs selon le triangle du feu le combustible qui peut être n'importe quels matériaux pouvant brûler, la source de chaleur (étincelle ou flamme) et l'oxygène comme source d'alimentation du feu. Les feux de forêts se propagent beaucoup plus pendant les périodes estivales, ils sont courants dans tous le globe on peut citer les zones tropicales, le Brésil, le Canada, la Chine, la Russie les Etats Unies ... etc. La carte ci-dessous (figure n° 27), qui provient du service « MODIS Rapid Response » de la NASA est une carte globale de la période du 30 juillet au 8 août 2010 des feux (MODIS Rapid Response System Global Fire Maps) mise à jour tous les dix jours. En Europe, avec les tempêtes, ce sont les incendies qui causent les dégâts les plus importants aux forêts presque 1 million d'hectares sont touchés.

Figure n° 27 : Carte globale des feux pour la période du 30 juillet au 8 août



Source : NASA/GSFC, 2017

En Afrique, ce sont les feux de brousses des paysans et certains braconniers pour tuer les animaux qui causent ces catastrophes d'incendies. Les facteurs naturels qui favorisent les feux de forêts sont la sécheresse et les vents forts, ces incendies de hautes envergures ont des conséquences indirectes sur les autres risques naturels.

### **I-3-6- Les risques naturels en Algérie : Classification selon la loi 04-20**

La prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable constituent un intérêt majeur pour l'Etat Algérien. En effet, suite au séisme d'el Asnam en 1980, une volonté du pays pour faire face à ses risques majeurs s'est concrétisée par la mise en œuvre de textes législatives définies par la loi 04-20 du 25 Décembre 2004 et ses textes d'application, portant sur la prévention contre les risques en associant les citoyens. Cependant la présente loi définit le risque majeur dans l'article 2 du chapitre 1 comme « *Est qualifié, au sens de la présente loi, de risque majeur toute menace probable pour l'Homme et son environnement pouvant survenir du fait d'aléas naturels exceptionnels et/ou du fait d'activités humaines* »<sup>62</sup>.

En revanche la prévention s'est basée sur cinq principes selon l'article 8 du chapitre 2 de la loi 04-20<sup>63</sup> :

- Le principe de précaution et de prudence, le principe de concomitance, le principe d'action préventive et de correction par priorité à la source, le principe d'intégration des techniques nouvelles et le principe de participation.

Tandis, que les risques majeurs pris en charge par les dispositifs de prévention sont selon les prescriptions particulières à chaque risque majeur au chapitre 2 de la présente loi sont<sup>64</sup> :

- Les séismes et risques géologiques, les inondations, les risques climatiques, les feux de forêts, les risques industriels et énergétiques, les risques radiologiques et nucléaires, les risques portant sur la santé humaine, les risques portant sur la santé animale et végétale, les pollutions atmosphériques, telluriques, marines ou hydriques et les catastrophes dues à des regroupements humains. Dont les quatre premiers risques majeurs sont classés comme risques naturels.

---

<sup>62</sup> Loi n° 04-20 du 13 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, p.13. J.O.R.A.N° 84 DU 29/12/2004, P3.

<sup>63</sup> Idem, p 4

<sup>64</sup> Idem, p 8-11

## **Conclusion**

Depuis ce chapitre on peut conclure qu'il existe entre la vulnérabilité urbaine et la gestion des risques une liaison directe et que la qualité de cette gestion dépend de la dimension de la vulnérabilité. De ce fait, l'intégration de la vulnérabilité des enjeux tels que la population et les biens matériels dans la prévention et la gestion est devenue la préoccupation essentielle des principes du développement durable, la vulnérabilité est désormais introduite dans les politiques de la gestion des risques

Cependant, la vulnérabilité des enjeux dépend des caractéristiques du système urbain et de la fragilité ou de la capacité d'endommagement que peut subir ces enjeux face aux risques naturels. Cela nous amène à dire que la protection et la réduction de la vulnérabilité constituent des actions relatives à la gestion du risque mais reste à s'interroger sur manière d'approcher cette vulnérabilité.

## Références

- <sup>12</sup> Beucher S, Veyret Y, Reghezza M, (2004), « les risques », Ed Bréal, rossny-sous Bois cedex, p 121.
- <sup>13</sup> Morel, V et al. (2006). Regard rétrospectif sur l'étude des risques en géographie à partir des publications universitaires (1980-2004). *L'information géographique*, 70(1), pp 6-11.
- <sup>14</sup> Leone, F. (2007). « Caractérisation des vulnérabilités aux catastrophes" naturelles": contribution à une évaluation géographique multirisque (mouvements de terrain, séismes, tsunamis, éruptions volcaniques, cyclones » Doctoral dissertation, Université Paul Valéry-Montpellier III, p 10.
- <sup>15</sup> Chaline, C., & Dubois-Maury, J. (1994). *La ville et ses dangers: prévention et gestion des risques naturels, sociaux et technologiques*. Ed Masson, p 4.
- <sup>16</sup> Bué, N., Desage, F., & Matejko, L. (2004). La 'métropole'n'est-elle qu'un mot?. *Métropoles en construction*, Paris, L'Harmattan, P. 7.
- <sup>17</sup> Guerni, H. (2008, October). Aire métropolitaine: approche dynamique de l'organisation spatiale (cas de Constantine). In *Penser la ville—approches comparatives* p. 276.
- <sup>18</sup> Beucher S, Veyret Y, Reghezza M, op. cit., p. 119.
- <sup>19</sup> November, V. (1994). Risques naturels et croissance urbaine: réflexion théorique sur la nature et le rôle du risque dans l' espace urbain. *Revue de géographie alpine*, 82,p113-123
- <sup>20</sup> Dollfus, O., D'Ercole, R. (1996), « Les mémoires des catastrophes au service de la prévision et de la prévention des risques naturels ». in BAILLY, *Risques naturels, risques de société*, p. 9.
- <sup>21</sup> Thouret, J. C., & D'ercole, R. (1996). Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain: effets, facteurs et réponses sociales. *Cahiers des sciences humaines*. ORSTOM, 32(2), p.416.
- <sup>22</sup> Thouret, J. C., & D'ercole, R. loc. cit
- <sup>23</sup> Ibid., p. 417
- <sup>24</sup> Ibidem
- <sup>25</sup> Définitions, citations, synonymes, usage... d'après l'ouvrage d'Emile Littré (1863-1877)
- <sup>26</sup> *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, (2003), Lévy J et Lussault M, Paris, Belin, p.804.
- <sup>27</sup> Garnier C (2010), *Notions théoriques générales "Intégration raisonnée des risques dans l'aménagement du territoire et l'urbanisme"*, brgm.
- <sup>28</sup> Ibidem
- <sup>29</sup> Dollfus. O, D'Ercole. R, op. cit., p.9.

<sup>30</sup> Thenard, L. (2009). Torrents et torrentialité dans la vallée de la Guisane-Contribution d'une étude géographique à la gestion durable du risque torrentiel à Serre-Chevalier (Briançonnais; Hautes-Alpes; France) (Doctoral dissertation, Université des Sciences et Technologie de Lille-Lille I).p. 17.

<sup>31</sup> Veyret, Y., & Reghezza, M. (2006, July). Vulnérabilité et risques. L'approche récente de la vulnérabilité. In *Annales des mines*(Vol. 43, p. 9.

<sup>32</sup> Dauphiné A., (2001), Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre et gérer, Armand Colin, Paris, p. 19

<sup>33</sup> D'Ercole R, Thouret J-C, Dollfus O, Asté J-P., Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. In: *Revue de géographie alpine*. 1994, Tome 82 N°4. pp.87-88.

<sup>34</sup> Idem, p 88.

<sup>35</sup> Barroca, B., DiNardo, M., & Mboumoua, I. (2013). De la vulnérabilité à la résilience: mutation ou bouleversement?. *EchoGéo*, (24).p. 2.

<sup>36</sup> Sanseverino-Godfrin, V. (2009, February). Risques naturels, vulnérabilité, résilience et droit dans un contexte de développement durable. In 20èmes JSE-Environnement entre passé et futur: les risques à l'épreuve des savoirs (No. 3).p 3.

<sup>37</sup> Barroca, B., DiNardo, M., & Mboumoua, I, loc. cit.

<sup>38</sup> Sanseverino-Godfrin, V. loc. cit.

<sup>39</sup> Ibidem

<sup>40</sup> France. Commission du Livre blanc sur la défense, & la sécurité nationale (Eds.). (2008). Livre blanc (Le) (Vol. 1). Odile Jacob.

<sup>41</sup> Berkes, F. (2007). Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. *Natural hazards*, 41(2), p 284.

<sup>42</sup> Veyret, Y., & Reghezza, M. (2006, July). Vulnérabilité et risques. L'approche récente de la vulnérabilité. In *Annales des mines*(Vol. 43, pp. 9-13).

<sup>43</sup> Zihri, G. (2004). Risques liés aux ouvrages souterrains : constitution d'une échelle de dommages (Doctoral dissertation). Institut national polytechnique de lorraine, p 6.

<sup>44</sup> Idem, p5

<sup>45</sup> Gala Serra, P. (2007). Model per a l'estudi de la vulnerabilitat dels serveis tècnics urbans en front de riscs naturals.

<sup>46</sup> D'Ercole, R. D. (1991). Vulnérabilité des populations face au risque volcanique: le cas de la région du volcan Cotopaxi (Equateur)(Doctoral dissertation, Grenoble 1). p.173.

<sup>47</sup>Pigeon, P. (2010). Catastrophes dites naturelles, risques et développement durable : Utilisations géographiques de la courbe de Farmer. [VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement, 10(1), p1.

<sup>48</sup> CRAAG

<sup>49</sup>Géorisques, (2005), Les inondations – Dossier d'information, ed DPPR – SDPRM, p 2.

<sup>50</sup> Ibidem

<sup>51</sup> Ibidem

<sup>52</sup> Idem, p3.

<sup>53</sup> Ibidem

<sup>54</sup> Idem, p9.

<sup>55</sup> Géorisques, (2012), Les séismes – Dossier d'information, ed DPPR – SDPRM, p 2.

<sup>56</sup> Géorisques, op. cit. p 4.

<sup>57</sup> Idem, p 7.

<sup>58</sup> Alp'Géorisques, (2004), Les séismes – Dossier d'information, Ed DPPR – SDPRM, p 5

<sup>59</sup> Idem, p 7

<sup>60</sup> Suisse Re, (2008), les cyclones tropicaux, PM/CP, p 15

<sup>61</sup> Alp'Géorisques, (2004), Les tempêtes – Dossier d'information, Ed DPPR – SDPRM, p 4

<sup>62</sup> Loi n° 04-20 du 13 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, p.13. J.O.R.A.N° 84 DU 29/12/2004, P3.

<sup>63</sup> Idem, p 4

<sup>64</sup> Idem, p 8-11

## CHAPITRE II

*Approche de la vulnérabilité  
urbaine face aux risques  
naturels :  
un outil fondamental pour la  
gestion du risque*

## **Introduction**

La vulnérabilité des enjeux est une composante fondamentale de l'appréciation du risque et des mesures de gestion. Cela dit que la prise en compte de la vulnérabilité des humains, des biens matériels et des activités dans l'étude du risque et sa gestion est tout à fait récente, cet angle a été toujours négligé suite à une focalisation historique sur l'aléa.

En effet penser à réduire les catastrophes naturelles et la fragilité du système doit inclure une analyse du système de vulnérabilité à travers les éléments vulnérables et les facteurs qui tendent à la faire varier.

Dans ce chapitre nous allons dresser un aperçu sur les différentes approches scientifiques de la vulnérabilité urbaine à travers le système qui la compose, les facteurs et les modes d'analyses ainsi que les multiples démarches portantes sur les approches factorielles des différentes formes de la vulnérabilité.

Cependant, une synthèse des différentes démarches d'évaluation de la vulnérabilité face aux risques naturelles va nous permettre d'orienter notre recherche et de faire une esquisse méthodologique.

## **II-1- La vulnérabilité urbaine : systèmes, facteurs et modes d'analyse**

### **II-1-1- Le système de vulnérabilité et ses facteurs**

La vulnérabilité, un système qui désigne la fragilité ou la capacité d'endommagement des enjeux (biens matériels, activités socio-économiques, populations, etc.).

Ce système est soumis à la qualité de facteurs multiples naturelles et anthropologiques dont l'interconnexion socio spatial peut engendrer des conséquences dramatiques pour les enjeux exposés, parmi ces facteurs on peut citer les facteurs structurels (sociodémographiques et économiques, socio-culturels, physiques ou techniques et fonctionnels), institutionnels, géographiques et conjoncturels<sup>65</sup>. Cependant, « *le système de vulnérabilité se compose d'éléments vulnérables et des facteurs* »<sup>66</sup>. (Voir figure n° 28).

En revanche, « *l'analyse des facteurs de vulnérabilité donne le moyen de prévoir l'amplitude des préjudices potentiels, car elle fournit une mesure quantitative de l'exposition*

---

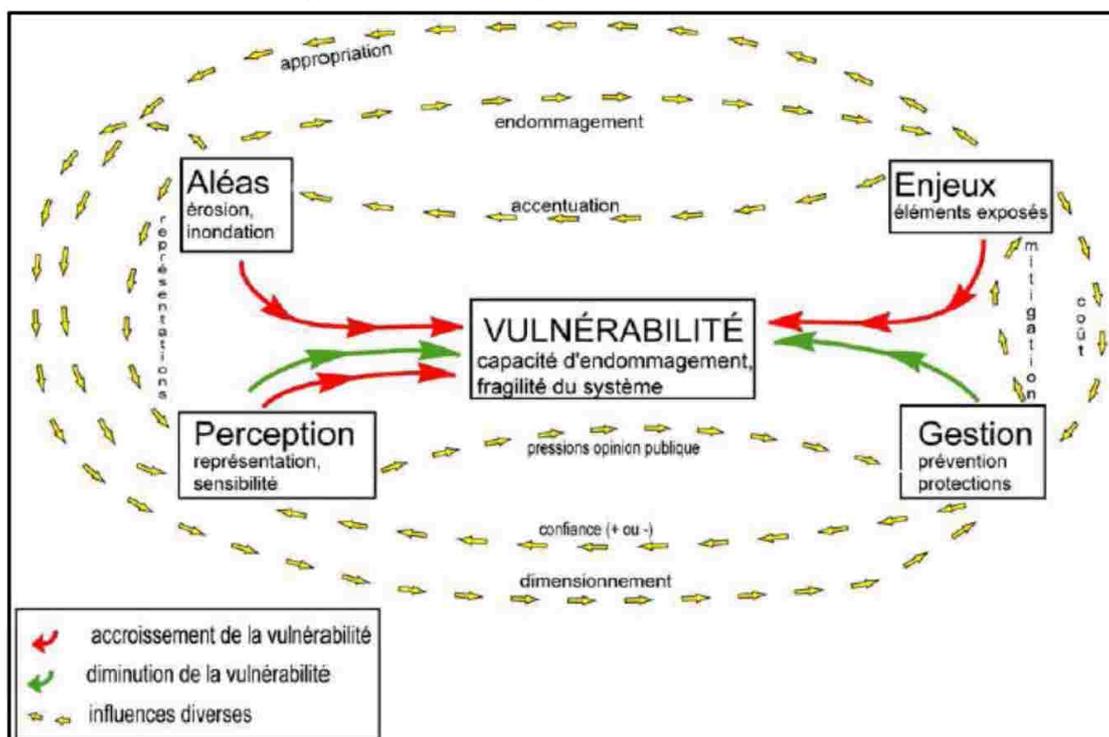
<sup>65</sup> Thouret, J. C., Dollfus, O., & Asté, J. P. (1994). Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. *Revue de géographie alpine*, 82(4), pp 87-88.

<sup>66</sup> Thouret, J. C., Dollfus, O., & Asté, J. P., op.cit. p. 87.

des éléments et une mesure qualitative de la capacité de réponse d'un individu ou d'un groupe exposé à un sinistre »<sup>67</sup>.

En effet la réaction des individus ou de la société face à un phénomène naturel peut changer la vulnérabilité, un individu qui réagit mal ou une société qui panique pendant la catastrophe, cette attitude va accentuer la vulnérabilité, un autre exemple si le plan de gestion des risques pendant les catastrophes s'avère défectueux, la catastrophe va prendre encore de l'ampleur.<sup>68</sup>

Figure n° 28 : Le système de vulnérabilité



Source : C. Meur Férec, 2006

L'identification des indicateurs de la vulnérabilité est une étape essentielle dans le processus de l'évaluation du système de la vulnérabilité, ces indicateurs sont identifiés selon la nature des éléments vulnérables et chaque territoire est spécifique. Cependant le tableau ci-dessous illustre les principaux facteurs et critères de vulnérabilité du système vulnérable. Utilité pour analyses de la vulnérabilité.

<sup>67</sup> Thouret, J. C., & D'ercole, R. (1996). Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain: effets, facteurs et réponses sociales. Cahiers des sciences humaines. ORSTOM, 32(2), P 408.

<sup>68</sup> Ibidem

**Tableau n° 1 : Les principaux facteurs et critères de vulnérabilité du système Vulnérable**

Sous-systèmes vulnérables	Principaux critères de vulnérabilité	Facteurs déterminants
<b>L'individu</b> (vulnérabilité intrinsèque)	Représentations du risque (menaces, effets, espaces)	Psycho-sociologique
	Comportements potentiels	Psycho-sociologique
	Connaissance des mesures de protection et de prévention	Psycho-sociologique
	Vécu	Psycho-sociologique
	Résistance physique et mentale	Physiologique et psycho-sociologique
	Confiance dans les autorités	Psycho-sociologique
	Implantation géographique et la distance au danger	Géographique
	Accessibilité	Géographique
	Possibilité de fuite	Géographique
	Niveau de protection physique	Structural
<b>Les infrastructures et leurs biens</b> (ex. bâtiments et routes) (vulnérabilité structurelle ou physique)	Résistance physique	Structural
	Distance au danger	Géographique
	Entretien et contrôle	Politico-administratif
<b>La société</b> (ex. communauté martiniquaise) (vulnérabilité sociale)	Cohésion sociale et solidarité	Socio-culturel
	Marginalisation	Socio-économique
	Niveau d'organisation et de préparation	Institutionnel et organisationnel
	Entretien de la mémoire collective	Socio-culturel et institutionnel
	Conscience du risque	Psycho-sociologique
	Niveau de corruption	Socio-économique et institutionnel
	Pauvreté	Socio-économique
	Dépendance économique	Socio-économique
	Ségrégation socio-spatiale	Géographique et socio-économique
	Continuité des actions	Politico-administratif
	Spéculation foncière	Economique
	Accès aux services	Socio-économique
	Niveau d'éducation	Socio-économique
	Poids des traditions	Socio-culturel
Représentation institutionnelle	Institutionnel	
<b>Le territoire</b> (ex. d'une île) (vulnérabilité territoriale)	Taille	Géographique
	Isolement géographique (enclavement)	Géographique
	Possibilité d'alternatives (ressources et équipements vitaux)	Géographique et socio-économique
	Exposition au danger	Géographique
	Niveau de dépendances entre les réseaux vitaux	Géographique et organisationnel
	Croissance urbaine	Socio-économique et géographique
	Mobilité géographique	Socio-économique et géographique
	Coopération régionale	Institutionnel
	Outils de régulation de l'occupation du sol	Institutionnel

Source : Leon, 2007

## II-1-2- Aperçu des approches scientifiques de la vulnérabilité

Selon Léon (2007), l'analyse de la production scientifique des travaux concernant la vulnérabilité se fait selon les critères « *type d'approche, nature des éléments vulnérables, nature des aléas, types de traitements cartographiques, nature des critères de vulnérabilité retenus, disciplines mobilisées, région géographique étudiée, échelle d'analyse, mise au point de protocoles méthodologiques transposables, outils utilisés, etc.* »<sup>69</sup>.

Cependant ces travaux d'analyse de la vulnérabilité face aux phénomènes naturels se résument généralement dans des supports cartographiques très utiles pour identifier la vulnérabilité selon le cas étudié, le tableau n° 1 dresse un bilan des travaux effectués.

### II-1-2-1 La vulnérabilité structurelle et corporelle

Les diagnostics concernant la vulnérabilité structurelle et corporelle figurent parmi les travaux les plus disponibles dans la production scientifique, la vulnérabilité corporelle consiste à estimer les pertes humaines selon l'endommagement des constructions dans les risques sismiques comme exemple.

La plupart des travaux qui concernent la vulnérabilité structurelle sont effectués sur la vulnérabilité des constructions face aux risques sismiques.

D'autres recherches aussi sont effectués par les architectes qui concernent la résistance des constructions et des infrastructures face aux risques d'inondations tels que (Kelman & Spence, 2002) à l'Université de Cambridge en Grande-Bretagne et (Salagnac & Bessis) du CSTB en France et l'Institute for Research in Construction au Canada par contre la vulnérabilité corporelle prend en compte les estimations des pertes humaines dans le cadre des scénarios sismiques<sup>70</sup>.

Cependant quelques travaux ont été effectués en Algérie portant sur l'évaluation de la vulnérabilité face aux séismes tels que (Cherifi, F, 2016), (Sbartai et Hamidatou, 2013) (Bouteraa, Z. 2011).

---

<sup>69</sup> Leone, F. (2007). Caractérisation des vulnérabilités aux catastrophes" naturelles": contribution à une évaluation géographique multirisque (mouvements de terrain, séismes, tsunamis, éruptions volcaniques, cyclones) (Doctoral dissertation, Université Paul Valéry-Montpellier III).p.24.

<sup>70</sup> Leone, F., & Vinet, F. (2006). La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles. *Analyses géographiques. Coll.«Géorisques», (1).*p. 12.

### **II-1-2-2- La vulnérabilité humaine**

Ce volet de la vulnérabilité traite souvent les capacités de réponses des individus, des groupes et des sociétés face aux risques naturels et les conséquences sociales et économiques à travers les expériences passées et les évènements survenus.

L'analyse passe aussi par la perception sociale des sociétés faces aux risques et les réactions pendant la crise.

Ces travaux se basent sur les méthodes d'enquêtes et sont illustrés sur des supports cartographiques et prennent en compte le facteur psychologique et sociale du risque tels que les travaux effectués en Équateur, Philippines, Colombie et aux Antilles et s'inspirent du travail géographe Robert D'Ercole sur le volcan de Cotopaxi (D'Ercole, 1991)<sup>71</sup>.

### **II-1-2-3- La vulnérabilité institutionnelle**

Les travaux de la vulnérabilité institutionnelle s'inscrivent dans le cadre de l'analyse de la qualité de la réponse des établissements face aux risques à travers les expériences des évènements passés et l'intégration de la vulnérabilité humaine.

Cependant des travaux dans ce contexte ont été effectués tels que (Gilbert, 1992) (Gilbert, 1999 ; Gilbert & Bourdeaux, 1999) mais aussi au Japon, Philippines, Colombie, Salvador, Antilles et en Equateur<sup>72</sup>.

### **II -1-2-4- La vulnérabilité environnementale et patrimoniale**

La vulnérabilité environnementale et patrimoniale concerne la faune et la flore, les volcans les inondations et les tempêtes, travers des approches qualitatives, des travaux ont été effectués dans ce contexte sur les forêts du Minnesota (USA) et l'Europe de l'Ouest, inondations de 1966 de l'Arno à Florence (Avramidou, 2003).

Cependant une rareté des travaux sur les eaux et les minerais a été constaté.<sup>73</sup> Quelques travaux ont été effectué en Algérie tels que le travail de (Aroua et Berezowska, 2008) sur la vallée de El Harach à Alger.

---

<sup>71</sup> Leone, F. (2007). Op. cit.p. 25.

<sup>72</sup> Leone, F., & Vinet, F. (2006). loc. cit

<sup>73</sup> Ibidem

### **II-1-2-5- La vulnérabilité fonctionnelle et économique**

La vulnérabilité fonctionnelle et économique traite l'analyse des activités économiques et les troubles consécutives à la gestion des réseaux de communication, les travaux qui s'inscrivent dans cette thématique consistent à faire une estimation réelle en coût, des dégâts et dommages qui seront causés dans le cadre des événements futurs à travers l'évaluation des pertes économiques sur les enjeux.

C'est le cas du travail élaboré par (Mazzochi et Montini, 2001) sur les pertes estimées dans le secteur touristique en Italie après le séisme de 1998 ou les travaux effectués aux Japon , Mexique, Etats-Unis, Russie dans le cadre de la prévision des pertes des évènements sismiques.

On compte aussi quelques travaux pour l'estimation des pertes des catastrophes provoqués par les inondations, en France par exemple (Barbut et al., 2004) portants sur la vulnérabilité des enjeux<sup>74</sup>.

### **II-1-2-6- La vulnérabilité globale et systémique**

La vulnérabilité globale et systémique vise l'approche de la vulnérabilité urbaine à travers l'analyse des facteurs socio-économique, fonctionnelles et les éléments interconnectés face aux risques naturels qui nécessite une considération de tous les enjeux.

Cependant, se sont rare les études qui intègre l'approche systémique et l'étude du système territoriale nécessitant une large base de données, des outils performants et une coordination d'équipes pluridisciplinaires.

De ce fait, quelques travaux ont été effectués dans cette démarche tel que l'étude mené par le BRGM sur Nice (Lutoff, 2000), (D'Ercole & Metzger, 2004) sur les systèmes volcaniques, on peut noter aussi les travaux de (Chardon, 1996 ; Mitchell, 1999a ;Hardy, 2003 ; Bonnet, 2005 ; Reghezza, 2006).

D'autres travaux portants sur l'intégration du retour d'expérience sur l'évaluation de la chaine du système urbaine tel que le séisme (Kobe, Japon, 1995) et l'éruption volcanique (Quito, 1999)<sup>75</sup>.

---

<sup>74</sup> Leone, F. (2007). Op. cit.p. 26.

<sup>75</sup> Ibidem

CHAPITRE 2 : Approche de la vulnérabilité urbaine face aux risques naturels : un outil pour la gestion du risque

Tableau n° 02 : Approches d'évaluation des vulnérabilités aux catastrophes

Aléa et type d'approche	Eléments vulnérables (types de vulnérabilités)					
	Population		Institutions	Bâtiments	Réseaux	
Sismicité	Sociale	Corporelle	Institutionnelle	Structurale	Structurale	Fonctionnelle
Constat d'endommagement	Andersson et al., de Vutubay, 1999 - Leone & Mavoungou, 2006	Mahue-Giangreco et al., 2001	Crubiani, Justin & de Vutubay, 1996	ATC-20 - AFPS	Hassani & Takada, 1995	Chang, 1996
Diagnostic de vulnérabilité	Mavoungou, 2006	?	?	HAZUS - ATC-88 - Gémitis	Darville & Mierciad, 1997	?
Scénarii	?	HAZUS - Coburn et al., 1992	?	HAZUS - ATC-85 - Gémitis	HAZUS - ATC-91	HAZUS
Volcanisme	Sociale	Corporelle	Institutionnelle	Structurale	Structurale	Fonctionnelle
Constat d'endommagement	de Vutubay & Mierciad, 1999	Baxter et al., 1997	Leone & Panizza (1996) - Voigt, 1990	Spence et al., 1996	?	D'Ercolo & Metzger, 2000
Diagnostic de vulnérabilité	D'Ercolo, 1997 - Dibben & Chester, 1999	?	Lesales, 2005	Pomonis et al., 1999	?	?
Scénarii	?	Baxter et al., 1998	?	Leone, 2004 - Pomonis et al., 1999	Stalljes & Mignot, 1998	?
Mouvements de terrain	Sociale	Corporelle	Institutionnelle	Structurale	Structurale	Fonctionnelle
Constat d'endommagement	Leone, 1998	?	?	Alexander, 1988 - Leone (1998)	Leone, 1998	Leone, 1996
Diagnostic de vulnérabilité	Cospai, en préparation	?	Cospai, en préparation	?	?	?
Scénarii	?	Finlay, 1996 - Leone, 1996	?	Hulbergem & Carree, 1987 - Leone (1996)	Leone, 1996 - Panizza et al, 2002	Leone, 1996
Vents forts	Sociale	Corporelle	Institutionnelle	Structurale	Structurale	Fonctionnelle
Constat d'endommagement	Sarant et al., 2003	?	Sarant et al., 2003	Hampelien, 1999	?	?
Diagnostic de vulnérabilité	Ragney & Sueddu, 1990	?	Sarant et al., 2003	Bonfanti, 2004 - HAZUS	?	?
Scénarii	?	?	?	Khanduri & Morrow, 2003 - HAZUS	?	?
Inondations	Sociale	Corporelle	Institutionnelle	Structurale	Structurale	Fonctionnelle
Constat d'endommagement	?	Jonkman et al., 2002	?	Kelman & Spence (2004)	?	?
Diagnostic de vulnérabilité	DEFRA/FHRC, 2003	DEFRA/FHRC, 2003 Green, 1988	Lagadee, 1995	?	?	?
Scénarii	?	Ruin & Lutoff, 2004	Galotti & Giustolisi, 1999 - Lombardi, 1996	HAZUS	?	?

Source : Leon, 2007

## **II-2- Approches factorielles de la vulnérabilité urbaine**

### **II-2-1- Démarche qualitative : analyses des facteurs de la vulnérabilité**

#### **vis-à-vis les phénomènes naturels**

Cette démarche consiste à caractériser la vulnérabilité à travers les différents facteurs qui la font varier, selon (d'Ercole et al, 1994) « *La vulnérabilité apparaît comme la propension d'une société donnée à subir des dommages en cas de manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique* »<sup>76</sup>.

Cette propension à subir des dommages reste variable, puisqu'elle est soumise à l'influence de certains facteurs interconnectés qui tendent à faire varier la vulnérabilité.

Cette vulnérabilité correspond à la capacité de réaction du système urbain d'où les enjeux (humains, matériels, activités et environnementaux) exposés aux dangers.

Cette démarche est souvent générale et s'appuie sur la description de certains facteurs de la vulnérabilité souvent appliquée sur les pays en voie de développement tel que la méthode proposée par (Thouret et D'Ercole) afin d'analyser les facteurs aboutissant à caractériser les réponses sociales des populations dans les zones exposées aux risques urbains<sup>77</sup>.

#### **II-2-1-1- Les facteurs démographiques et l'urbanisation croissante**

L'analyse des facteurs démographiques vise à déterminer les populations vulnérables par leurs structures, leurs croissances démographiques, origines géographiques, etc.

Afin d'établir une base de données concernant la perception de la population des risques urbains et l'exploitation des structures sociales pour la diffusion des informations concernant les prévisions de ces risques.

Aussi cette approche peut révéler le type de relation qu'entretiennent les pouvoirs publics avec la population.

L'analyse concerne aussi les modes d'occupations au sol tel que l'occupation illicite des territoires à risques ou le changement des cours d'eaux par l'urbanisation<sup>78</sup>.

---

<sup>76</sup> D'Ercole, R., Thouret, J. C., Dollfus, O., & Asté, J. P. (1994). Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. *Revue de géographie alpine*, 82(4), 87-96.

<sup>77</sup> Ibidem

<sup>78</sup> Thouret, J. C., & D'Ercole, R. (1996). Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain: effets, facteurs et réponses sociales. *Cahiers des sciences humaines. ORSTOM*, 32(2), p 410

### **II-2-1-2- Les facteurs socio-économiques de vulnérabilité**

Les facteurs socio-économiques de vulnérabilité concernent le développement de l'urbanisation dans le contexte économique et les modes d'occupation au sol générés par l'exode rural, les phénomènes de bidonvilisations, les quartiers illicites, la volonté d'occuper les centres villes la typologie des quartiers, niveau de scolarisation et de formation ...etc.

Cette variété de facteurs constitue un élément essentiel pour la compréhension de la dynamique urbaine au dépend des zones à risques.

C'est le cas des travaux effectués généralement dans les grandes villes d'Amérique latine afin d'illustrer la vulnérabilité des groupes sociaux en particulier les plus démunies face aux catastrophes<sup>79</sup>.

### **II-2-1-3- Les facteurs psychosociologiques et comportementaux**

L'analyse des facteurs psychosociologiques passe par la compréhension du mode de comportement des groupes sociaux qui vivent dans les zones à risques et la perception des événements passés.

A ces facteurs aussi s'ajoute la perception du taux de négligence ou la sous-estimation de ces populations aux risques imminent ou à priori le sentiment de sécurité que procure la technologie et les mesures de protections chez la population face à ces menaces naturelles.

Cependant le facteur psychosociologique de la vulnérabilité constitue une mesure de réconfort chez la population qui a adopté une culture du risque suffisante<sup>80</sup>

### **II-2-1-4- Les facteurs socio-culturels et historiques**

C'est le cas de l'analyse des constructions imposées par la colonisation souvent implantées dans les pays en voie de développement ou ces territoires ont servi de champs d'expériences pour la réalisation d'un bâti dans des zones exposées aux risques.

Aussi d'autres facteurs qui sont inclus dans cette approche tels que l'habitat vernaculaire, la religion, les coutumes et les traditions constituent des facteurs importants dont leurs vulnérabilités peuvent devenir une source de risque fatale<sup>81</sup>.

---

<sup>79</sup> Thouret, J. C., & D'Ercole, R. (1996), loc.cit

<sup>80</sup> Idem, p 115.

<sup>81</sup> Ibidem

### **II-2-1-5- Les facteurs techniques et fonctionnels**

L'analyse de ces facteurs concernent la qualité du bâti, les infrastructures, la typologie de l'habitat, les mesures de prévention et de secours, la santé et les premiers soins, l'accessibilité et la fluidité des réseaux de circulations mécaniques, plan d'intervention avant, pendant et après la crise... etc.

Cependant cette démarche vise à évaluer l'ensemble des constructions exposées aux contraintes des séismes, inondations, glissements de terrain... etc, ainsi que les problèmes techniques du système urbain pouvant influencer sur la capacité de réponses aux crises urbaines. Les facteurs fonctionnels concernent le volet de la gestion des secours à travers l'étude de son efficacité à gérer une situation de crise.<sup>82</sup>

### **II-2-1-6- Les facteurs institutionnels et politico-administratifs**

Il s'agit de mettre en évidence les facteurs qui influence sur les dysfonctionnements entre le pouvoir public et l'application des politiques de la gestion du territoire en cas de crise à différentes échelles nationale, régionale et locale, aussi d'analyser le contexte législatif et règlementaire ainsi que les outils de planification et d'aménagement du territoire.

Cependant, ces facteurs peuvent être analyser en se réfèrent aux textes législatifs qui concernent les risques urbains et l'environnement, leurs applications sur le territoire par les acteurs et le degré de la perception des groupes sociaux<sup>83</sup>.

### **II-2-2- Démarche semi-quantitative : analyses des facteurs de la vulnérabilité et des éléments vulnérables**

La démarche semi-quantitative procède la démarche qualitative et opte pour une hiérarchisation des facteurs sociaux et spatiaux de la vulnérabilité urbaine des enjeux exposés (populations, biens matériels et activités).

Cette démarche consiste au final à établir une carte globale de la vulnérabilité à l'échelle des unités spatiales et celle de la ville selon les risques naturels spécifiques à la région étudiée. Cependant l'étude de (Thouret et Chardon, 1994) illustre cette démarche et porte sur l'analyse d'une quinzaine de facteurs sociaux, naturels, physiques et techniques de la ville de Manizales en Colombie, au final les zones vulnérables ont été cartographier sur une carte de la vulnérabilité globale.

---

<sup>82</sup> D'Ercole, R et al, op.cit. p. 90

<sup>83</sup> Ibidem

Une autre étude a été proposée par Lavigne et Thouret qui ont proposé l'évaluation des facteurs sociaux, économiques et du patrimoine face aux risques naturels des lahars du volcan Merapi en Indonésie<sup>84</sup>

### **II-2-3- Démarche quantitative : analyses des éléments vulnérables**

La démarche quantitative consiste à mesurer les pertes économiques occasionnées par les sinistres en chiffres sur les éléments vulnérables dont l'indice est compris entre 0 et 1.

Cette démarche est souvent abordée par les économistes dans le but d'aider les acteurs à évaluer les coûts des conséquences des événements catastrophiques, l'estimation des dégâts et aussi d'évaluer les coûts de mesures de protection avec des techniques d'évaluations complexes.

Cependant, l'étude de S.Mora sur la ville de Cartago au Costa Rica offre une estimation sur les pertes humaines et économiques des éléments exposés causées par les laves torrentielles du rio Reventado du volcan Irazu ou le travail de Léon et al qui propose une méthode de constat d'endommagement offre une estimation virtuelle des conséquences des mouvements de terrain<sup>85</sup>.

### **II-2-4- Synthèse des différentes approches de la vulnérabilité**

Selon (d'Ercole et al, 1994) le système de vulnérabilité est articulé autour d'éléments vulnérables et de facteurs de vulnérabilité comme le montre la figure n° 29.

Cependant, afin de cerner la vulnérabilité trois démarches différentes sont utilisées dont l'objectif final consiste à analyser puis à réduire cette vulnérabilité :

- L'approche qualitative : qui consiste à analyser les facteurs structurels et conjoncturels et la vulnérabilité est définie comme la capacité de la société à répondre à l'endommagement dans son ensemble.
- L'approche semi-quantitative : qui porte sur la hiérarchisation sociale et spatiale des éléments exposés (populations, biens matériels et activités) et la vulnérabilité est définie comme les types de réponses des sociétés à l'endommagement qui sont variables dans l'espace selon les individus et les groupes sociaux.

---

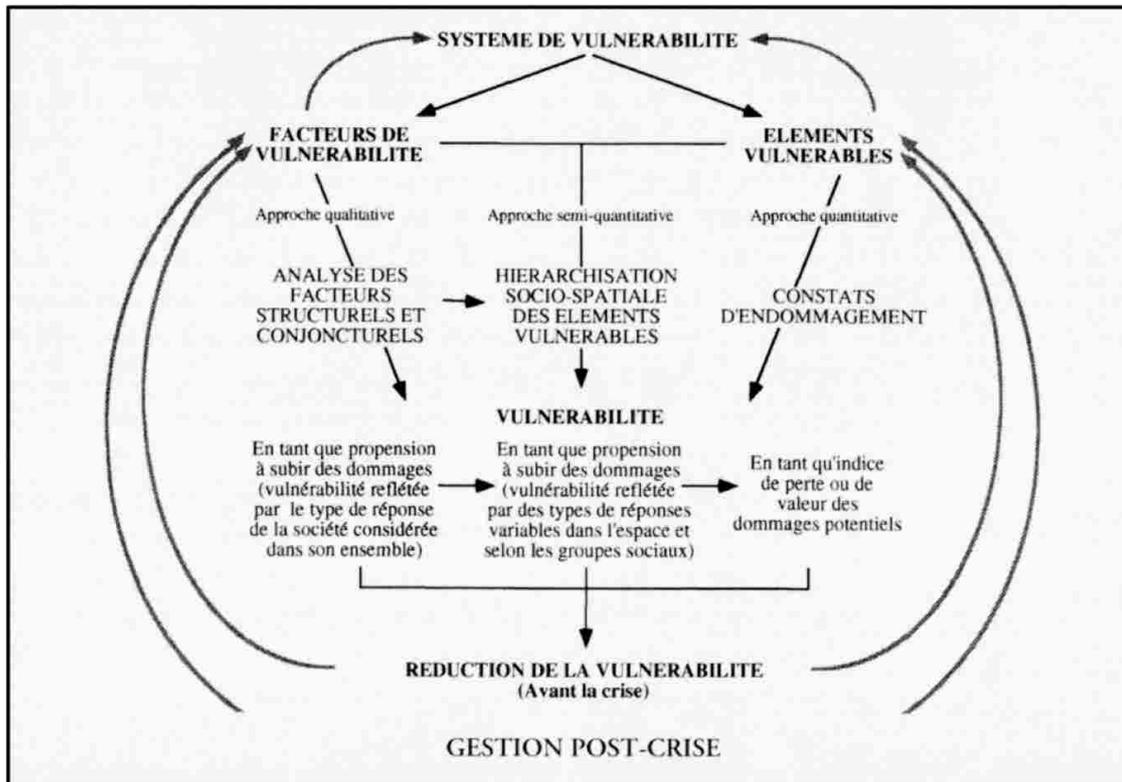
<sup>84</sup> D'Ercole, R et al, op.cit. p 91

<sup>85</sup> Idem p, 92

- L'approche quantitative : qui constitue à évaluer l'endommagement ou les politiques de prévention par le coût éventuel.

Toutefois, ces démarches ont pour objectifs la réduction de la vulnérabilité pour une meilleure capacité de réponse pendant l'occurrence des catastrophes<sup>86</sup>.

Figure n° 29 : Synthèse des différentes approches de la vulnérabilité et relations



Source : d'Ercole et al, 1994

<sup>86</sup> D'Ercole, R et al., (1995). « Croissance urbaine et risques naturels : présentation introductive ». Bulletin de l'Association de géographes français, (4), p 324.

## **II-2-5- Evaluer la vulnérabilité urbaine : approche analytique ou approche synthétique**

Selon (Dauphiné. A, 2003) deux approches sont distinguées dans les travaux qui portent sur l'évaluation de la vulnérabilité urbaine, l'approche analytique qui étudie les facteurs de la vulnérabilité et les éléments vulnérables à partir des enjeux (populations, biens matériels et activités) afin d'évaluer les conséquences causées par les risques naturels et l'approche synthétique qui s'exprime en termes de résilience de l'ensemble du système afin de déterminer sa fragilité et sa capacité à se rétablir après la crise<sup>87</sup>.

Parmi les travaux portant sur l'approche analytique, l'étude de (Chardon. A.-C., 1994) sur la ville de Manizales en Colombie qui a proposé une méthodologie afin d'évaluer la vulnérabilité de la société face aux différents risques naturels.

C'est à partir de la hiérarchisation et la pondération d'un certain nombre de facteurs socio-économiques et techniques puis elle a sommé les deux vulnérabilités annonçant ainsi la vulnérabilité synthétique pour aboutir à la fin à une cartographie de la vulnérabilité urbaine<sup>88</sup>.

## **II-2-6- Les échelles spatiales d'analyse de la vulnérabilité**

La plupart des études d'analyse de la vulnérabilité sont effectuées à l'échelle urbaine et rarement à l'échelle régionale.

Cependant, quelques travaux sont effectués à l'échelle nationale comme le Japon la Chine et la Turquie face aux risques sismiques afin d'estimer les pertes en cas de catastrophes.

Le tableau n° 3 énumère les exemples de diagnostics de la vulnérabilité humaine ou sociale à travers les travaux scientifiques à différentes échelles.

En effet, le choix de l'échelle de l'étude est généralement concentré sur la zone de l'aléa, pourtant les répercussions sur les enjeux peuvent s'étendre au-delà de la zone à risque.

C'est le cas de la population touristique suédoise qui a été touché par le tsunami du 26 décembre 2004 en Asie ou le chamboulement du marché financier du pétrole à cause de l'irruption de Katarina<sup>89</sup>.

---

<sup>87</sup> Dauphiné. A, (2003) Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer. Paris, Armand Colin (Coll.«U-Géographie»), p 68.

<sup>88</sup> Reghezza, M. (2006). Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine: la métropole parisienne face au risque de crue centennale (Doctoral dissertation, Université de Nanterre-Paris X),p 79

<sup>89</sup> Leone, F., & Vinet, F. (2006). La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles. Analyses géographiques. Coll.«Géorisques», (1),p 13.

CHAPITRE 2 : Approche de la vulnérabilité urbaine face aux risques naturels : un outil pour la gestion du risque

Tableau n° 03 : Exemples de diagnostics de vulnérabilité humaine ou sociale

Zone géographique concernée et type de population concernée si particulière	Références	Principaux critères de vulnérabilité humaine retenus <sup>1</sup>	Approche ou type de données
<b>Séismes</b>			
Martinique — Antilles — France (établissements scolaires)	D'Ercole et al., 1993	Perceptions des menaces — Connaissances des moyens de protection — Sources d'information — Niveau de préparation — Qualité des systèmes d'alerte — Accessibilité des zones de refuge — Vulnérabilité des bâtiments — Vulnérabilité corporelle	Qualitative
Martinique — Antilles — France (population en train de faire construire une maison)	Mavoungo, en préparation	Perception des menaces — Représentations — Comportements potentiels — Connaissance des moyens de protection — Vulnérabilité institutionnelle —	Qualitative
Martinique — France	Mavoungo, 2000	Perceptions — Connaissance — Information — Pratiques	Quantitative
Tokyo — Japon (sans abris)	Wisner, 1998	Ressources économiques — Accès aux soins — Accès aux services — Assistance sociale	Qualitative
Popayan — Colombie	D'Ercole, 1996	Perceptions et représentations	Qualitative
<b>Éruptions volcaniques</b>			
Région du Cotopaxi — Equateur (lahars)	D'Ercole, 1991	Perceptions — Représentations — Comportements potentiels — Connaissance des moyens de protection — Niveaux de confiance — Accessibilité/Localisation — Niveau socio-économique — Type d'habitat — Sexe — Age — Nombre de personnes dans le ménage — Temps de résidence — Confiance — Mémoire — Sources d'information	Quantitative
Vallée de la Pasig-Potrero — Luzon — Philippines (lahars)	Gaillard et al., 2001	Perception du risque — Comportements potentiels — Attitudes en cas d'ordre d'évacuation	Quantitative
Martinique — France (populations proches du volcan)	D'Ercole & Rançon, 1999	Comportements potentiels en cas d'évacuation — Perception de la nature des menaces — Perception des espaces menacés	Quantitative
Fumas — Sao Miguel — Açores	Dibben & Chester, 1999	Durée de résidence — Attachement au village — Niveau de perception des menaces — Niveau de préparation — Caractéristiques sociales — Vulnérabilité technique du village	Qualitative
Mérapî — Indonésie	Lavigne, 1999	Critères socio-démographiques et socio-culturels (Densité de population — Part des moins de 15 ans — Part des plus de 50 ans — Taux d'analphabétisme) . Critères techniques et fonctionnels (Nombre de téléphones pour 1000 habitants — Nombre de bus et camions de capacité supérieure à 10 passagers pour 10 000 habitants — Nombre de minibus et de voitures de capacité inférieure à 10 passagers pour 10 000 habitants — Densité communale de routes bitumées au km <sup>2</sup> — Nombre d'écoles pour 1000 habitants — Proportion de maisons en pierre — Nombre d'hôpitaux, de cliniques, de dispensaires et de médecins pour 10 000 habitants)	Quantitative
Quito — Equateur	D'Ercole & Metzger, 2000	Perception du risque — La connaissance des alertes volcaniques et de leurs différents niveaux — La représentation des caractéristiques d'une éventuelle éruption — La perception du risque personnel (au lieu de résidence de la personne interrogée) — Variables explicatives (critères de sélection des PSE ou facteurs indirects de vulnérabilité) : Niveau socio-économique — Niveau d'éducation — Crédibilité accordée aux autorités — Distance au volcan — L'exposition au risque volcanique	Quantitative
Petites Antilles	Lesales, 2005	Perceptions — Représentations — Vulnérabilité institutionnelle — IDH — PIB	Qualitative
Ibagué — Colombie (lahars)	Laforge & Thouret, 1991	Perceptions — Représentations — Vulnérabilité institutionnelle — IDH — PIB	Qualitative
Montserrat — BWI	Lesales, 1999	Perception du danger	Qualitative Quantitative

CHAPITRE 2 : Approche de la vulnérabilité urbaine face aux risques naturels : un outil pour la gestion du risque

<b>Mouvements de terrain</b>			
Antilles (maires, ...)	Cospar, en préparation	Vulnérabilité institutionnelle — Connaissance — Perceptions — Niveau de préparation	Q
<b>Vents forts</b>			
Saintes — Guadeloupe — Antilles — France	Pagney & Suédois, 1999	Perception des menaces — Connaissances — Expériences — Niveau de préparation	Q
Antilles — France	Bonfanti, 2004	Vulnérabilité structurale du bâti — Perceptions — Comportements potentiels — Expérience	Q
<b>Multi-aléas</b>			
Manizales (séismes, glissements, inondations)	Colombie Chardon, 1996	Niveau socio-économique — Densité — Moyens de secours — Accessibilité — Organisation communautaire — Établissements scolaires et universitaires	Q
Cairns (cyclones, tempêtes, houles, inondations)	Australie King, 2001	Indicateurs socio-économiques	Q
Caraiïbe, Amérique centrale et Asie	D'Ercole & Pigeon, 1999; D'Ercole et al., 1997,	PIB — IDH — Taux de croissance urbaine	Q
Vallée des Ormonts — Préalpes vaudoises — Suisse	Schoeneich & Busset-Henchoz, 1998	Perceptions — Capacité d'adaptation	?
<b>Marée de tempête</b>			
Revere — Massachusetts — USA	Clark et al., 1998	Indicateurs socio économiques (âge, culture, niveau de vie, structure familiale, niveau d'éducation) — Mobilité — Temps de résidence	Q
<b>Changements climatiques</b>			
Xuan Thuy (littoral)	Vietnam Adger & Kelly, 1999	Pauvreté — Inégalités — Capacité d'adaptation des institutions	Q
<b>Avalanches</b>			
Valais	Suisse Herold-Revaz et al., 1998	Perceptions — Capacité d'adaptation	?
<b>Inondations</b>			
France	Cemagref (Gilard O. Givone P., 1998)	Niveau d'acceptabilité de l'aléa — modélisation	
Angleterre	DEFRA, 2003	Type de population (âge, pers. handicapées), type d'habitat, efficacité du système d'alerte et d'évacuation	Si
Angleterre	Kelman & Spence, 2002	Vulnérabilité du bâti face aux inondations	
Suisse	Planat, 2003		
USA	HAZUS-MH/FEMA	Vulnérabilité du bâti, Type d'occupation des immeubles. Fonction de perte	Q
France	Ledoux & Sageris 1999; Equipe pluridisciplinaire Plan Loire, 2001	Vulnérabilité des entreprises. Vulnérabilité fonctionnelle et structurelle- Existence de sinistres précédents, assurance,	Q su

Source : Leone, 2003

## **CONCLUSION**

Au terme de ce chapitre, nous pouvons conclure que la vulnérabilité est une composante fondamentale dans l'évaluation et la gestion des risques naturels. La prise en compte de la vulnérabilité offre un état de la réalité de la capacité d'endommagement des enjeux dont il est possible d'identifier et analyser les différents facteurs qui tendent à faire varier cette vulnérabilité à travers différentes approches, selon le contexte de l'échelle, l'espace et le temps.

Les démarches qualitative et semi quantitative à travers une approche analytique débouche sur une hiérarchisation sociale et spatiale des enjeux selon leur niveau de vulnérabilité et aboutissent à la réalisation d'une cartographie globale des facteurs qui sont interconnectés et la localisation des populations vulnérables.

C'est à partir de cette approche et la cartographie que les mesures de réduction de la vulnérabilité appropriés à chaque situation peuvent être élaborer et fonder afin de constituer un outil d'aide à la décision pour les différents acteurs pour améliorer les outils de la gestion des risques naturels dans une perspective de développement durable.

## Références

<sup>65</sup> Thouret, J. C., Dollfus, O., & Asté, J. P. (1994). Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés: concepts, typologie, modes d'analyse. *Revue de géographie alpine*, 82(4), pp 87-88.

<sup>66</sup> Thouret, J. C., Dollfus, O., & Asté, J. P, op. cit, p. 87.

<sup>67</sup> Thouret, J. C., & D'ercole, R. (1996). Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain: effets, facteurs et réponses sociales. *Cahiers des sciences humaines*. ORSTOM, 32(2), P 408.

<sup>68</sup> Ibidem

<sup>69</sup> Leone, F. (2007). Caractérisation des vulnérabilités aux catastrophes" naturelles": contribution à une évaluation géographique multirisque (mouvements de terrain, séismes, tsunamis, éruptions volcaniques, cyclones) (Doctoral dissertation, Université Paul Valéry-Montpellier III).p.24.

<sup>70</sup> Leone, F., & Vinet, F. (2006). La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles. *Analyses géographiques*. Coll.«Géorisques», (1).p. 12.

<sup>71</sup> Leone, F. (2007). Op. cit.p. 25.

<sup>72</sup> Leone, F., & Vinet, F. (2006). loc. cit

<sup>73</sup> Ibidem

<sup>74</sup> Leone, F. (2007). Op. cit.p. 26.

<sup>75</sup> Ibidem

<sup>76</sup> D'Ercole, R., Thouret, J. C., Dollfus, O., & Asté, J. P. (1994). Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. *Revue de géographie alpine*, 82(4), 87-96.

<sup>77</sup> Ibidem

<sup>78</sup> Thouret, J. C., & D'ercole, R. (1996). Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain: effets, facteurs et réponses sociales. *Cahiers des sciences humaines*. ORSTOM, 32(2), p 410

<sup>79</sup> Thouret, J. C., & D'ercole, R. (1996), loc.cit

<sup>80</sup> Idem, p 115.

<sup>81</sup> Ibidem

<sup>82</sup> D'Ercole, R et al, op.cit. p. 90.

<sup>83</sup> Ibidem

<sup>84</sup> D'Ercole, R et al, op.cit. p. 91

<sup>85</sup> Idem p, 92

<sup>86</sup> D'Ercole, R et al., (1995). « Croissance urbaine et risques naturels: présentation introductive ». Bulletin de l'Association de géographes français, (4), p 324.

<sup>87</sup> Dauphiné, A, (2003) Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer. Paris, Armand Colin (Coll.«U–Géographie»), p 68.

<sup>88</sup> Reghezza, M. (2006). Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine: la métropole parisienne face au risque de crue centennale (Doctoral dissertation, Université de Nanterre-Paris X).p 79

<sup>89</sup> Leone, F., & Vinet, F. (2006). La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles. Analyses géographiques. Coll.«Géorisques, (1).p 13.

## Chapitre III

*La gestion des risques  
naturels, une stratégie de  
développement durable :  
acteurs, échelles et politiques*

## **Introduction**

La gestion des risques naturelles est définie par les politiques internationales et les négociations intergouvernementales qui impliquent une coordination entre les différents Etats dans le cadre du développement durable et la coopération internationale.

Ces stratégies impliquent aussi la mise en œuvre de partenariats entre les différents organismes de l'Etat et les collectivités territoriales dans l'objectif d'assurer la sécurité de la population, la protection des biens matériels et la gestion des crises face aux catastrophes naturelles.

Dans ce chapitre, nous allons aborder les différentes stratégies adoptées dans le cadre d'action de Hyōgo et de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes, le second volet s'intéressera à la politique adoptée par la France et la stratégie appliquée dans la ville de Toulouse puis au final, identifier les progrès politiques en matière de prévention et de gestion des risques naturels en Algérie.

### **III-1- La gestion des risques naturels : phases, actions et processus de gestion**

La gestion des risques naturels comporte plusieurs phases et actions qui permettent d'identifier et d'analyser le risque pour prévoir ses conséquences (voir figure n° 30), cette stratégie adopte des mesures de prévention et de protection en cas de crise et cherche à trouver des solutions techniques pour minimiser les pertes humaines et les dégâts matériels.

Dans ce contexte, l'Accord européen et méditerranéen sur les risques majeurs (EUR-OPA) qui s'est déroulé à Marrakech en 2006 en présence des Etats membres a adopté les lignes directrices qui abordent le rôle des autorités territoriales dans la prévention des risques majeurs.

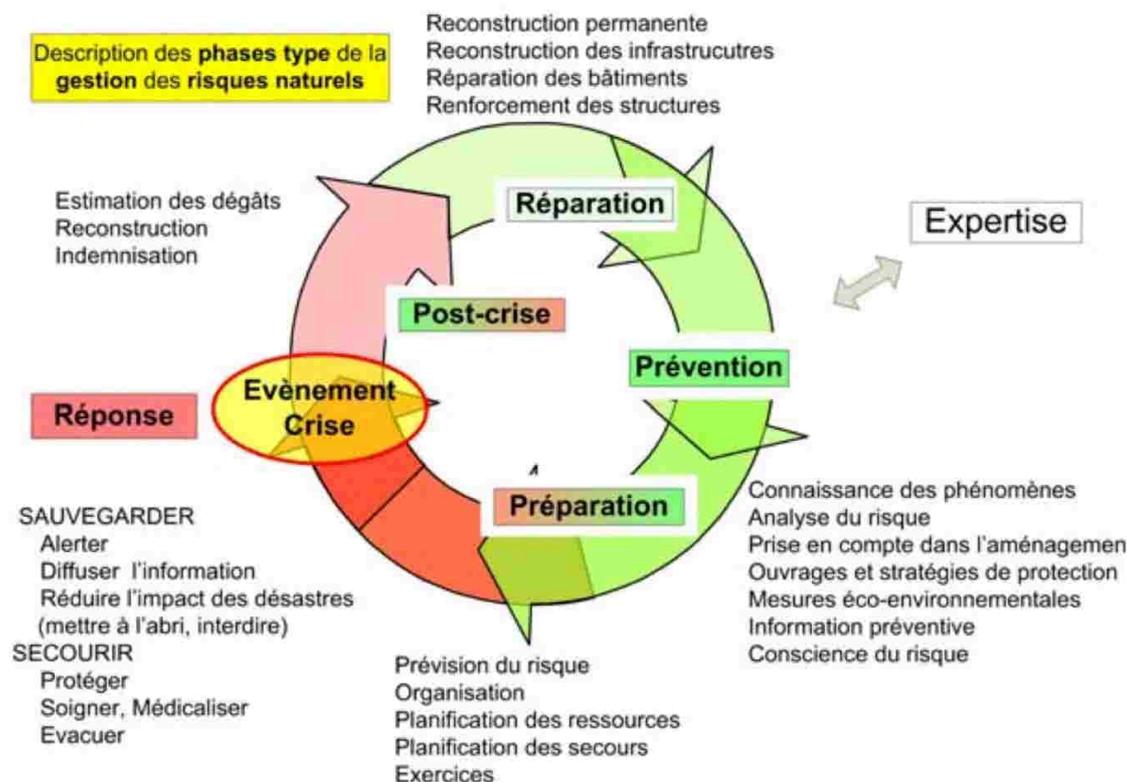
Cependant, l'Institut Supérieur de Planification d'Urgence Belge dans le cadre d'actions de Hyōgo pour 2005-2015 organisé par la deuxième conférence mondiale des Nations Unies<sup>90</sup> précise l'importance de prendre en compte le rôle des autorités territoriales dans la gestion des risques majeurs, en réalisant une description des spécificités de chaque phase de la gestion des risques naturels<sup>91</sup>.

---

<sup>90</sup> Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles : cadre d'action de Hyōgo 2005-2015 : « pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes », Kobe, Japon, 2005.

<sup>91</sup> ISPU, (2007), Analyse du rôle des autorités territoriales dans la gestion des risques majeurs, L'Accord du Conseil de l'Europe «Eur-Opa risques majeurs». Bruxelles, p 3.

Figure n° 30 : phases génériques de la gestion des risques



Source : J.M. Tacnet *Cemagref*, 2007

### III-1-1- La connaissance des phénomènes, des aléas et des risques

L'identification et la connaissance du risque constituent la première étape du processus de la gestion des risques. Elle consiste à définir les aléas puis connaître les enjeux, puisque le risque se trouve dans le croisement des aléas et des enjeux. La connaissance du risque est menée grâce à une approche pluridisciplinaire qui nécessite l'implication d'acteurs multiples et la réalisation de cartographies de préventions au niveau communal. Cependant, les collectivités territoriales sont les mieux placées en ce qui concerne l'établissement des études de risque grâce aux différentes bases de données qu'ils peuvent y accéder et le pouvoir de réaliser les études (géotechniques hydrauliques, etc.).

L'Etat aussi Joue un rôle majeur dans la subvention de ces études et conclure des partenariats internationaux. En effet, la connaissance et l'identification des risques permet l'orientation de l'urbanisation vers des zones moins vulnérables et l'adoption des mesures de prévention et de gestion des risques naturels à travers la compréhension des caractéristiques physique de l'aléa l'analyse de la vulnérabilité et le retour d'expérience<sup>92</sup>.

<sup>92</sup> Idem p. 7.

### **III-1-1-1- Identification et localisation des aléas naturels**

Selon le Cemagref l'aléa se définit comme « *la probabilité qu'un phénomène naturel d'intensité donnée se produise en un lieu donné* ».

En effet il n'y a pas de risque sans enjeux et l'inventaire des aléas naturels se fait sur la base de l'occurrence des événements historiques et des archives pour définir l'évènement de référence mais aussi pour chaque type de risque, une base de données doit être créée afin d'hierarchiser toutes les informations qui concernent ces phénomènes leurs natures, leurs caractéristiques, la probabilité d'occurrence, leurs évolutions en incluant la vulnérabilité des enjeux<sup>93</sup>.

### **III-1-1-2- Identification des enjeux**

Selon le Cemagref les enjeux sont « *les personnes et les biens, l'occupation du sol et les équipements qui peuvent être exposés aux aléas naturels* ».

Cependant l'identification des enjeux consiste à localiser et répertorier les enjeux existants dans la zone à risque, puisqu'un territoire est identifié par ses enjeux qui sont les personnes, les biens, et les activités.

Cette étude doit veiller aussi à localiser les constructions vulnérables endommagées par les événements passés ou aussi distinguer les ouvrages qui ont une importance économique ou de secours<sup>94</sup>.

### **III-1-1-3- Analyse de la vulnérabilité des enjeux**

Selon le Cemagref la vulnérabilité est la « *conséquence prévisible d'un phénomène naturel d'intensité donnée sur les enjeux* ».

Il s'agit de déterminer l'impact prévisible que les phénomènes naturels peuvent exercer sur les enjeux en ce qui concerne la population, la résistance et la vétusté des bâtiments, les constructions illicites ou celles qui sont à proximité des zones à risques mais aussi d'évaluer la capacité de réponse des sociétés faces aux divers risques naturels qui caractérise le territoire et leurs périodes d'occurrence.

Il s'agit aussi de détecter les vulnérabilités qui ne cessent d'évoluer et participent à aggraver la complexité des risques qu'encourent ces enjeux.

---

<sup>93</sup> ISPU, (2007), op.cit. p. 6.

<sup>94</sup> D'Ercole, R., & Metzger, P. (2009). La vulnérabilité territoriale : une nouvelle approche des risques en milieu urbain. *Cybergeo: European Journal of Geography*, p 4.

Cependant l'ensemble de ses informations tirés des différentes analyses et des expériences passés peut être illustré dans une carte de risque.

En effet, la cartographie est un outil indispensable et efficace pour la prise de décision d'urgence et à long terme durant toutes les phases de la gestion des risques.

Elle permet de surveiller l'évolution de la vulnérabilité, de préparer les missions d'intervention et d'enrichir les bases de données<sup>95</sup>.

### **III-1-2- La prévention**

La prévention regroupe l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre dans le but de réduire les conséquences des événements naturels sur les enjeux, ces mesures de protections concernent toutes les catégories à commencer par l'Etat, les collectivités territoriales, les établissements publics, les partenaires privés et les activités humaines qui font aggravé la vulnérabilité.

Cependant cette phase implique plusieurs volets notamment la maîtrise de l'urbanisation, la réalisation des ouvrages de protection, la protection de l'environnement, la surveillance périodique et l'information de la population.

Ces démarches ont pour objectifs d'éviter les pertes humaines, minimiser les dégâts sur les biens matériels, tirer des enseignements des expériences passés et engager les collectivités locales sur la voie du développement durable<sup>96</sup>.

#### **III-1-2-1- Aménagement du territoire : maîtrise de l'urbanisation**

L'intégration des risques naturels dans les plans de l'aménagement du territoire constitue un atout majeur pour la prévention car elle permet de limiter l'exposition des enjeux aux risques naturels.

En effet l'extension de la ville doit obéir aux prescriptions et aux règlements initiés par les outils d'aménagement et d'urbanisme afin de maîtriser l'urbanisation et le développement des constructions sur les zones à risques.

Ces mesures sont initiées par l'état sous la haute surveillance de la police d'urbanisme qui veille à vérifier l'authenticité des permis de construire délivrés et empêché la prolifération des constructions illicites.

---

<sup>95</sup> D'Ercole, R., & Metzger, P. (2009). Op.cit. p. 5.

<sup>96</sup> Boudières, V. (2008). De la gestion des risques aux risques de leur gestion dans les territoires touristiques de montagne, Modalités de gestion du risque d'avalanches dans les Alpes françaises et facteurs de vulnérabilité associés (Doctoral dissertation, Université Joseph-Fourier-Grenoble I).p 99.

Cependant, la qualité des constructions doit obéir aussi à certaines normes éventuellement les normes parasismiques ou la proximité des zones inondables.

Ces outils assurent la cohérence des politiques publiques qui seront mises en œuvre en matière d'habitat, d'infrastructure, d'économie, et d'organisation spatiale dans le processus de la gestion des risques naturels<sup>97</sup>.

### **III-1-2-2- Aménagement d'ouvrage de protection**

L'aménagement d'ouvrage de protection relève de la mise en œuvre de mesures de protections sur les constructions pour prévenir les risques naturels.

Ces mesures sont intégrées directement sur le bâti et dans le paysage urbain, réalisation de digues, râteliers paravalanches, fixation de dunes, revégétalisation, etc.

Cependant il est possible de concevoir des bâtiments ou des équipements qui jouent le rôle d'ouvrages de protection qui peuvent limiter les conséquences des risques naturels.

Ces ouvrages peuvent être valoriser grâce à une intégration harmonieuse dans le paysage urbain et l'approche architecturale<sup>98</sup>

### **III-1-2-3- Protection de l'environnement**

La protection de l'environnement dans le cadre du développement durable est une démarche qui a pour objectif la réduction de la vulnérabilité des éléments exposés aux risques naturels.

En effet, la conservation de la nature en ce qui consiste à titre d'exemple à l'exploitation raisonnables des forêts ou la propreté des cours d'eaux participent à réduire les risques de glissements de terrain et les risques d'inondations.

Cependant, des mesures de sauvegardes de l'environnement doivent être appliquer par les acteurs afin de supprimer les conséquences négatives générées par les activités humaines et l'exploitation des ressources naturelles comme les principes du pollueur payeur, utilisateur payeur, de précaution et de subsidiarité.

Aussi l'urbanisation et le programmes d'aménagement du territoire doivent inclure les mesures de réductions des risques pour ne pas accroître la vulnérabilité dans les zones à risques<sup>99</sup>.

---

<sup>97</sup> IRMa, 2012, « Prévenir et gérer les risques naturels au niveau local pour le développement durable des territoires », p 24-26.

<sup>98</sup> Idem, p 27.

<sup>99</sup> André, P., Delisle, C. E., & Revéret, J. P. (2003). L'évaluation des impacts sur l'environnement: processus, acteurs et pratique pour un développement durable. Presses inter Polytechnique. pp 7-14

### **III-1-2-4- Surveillance et prévision des risques**

La surveillance et la prévision des risques naturels est indispensable pour le système d'alerte des populations en cas de dangers et la gestion des événements.

Etre vigilant face aux risques naturels nécessite des moyens techniques avancés et un savoir-faire scientifique dans le domaine des risques naturels.

En effet, cela nécessite de connaître l'historique des événements passés afin de déduire les événements de références et envisager des scénarios de prévision mais aussi l'emploi de la technologie qui consiste à surveiller les sites à risques à travers la mise en place de différents appareils de mesures tels que les sismographes, les géodimètres, les rayons laser, les inclinomètres...etc.

Cependant, l'utilisation des images satellites permet aussi de visualiser l'évolution des phénomènes de longues périodes et la cartographie des risques permet de situer les zones à risques<sup>100</sup>.

### **III-1-2-5- Information préventive et éducation des populations**

C'est le rôle des autorités publiques et en particulier de la protection civile, qui doivent établir des plans d'alerte, de secours et d'évacuation et intégrer la culture du risque chez la population car une bonne connaissance des risques permet d'adopter un bon comportement chez les habitants en cas de crise et une bonne capacité de réponse de la société face aux catastrophes naturelles.

Il s'agit de démarches continues à long termes qui peuvent être communiquées à travers les médias, les réseaux sociaux, les conférences, les affiches, les cursus d'enseignements, etc.

Cependant, le citoyen reste le premier acteur dans ce domaine et doit entreprendre des démarches personnelles en s'informant sur les risques naturels de sa région et qui peuvent constituer une menace pour ces biens et son entourage et mener une réflexion autonome<sup>101</sup>.

---

<sup>100</sup> IRMa, 2012, loc.cit.

<sup>101</sup> ISPU, (2007), op.cit., p.13

### **III-1-3- La préparation**

La préparation regroupe toutes les démarches qui visent à réduire l'impact des risques naturels sur la population et les biens matériels.

Ces démarches impliquent une coordination entre l'organisation des stratégies de la gestion des risques, la formation des intervenants, la planification d'urgence et l'information aux citoyens dans le but d'optimiser les capacités de réponses de la société face aux aléas naturels.

#### **III-1-3-1- L'organisation des stratégies de la gestion des risques**

Les stratégies de la gestion des risques naturelles sont définies par la législation qui garantit la mise en œuvre d'une politique efficace de gestion des risques et de coordination entre les différents acteurs dans le cadre du développement durable et la coopération internationale.

Ces stratégies impliquent aussi la mise en œuvre de partenariats entre les différents organismes de l'Etat dans l'objectif d'établir une gestion intégrée des risques à travers des approches concertées et coordonnées entre les différents établissements de l'Etat.

Cependant, les stratégies doivent résulter aussi à partir des facteurs déclenchant les catastrophes naturelles et aggravants les vulnérabilités socio-économiques et physiques de la société.

Ces facteurs doivent être entrepris par les dispositions institutionnelles afin d'atténuer les conséquences sur l'économie du pays par la planification et le développement des connaissances dans la prévention et la gestion des risques naturels mais aussi la responsabilisation du citoyen<sup>102</sup>

#### **III-1-3-2- La formation des intervenants et des équipes de secours**

La formation des acteurs de la gestion des risques, décideurs, élus, équipes de secours et d'interventions nécessite l'acquisition des moyens matériels adaptés et spécifiques aux situations de crises et d'urgences en ce qui concerne la prévention et la gestion des risques et qui s'accordent avec les types de risques identifiés dans le pays.

Cependant, les collectivités locales sont en mesure d'organiser des formations et des stages pour les intervenants face à la complexité de ces phénomènes dans le domaine de la

---

<sup>102</sup> ISPU, (2007), op.cit., p.14

gestion des risques et établir une évaluation des capacités disposées pour faire face à ces catastrophes<sup>103</sup>.

### **III-1-3-3- La planification d'urgence**

La planification d'urgence consiste à planifier les actions et les interventions à exécuter en cas de situations d'urgences, afin de limiter les conséquences des événements naturels à travers la mobilisation des moyens humains et matériels nécessaires à la protection des vies humaines et des biens de la société et l'organisation des secours.

En effet, faire face à une situation d'urgence nécessite la préparation d'un plan d'intervention qui précise les actions à suivre pour gérer les situations imprévisibles dont l'objectif réside dans :

- La prise de décisions qui s'adaptent aux situations d'urgences.
- L'information de la population et le développement du dispositif d'alerte.
- La prévention des catastrophes et la protection de la population et des biens.
- l'évaluation de la vulnérabilité et la fragilité du système.
- Estimation des moyens humains et matériels mises en dispositions pour les interventions.
- Estimation des capacités de réponses de la société pour faire face à ces phénomènes.
- L'organisation des secours et intervention dans les meilleurs délais.
- L'organisation des exercices et de simulations.

Cependant, une situation d'urgence est un événement dont l'ampleur dépasse la capacité de réponse de la société qui nécessite une préparation de plans d'urgences à plusieurs niveaux national et local pour une meilleure intervention rapide et efficace à la fois en cas de crise<sup>104</sup>.

### **III-1-3-4- L'information des citoyens**

L'information des citoyens sur les risques naturels auxquels ils sont soumis et les mesures de sauvegarde effectuées par les autorités est un droit.

L'information doit permettre au citoyen de connaître les dangers auxquels il est exposé, les conséquences prévisibles, les mesures de protections et les actions qu'il doit entreprendre pour minimiser sa vulnérabilité afin d'améliorer sa capacité de réponse et son mode de comportement face au risque.

---

<sup>103</sup> Idem, p15

<sup>104</sup> ISPU, (2007), OP, Cit, p16

Par ailleurs, l'information préventive doit être intégrée dans la mémoire du citoyen dès le jeune âge et à l'école car les enfants représentent la population la plus vulnérable qui il est nécessaire de protéger à travers une meilleure sensibilisation et éducation sur la gestion des risques naturelles<sup>105</sup>.

#### **III-1-4- Gestion de crise**

La gestion de crise est l'ensemble des dispositifs organisationnels et techniques ainsi que des moyens financiers et matériels qui permettent le lancement des procédures de préparation d'alerte et d'interventions afin de faire face à une situation d'urgence et de limiter les dégâts qui peuvent être occasionnés par les risques naturels.

L'importance de l'alerte face ces cas d'urgences dépend du type d'événement et des conséquences qu'il peut générer sur les enjeux dont l'intervention nécessite une coordination stratégique et opérationnelle avec un mode de gouvernance de communication qui s'adapte à la situation et qui a été établie dans la phase de la planification d'urgences.

Cependant, la gestion de crise présente quelques caractéristiques valables pour toutes les situations :

- La coordination stratégique : durant les premiers moments du déclenchement de la catastrophe une table ronde réunissant les autorités et les services d'intervention pour analyser et prendre des décisions face à la situation de crise.

- La coordination opérationnelle : durant l'intervention l'exécution des décisions se manifeste par des réactions organisées, un rassemblement des efforts et une cohérence des différentes interventions en ce qui concerne les soins de masses, l'évacuation, les refuges pour les populations sinistrés, les recherches de personnes disparus, les secours et la mobilisation des ressources.

- La communication : l'alerte et l'information sont indispensables durant toutes les opérations, la communication entre les différentes parties permet le gain du temps et l'efficacité des actions à entreprendre.

Cependant, les situations de crises étant essentiellement imprévisibles, il est nécessaire de pratiquer des exercices de simulations et d'entraînements<sup>106</sup>.

---

<sup>105</sup> Idem P 17

<sup>106</sup> ISPU, (2007), op.cit, pp. 17-20

### **III-1-5- Le rétablissement : gestion post-crise**

La gestion post-crise correspond à la phase qui suit l'occurrence d'une catastrophe entraînant des pertes de vies humaines et des dommages matériels dont les conséquences nécessitent une gestion organisée, c'est la phase qui commence quand les équipes de secours se retirent des zones affectées par la catastrophe et se termine dès que la population reprend son rythme de vie normal.

Cependant, la gestion post-crise regroupe deux étapes la post-crise qui consiste à prendre en charge la population sinistrées et qui peut durer quelques jours à plusieurs mois et la reconstruction qui représente un dispositif à long terme et qui peut durer plusieurs mois à plusieurs années<sup>107</sup>.

#### **II-1-5-1- Poste crise : prise en charge des populations**

Après l'événement, les populations sinistrées nécessitent une prise en charge morale et financière. En effet les populations sont affectées psychologiquement et nécessitent des soins de masses et des aides humanitaires tels que l'accueil, l'assistance matérielle (sacs de couchages, vêtements, affaires de toilette, etc.), le ravitaillement (eau, nourriture, boissons chaudes etc.), l'hébergement, l'information le soutien administratif, le soutien medio psychologique etc.

En effet, ces actions de soutien des populations qui sont menées pendant la phase de retour à la normale permettent de déterminer la nature des besoins, le nombre des victimes et la durée de la surveillance des lieux évacués, la prise en charge et généralement les actions à mettre en œuvre suivent une même logique opérationnelle<sup>108</sup>.

#### **II-1-5-2- Reconstruction**

La phase reconstruction intervient après l'évaluation des dommages et l'administration de la reconstruction, cette phase comprend des séries d'actions tels que le nettoyage, la réparation, la démolition, le suivi de la reconstruction d'urgence, la restauration des services publics et des réseaux, l'indemnisation des sinistrés, etc.

Cependant, selon la charte de Sendai en 2015 adopté par la communauté internationale cette phase peut être anticiper par des actions qui peuvent renforcer la résilience face aux catastrophes en intégrant la réduction des risques dans l'aménagement du territoire et

---

<sup>107</sup> ISPU, (2007), op.cit. p.18

<sup>108</sup> Ibidem

l'amélioration des normes de construction et de reconstruction. Toutefois, l'objectif de la reconstruction post-crise et de mieux construire, étudié les phénomènes naturels et leurs conséquences sur le bâtiment mais aussi d'assurer une gestion efficace des risques de catastrophes<sup>109</sup>.

### **III-1-6- Le retour d'expérience**

Le Retour d'Expérience (REX) est une démarche qui consiste à tirer des leçons des catastrophes passées pour mieux affronter les crises à venir.

Cette démarche consiste à collecter les informations depuis les événements qui se sont produits et le lieu du sinistre, à analyser leurs causes et planifier des séries d'actions pour faire face à leurs récurrences.

En effet, l'objectif est de faire diminuer la vulnérabilité des éléments exposés, renforcer les capacités de résiliences, instaurer le sentiment de sécurité au sein des populations et réduire les coûts qui sont générés par les catastrophes naturelles.

Cependant l'étude des événements passés passe par la création d'une mémoire de risque dans le but est de sensibiliser à chaque fois la population et les acteurs sur les conséquences et les dommages que peuvent causer ces catastrophes. Cette étude doit permettre aussi la création d'une base de données qui reflète la réalité du terrain afin d'améliorer les connaissances et le retour d'expérience sur les catastrophes naturelles, qui peut être consulté par la population, les acteurs et la communauté scientifique<sup>110</sup>.

## **III-2- politiques et initiatives de la gestion des risques naturels**

### **III-2-1- Institutions internationales et gestion des risques naturels**

Devant l'ampleur et la multiplicité des catastrophes d'origine naturelle, de nombreuses organisations internationales ont mis en œuvre des stratégies de gestion des risques dans le but d'atténuer les dommages causés aux populations, aux biens matériels et à l'environnement.

Les activités et les stratégies développées par ces organisations internationales s'avèrent très utiles et efficace grâce à une prise de conscience d'une meilleure gestion des risques et la multiplicité des domaines dont elles interviennent comme la prévention des risques naturelles

---

<sup>109</sup> ISPU, (2007), op.cit. p.21

<sup>110</sup> Wybo, J. L., Godfrin, V., Colardelle, C., Guinet, V., & Denis-Rémis, C. (2003). Méthodologie de retour d'expérience des actions de gestion des risques. p. 8

et la préparation aux catastrophes, l'organisation des secours dans les situations d'urgences et la reconstruction après le sinistre<sup>111</sup>.

### **III-2-1-1- Organisation des nations unies**

Depuis 1971, des résolutions au nombre de dix-huit ont été établies par l'Assemblée générale des Nations Unies qui définissent les démarches de l'aide d'urgence en faveur des populations démunies et sinistrés cas de catastrophe.

L'objectif de ces démarches consiste à sauver des vies humaines, offrir une assistance d'urgence aux personnes en difficultés et participer à la reconstruction et la gestion post- crise dans les situations d'occurrence des catastrophes pour réduire les risques et les vulnérabilités futures. Cependant, l'agence des Nations Unies chargée de l'éducation, la science et la culture, l'UNESCO est l'une ces agences qui participe activement dans la réduction des catastrophes et l'études des risques naturels et offre l'aide aux pays les aides et les moyens pour faire face aux catastrophes naturelles<sup>112</sup>.

### **III-2-1-2- La banque mondiale**

La Banque mondiale est l'une des institutions les plus active dans le domaine de la gestion de post-catastrophe. En effet, depuis 1980 plus de 500 opérations ont été financés par la somme de plus de 40 milliards de dollars américains destinées à la reconstruction post-catastrophe et la prévention des risques naturels afin de limiter leurs conséquences et sauver les vies humaines.

Cependant, la banque mondiale offre des prêts d'urgence aux pays touchés par les catastrophes naturelles et encourage la coopération avec les autres institutions dans le domaine de la gestion des catastrophes<sup>113</sup>.

Devant le fait des préjudices économiques liés aux aléas naturels qui sont estimés à 3 500 milliards de dollars, la Banque mondiale, le gouvernement du Japon, avec d'autres hauts responsables internationaux dans le cadre d'actions de Sendai 2015-2030 ont opté pour l'intégration de la gestion des risques et de catastrophes dans les politiques de développement des pays et les programmes d'investissement<sup>114</sup>.

---

<sup>111</sup> Massue, J.P. (2004). *l'Accord du Conseil de l'Europe EUR-OPA Risques Majeurs*, Strasbourg 2004, p 9

<sup>112</sup> Revet, S. (2009). Les organisations internationales et la gestion des risques et des catastrophes" naturels". Etudes du CERI, (157), pp. 8-10.

<sup>113</sup> Idem, p. 12.

<sup>114</sup> <http://www.banquemondiale.org/fr/news/press-release/2012/10/10/sendai-dialogue>

### **III-2-1-3- Union européenne**

La prévention des risques de catastrophe est de plus en plus intégrée dans les principales politiques européennes grâce à la volonté de la commission européenne de promouvoir le développement de la protection civil, les travaux d'évaluation de risques naturels et les capacités de gestion de ces risques dans chaque pays membre.

En effet, la commission européenne soutien les démarches de prévention, préparation et gestion de catastrophes naturelles à travers le renforcement de la coopération internationale et le service d'aide humanitaire (ECHO) qui gère le budget pour les aides d'urgence des états tiers et qui finance les partenaires dans le cadre des actions de Hyōgo et de Sendai.

Cependant, les actions de la commission européenne sur les risques de catastrophe et la résilience sont issus aussi de l'Agenda 2030 pour le développement durable qui consiste à faire réduire la vulnérabilité et les risques et l'adaptation au changement climatique<sup>115</sup>.

### **III-2-1-4- Conseil de l'Europe : accord EUR-OPA risques majeurs**

Cet accord international européen et méditerranéen sur les risques majeurs ou (EUR-OPA) a été signé en 1987 entre 26 Etats membres du Conseil de l'Europe et trois Etats non membres l'Algérie, le Maroc et le Liban avec la participation de plusieurs institutions internationales (Commission européenne, OMS, UNESCO, OCHA, ISDR).

Cependant, parmi les travaux effectués par cet accord est l'élaboration d'une charte éthique sur la résilience face aux catastrophes naturelles et aussi dans le cadre des actions de Hyōgo pour 2005-2015 adoptés lors de la conférence des nations unies pour la prévention des catastrophes naturelles.

Dans cette conférence s'est effectuée l'élaboration des lignes directrices des rôles des autorités territoriales dans la prévention et la gestion des risques majeurs avec l'institut supérieur de planification d'urgence Belge<sup>116</sup>.

### **III-2-1-5- L'assurance des événements naturels**

Les évènements naturels restent imprévisibles malgré les progrès de la science et de la technologie. La prise de conscience de l'ampleur de ces événements catastrophique s'est

---

<sup>115</sup> Revet, S. (2009). Op.cit. p. 13.

<sup>116</sup> Prieur, M. (2010). Le conseil de l'Europe, les catastrophes et les droits de l'homme. [VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement, (8).

traduite par l'adoption de plans de prévention et de gestion de ces risques naturelles pour mieux faire face à ces événements et protéger l'humanité.

En effet, l'assurance ou la (ré)assurance intervient au niveau de l'indemnisation des dommages et des sinistrés, son rôle est d'offrir une solidarité dont les indemnités versées couvrent les conséquences causées par les risques naturels tels que les séismes, les tempêtes ou les inondations ...etc.

Cependant, ces dernières décennies la demande de couvertures d'assurance au niveau des compagnies d'assurances contre les effets des risques naturels est en constante progression.

De la même façon, les (ré)assureurs ont montré la volonté de développer ce type de couverture à partir du capital ajusté au risque et la titrisation de l'assurance catastrophe. Nombreux sont les groupes de réassurance qui sont actives dans le domaine de l'indemnisation des catastrophes naturelles tels que la Munich Réassurance Group et la Swiss RE Group<sup>117</sup>.

### **III-2-2- Politiques de la gestion des risques naturels en France**

#### **III-2-2-1- Acteurs de la gestion des risques**

##### **III-2-2-1-1- Le rôle prépondérant de L'Etat**

L'Etat français en tant que protecteur de l'intérêt général et des citoyens, est engagé depuis longtemps dans l'organisation et la planification de la gestion des risques naturels.

Il dispose d'un grand nombre de structures à plusieurs niveaux allant des institutions nationales comme les ministères et certains organismes aux départements et régions sous la direction des préfets.

Cependant, la France applique une politique décentralisée et les services de l'Etat sont déconcentrés, cette stratégie a permis d'organiser une politique nationale plus précise et ciblée et de fixer les procédures pour traiter les situations de catastrophes d'une manière rapide et efficace, afin de d'améliorer et de renforcer les interventions de l'état et de perfectionner dans la gestion des risques naturels. Le rôle moteur de l'état consiste de fixer les priorités dans la gestion des risques naturels et de la prévention à travers la formation d'expert techniques et de scientifiques dans le domaine<sup>118</sup>.

---

<sup>117</sup> Erhard-Cassegrain, A., Massé, E., & Momal, P. (2006). Evolution du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles. Document de travail de la Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale, Série Synthèses, (04-S06).pp 21-24

<sup>118</sup> Gilbert, C. (2003). La fabrique des risques. Cahiers internationaux de sociologie, (1), p 60-62

### III-2-2-1-1-1- Les Ministères

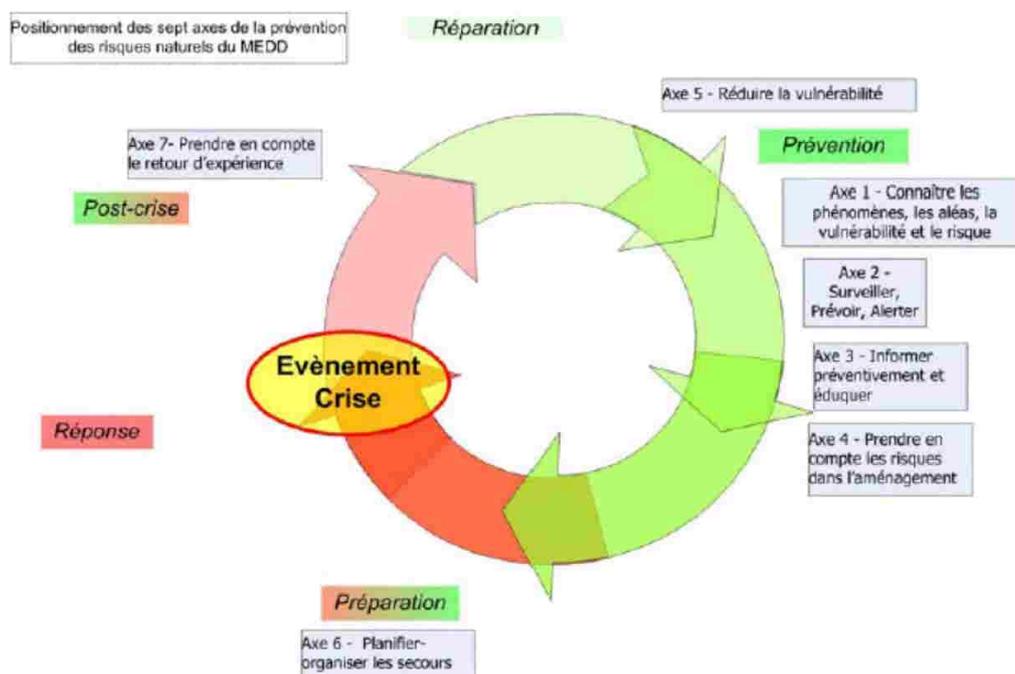
Le ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD) est composé de la direction de la prévention des pollutions et des risques et la direction de l'eau qui interviennent dans la prévention des risques naturels (voir figure n°31).

La direction de l'eau s'occupe également de la prévention des inondations de l'alerte aux crues et la DIREN s'occupe de la cartographie des risques majeurs et l'information.

Cependant, le ministère de l'Intérieur assure la préparation et la gestion des crises et le ministère de l'Économie assure la tutelle du secteur des assurances.

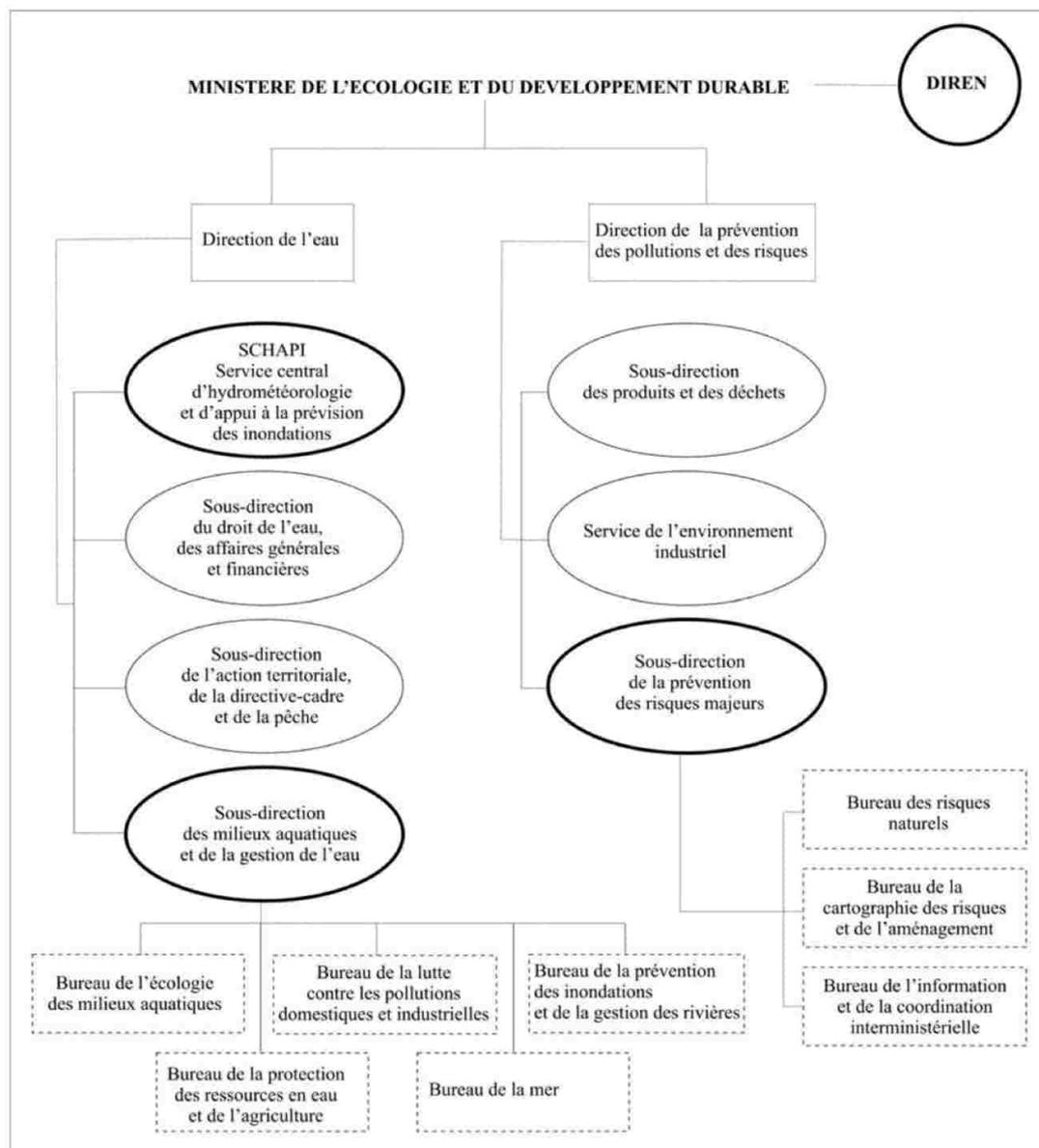
En outre, les missions du ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD) peuvent être décrites dans la cadre du cercle de la gestion dans la figure n° 32.

**Figure n° 31 : Positionnement des axes de la prévention définis par le MEDD sur le cercle de la prévention**



Source : MEDD, 2003

**Figure n° 32 : Organigramme du Ministère de l'écologie et du développement durable**



Source : MEDD, 2003

### III-2-2-1-2- Le rôle des collectivités territoriales

Les collectivités locales comprennent les communes, les départements et les régions, la gestion des risques est placée sous la responsabilité du maire et du préfet de département et chaque acteur est responsable d'une série d'actions qui lui sont affectés par l'Etat :

- Le maire de la commune est responsable de l'aménagement et de la sécurité de sa commune, il veille sur la diffusion de l'information sur les risques et à l'organisation des

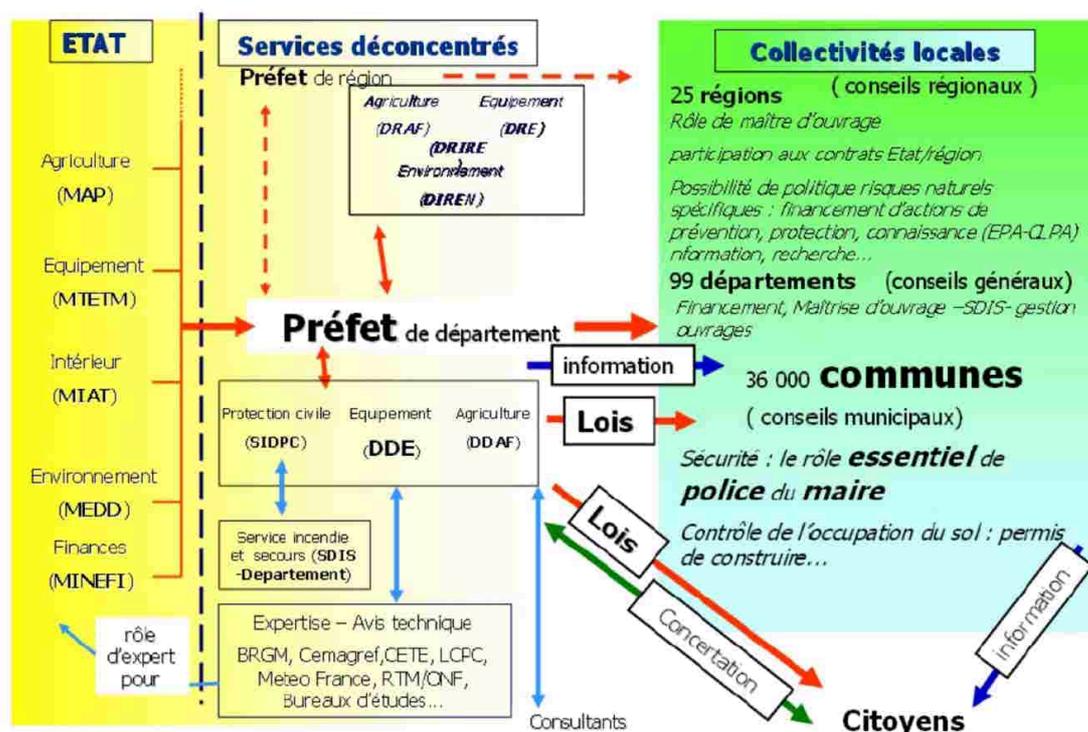
secours en cas de crise. Il dispose de plusieurs outils : le plan local d'urbanisme (PLU), le plan communal de sauvegarde (PCS) et le plan de prévention des risques naturels (PPRn).

- Le préfet du département dirige la mise en œuvre des politiques de l'État et supervise les demandes d'autorisation à l'échelle locale.

- Le préfet de la région définit les politiques d'investissement et finance le fonctionnement des différents services locaux<sup>119</sup>.

Cependant, la coopération entre ces différents acteurs est représentée selon le schéma de la figure n° 33.

Figure n° 33 : La coopération entre l'Etat et les collectivités locales



Source : MEDD, 2003

### III-2-2-2- Les outils de planification : la loi Barnier

Les dispositifs juridiques de prévention des risques naturels en France ont connu la promulgation de la loi Barnier du 2 février 1995<sup>120</sup> du Code de l'environnement français<sup>121</sup> qui

<sup>119</sup> Tifine, P. (2013). Les dispositifs juridiques de prévention des risques majeurs naturels en France. Revue Géographique de l'Est, 53(1-2), p 6-7

<sup>120</sup> Loi n° 95-101, relative au renforcement de la protection de l'environnement en France

<sup>121</sup> Ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000 relative à la partie législative du Code de l'environnement en France.

a remplacé les anciens plans d'exposition aux risques par les plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Cependant, la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques<sup>122</sup> a instaurée les schémas de prévention des risques naturels.

### **III-2-2-2-1- Les plans de prévention des risques naturels (PPRn)**

Chaque commune doit établir par l'intermédiaire de ses services spécialisés un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR), qui doit être validé par le conseil municipal et la concertation sous l'autorité du préfet.

Ces PPR ont pour objectif de réduire la réduction de la vulnérabilité à travers la réduction de l'exposition des personnes et des biens matériels aux risques naturels, Ils comprennent :

- Une note de présentation du plan.
- Les cartographies avec un zonage en code couleur des lieux et des enjeux exposés.
- Les divers règlements expliquant les mesures d'interdictions et les servitudes.

Cependant, le PPRN doit être intégré aux différents documents d'urbanisme SCOT et PLU et définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde<sup>123</sup>.

### **III-2-2-2-2- Les schémas de prévention des risques naturels**

Les schémas de prévention des risques naturels ont été instaurés par la loi n° 2003-699, selon l'article R. 561-5 du Code de l'environnement, il s'agit de « *documents d'orientation quinquennaux fixant des objectifs généraux à partir d'un bilan et définissant un programme d'actions* ». Ce programme d'actions consiste à établir la connaissance du risque, la surveillance et prévision des phénomènes, l'information et l'éducation sur les risques, la prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire, la réduction de la vulnérabilité, le retour d'expériences<sup>124</sup>.

### **III-2-2-3- L'expérience Toulousaine dans la gestion des risques naturels**

#### **III-2-2-3-1- Exposition de la ville de Toulouse aux aléas naturels**

##### **a) - Le risque inondation**

Le risque d'inondation sur la ville de Toulouse concerne essentiellement la Garonne, elle est susceptible d'être affectée par les inondations qui résultent des débordements de la Garonne,

---

<sup>122</sup> Loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages

<sup>123</sup> Tifine, P. (2013), op.cit. p. 3

<sup>124</sup> Tifine, P. (2013), op.cit. p. 4

principale rivière de la ville de Toulouse (7,60 m au Pont-Neuf pour une crue du type de la crue historique du 23 juin 1875 alors que son niveau moyen n'est que de 80 cm). Etant donné la pente de la Garonne, la nature et l'importance de son bassin versant, ses crues peuvent être soudaines, violentes, importantes et rapides près du lit mineur du fleuve<sup>125</sup>.

#### **b) - Le Risque de mouvements de terrain**

Les principaux risques de mouvements de terrain se situent sur les coteaux de Pech David, soumis à de nombreux glissements. Ces risques sont dus à de multiples facteurs : pentes fortes, action de saps de la Garonne, nature des roches locales.

Les sols argileux du territoire communal sont également soumis au phénomène de retrait-gonflement qui peut entraîner des désordres du bâti si certaines dispositions constructives ne sont pas respectées<sup>126</sup>.

### **III-2-2-3-2- Les plans de prévention des risques naturels**

La loi Barnier, a défini un outil réglementaire, le Plan de prévention des risques (PPR) qui a pour objet de délimiter les zones exposées aux risques naturels prévisibles et d'y réglementer l'occupations au sol.

Cependant, la direction départementale de l'équipement de la Haute -Garonne est chargée d'instruire le projet de Plan de Prévention des Risques dont les étapes d'élaboration sont synthétisées sur l'organigramme de la figure n°34 dans le but est de réduire l'exposition des personnes et des biens aux risques naturels.

Le PPR a pour objectif principal d'établir une cartographie des zones à risques et de prescrire le règlement à appliquer en :

- Interdisant les nouvelles implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et qui sont soumises aux risques naturels.
- Prescrivant des mesures de prévention pour réduire la vulnérabilité des personnes et des biens.
- Limiter les conséquences des risques.
- Délimiter les zones qui sont exposées aux risques. - Réglementer ces zones à risques par des aménagements spécifiques ou en interdisant la construction <sup>127</sup>.

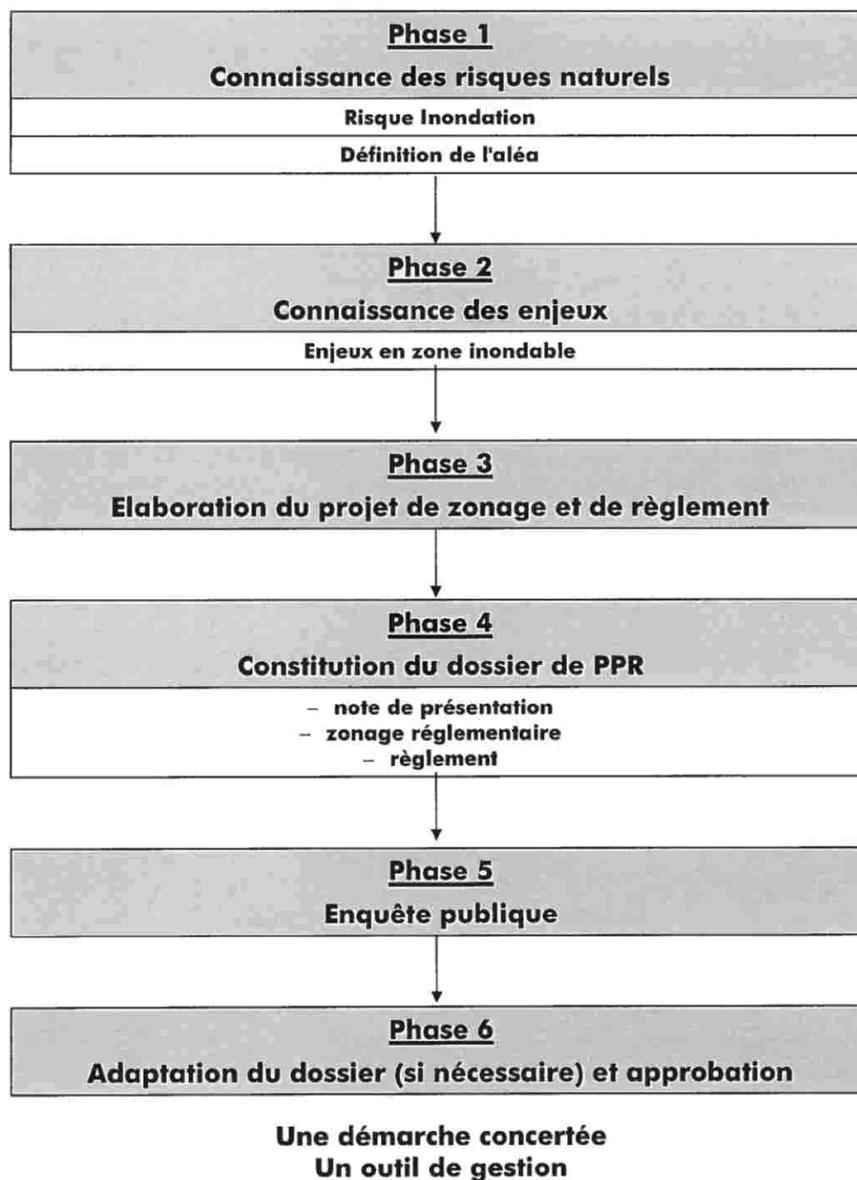
---

<sup>125</sup> DICRIM Toulouse, DSCRM Mairie de Toulouse, juin 2011, p 27

<sup>126</sup> Idem, p 59

<sup>127</sup> Direction départementale de l'équipement, PPR Haute-Garonne, p 2

Figure n° 34 : Phases d'élaboration du PPR



Source : JMe/JAr, 2007

### III-2-2-3-3- Le schéma de prévention des risques majeurs

Le schéma de prévention des risques naturels précise les des risques majeurs auxquels la ville de Toulouse est confrontée, les informations générales qui concernent la connaissance du risque ainsi que les événements et accidents déjà survenus.

Aussi, il contient les actions de prévention, de protection, de surveillance et de sauvegarde qui ont été prises dans le cadre de la gestion des risques, afin de protéger les personnes et les biens. Ainsi, il prescrit les procédures d'alertes et les consignes de sécurité en cas de crises et les dispositifs d'intervention<sup>128</sup>.

### **III-2-2-3-Plan d'actions**

Le schéma de prévention des risques naturels à Toulouse précise les plans d'actions selon la hiérarchie suivante :

- La connaissance des phénomènes, de l'aléa et du risque.
- La surveillance.
- La mitigation.
- La prise en compte des risques dans l'aménagement.
- Le retour d'expérience.
- L'information préventive et l'éducation.
- L'information préventive.
- Les comités locaux d'information et de concertation.
- L'éducation à la prévention des risques majeurs.
- La protection civile à Toulouse.
- Les systèmes d'alerte.
- L'organisation des secours et l'organisation communale de crise.
- Les consignes individuelles de sécurité.
- L'assurance en cas de catastrophe naturelle.

Cependant, le plan d'actions regroupe l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour réduire les conséquences des risques naturels sur la population et les biens dans la perspective du développement durable<sup>129</sup>.

### **III-2-2-3-4- Mesures de protection contre le risque inondation**

La maîtrise de l'urbanisation représente l'objectif principal de la prévention du risque d'inondations. Le plan de prévention des risques d'inondations (PPRI) est un document réglementaire qui se réalise avec la concertation des habitants dans des perspectives de développement durable.

Cependant, Le PPRI comporte, un règlement qui interdit les nouvelles constructions dans les zones inondables et qui prescrit des mesures dont l'objectif est de réduire la vulnérabilité

---

<sup>128</sup> Idem, p 4

<sup>129</sup> Idem, p 4-10

prescrivant des mesures pour réduire la vulnérabilité qui est suivie par une série d'actions comme l'installation des digues de protection voir (photo n° 01) et l'installation des vannes aux exutoires des grands collecteurs pluviaux voir (figure n° 36) et une carte des zones à risque pour lesquelles s'applique le règlement<sup>130</sup> (voir figure n°35).

**Photo n° 01 : Digue en terre revêtue par un parement en béton armé aux Amidonniers**



Source : DICRIM, 2011

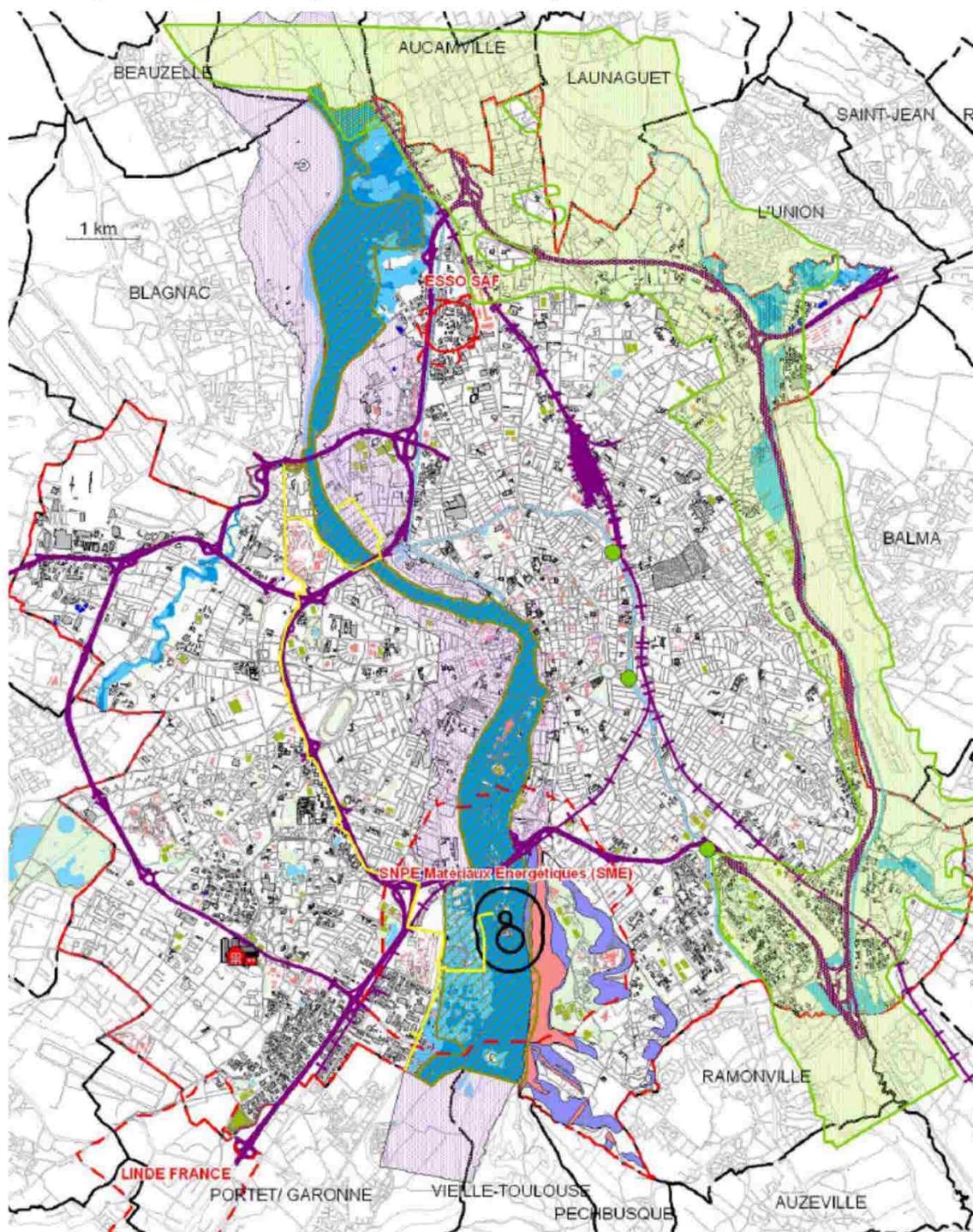
**Figure n° 35 : Le fonctionnement des vannes en animation**



Source : DICRIM, 2011

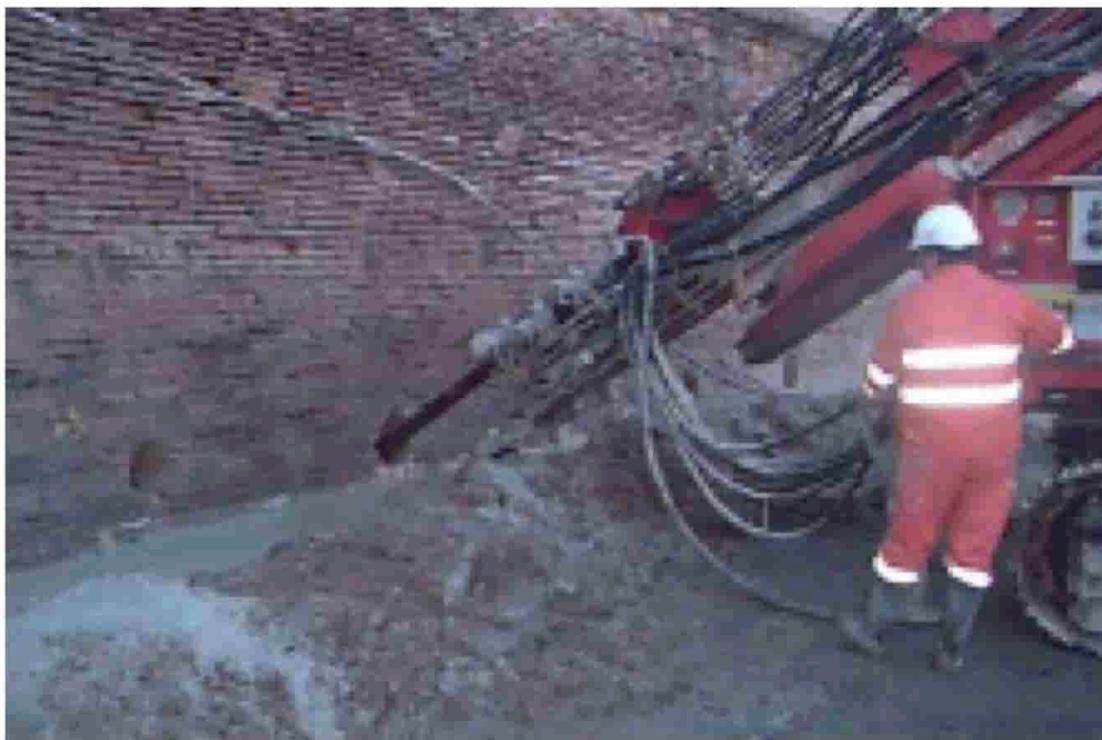
<sup>130</sup> DICRIM Toulouse, DSCRM Mairie de Toulouse, juin 2011, p. 47

Figure n° 36 : Le risque d'inondation au plan local d'urbanisme



Source : DICRIM, 2011

**Photo n° 02 : Étancher et renforcer les fondations**



Source : DICRIM, 2011

### **III-2-2-3-5- Mesures de protection contre le risque mouvements de terrain**

Depuis juin 1992, un important glissement s'est produit à la hauteur de l'Hôtel de la Flanerie, route de la Croix Falgarde, sur la commune de Vieille Toulouse.

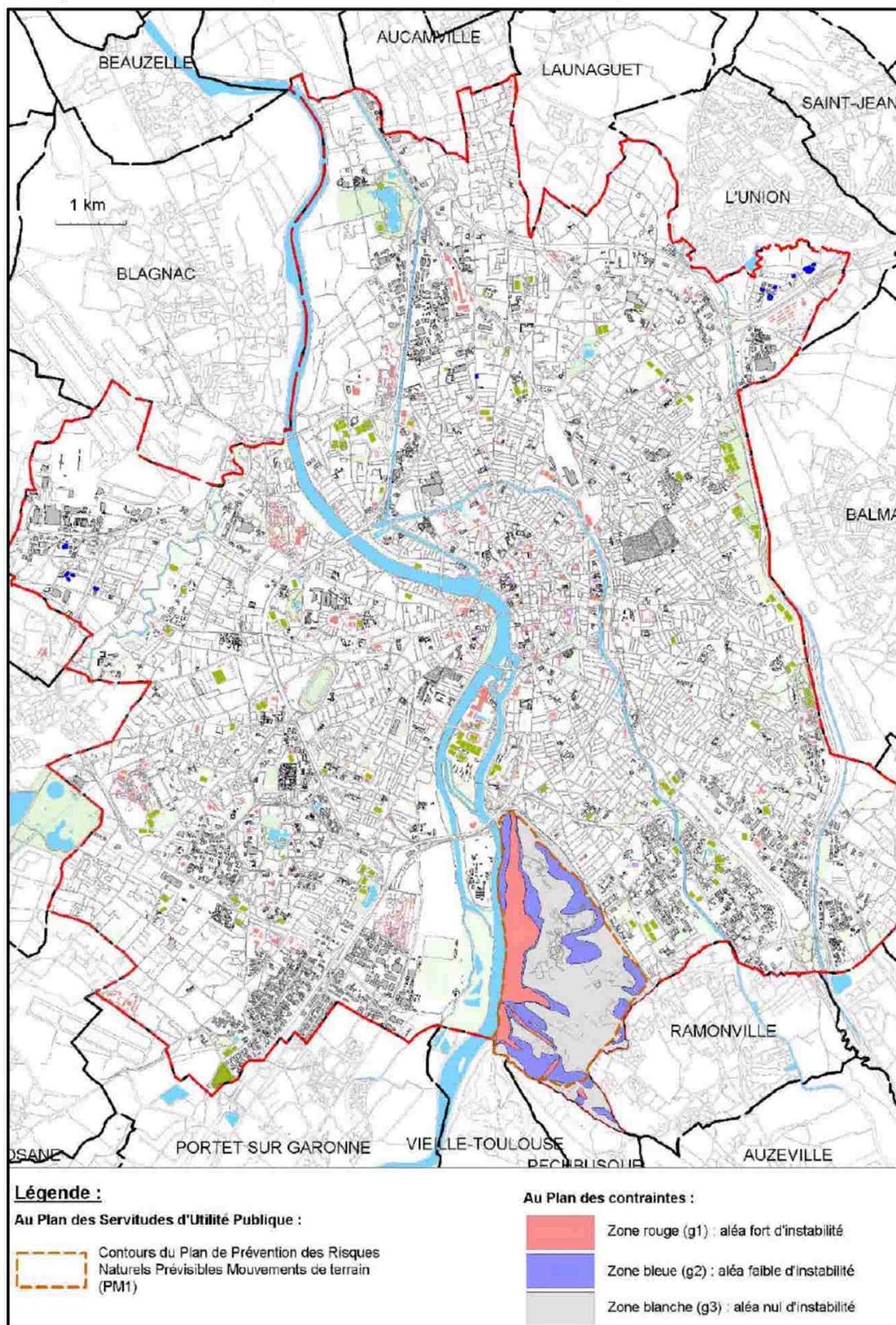
Ajoutant à cela, l'année 2001 qui s'est caractérisée par une succession de lents mouvements de glissement au sein des colluvions, lié à l'explosion de l'usine AZF.

Cependant, l'Etat a proposé un plan de prévention des risques naturels prévisibles concernant les mouvements différentiels dans le département de la Haute-Garonne qui comporte, une carte des zones à risque pour lesquelles s'applique le règlement voir (figure n°37) et un règlement et des mesures de protections contre les mouvements de terrain voir (photos n° 03, 04)<sup>131</sup>

---

<sup>131</sup> DICRIM Toulouse, DSCRM Mairie de Toulouse, juin 2011, p 76

Figure n° 37 : Le risque mouvements de terrain au plan local d'urbanisme



Source : DICRIM, 2011

**Photo n° 03 : Piège à éboulis**



Source : DICRIM, 2011

**Photo n° 04 : Protection d'un bâtiment par gabions**



Source : DICRIM, 2011

### **III-2-3- Politiques de gestion des risques naturels en Algérie**

#### **III-2-3-1- Cadre juridique de prévention des risques majeurs et de gestion des catastrophes en Algérie**

L'Algérie est un pays qui est exposé à plusieurs risques naturels importants qui nécessitent une gestion de risques performante au niveau institutionnel et sur le terrain. Au cours de ces dernières décennies, l'Algérie a été confronté à plusieurs séismes et une série d'inondations provoquant un grand nombre de victimes et des dégâts importants.

Cependant, suite au séisme survenu à El Asnam le 10 octobre 1980, deux décrets portant sur la prévention des catastrophes et l'organisation des secours ont été promulgués en 1985 (décrets 85-231 et 85-232).

Ensuite, Après les inondations de Bab El Oued du 10 décembre 2001 fut la promulgation la loi 01-20 du 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable. Mais après le séisme dévastateur de Boumerdès du 21 mai 2003, la volonté de mettre en place une politique de prévention a été décidé avec la promulgation de la loi 04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable. Cette loi consacrée entièrement aux risques majeurs a pour objectif la mise en œuvre de règles et de procédures pour la création d'un système de prévention et de gestion des risques majeurs<sup>132</sup>. Cet engagement s'est manifesté également à travers la promulgation de la loi 03-10 sur la protection de l'environnement, de la loi 01-10 portant loi minière et l'ordonnance 03-12 relative à l'obligation d'assurance contre les effets des catastrophes naturelles.

Cependant, selon l'article 10 de la loi la loi 04-20 du 25 décembre 2004 , les risques suivants constituent des risques majeurs auxquels notre pays est confronté : les séismes et les risques géologiques, les inondations, les risques climatiques, les feux de forêts, les risques industriels et énergétiques, les risques radiologiques et nucléaires, les risques portant sur la santé humaine, les risques portant sur la santé animale et végétale, les pollutions atmosphériques, telluriques, marines ou hydriques, les risques de catastrophes liées à des regroupements humains importants, dont les cinq premiers risques majeurs constituent les risques naturels identifiés en Algérie.

---

<sup>132</sup> Kerdoun, A. (2010). « Le cadre juridique de la prévention et de la gestion des risques majeurs en Algérie », prévention des risques majeurs environnementaux en méditerranée, routes et territoires, REDD, p 4

### **III-2-3-2- Stratégie nationale et principes de prévention et de gestion des risques naturels**

#### **III-2-3-2- 1- Les fondements de la prévention et la gestion des risques naturels**

La prévention et la gestion des risques naturels regroupe l'ensemble des mesures qui ont pour objectifs la réduction des conséquences des risques naturels sur les humaines et les biens matériels. Cette prévention est fondée notamment sur des règles et des prescriptions générales qui concernent tous les risques majeurs, des prescriptions spécifiques à chaque risque majeur et un système de gestion des catastrophes.

Cependant, selon l'article 7 de la loi 04-20 le système de prévention des risques majeurs et de gestion des catastrophes a pour objectifs :

*« L'amélioration de la connaissance des risques, de leur surveillance et de leur prévision ainsi que le développement de l'information préventive sur ces risques ; la prise en compte des risques dans l'utilisation des sols et dans la construction ainsi que la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens aux aléas ; la mise en place de dispositifs ayant pour objectif la prise en charge cohérente, intégrée et adaptée de toute catastrophe d'origine naturelle ou technologique ».*

Mais aussi, selon l'article 8 de la loi 04-20 les règles de prévention des risques majeurs et de gestion des catastrophes ont pour fondement les principes suivants :

- Le principe de précaution et de prudence.
- Le principe de concomitance.
- Le principe d'action préventive et de correction par priorité à la source.
- Le principe d'intégration des techniques nouvelles.
- Le principe de participation. Cependant, le système de gestion des catastrophes doit impliquer une planification des secours (plans ORSEC) et des mesures structurelles pour la gestion des catastrophes.

#### **III-2-3-2-2- Le rôle premier et prépondérant de l'Etat et ses institutions**

Le rôle de l'état et de ses institutions découle de l'article 9 de la loi 04-20 qui stipule que *« La prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable constitue un système global initié et conduit par l'Etat, mis en œuvre par les institutions publiques et les collectivités territoriales dans le cadre de leurs compétences respectives, en concertation avec les opérateurs économiques, sociaux et scientifiques, et en*

*associant les citoyens dans les conditions définies par la présente loi et ses textes d'application ».*

Cependant, l'Etat initiateur et conducteur de la prévention et la gestion des catastrophes avec le Ministère de l'Intérieur qui dispose d'un outil d'aide à la décision dénommé le Centre National d'Aide à la Décision en cas de crise et de catastrophe qui est chargé sous l'autorité du premier Ministre ou du Ministre de l'Intérieur d'intervenir sur les lieux de catastrophes, d'assurer la mise en œuvre des plans d'intervention et de secours, de coordonner et d'organiser les actions interministérielles d'assistances d'urgence et de s'assurer des conditions des lieux d'accueil des populations évacuées ainsi que leur prise en charge<sup>133</sup>.

### **III-2-3-2-3- Le rôle des collectivités territoriales**

Conformément aux dispositions des décrets 85-231 et 85-232 du 25 Août 1985, les collectivités territoriales sont représentées par le wali et le Président de l'APC qui assurent la mise en œuvre des interventions et des secours en cas de catastrophes.

Selon la loi, chaque wilaya, commune et unité doit élaborer son propre plan d'organisation des interventions et de secours sous l'autorité directe du Wali, le Président de l'APC et le chef d'unité qui est tenu d'assurer sa mise à jour permanente.

De ce fait, le poste de commandement de l'unité en collaboration avec les autorités des collectivités territoriales est chargé de mesurer l'ampleur de la catastrophe, de mettre en œuvre le plan ORSEC et les moyens nécessaires, de diffuser l'information, d'établir le bilan général et la collaboration avec les responsables de la protection civile et ceux des services de sécurité (Police et Gendarmerie). Cependant, la direction technique des plans ORSEC des wilayas et des communes est confié aux responsables de la protection civile selon l'article 31 du décret exécutif 85-231 du 25 août 1985 en coordination avec les autorités des collectivités territoriales.

### **III-2-3-2-4- La gestion des catastrophes : plans ORSEC et planification des secours**

Selon l'article 50 de la loi 04-20, le système national de gestion des catastrophes est constitué par une planification des secours et des interventions qui est dénommée (plans ORSEC) et aussi des mesures structurelles pour la prise en charge des catastrophes.

---

<sup>133</sup> [www.interieur.gov.dz](http://www.interieur.gov.dz)

Selon l'article 55 de la loi 04-20, les plans ORSEC sont classés selon l'ampleur de la catastrophe et les moyens adoptés pour l'intervention, qui sont subdivisés en : plans nationaux, plans inter-wilaya, plans de wilaya, plans communaux et plans des sites sensibles. Tandis que Les plans particuliers d'intervention concernent les établissements et les installations qui sont établis par l'exploitant selon l'article 61 de la loi 04-20.

Cependant, les plans ORSEC sont constitués d'une série d'actions qui peuvent être combiner et activer selon l'article 50 de la loi 04-20 qui énumère ces actions comme suit :

- Le sauvetage et le secours des personnes,
- La mise en place des sites d'hébergement provisoires sécurisés,
- La gestion rationnelle des aides,
- La sécurité et la santé des sinistrés et de leurs biens,
- L'alimentation en eau potable,
- La mise en place de l'alimentation en énergie.

En outre, l'organisation des plans ORSEC est instituée par l'article 55 de la présente loi selon trois phases : la phase d'urgence, la phase d'évaluation et de contrôle et la phase de réhabilitation et de reconstruction. Une fois la crise passée, les acteurs du risque interviennent à différents échelons pour rétablir la situation pour un retour à la vie normale notamment en appliquant les mesures structurelles pour la prise en charge des catastrophes selon l'article 63 de la loi 04-20.

### **III-2-3-2-5- Prévention des risques et maîtrise de l'urbanisation**

La maîtrise de l'urbanisation est une des principales conditions de prévention qui participe à la réduction des facteurs de la vulnérabilité afin de minimiser les conséquences des risques naturels.

Les règles générales de cette politique d'occupation du sol sont définies par la loi 04-05 du 14 août 2004 modifiant et complétant la loi 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme qui a pour objectif d'organiser l'occupation au sol selon les orientations fondamentales des instruments d'aménagement et d'urbanisme (PAW, PDAU, POS,...) en intégrant la prévention des risques en particulier l'aléa sismique et les inondations.

Cependant, afin de réduire de la vulnérabilité des éléments exposés au sens de cette loi ainsi que la loi 04-20 du 25 Décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, des mesures doivent être adapter au bâti et à sa conception architecturale qui doivent être suivis par un control rigoureux

et une conformité aux normes de constructions tout en prenant en compte les risques et le zonage des zones à risques dans les différents plan d'urbanisme.

### **III-2-3-2-6- La mise en œuvre du cadre d'actions de Hyōgo et de Sendai**

Les actions mises en œuvre dans le cadre des actions pour la réduction de risques de catastrophes à Sendai, au Japon, lors de la 3ème Conférence mondiale sur la Réduction des Risques de Catastrophes ont réuni 187 États dont l'Algérie. Ce cadre vise à atteindre « *La réduction substantielle des pertes et des risques liés aux catastrophes en termes de vies humaines, d'atteintes aux moyens de subsistance et à la santé des personnes, et d'atteintes aux biens économiques, physiques, sociaux, culturels et environnementaux des personnes, des entreprises, des collectivités et des pays* »<sup>134</sup>. Cependant, l'implication de l'Algérie dans le cadre de Sendai et Hyōgo s'est manifesté par :

- En ce qui concerne l'action de l'intégration de la réduction des risques de catastrophe dans les politiques et plans au développement durable :

- La promulgation de loi en juin 2010 validant le Schéma National d'Aménagement du Territoire dans le cadre du développement durable (SNAT 2030) avec une action qui vise la réduction des risques de catastrophes.

- La réduction du risque de catastrophes à travers l'intégration des risques dans les plans d'aménagement régionaux et d'urbanisme (PAW, PDAU, POS,...).

- En ce qui concerne l'action Développer et renforcer les institutions, mécanismes et capacités pour accroître la résilience face aux aléas :

- Réalisation de projets pour faire face aux inondations et la mise en place de système d'alertes et d'annonce de crues.

- Élaboration du Premier Règlement Parasismique applicable au domaine des ouvrages.

- En ce qui concerne l'action envisager systématiquement la réduction des risques dans l'exécution des programmes de préparation aux urgences, de réponse et de relèvement.

- L'intégration des approches de réduction du risque dans les plans d'urgence.  
- Amélioration des dispositifs de prévention et de lutte législation et règlement, prévention, sensibilisation, préparation (formation, exercices de simulation), organisation (mise en place des différents comités de suivi).

---

<sup>134</sup> Discours de Mme Margareta Wahlström, Représentante Spéciale du Secrétaire Général des Nations Unies pour la Réduction des Risques de Catastrophes (SRSR) à l'École Nationale d'Administration Alger, 21 mai 2015

- En ce qui concerne les perspectives futures :

-L'intégration de la réduction de la vulnérabilité face aux catastrophes dans les politiques et plans relatifs au développement durable comme la gestion de crises et l'analyse post-catastrophe<sup>135</sup>.

## CONCLUSION

Depuis l'adoption du Cadre d'action de Hyōgo et de Sendai, les pays membres et adhérents ont fait beaucoup de progrès pour améliorer la gestion des risques naturels sur l'échelle internationale, nationale et locale. Ces progrès se sont concentrés sur la mise en œuvre de stratégies qui concernent la réduction de la vulnérabilité des enjeux afin de faire face aux catastrophes naturelles.

En France cette volonté de gérer les risques naturels s'est manifestée par l'application d'une politique décentralisée. Au niveau régional et local la gestion des risques est placée sous la responsabilité du maire et du préfet de département et chaque acteur est responsable d'une série d'actions qui lui sont affectés par l'Etat et la promulgation de la loi Barnier, a défini un outil réglementaire, le Plan de prévention des risques (PPR) qui a pour objectif de délimiter les zones exposées aux risques naturels prévisibles et d'y réglementer l'occupation au sol.

En Algérie, la volonté de l'Etat de faire face aux risques naturels s'est manifestée par le déploiement de grands efforts depuis la promulgation de la loi 04-20 en ce qui concerne la mise en œuvre des objectifs du système national et le pilotage des politiques de l'Etat. En dépit de ces efforts le nombre de victimes et des dégâts matériels ne cesse de s'accroître lors de l'occurrence de ces catastrophes naturelles, ce qui nécessite l'association d'une meilleure gouvernance, une meilleure préparation au niveau local et un renforcement de la coopération internationale.

---

<sup>135</sup> United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015 - Regional Office for Africa (UNISDR AF)

## Références

- <sup>90</sup> Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles : cadre d'action de Hyōgo 2005-2015 : « pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes », Kobe, Japon, 2005.
- <sup>91</sup> ISPU, (2007), Analyse du rôle des autorités territoriales dans la gestion des risques majeurs, L'Accord du Conseil de l'Europe «Eur-OPA risques majeurs». Bruxelles, p. 3.
- <sup>92</sup> Idem, p.7.
- <sup>93</sup> ISPU, (2007), op.cit. p. 6
- <sup>94</sup> D'Ercole, R., & Metzger, P. (2009). La vulnérabilité territoriale : une nouvelle approche des risques en milieu urbain. *Cybergeo: European Journal of Geography*, p. 4.
- <sup>95</sup> D'Ercole, R., & Metzger, P. (2009). Op.cit. p. 5.
- <sup>96</sup> Boudières, V. (2008). De la gestion des risques aux risques de leur gestion dans les territoires touristiques de montagne, Modalités de gestion du risque d'avalanches dans les Alpes françaises et facteurs de vulnérabilité associés (Doctoral dissertation, Université Joseph-Fourier-Grenoble I). p. 99.
- <sup>97</sup> IRMa, 2012, « Prévenir et gérer les risques naturels au niveau local pour le développement durable des territoires », p. 24-26.
- <sup>98</sup> Idem, p. 27.
- <sup>99</sup> André, P., Delisle, C. E., & Revéret, J. P. (2003). L'évaluation des impacts sur l'environnement: processus, acteurs et pratique pour un développement durable. Presses inter Polytechnique.pp 7-14
- <sup>100</sup> IRMa, 2012, loc.cit.
- <sup>101</sup> ISPU, (2007), op.cit. p. 13.
- <sup>102</sup> ISPU, (2007), op.cit. p14
- <sup>103</sup> Idem, p15
- <sup>104</sup> ISPU, (2007), op.cit. p.16.
- <sup>105</sup> Idem, p. 17.
- <sup>106</sup> ISPU, (2007), op.cit. pp. 17-20.
- <sup>107</sup> ISPU, (2007), op.cit. p. 1.
- <sup>108</sup> Ibidem

<sup>109</sup> ISPU, (2007), op.cit. p. 21.

<sup>110</sup> Wybo, J. L., Godfrin, V., Colardelle, C., Guinet, V., & Denis-Rémis, C. (2003). Méthodologie de retour d'expérience des actions de gestion des risques. p 8

<sup>111</sup> Massue, J.P. (2004). l'Accord du Conseil de l'Europe EUR-OPA Risques Majeurs, Strasbourg 2004, p 9

<sup>112</sup> Revet, S. (2009). Les organisations internationales et la gestion des risques et des catastrophes" naturels". Etudes du CERI, (157), pp. 8-10.

<sup>113</sup> Idem, p. 12.

<sup>114</sup> <http://www.banquemondiale.org/fr/news/press-release/2012/10/10/sendai-dialogue>

<sup>115</sup> Revet, S. (2009). Op.cit. p. 13.

<sup>116</sup> Prieur, M. (2010). Le conseil de l'Europe, les catastrophes et les droits de l'homme. [Vertigo] La revue électronique en sciences de l'environnement, (8).

<sup>117</sup> Erhard-Cassegrain, A., Massé, E., & Momal, P. (2006). Evolution du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles. Document de travail de la Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale, Série Synthèses, (04-S06).pp 21-24

<sup>118</sup> Gilbert, C. (2003). La fabrique des risques. Cahiers internationaux de sociologie, (1), p 60-62

<sup>119</sup> Tifine, P. (2013). Les dispositifs juridiques de prévention des risques majeurs naturels en France. Revue Géographique de l'Est, 53(1-2).p 6-7

<sup>120</sup> Loi n° 95-101, relative au renforcement de la protection de l'environnement en France

<sup>121</sup> Ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000 relative à la partie législative du Code de l'environnement en France.

<sup>122</sup> Loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages

<sup>123</sup> Tifine, P. (2013), op.cit. p. 3.

<sup>124</sup> Tifine, P. (2013), op.cit. p. 4.

<sup>125</sup> DICRIM Toulouse, DSCRM Mairie de Toulouse, juin 2011, p. 27.

<sup>126</sup> Idem, p. 59.

<sup>127</sup> Direction départementale de l'équipement, PPR Haute-Garonne, p. 2.

<sup>128</sup> Idem, p. 4.

<sup>129</sup> Idem, p. 4-10.

<sup>130</sup> DICRIM Toulouse, DSCRM Mairie de Toulouse, juin 2011, p. 47.

<sup>131</sup> DICRIM Toulouse, DSCRM Mairie de Toulouse, juin 2011, p. 76.

<sup>132</sup> Kerdoun, A. (2010). « Le cadre juridique de la prévention et de la gestion des risques majeurs en Algérie », prévention des risques majeurs environnementaux en méditerranée, routes et territoires, REDD, p. 4.

<sup>133</sup> [www.interieur.gov.dz](http://www.interieur.gov.dz)

<sup>134</sup> Discours de Mme Margareta Wahlström, Représentante Spéciale du Secrétaire Général des Nations Unies pour la Réduction des Risques de Catastrophes (SRSG) à l'École Nationale d'Administration  
Alger, 21 mai 2015

<sup>135</sup> United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015 - Regional Office for Africa (UNISDR AF)

## **CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE**

Au terme de cette première partie consacrée à l'analyse conceptuelle et l'approche thématique, il convient de conclure que la fréquence des catastrophes naturelles est en constante augmentation dans le monde et que son amplification est aggravée par les activités humaines. Ces phénomènes naturels constituent une menace optimale pour la ville, la société et une contrainte majeure au développement urbain durable. En outre, ces catastrophes naturelles sont inévitables mais il possible de minimiser les conséquences sur l'économie et les pertes humaines en mettant en place des mesures de prévention et de gestion afin d'anticiper la catastrophe.

En effet, les pratiques de l'homme dans la ville sont en train d'hypothéquer son avenir et celui des générations futures mais aussi ce développement au dépend des zones à risques amplifie les catastrophes naturelles et leurs conséquences.

Afin de faire face à cette situation alarmante, le développement durable implique l'intégration d'une approche stratégique dans la gestion des risques naturels à de multiples échelles spatiales, le cadre d'action de Hyōgo 2005-2015 et de Sendai 2015-2030 recommandent une approche récente fondée sur les différents facteurs de la vulnérabilité urbaine pour améliorer la gestion du risque.

Les exigences relatives à l'approche récente de la vulnérabilité urbaine replacent la problématique de la gestion des risques naturels dans une perspective de développement durable et de démarche qui intègre l'analyse des facteurs accentuant la vulnérabilité du système socio-spatial et notamment la prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire.

En Algérie, la prise de conscience s'est manifestée par la promulgation de lois et de réglementations et un vaste programme d'action axé sur l'intégration de la prévention et la gestion des risques dans l'aménagement du territoire et les perspectives de développement. Tandis que l'organisation des secours prévue par le plan ORSEC et les opérations effectuées sur le terrain lors de l'occurrence de ces dernières catastrophes a été marquée par beaucoup de carences au niveau de l'organisation face à l'ampleur de ces catastrophes naturelles.

De ce qui précède, l'intervention sur la vulnérabilité des enjeux en Algérie pour optimiser les capacités de gestion et anticiper les conséquences des catastrophes naturelles s'avère un outil essentiel.

Cependant, cette vulnérabilité est soumise à l'influence de certains facteurs interconnectés qui peuvent être d'origine physique ou technique, humaine, socio-économique

et organisationnelle. Ces facteurs tendent à faire varier la vulnérabilité et correspondent à la capacité de réaction du système urbain d'où les enjeux (humains, matériels, activités et environnementaux) exposés aux dangers<sup>136</sup>.

A travers le cas de la ville de Constantine dans la deuxième partie qui suit nous allons mener une réflexion sur la vulnérabilité urbaine face aux trois risques glissements de terrain, séisme et inondations pour une meilleur gestion des risques naturels dans le cadre du développement durable.

---

<sup>136</sup> D'Ercole R, Thouret J-C, Dollfus O, Asté J-P. (1994), Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. In: Revue de géographie alpine. Tome 82 N°4. pp.87-88

## Deuxième partie

# Les risques naturels dans la ville : entre vulnérabilité et gestion durable

## INTRODUCTION

Constantine, ville du vieux Rocher, métropole et capitale de l'est algérien a connu un développement urbain important et non maîtrisé dictée par les contraintes du milieu physique, géographique et historique caractériser par une urbanisation tentaculaire, un parc d'habitat informel et une société vulnérable exposées aux différents risques naturels.

Conditionnée par un rythme accéléré dans la consommation des terres et la complexité de son site, aujourd'hui Constantine est confrontée à une interaction entre l'exposition d'enjeux (personnes, biens et activités économiques) et les différents risques naturels (séismes, inondations et glissements de terrain) mettant la vie des populations en situation de danger permanent et pouvant causer de véritables catastrophes urbaines.

De ce fait, il devient très judicieux d'adopter un plan d'action sur le territoire constantinois, conformément à la loi 04-20 et l'approche scientifique récente de la vulnérabilité urbaine.

Cette deuxième partie articulée en quatre chapitres intitulée « Les risques naturels dans la ville : entre vulnérabilité et gestion durable » est consacrée à l'approche pratique de la gestion des risques naturels dans le cadre du développement durable dans la ville de Constantine.

Le quatrième chapitre est consacré à la présentation de la ville de Constantine ainsi que l'analyse des caractéristiques physiques et des aléas naturels puis socio-économiques en ce qui concerne la dynamique du périmètre urbain et les modes d'occupation au sol.

Le cinquième chapitre traite la spécificité de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine à travers l'analyse de la vulnérabilité des enjeux face aux trois risques naturels glissements de terrain séismes et inondations et l'élaboration du scénario des incidents survenus.

Le sixième chapitre aborde une réflexion sur l'évaluation de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine à travers une approche des facteurs physiques puis socio-économiques et la réalisation d'une cartographie intégrée de la vulnérabilité urbaine globale.

Le septième chapitre « Vers une gestion durable des risques naturels » est consacré aux recommandations et aux propositions d'actions dans le but d'intégrer la gestion des risques naturels dans une perspective du développement durable et dans le cadre des actions de Hyōgo et de Sendai.

## Chapitre IV

Présentation du cas d'étude et  
analyse des caractéristiques  
physiques puis socio-  
économiques

## **INTRODUCTION**

À Constantine les phénomènes naturels constituent une menace optimale à l'échelle urbaine, cette ville développée autour du vieux Rocher au dépend d'un site hétérogène et caractérisée par plusieurs contraintes physiques est exposée aux séismes, inondations et à de fréquents glissements de terrain

Ce chapitre est consacré à la présentation de la ville de Constantine et traite l'étude urbanistique depuis l'analyse des caractéristiques physiques et des aléas naturels puis socio-économiques liés aux phénomènes naturels générateurs de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

En effet, les caractéristiques du site et la dynamique urbaine influent directement sur les facteurs de la vulnérabilité constituant une menace permanente pour les enjeux, le développement urbain et aggravant la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

### **IV-1- Présentation de la ville de Constantine**

#### **IV-1-1- La ville de Constantine : une situation géostratégique sur un site exceptionnel**

Constantine, ville du vieux Rocher, se situe au Nord-Est de l'Algérie à 431 Km de la capitale Alger , entre le Tell montagneux au Nord et les hautes plaines au Sud sur une moyenne d'altitude de 694 m environ par rapport au niveau de la mer sur une superficie de 231,63 Km<sup>2</sup>.

Constantine est la capitale de la région Est de l'Algérie et un pôle d'échange socio-économique, limitée au Nord par la wilaya de Skikda, au Sud par la wilaya de Oum El Bouaghi, à l'Est par la wilaya de Guelma et l'Ouest par la wilaya de Mila.

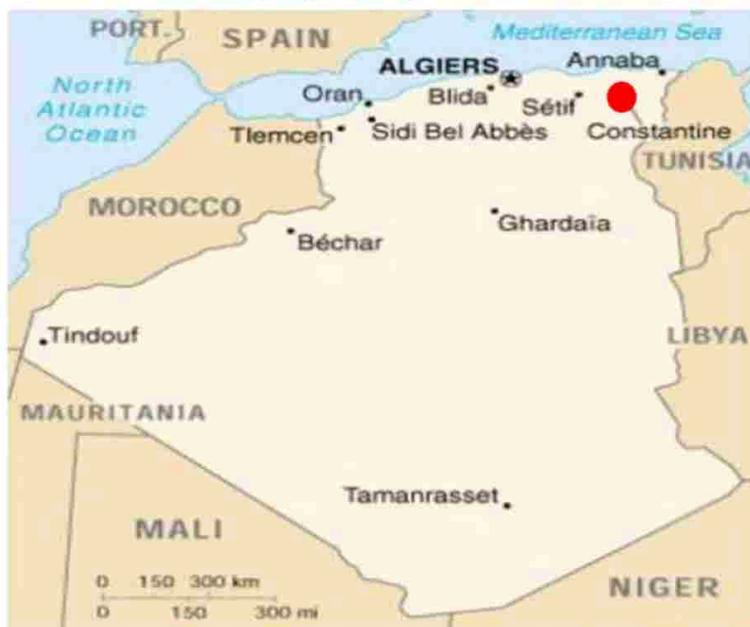
Chef-lieu de la wilaya de Constantine qui s'étend sur une superficie de 2297,2 Km<sup>2</sup> est composée d'un groupement de douze communes (voir figures n° 38, 39, 40, 41).

Ville métropole et pôle de convergence<sup>137</sup>, Constantine est le résultat d'un long processus de croissance, de mutations et de développement urbain, au dépend d'un site hétérogène et escarpé caractérisé par plusieurs contraintes physiques à savoir des versants, pentes, collines, plateaux, constituant un tissu urbain discontinu et favorisant un développement tentaculaire de la ville.

---

<sup>137</sup> Le diagnostic prospectif du grand Constantine, SCU, URBACO-EDR, 2007, P 191

Figure n° 38 : Situation géographique de la ville de Constantine



Source : Monographie de Constantine, 2011

Figure n° 39 : Périmètre de proximité : le Grand Constantine

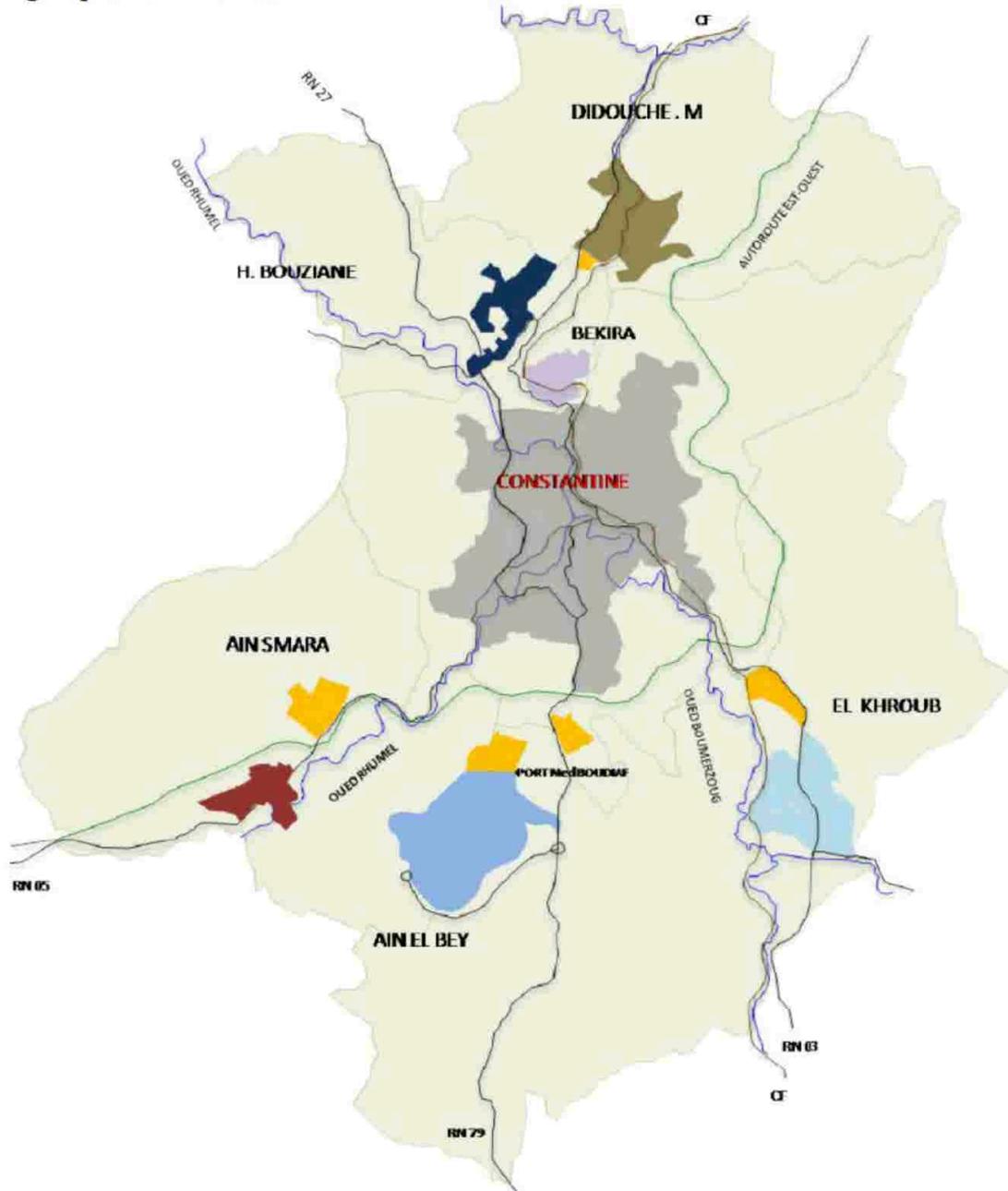
#### LE GRAND CONSTANTINE



■ Périmètre du Grand Constantine  
■ Périmètre de la Wilaya

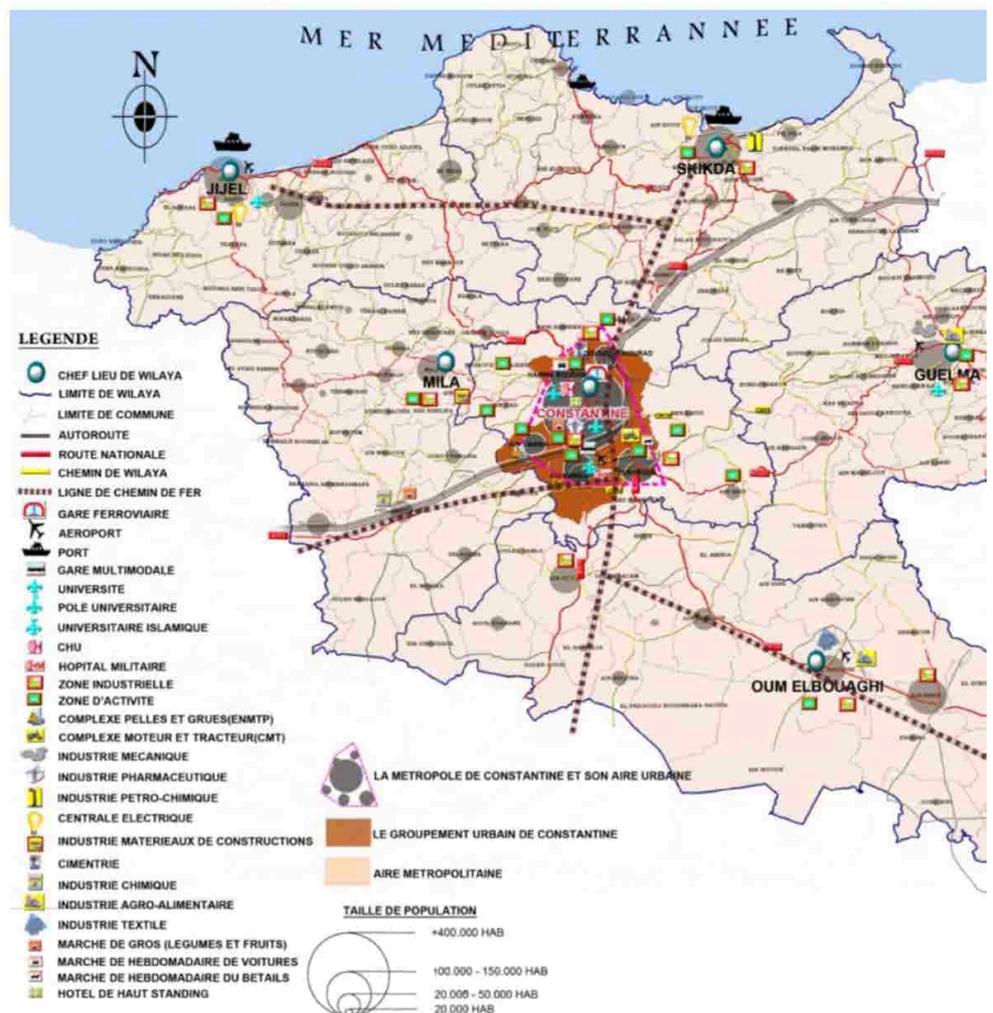
Source : SCU Constantine, 2006

**Figure n° 40 : Le groupement intercommunal de Constantine**  
Le groupement intercommunal de Constantine



Source : Révision PDAU intercommunal Constantine, mars 2014

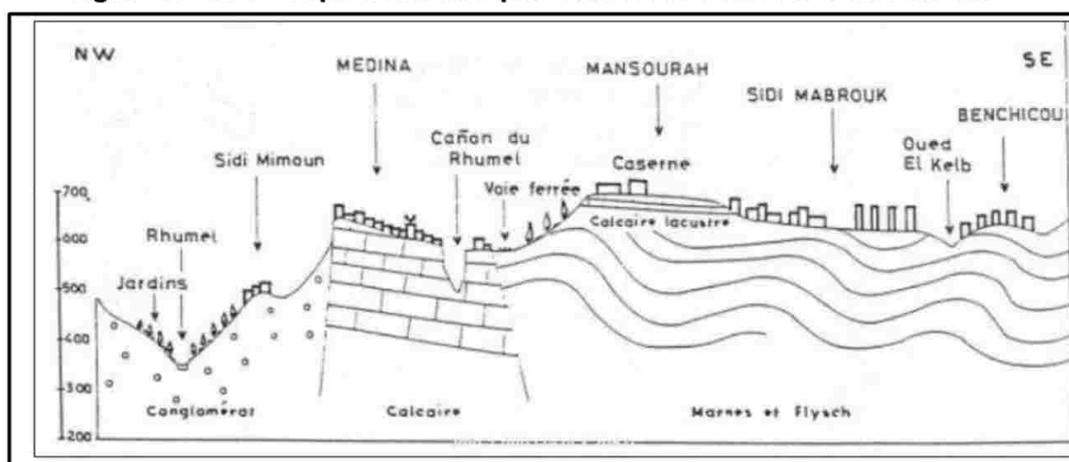
Figure n° 41 : Constantine dans l'armature régionale



Source : PAW de Constantine, 2011

Il est évident que la situation géographique faisait le privilège du choix du site de la ville de Constantine pour des raisons d'auto-défense, sur un rocher isolé parcouru par un cours d'eau « Oued El Rummel » dont elle doit sa permanence. Actuellement le terrain urbanisé de la ville de Constantine qui s'est développé autour du Rocher présente plusieurs contraintes physiques au dépend d'un site hétérogène et escarpé voir (figure n° 42) caractérisé par plusieurs contraintes physiques à savoir des versants, pentes, collines, plateaux, constituant un tissu urbain discontinu et favorisant un développement tentaculaire de la ville<sup>138</sup>. À cette complexité du site s'ajoutent plusieurs contraintes liées aux phénomènes naturels provoquées par l'urbanisation galopante et anarchique qui s'est développée autour du Rocher sur des sites sismiquement actif, menacé par les phénomènes de glissements de terrain et soumises aux risques d'inondations. En effet ces facteurs constituent une menace permanente pour les enjeux, le développement urbain et aggravant la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

**Figure n° 42 : Coupe schématique à travers la ville de Constantine**



Source : encyclopédie berbère, 2010

#### **IV-1-2- Répartition de la ville de Constantine en secteurs urbains :**

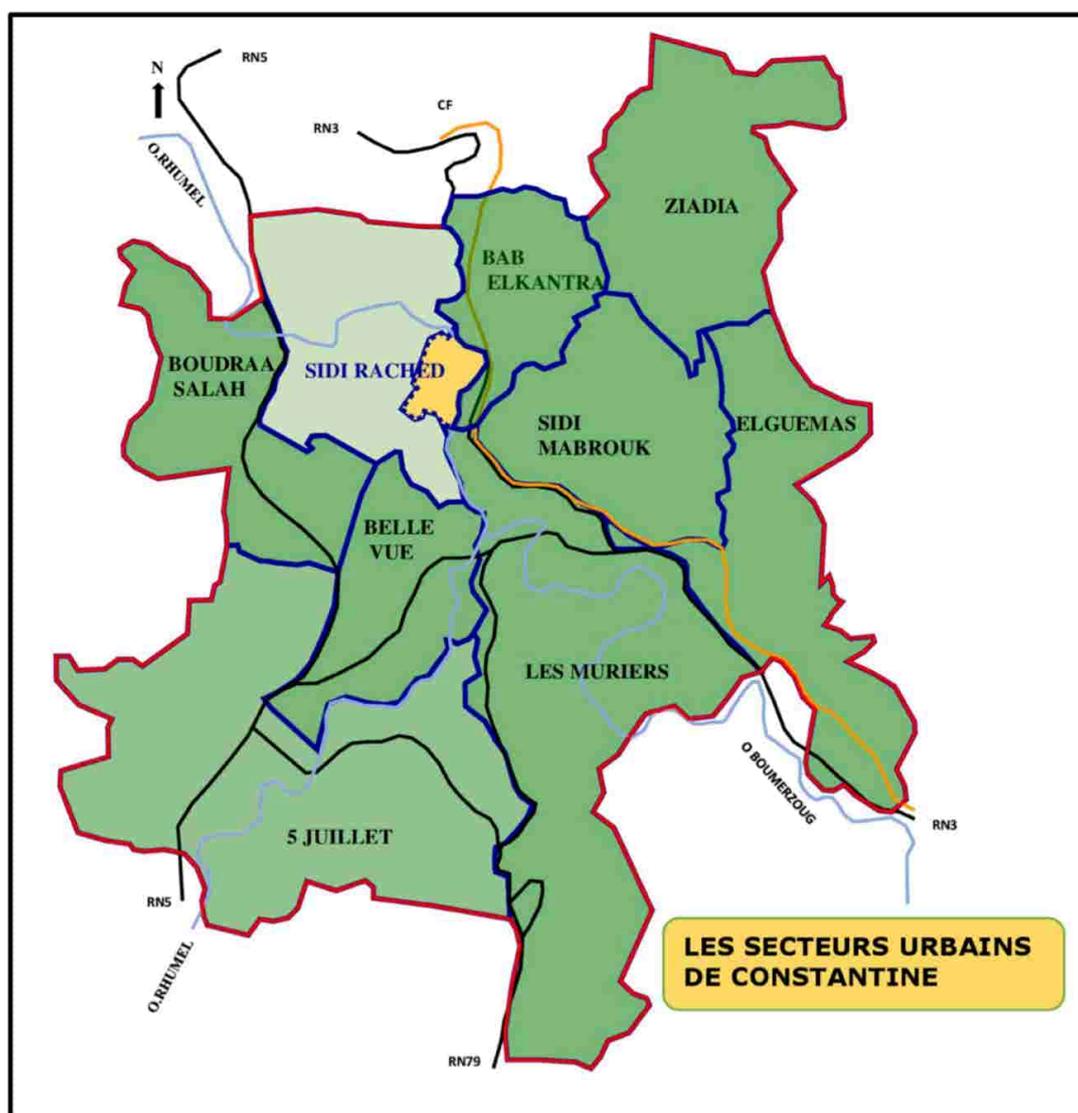
Selon le journal officiel de la république Algérienne n°69 du 25 Decembre1991<sup>139</sup> la commune de Constantine est subdivisée par décret en dix secteurs urbains dont les limites territoriales ont été définies en annexe de ce décret. Ainsi pour chaque secteur un responsable doit être élu, il aura pour mission d'assurer une gestion urbaine et sociale de proximité au niveau

<sup>138</sup> Boussouf R. (2010) Constantine : d'une ville attractive à une ville répulsive, In : L'étalement urbain : Un processus incontrôlable, Yamna Djellouli, Cyria Emelianoff, Ali Bennis et Jacques Chevalier (dir.), Presse universitaire de Rennes (dir), pp. 153-155

<sup>139</sup> Dans le cadre des dispositions de l'article 182 de la loi n°90-08 du 07 Avril 1990

de son secteur, de veiller à l'application du code de l'urbanisme et de l'architecture et d'inciter à la préservation de l'environnement et du patrimoine bâti, dans ce contexte le responsable du secteur urbain est chargé de travailler en coordination avec les autres organismes de la commune selon les lois et les réglementations en vigueur. Néanmoins, d'après notre enquête sur terrain auprès du service technique de l'APC de Constantine le neuvième secteur (Ettout ou appelé Abdelmalek Kitouni) n'est pas opérationnel pour des raisons politiques de sécurité ou il a été intégré au secteur de Sidi Rached, ce qui fait qu'actuellement sur les cartes de subdivision de la ville de Constantine en secteurs urbains qui sont établies par l'APC de Constantine on ne trouve que neuf secteurs annotés (voir figure n° 05 et tableau n° 04).

**Figure n° 43 : Répartition des secteurs urbains de Constantine**



Source : Fond Urbaco + Auteur, 2017

**Tableau n°04 : Résultats RGPH 2008 par secteur urbain de Constantine**

Secteur urbain		Surface / Hectare	POP RGPH 2008
<b>01</b>	<b>El Kantra</b>	307.90	31074
<b>02</b>	<b>Ziadia</b>	643.96	46642
<b>03</b>	<b>Sidi Mabrouk</b>	528.33	66109
<b>04</b>	<b>El Gammas</b>	682.56	48389
<b>05</b>	<b>Les Muriers</b>	1099.48	63207
<b>06</b>	<b>Belle vue</b>	429.15	45674
<b>07</b>	<b>5 Juillet</b>	1281.44	33930
<b>08</b>	<b>Boudrâa Salah</b>	478.29	50335
<b>09</b>	<b>Sidi Rached</b>	548.97	52801
	<b>TOTAL</b>	<b>6.072.25</b>	<b>438161</b>

Source : A.P.C Constantine, 2012

## IV-2- Caractéristiques physiques et aléas naturels

### IV-2-1- Les éléments du relief : un site compartimenté

La ville de Constantine s'est développée sur site avec un relief compartimenté très varié formé de plaines et de montagnes « *marquée par une juxtaposition de plateaux (600 à 700 m d'altitude), de collines, de dépressions et de ruptures brutales de pentes donnant ainsi un site hétérogène, responsable d'une urbanisation discontinue et différenciée* »<sup>140</sup>.

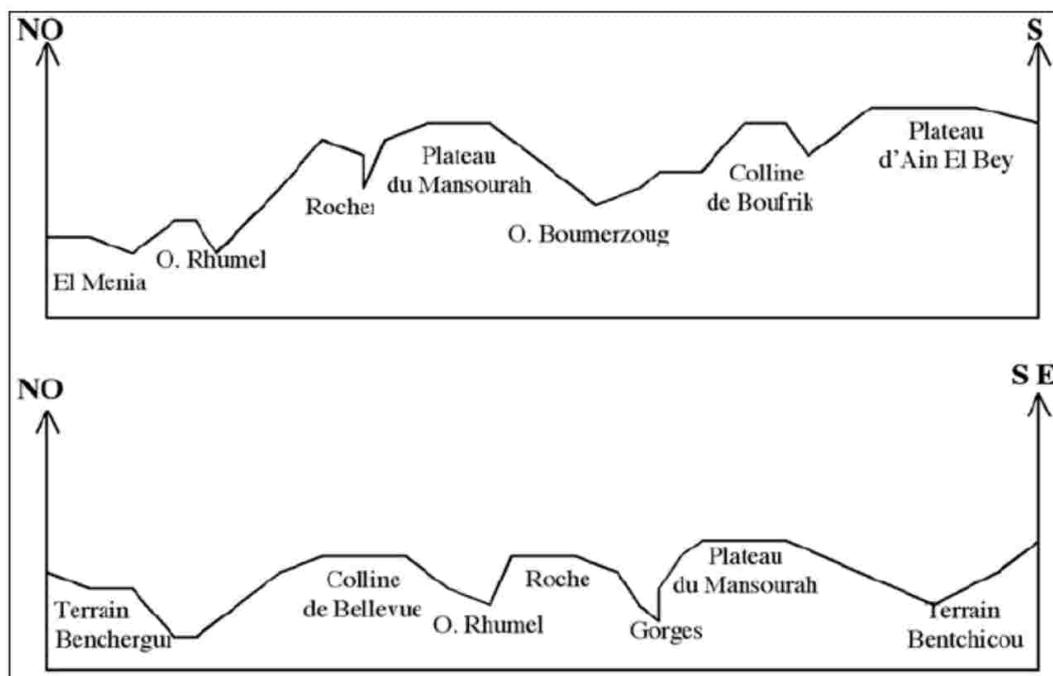
Le Rocher comme premier élément du relief constitue le premier noyau de la ville, caractérisé par une forme de prisme à base trapézoïdale, son site se détache de l'ensemble de la ville actuelle par des ravins profonds tout autour du Rocher (voir figure n° 44) dont le point le plus haut au Nord du côté de la Casbah avec une altitude de 644 m et le point le plus bas au Sud du côté de Sidi Rached avec 534 m.

Du côté Sud-Ouest se rattache le plateau du Coudiat-Aty à 637 m d'altitude transformé par les colons, le plateau de sidi m'cid à 725 m d'altitude et la ville s'étend vers le Sud sur le plateau de Ain El bey, site en cours d'urbanisation actuellement, les collines comme celles de Bellevue, Sidi Mabrouk et Boufrika caractérisées par l'instabilités liées aux glissements de

<sup>140</sup> Boussouf .R, (2010) , op.cit. p. 154-156

terrains quant aux vallées du Rhumel et de Boumerzoug situées au bord du lit d'Oueds sont des terrains exposés aux risques d'éboulements et d'inondations.

**Figure n° 44 : Ville de Constantine. Une topographie accidentée**



Source : R. Boussof, 2010

#### **IV-2-2- Catégories des pentes : une topographie très accidentée**

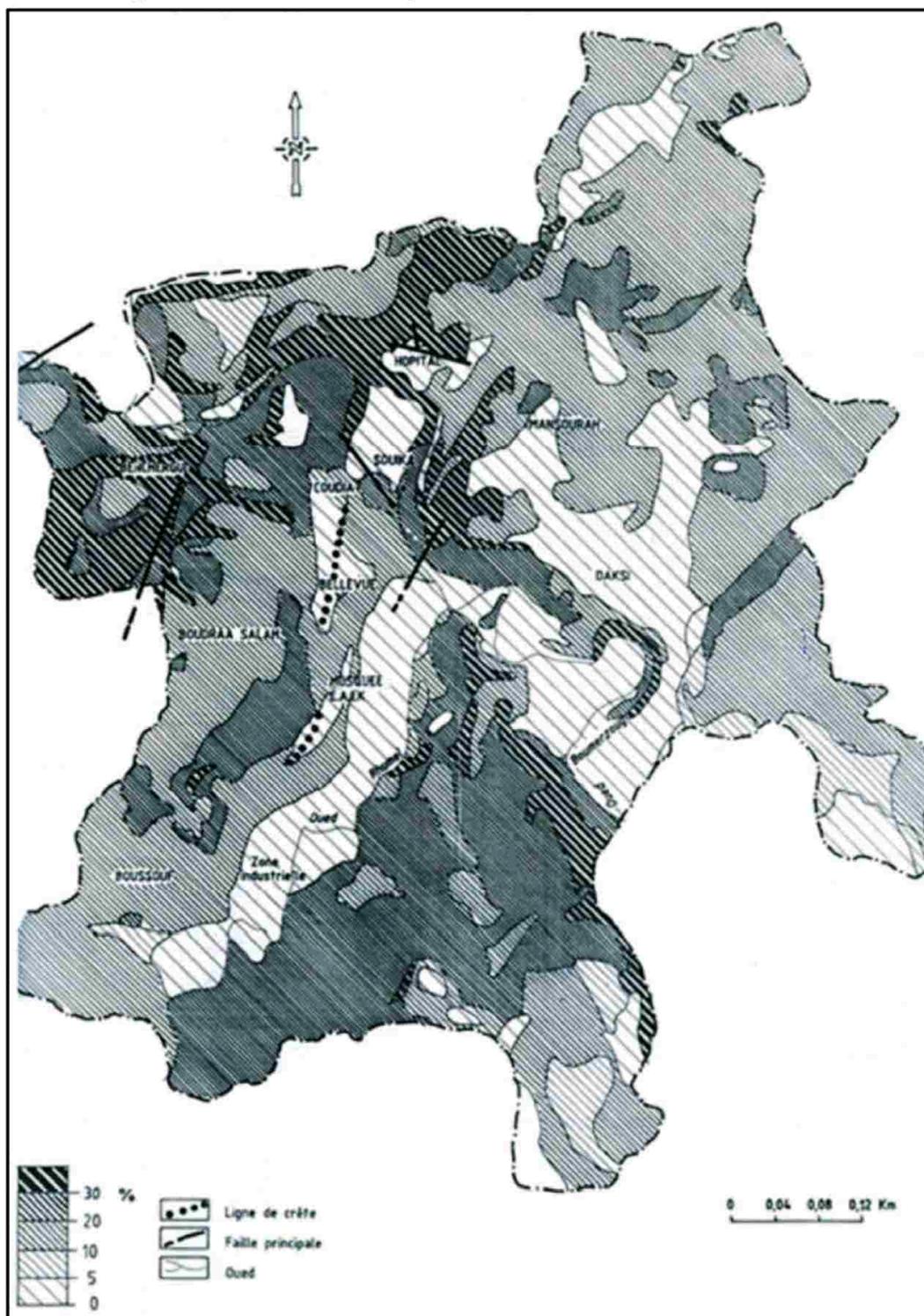
La topographie du site de Constantine a toujours représenté une contrainte pour l'installation des populations et un théâtre de glissements de terrains dans la région.

Le terrain de la ville est caractérisé par une topographie très accidentée, ajoutant à cela le facteur anthropologique qui participe de tord est à travers à la modification de l'environnement entraînant les écroulements des terrains instables.

Depuis la légende de la carte réalisée par le service d'urbanisme de Constantine, on constate que les catégories de pente de la ville de Constantine peuvent aller jusqu'à plus de 30% et elles sont réparties comme suit :

- **La catégorie (0 - 5) %** : désigne les terrains pratiquement plats à proximité des cours d'Oueds à Daksi, Boumerzoug et la zone industrielle exposés généralement aux inondations.

Figure n° 45 : Carte des pentes de la ville de Constantine



Source : DUC, 2003

La catégorie (6 - 10) % : désignant quelques poches de terrains situées à Zouaghi et Sissaoui et au Nord-Ouest de la ville.

**La catégorie (11 - 20) %** : cette catégorie désigne la déclivité de la majorité des terrains de la ville de Constantine, présente au Nord, Sud, Est et au Sud-Ouest de la ville.

**La catégorie (21 - 30) %** : désignant plusieurs poches dans ville mais qui représente essentiellement la déclivité de la partie Sud de la ville.

**La catégorie de plus de 30 %** : située essentiellement à Benchergui, le Nord et le Sud-Est de la ville de Constantine.

### **IV-2-3- La géologie : une formation géologique particulière**

Le site de l'agglomération constantinoise est caractérisé par une géologie très complexe dont la hiérarchisation des couches et aléatoire, caractérisée par des affleurements.

*« la disposition particulière des formations géologiques à Constantine multiplie et met en évidence des discontinuités majeures sous forme de discordances ou de contacts anormaux qui accentuent l'instabilité des versants favorisée par la présence d'un binôme lithologique couche dure reposant directement sur une couche tendre ; ainsi, on trouve les calcaires durs du crétacé reposant directement sur les marnes noires telliennes, les calcaires lacustres sur les argiles, des niveaux conglomératiques mio-pliocène reposant sur des argiles ou des sables »<sup>141</sup>.*

Il comprend les masses rocheuses, les Mio-pliocène marneux ainsi que des dépôts du quaternaire et des remblais récemment formés et représente l'un des facteurs de glissements de terrain dans la ville (voir figure n° 46).

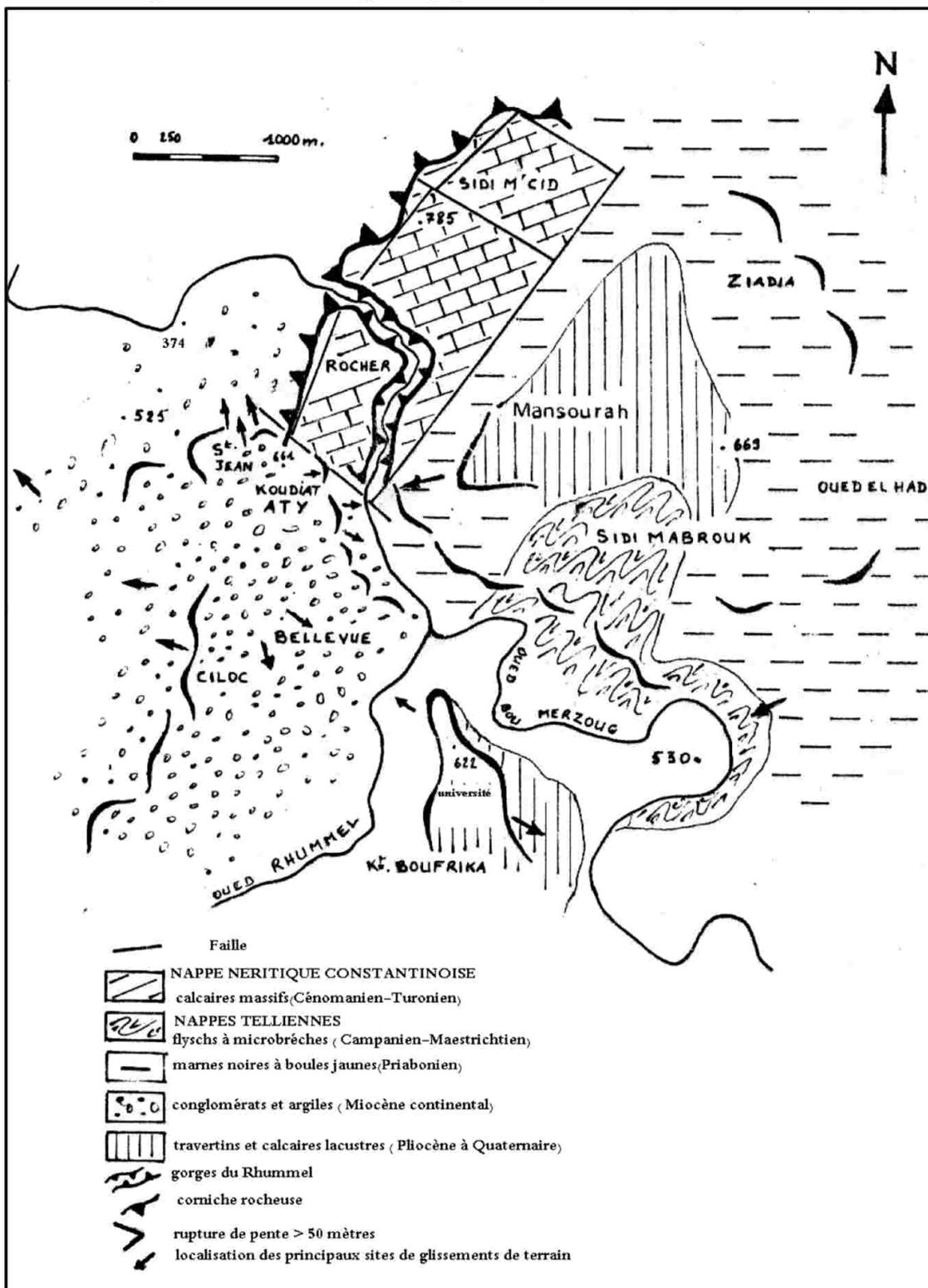
Le Rocher est formé d'un ensemble de calcaire sur environ 300 m ou s'est constitué le premier noyau de la ville, les Mio-pliocène marneux, une série de calcaire avec une épaisse couche de marnes noires dont les affleurements causent aussi d'importants glissements de terrains sur le site qui sont favorisés par les séismes et les pluies abondantes ainsi que les remblais qui se sont entassés, dépôts des activités humaines, on peut citer par exemple sous le pont de Sidi Rached, la station de Krikri, Belouizdad et Aouinet El Foul<sup>142</sup>.

---

<sup>141</sup> Benazzouz M T, Boureboune L. « Evaluation du risque des glissements de terrain en milieu urbain appliquée a la ville de Constantine : les causes et les conséquences », Atelier International de Formation sur les Risques Majeurs et les Catastrophes Naturelles Stratégies de prévention et de protection, Biskra 16-17 décembre 2009, p 195

<sup>142</sup> Ykhlef.B , Belouar.A, Boubidi.S “ Plan for Prevention of Natural Hazards in Urban Areas. Case of the City of Constantine (Algeria)” EDP Sciences, 2014 ,p.03

Figure n° 46 : Carte géologique simplifiée de Constantine



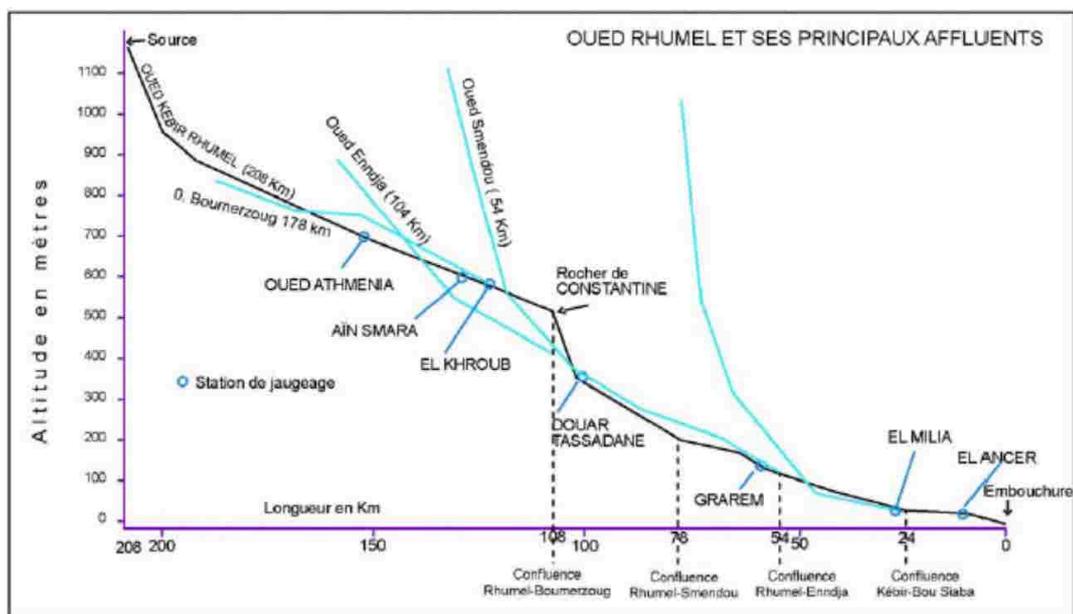
Source : BENZAOUZ M.T, 2009

#### IV-2-4-Le réseau hydrographique : les grands cours d'eaux

Le réseau hydrographique de Constantine fait parti du bassin versant Kébir-Rhumel vaste de 8 815 km<sup>2</sup>, ce réseau appartient plus exactement au bassin versant de oued Rhumel et à son sous bassin oued Boumerzoug formant ainsi un point de Confluence Rhumel-Boumerzoug. L'oued Rhumel provient du Nord-Ouest de Belaa à 1160 m d'altitude dans les hautes plaines sétifiennes<sup>143</sup> (voir figure n° 47).

Quant à l'oued de Boumerzoug, il prend source dans la commune de Sigus sous le nom de l'oued Kelb jusqu'à sa confluence avec l'Oued Rhumel au cœur de l'agglomération de Constantine à l'accès Sud du tissu urbain ancien (voir figure n° 48). Créant ainsi une vaste menace pendant les moments des grandes crues causés par les fortes précipitations aux bidonvilles qui se sont installés aux abords des lits d'oueds, favorisant le phénomène d'érosion qui est accentué par la complexité du relief et l'absence de la végétation. Cependant ces cours d'eau constituent une source naturel pour l'irrigation des terres agricoles sauf que l'industrie à Constantine les exploite comme collecteurs de rejet directe des eaux polluées en partie traitées il s'agit des industries du complexe mécanique de oued Hamimime et la cimenterie du Hamma et autres petites et moyennes entreprises à constantine<sup>144</sup>.

Figure n° 47 : Profil en long de l'Oued Kébir-Rhumel

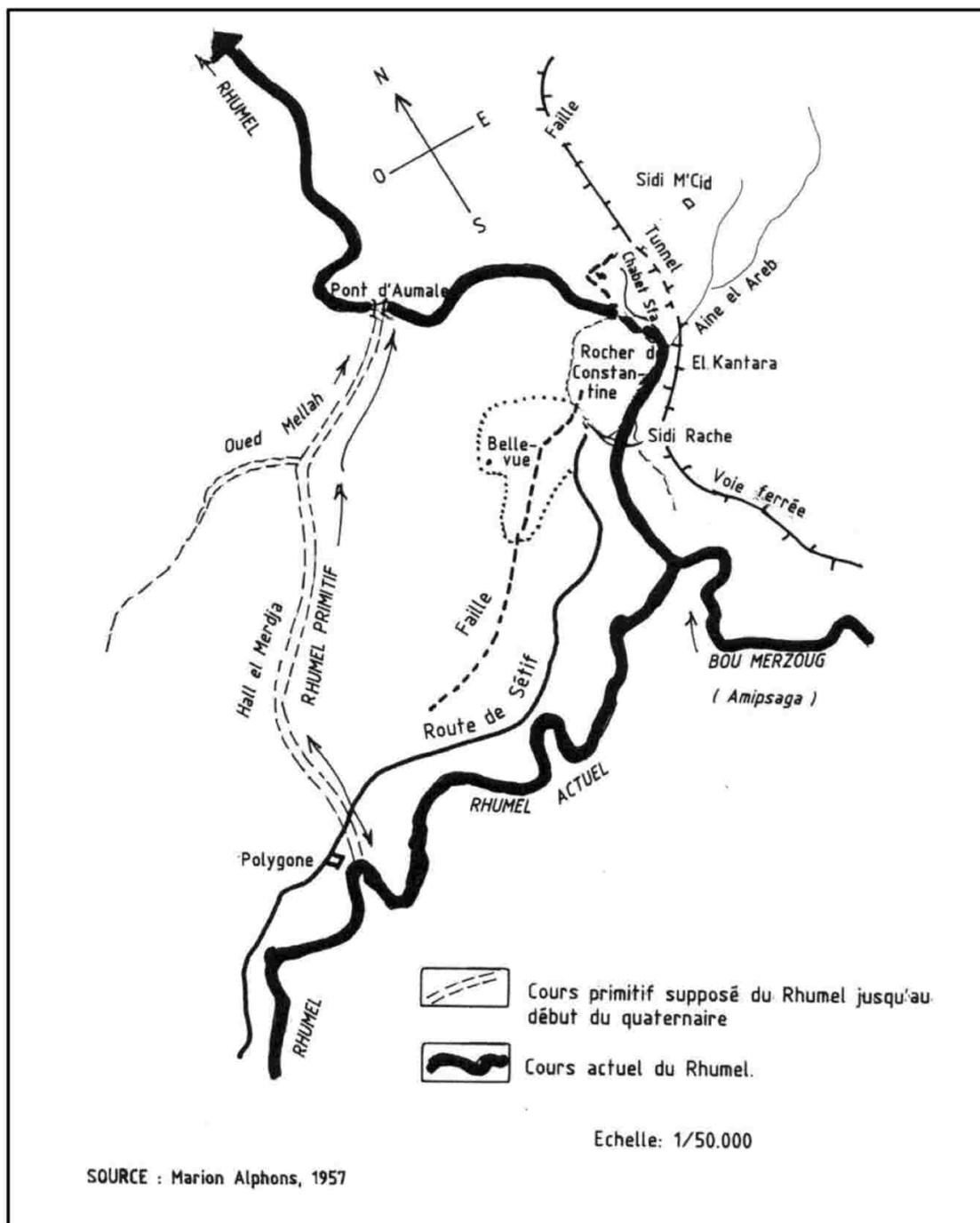


Source : Mebarki A, 2005

<sup>143</sup> Mebarki, A. (2005). Hydrologie des bassins de l'Est algérien: ressources en eau, aménagement et environnement. *Thèse de doctorat d'état. Université Mentouri de Constantine*, p 45.

<sup>144</sup> Idem, p 235

Figure n° 48 : Tracé initial de L'oued Rhumel



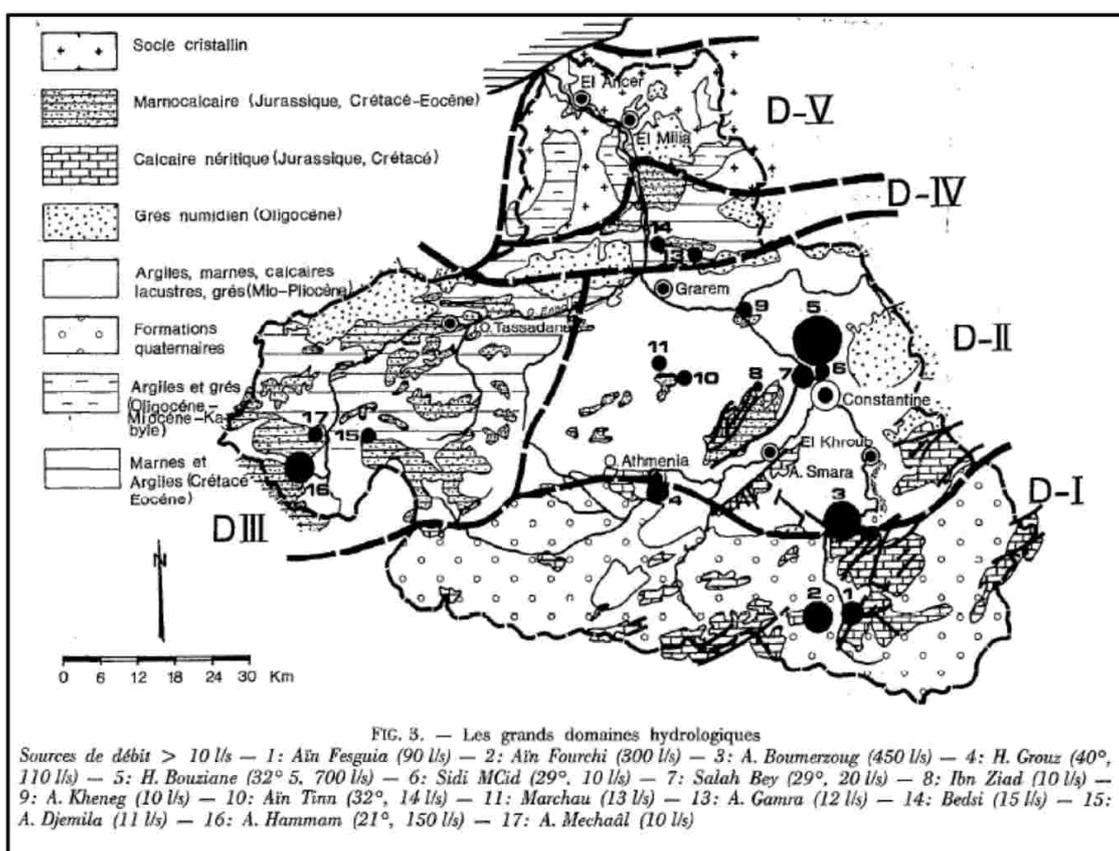
Source : Mebarki A, 2005

#### IV-2-5- Hydrogéologie : formations aquifères

Le sous-sol constantinois contient des formations aquifères importantes, les études géologiques mettent en évidence la présence des faciès qui jouent le rôle de réservoirs contenant

de l'eau selon deux types de faciès imperméable et perméable. Parmi ces aquifères importants on peut citer les formations Quaternaires récentes le long du Rhumel et du Boumerzoug, les formations gréseuses qui correspondent à d'épaisses barres gréseuses à Djebel EL Ouahch, les réservoirs calcaires qui se rapportent majoritairement à la nappe du néritique constantinois au niveau du Rocher de Constantine et l'aquifère karstique des formations carbonatées avec une eau chargée en CO<sub>2</sub> dissous se caractérisant par des exutoires naturels ou sources thermales (voir figure n° 49). En période d'absence de pluies les aquifères deviennent la source unique pour alimenter ces cours d'eaux<sup>145</sup>.

Figure n° 49 : Les grands domaines hydrologiques



Source : MEBARKI A et C. THOMAS, 1988

<sup>145</sup> MEBARKI A et C. THOMAS « superficiels et souterrains à partir ' des hydro grammes des cours d'eau Application au bassin du Kebir-RhumeI dans le Constantinois (Algérie) », Hydro. continent.. vol. 3, n° 2, 1988p.94

#### IV-2-6- Climatologie : un climat méditerranéen

La ville de Constantine se caractérise par un climat méditerranéen et enregistre une température variant entre 25 à 40° avec des pics de chaleurs allant jusqu'à 47 C° en été et de 0 à 12° avec des chutes allant jusqu'à - 6 C° en hiver.

L'interprétation des données climatiques de la ville de Constantine d'après le tableau n°05 montre que les température le mois le plus froid est celui de Décembre avec une température de 4.8°C et le mois le plus chaud est celui d'Août de 26.65°C et la température moyenne annuelle est de l'ordre de 15.54°C.

**Tableau n° 05 : Températures moyennes mensuelles et saisonnières**

Saison		Automne			Hiver			Printemps			Eté		
Station	Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	MA	JU	J	At
Ain El Bey	Tmax(°c)	23,1	20,2	12,7	9,6	9,1	9,7	14,3	14,7	21	24,9	27,1	28,8
	Tmin(°c)	19,3	14,5	10	0	4,6	5,5	8,6	10,3	16,2	19,4	24,6	24,5
	Tmoy(°c)	21,2	17,35	11,35	4,8	6,85	7,6	11,45	12,5	18,6	22,3	25,85	26,65
	Tsais(°c)	16,6			6,417			14,18			25		

Source : Station Ain El Bey, 2005

Les précipitations à Constantine sont moyennes, d'après le tableau n°06 la pluviométrie est importante au mois de Janvier (plus de 72 mm) tandis que le mois de Juillet est la plus sec avec 4.83mm de précipitation. La saison la plus pluvieuse concernant l'hiver avec 197.3 mm de précipitations et la plus sèche concerne l'été avec 37.26 mm de précipitations.

**Tableau n° 06 : Précipitations moyennes mensuelles et saisonnières**

Saison	Automne			Hiver			Printemps			Eté			Anné e
Année mois	SEP	OCT	NO V	DEC	JA N	FE V	MA R	AV R	MAI	JUI	JU L	AOU T	
Station Ain El Bey	40,5 1	35,2 7	63,3 9	65,1 1	72, 7	59, 5	38,6 5	45,1 4	35,9 1	21,7 4	4,8 3	10,69	493,4 8
	139,17			197,35			119,7			37,26			

Source : Station Ain El Bey, 2005

Cependant, Les vents dominants à Constantine sont froids et humides et soufflent pendant l'hiver de directions Nord et Nord-Ouest avec des vitesses moyennes qui varient entre 2.2 et 2.9 m/s avec une moyenne annuelle de 2.4 m/s.

#### **IV-2-7- Les Aléas naturels : une difficile réalité**

##### **IV-2-7-1- Les glissements de terrains : un risque réel et connu**

Les glissements de terrains font partie des risques naturels les plus menaçants pour la ville de Constantine.

En effet, les principaux mouvements de terrain sont apparus vers 1972 affectants plusieurs sites à cause de la structure géomorphologique complexe et des caractéristiques géotechniques qui favorisent ces glissements mais la réalité fait que plusieurs d'autres facteurs tels que l'action humaine ont contribué à aggraver l'occurrence de ces phénomènes<sup>146</sup>.

En outre, « *Les zones affectées se répartissent dans les parties Sud , Nord et Ouest de la ville et à l'Est en contrebas du plateau du Mansourah [...] L'examen sur le terrain montre qu'il s'agit de glissements non circulaires, traduit en fait par la nature hétérogène des formations engagées dans les quartiers Nord et Ouest, Kitouni-Belouizded ; souvent on trouve des escarpements de glissements de terrains verticaux qui sont développés dans d'épaisses couches de conglomérats mio-pliocène et indiquent une surface de glissement bilinéaire importante sur le site du Bardo et celui d'Aouinet el Foul* »<sup>147</sup> (voir figure n°50 et 54).

Selon, les études menées par la Direction de l'Urbanisme et de la Construction de la Wilaya de Constantine et ARCADIS ont estimées que 120 ha de la superficie de Constantine est affecté par les glissements menaçant près de 15 000 habitations avec une population estimée à 100 000 habitants.

Cependant, les experts du bureau d'études français ARCADIS-EEG-SIMECSOL en partenariat avec l'université d'Alger et la Direction de l'Urbanisme et de la Construction de la Wilaya de Constantine ont classé 18 sites affectés par les glissements de terrain selon le tableau ci- dessous.

---

<sup>146</sup> Belouar, A., Boulfoul, A., & Seridi, A. (2004). « Détermination des caractéristiques géotechniques d'une zone potentiellement instable-Cas de Boussouf, Constantine ». Sciences & Technologie B, (22),p 114-115.

<sup>147</sup> Benazzouz, M, T, Boureboune, L, (2009), « Evaluation du risque des glissements de terrain en milieu urbain appliquée a la ville de Constantine : les causes et les conséquences », Atelier International de Formation sur les Risques Majeurs et les Catastrophes Naturelles Stratégies de prévention et de protection, Biskra 16-17 décembre, p 196.

**Tableau n° 07 : Classement des sites affectés par les glissements de terrain à Constantine**

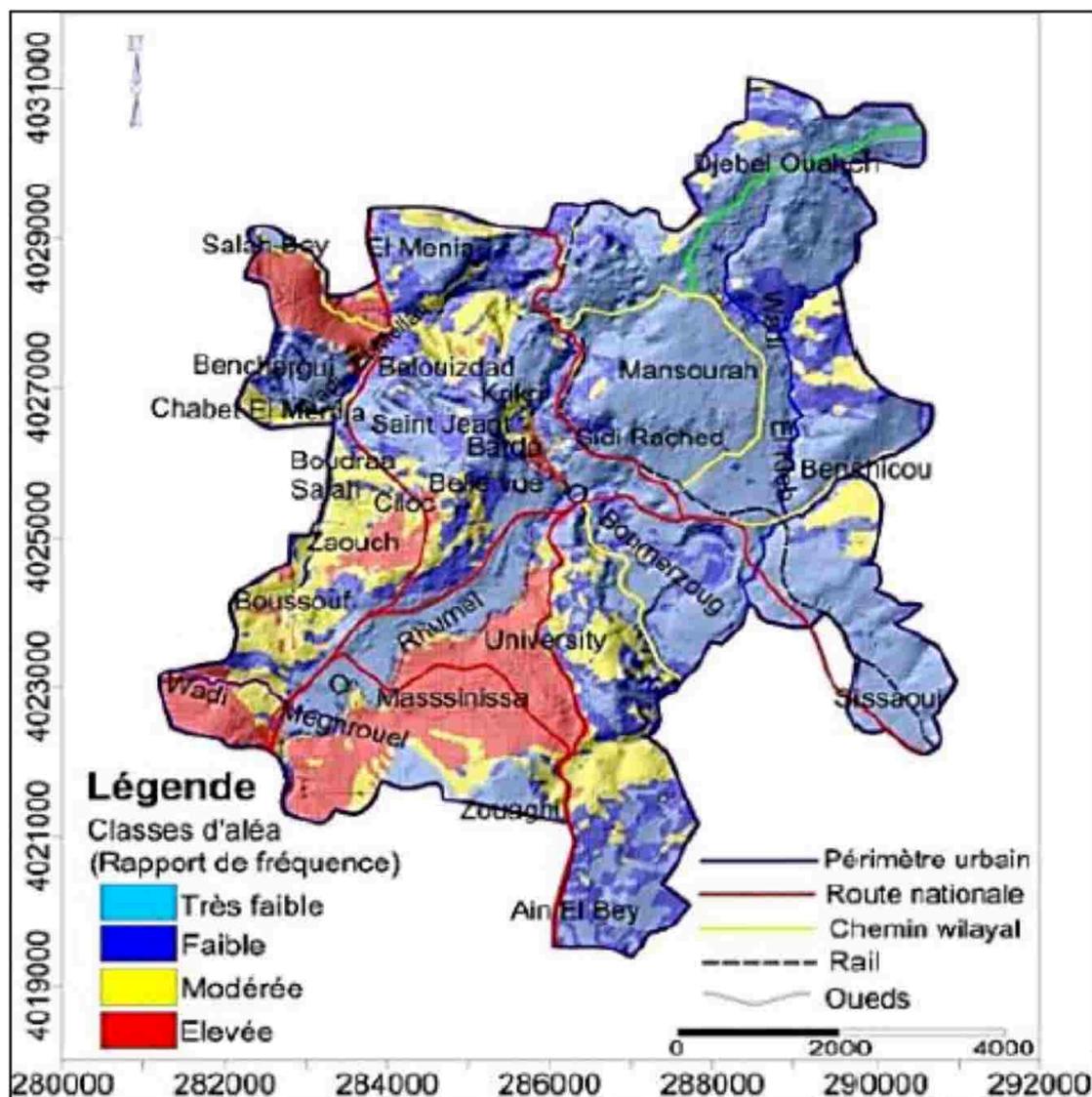
Zones	SITES	Surfaces (Ha)
<b>A</b>	1-BELOUZDAD	262,95
	2- KITOUNI ABDELMALEK	
	3- KAIDI ABDELLAH	
	4- EX DECHARGE PUBLIQUE	
	5- LES MAQUIZARS	
<b>B+E</b>	6- BELLE VUE (B)	328,84
	7- MOSQUEE EMIR ABDELKADER (B)	
	8- CITE DU 20 AOUT 1955 (B)	
	9- TERRAIN UNIVERSITE MENTOURI (E)	
<b>C</b>	10- CILOC	303,95
	11- BOUSSOUF	
	12- ZAOUCHE	
	13- BOUDRAA SALAH	
	14- BENCHERGUI et R.N 27	
<b>D</b>	15- BARDO	65,40
	16- PLACE KRIKRI	
	17- CHEMIN FORESTIER	
	18- CULEE EST PONT SIDI RACHED	
<b>TOTAL</b>	<b>18 sites</b>	<b>961,14</b>

Source : Arcadis, DUC Constantine, 2005

D'après les experts du bureau d'études SIMECSOL, plusieurs facteurs sont à l'origine de ces glissements de terrain.

De ce fait, ces facteurs sont naturels quand il s'agit des séismes, spécificités du sol, la topographie accidentée et les conditions climatiques mais aussi des facteurs humains quand il s'agit des travaux de terrassements, déperditions hydriques (d'Assainissement et d'A.E.P), l'urbanisation anarchique dans les sites à risques , déforestation, vétusté des construction, etc.

Figure n° 50 : Cartes d'aléa de mouvements obtenues par le rapport de fréquence (FR)



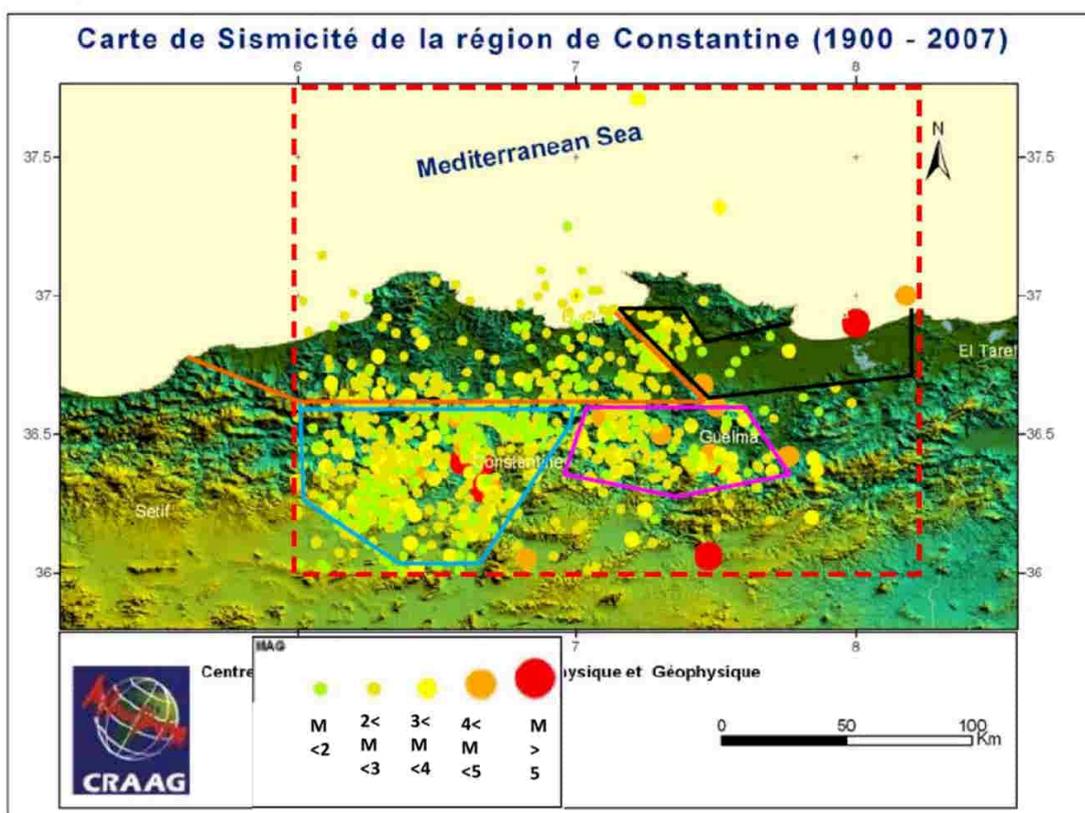
Source : Bourenane, H et al, 2017

#### IV-2-7-2- Les séismes :

Constantine et ses environs, selon la nature géologique est une région sismique classée en zone IIa d'après le Règlement Parasismique Algérien (RPA99 version 2003) caractérisée par des grandeurs modérées de 3 à 6 sur l'échelle de Richter.

Plusieurs séismes ont été recensés à Constantine (voir figure n° 51) en 1907 et 1908 d'une magnitude de 4,5 et 5.1 sur l'échelle de Richter, en 1947 d'oued avec  $M= 5,3$  et le plus important est celui du 27 Octobre 1985 qui a été le plus violent avec  $M = 6.0$  dont l'épicentre se situe dans la région d'El-Aria. De ce fait, la période de récurrence de ces séismes est estimée sur un intervalle d'environ 39 ans (Bounif et al., 1987). Cependant, la mise en place des réseaux de surveillance REALSAS<sup>148</sup> en 1998 ainsi que le réseau ADSN<sup>149</sup> en 2007 permettent de connaître avec précision l'activité sismique dans la région Est de l'Algérie qui a été installé par le CRAAG après le séisme de Boumerdes en 2003.

Figure n° 51 : Carte de sismicité de la région de Constantine (1900-2007)



Source : CRAAG+ Auteur, 2008

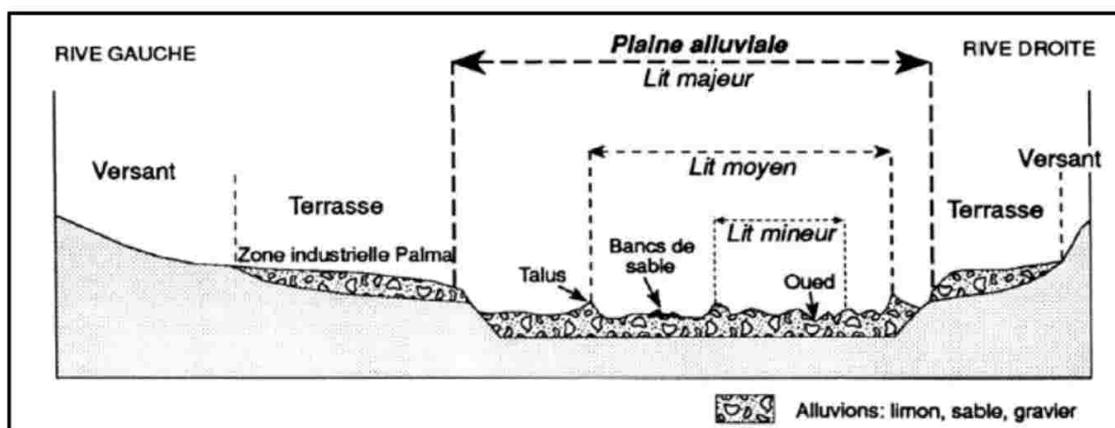
<sup>148</sup> Réseau Algérien de Surveillance et d'Alerte Sismique

<sup>149</sup> Algerian Digital Seismic Network

### IV-2-7-3- Les inondations :

La ville de Constantine est implantée sur le vieux Rocher, situé à la confluence de deux Oueds, le Rhumel à l'Ouest et Le Boumerzoug au Sud. De ce fait, les extensions récentes de la ville qui ont occupé les versants des plateaux à proximité des couloirs des oueds sont exposés aux glissements de terrain tandis que ceux qui ont occupés les terrasses ou les plaines à proximité des lits d'oueds (voir figure n° 52,53 et 54) sont exposés aux risques d'inondations<sup>150</sup>

Figure n° 52 : Unités géomorphologiques de l'Oued Rhumel - Z.I. Palma



Source : Zebiri.A, 1994

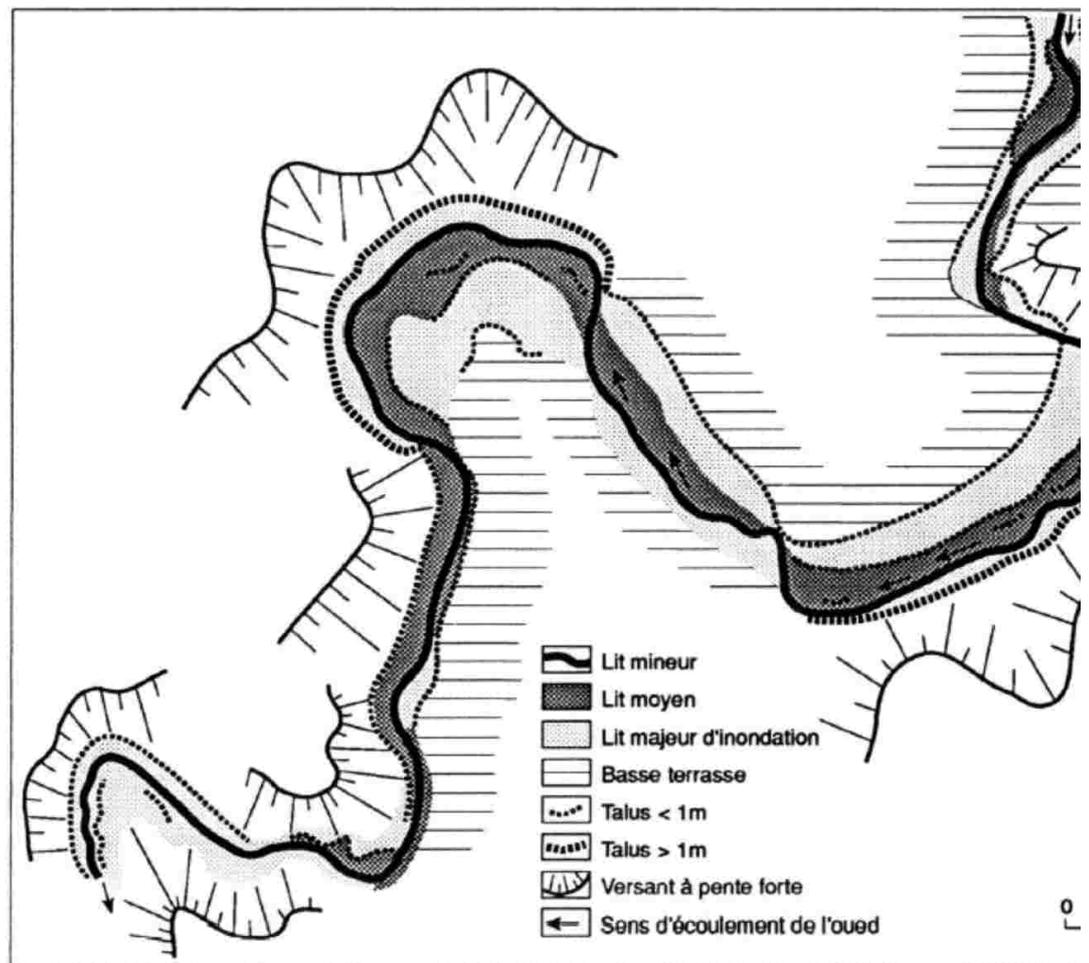
De ce fait, la ville de Constantine a connu des inondations fréquentes tels que la crue subite du 21 au 24 février 1852, du 6 novembre 1854, du 23 novembre 1957, de Novembre Décembre 1967, de septembre 1973, du 16 avril 1979, de fin décembre 1984 et du début du mois de janvier 1985. Parmi les plus récente les inondations de Février Mars 2003, les violentes averses du 13 Novembre 2004 ont causés des dégâts humains et matériels considérables<sup>151</sup>. Cependant, parmi les facteurs aggravants les inondations dans la ville de Constantine sont :

- Les modes de l'occupation du sol non conforme au règlement d'aménagement et d'urbanisme
- L'accumulation des obstacles à l'écoulement du cours d'eau.
- La remontée des nappes phréatiques.
- Le comportements de citoyens
- Négligences d'entretien des réseaux d'assainissements.

<sup>150</sup> Zebiri, A. (2004). « Identification et caractérisation du risque d'inondation, le cas de la ville de Constantine et d'une section de l'oued boumerzoug ». Actes des Journées Techniques/ Risques Naturels : Inondation, Prévision, Protection /Batna15/16/décembre p 85

<sup>151</sup> Idem p, 90

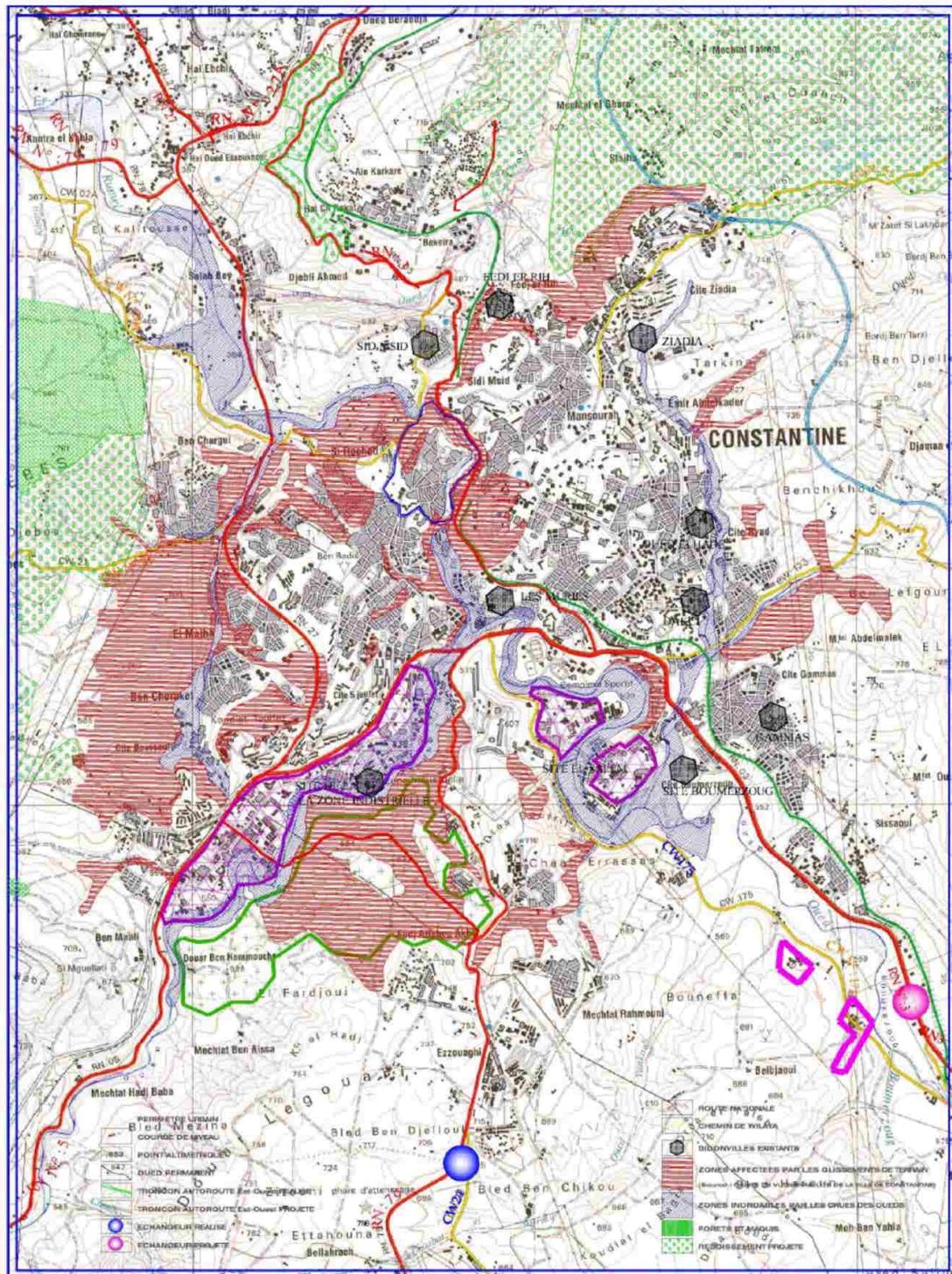
Figure n° 53 : La morphologie des lits de l'Oued Boumerzoug



Source : Zebiri.A, 1994,d'après photo aérienne n° 176, novembre 1980.

Figure n° 54 : Carte des Aléas naturels à Constantine

## ALEAS NATURELS



Source : SCU Constantine, 2007

### IV-3- Caractéristiques socio-économiques

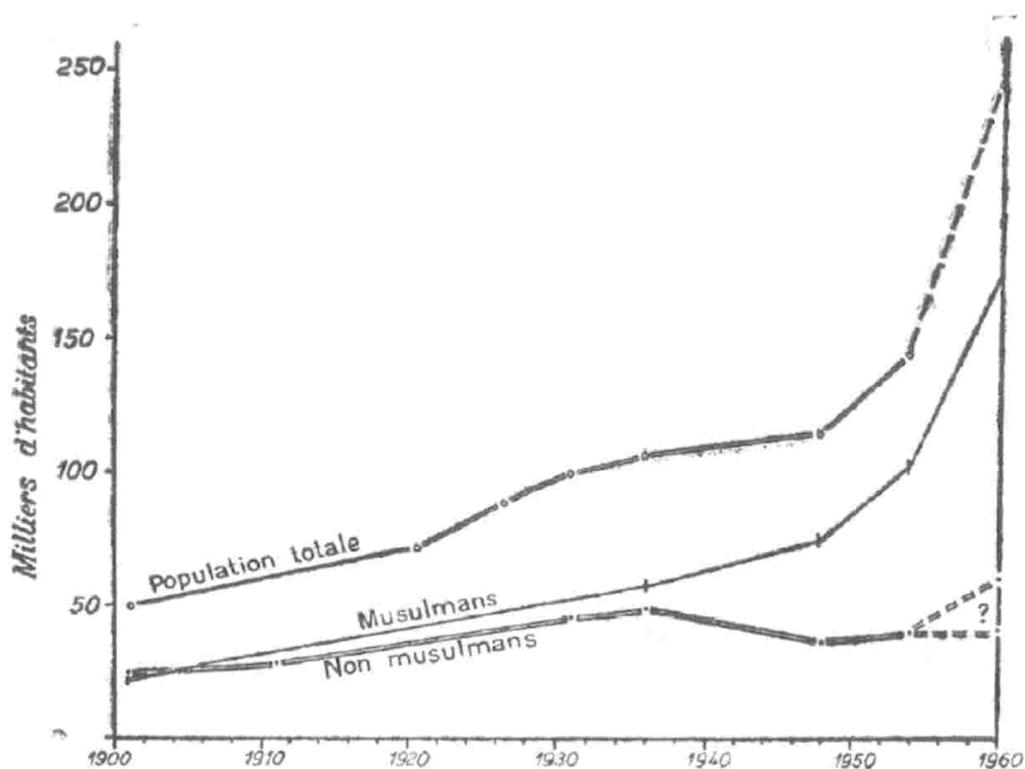
#### IV-3-1- Evolution de la population de la ville de Constantine

La population de la ville de Constantine est estimée à 448374 habitants (RGPH 2008), selon les résultats du dernier recensement général de la population et de l'habitat en Algérie établi par l'ONS<sup>152</sup> contre respectivement ; 481947 habitants en 1998, 447806 habitants en 1987, 353415 habitants en 1977 et 245621 habitants en 1966.

En effet, ces estimations sont révélatrices d'une irrégularité dans l'évolution démographique de la ville de Constantine, une irrégularité constatée aussi avant l'indépendance (voir figure n° 55).

Tandis que cette stagnation qui a suivi une croissance démographique rapide après l'indépendance amorcée par un exode rural massif et causant une saturation de la ville, s'explique par l'adoption d'une politique de report de la population vers les villes satellites et cela afin d'occuper les nouveaux programmes en matière de logements (voir tableau n° 09).

Figure n° 55 : Evolution de la population Constantinoise



Source : Faidutti-Rudolph, 1961

<sup>152</sup> Office national des statistiques

**Tableau n° 08 : Evolution de la population Constantine entre 1966 et 2008**

ZONES	RGPH 1966	RGPH 1977	RGPH 1987	RGPH 1998	RGPH 2008
ACL	-	-	440842	465021	<b>418 672</b>
Commune	245621	353415	447806	481947	<b>448374</b>
Groupement	273675	389887	542218	687865	<b>804775</b>
Wilaya	290623	417584	599023	810914	<b>938475</b>

Source : ONS, 2008

#### IV-3-2- Densité de la population de la ville de Constantine

Avec une population estimée à 448374 habitants en 2008 sur une superficie de 183 Km<sup>2</sup>, la commune de Constantine enregistre une forte densité estimée à 2450.13 habitants / Km<sup>2</sup> par rapport aux autres communes de la wilaya de Constantine (tableau n° 09).

La comparaison met en évidence une situation de déferlement urbain au sein de la ville de Constantine, malgré les programmes de Z.H.U.N dans les villes satellites au profit de la population de Constantine.

**Tableau n° 09 : Densités de la population de la wilaya de Constantine**

Communes	RGPH 2008	Superficie en km <sup>2</sup>	Densité Hab /km <sup>2</sup>
<b>Constantine</b>	<b>448374</b>	<b>183</b>	<b>2450.13</b>
Hamma Bouziane	79952	71.18	1123.24
Ibn Badis	18735	310.42	60.35
Zighoud Youcef	35248	255.95	137.71
Didouche Mourad	44951	115.7	388.51
El Khroub	179033	255	702.09
Ain Abid	31743	323.8	98.03
Beni Hmiden	9397	131.02	71.72
Ouled Rahmoune	26132	269.95	96.80
Ain Smara	36998	123.81	298.83
Messaoud Boujeriou	9050	106.6	84.90
Ibn Ziad	18861	150.77	125.10
<b>Total</b>	<b>938475</b>	<b>2297.2</b>	<b>408.53</b>

Source : PAW de Constantine, 2011

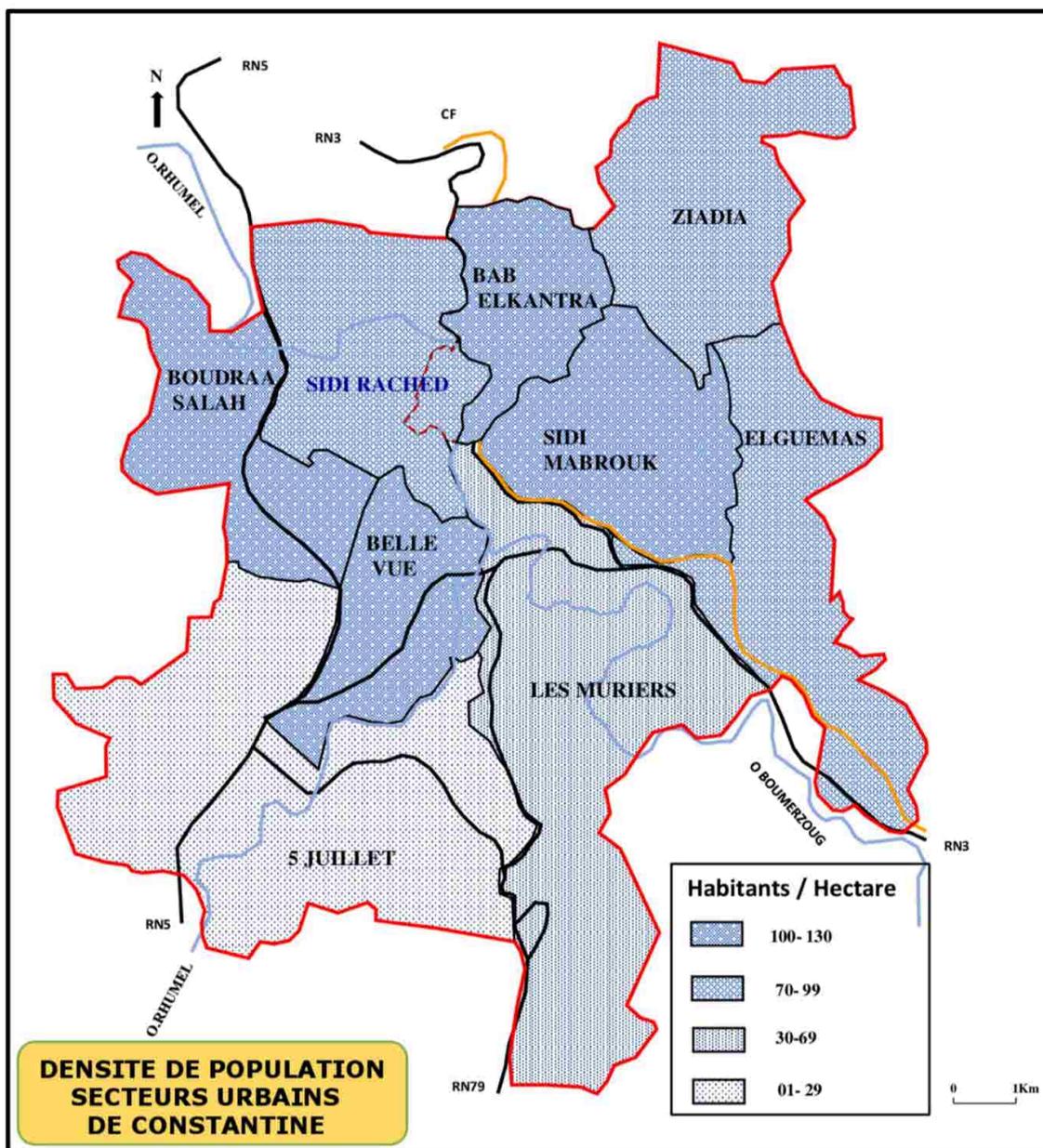
Cependant, le (tableau n° 10) et la (carte n° 56) font état de la densité urbaine de la ville de Constantine au niveau des 9 secteurs urbains dont le secteur de Sidi Mabrouk est en tête du classement avec une densité de 125.13 hbts / hectare mais cette densité est calculée par rapport à la surface totale du secteur urbain.

**Tableau n° 10 : Densité de population par secteur urbain de Constantine RGPH 2008**

Secteur urbain		Surface / Hectare	RGPH 2008	Densité Habitants / Hectare
01	El Kantra	307.90	31074	100,93
02	Ziadia	643.96	46642	72.43
03	Sidi Mabrouk	528.33	66109	125.13
04	El Gammas	682.56	48389	70.90
05	Les Muriers	1099.48	63207	57,49
06	Belle vue	429.15	45674	106.43
07	5 Juillet	1281.44	33930	26.48
08	Boudrâa Salah	478.29	50335	105.24
09	Sidi Rached	621.18	52801	85.10
	<b>TOTAL</b>	<b>6.072.25</b>	<b>438161</b>	<b>72.16</b>

Source : APC de Constantine, 2008

Figure n° 56 : Densité de population par secteur urbain de Constantine RGPH 2008



Source : RGPH 2008 + Auteur, 2017

### IV-3-3- Densité de l'habitat de la ville de Constantine

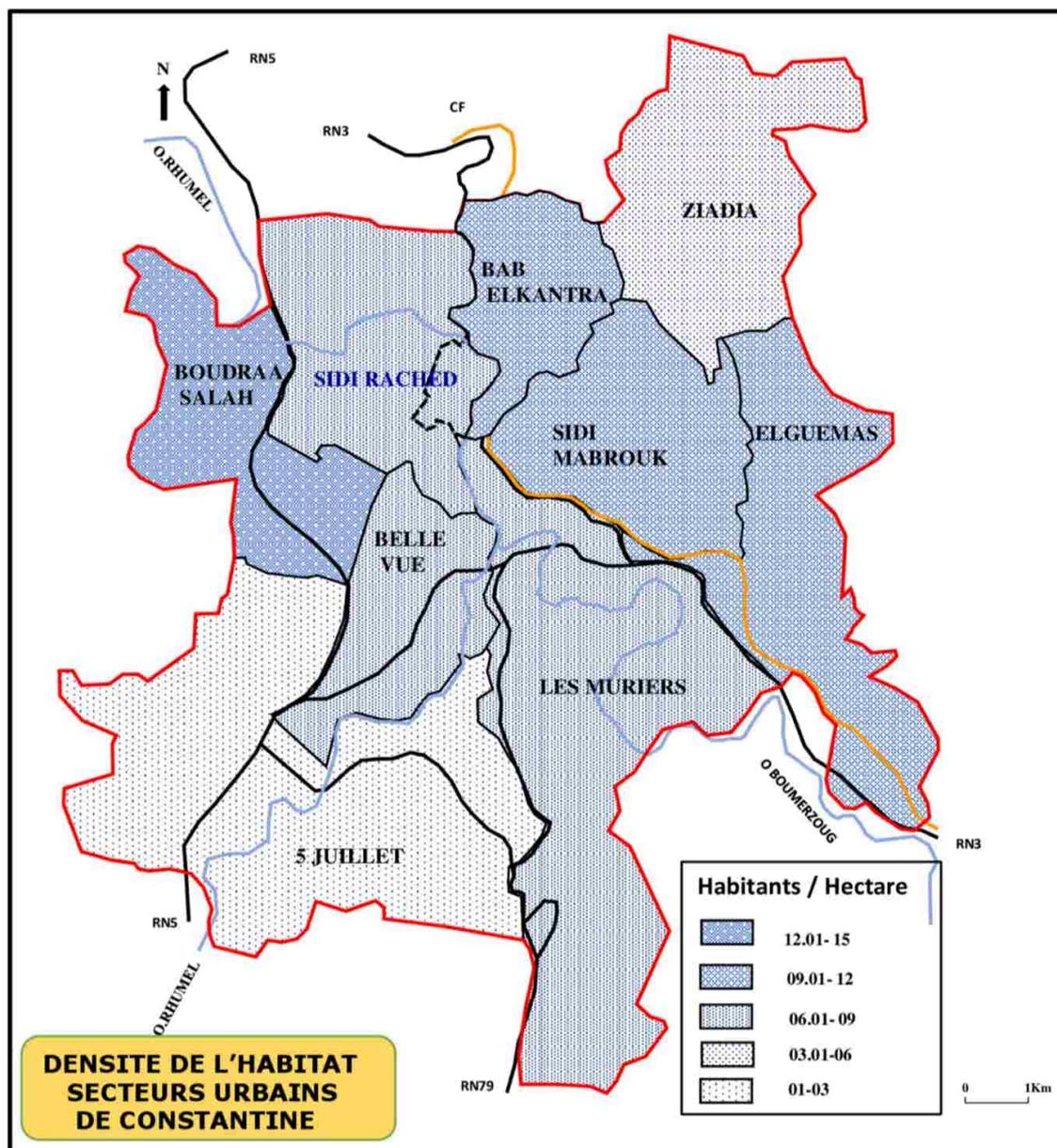
D'après le tableau n° 11 et la carte n° 57, on peut constater une densité importante de l'habitat dans les quartiers périphériques dans la ville de Constantine avec une densité 13.14 constructions par hectare à Boudraa Salah, 11,33 constructions par hectare pour Sidi Mabrouk et 10.9 constructions par hectare pour El Gammas à cause des constructions illicite dans ces secteurs urbains.

**Tableau n° 11 : Densité de l'habitat par secteur urbain de Constantine RGPH 2008**

Secteur urbain		Construction / Secteur urbain	Surface / Secteur urbain	Densité Constructions / Hectare
01	El Kantra	3166	307.90	10.28
02	Ziadia	3561	643.96	5.53
03	Sidi Mabrouk	5985	528.33	11.33
04	El Gammas	6885	682.56	10.09
05	Les Muriers	7594	1099.48	6.91
06	Belle vue	2642	429.15	6.16
07	5 Juillet	3727	1281.44	5.53
08	Boudrâa Salah	6272	478.29	13.14
09	Sidi Rached	5257	621.18	8.46
	<b>TOTAL</b>	<b>45089</b>	<b>6.072.25</b>	<b>7.43</b>

Source : APC de Constantine

Figure n° 57 : Densité de l'habitat par secteur urbains à Constantine RGPH 2008



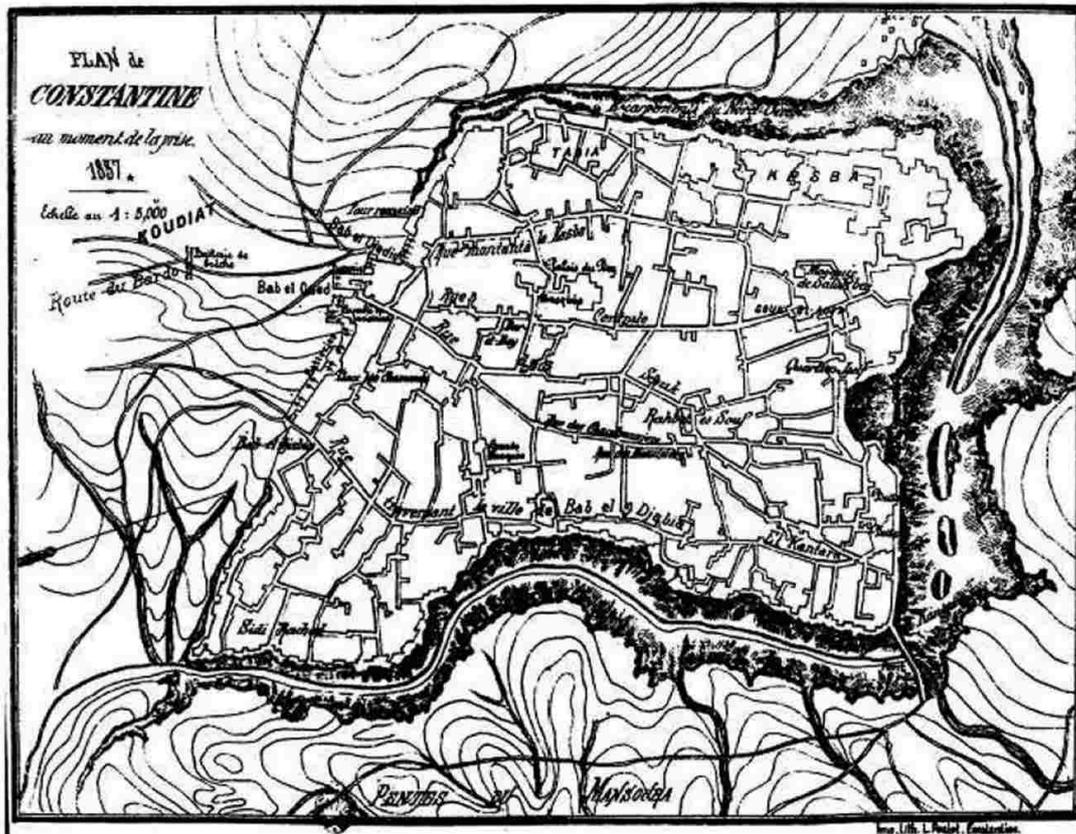
Source : RGPH 2008 + Auteur, 2017

### IV-3-4- Dynamique du périmètre d'urbanisation : du vieux Rocher à la ville métropole

#### IV-3-4-1- La ville médina : ville du vieux Rocher

Le vieux Rocher de Constantine, site d'implantation de la médina antique, a longtemps délimité ses périmètres dans ses remparts naturels sur la plateforme supérieure du Rocher (voir figure n° 58) sur une superficie de 30 ha<sup>153</sup>. Le site a été façonné par des siècles d'histoire et imprimé par les différentes civilisations qui se sont succédés sur les lieux, laissant comme témoin un héritage et un patrimoine attestant leurs occupations du vieux Rocher. Le site du Rocher d'aujourd'hui est doté de nombreux vestiges encore existants qui se sont fait façonner pendant l'époque des beyliks comme le palais du Bey, la grande mosquée, la medersa (école) de Sidi El-Kettani, la medersa de Sidi-Lakhdar ainsi que de nombreuses constructions, tel que l'habitation d'El-Blate.

Figure n° 58 : La ville au moment de la prise Plan de 1837



Source : SCU de Constantine, 2007

<sup>153</sup> Boussouf .R, (2010) , op.cit. p.159

#### **IV-3-4-2- La ville coloniale : un développement intra-muros puis extra-muros**

Après l'occupation de Constantine en 1837 par les colons français, la décision de s'installer sur le Rocher devant le fait d'avoir trouvé des difficultés à un développement (extra-muros) a fait surgir des modifications physiques du Rocher.

C'est ainsi que des opérations de percements et de substitutions (intra-muros) appliquées au tissu traditionnel, inspiré d'une architecture européenne aux grands besoins de l'armée ont été conduites <sup>154</sup>.

Au milieu des années 1860 et suite à une volonté de séparer les deux communautés musulmane et européenne, les premières extensions apparaissent à El-Kantara et autour de la colline du Coudiat-Aty, vers 1868 Saint-Jean et la rue Saint- Antoine réalisées en dehors du Rocher (extra-muros) sous forme de faubourgs.

Pagand décrivait ces premières extensions en dehors du Rocher comme des « extensions qui apparaissent comme des bras de la ville séparés de son corps, du fait des Caractéristiques du site » <sup>155</sup>.

Après l'achèvement des travaux de décapement de la colline du Coudiat-Aty, la ville coloniale s'est développé au-delà du périmètre du Rocher, l'obstacle qui s'interposait entre le Rocher et les futures extensions étant dégagé, la volonté de créer une ville européenne nouvelle s'est manifesté par l'apparition de nouveaux quartiers périphériques au Rocher (Bellevue, Sidi Mabrouk Faubourg Lamy), constructions, buildings, édifices, et ponts.

La ville coloniale s'est développé sur un rayon d'une quinzaine de kilomètres et désormais le Rocher n'est plus qu'un quartier <sup>156</sup>. En effet selon Marc Cote « la colonisation a créé une ville européenne juxtaposée à la médina » <sup>157</sup> (voir figure n°59).

Jusqu'à 1959 Constantine va connaître un nouveau visage, dans le cadre du plan de Constantine fut l'apparition d'autres constructions, d'édifices, de quartiers nouveaux comme

---

<sup>154</sup> Belabed, Sahraoui B., Pouvoir municipal et production de la ville coloniale, Constantine 1854-1903, Constantine, thèse de doctorat d'Etat en architecture, Université Mentouri, 2005. p 3.

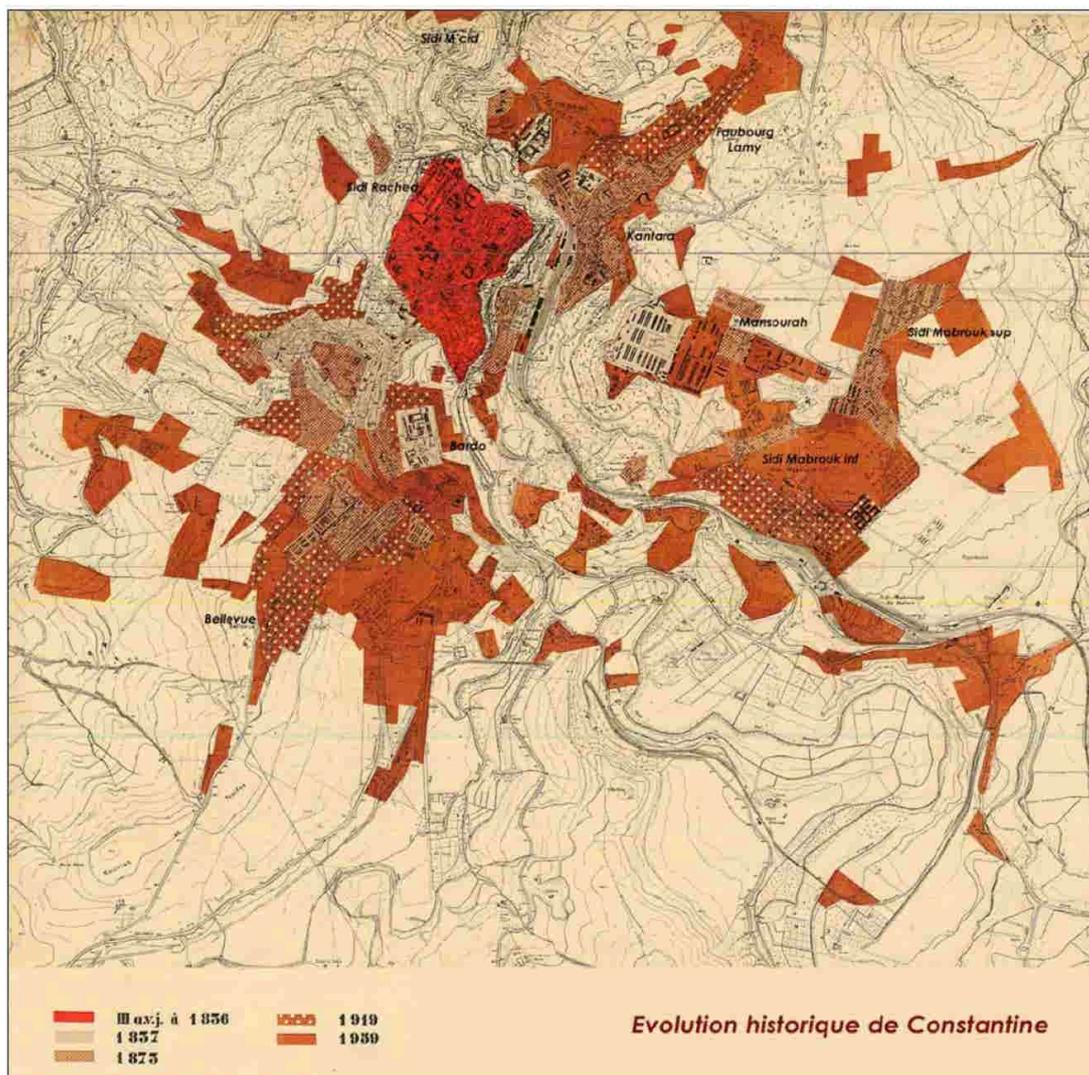
<sup>155</sup> Pagand B., De la ville arabe à la ville européenne : architecture et formation urbaine à Constantine au XIXe siècle. In: Revue du monde musulman et de la Méditerranée, n°73-74, 1994. Figures de l'orientalisme en architecture. p 288.

<sup>156</sup> Idem, pp 290-292

<sup>157</sup> Cote M., « Constantine », in Gabriel Camps (dir.), 14 | Conseil – Danse, Aix-en-Provence, Edisud (« Volumes », no 14), 1994 [En ligne], mis en ligne le 01 mars 2012, consulté le 01 février 2017. URL <http://encyclopedieberbere.revues.org/2330> p 14.

Sidi Mabrouk, les lotissements de belle vue, des cités ouvrières au faubourg lamy et des cités destinées aux indigènes comme cité El Hatabia et les Muriers, la ville s'est alors développée largement hors du Rocher.

**Figure n° 59 : Evolution historique « extra-muros » de Constantine de 1830-1959**



Source : SCU Constantine, 2006

#### **IV-3-4-3- La ville souveraine : une urbanisation démesurée**

Après l'indépendance en 1962, fut le départ des colons et la récupération des biens immobiliers par la population musulmane.

Entre-temps, l'achèvement du plan de Constantine qui s'est étalé après cette période occupant des sites défavorables le long du Oued el Rhumel comme le 4<sup>ème</sup> Km, Bentellis, Rue de Roumanie mais le nombre de population n'a cessé de s'accroître et cela était dû principalement à l'exode rural en mouvement de masse vers Constantine, la ville comptait déjà 245 621 habitants en 1966, tandis qu'elle faisait état d'un site saturé.

Désormais, Afin de faire face à la crise en matière de demande d'emplois, de manque de logements et d'exode rurale massif que des programmes planifiés ont été lancés, dans le cadre du plan de Constantine de 1959, connaissant ainsi l'achèvement de plusieurs cités d'habitats collectifs tels que Ciloc, Filali, Fadila Saadane et Cité El Bir, etc.

Ces opérations devaient répondre à la forte demande de logements de cette époque afin d'éviter la prolifération des bidonvilles, mais l'occupation anarchiques des sites défavorables à la construction va imposer un remodelage des espaces urbains, un mode de croissance aléatoire de la ville et consommation rapide du foncier urbanisable.

#### **IV-3-4-4- La ville planifiée : la volonté d'un model urbain**

Afin de faire face à la crise en matière de demande d'emplois, le manque de logements et l'exode rurale massif que des programmes planifiés ont été lancés, réalisation de zones industrielles, la zone universitaire et des zones d'habitation urbaine nouvelles (ZHUN) tels que les zones d'habitats du 20 Août 1955, 5 Juillet 1962 et les lotissements de Sidi Mabrouk.

Dans le cadre du programme quinquennal dans les années 80 une production de masse d'habitats et de lotissements a été lancer sous forme de (ZHUN) dans la ville et ses agglomérations satellites suite au manque de poches urbanisables.

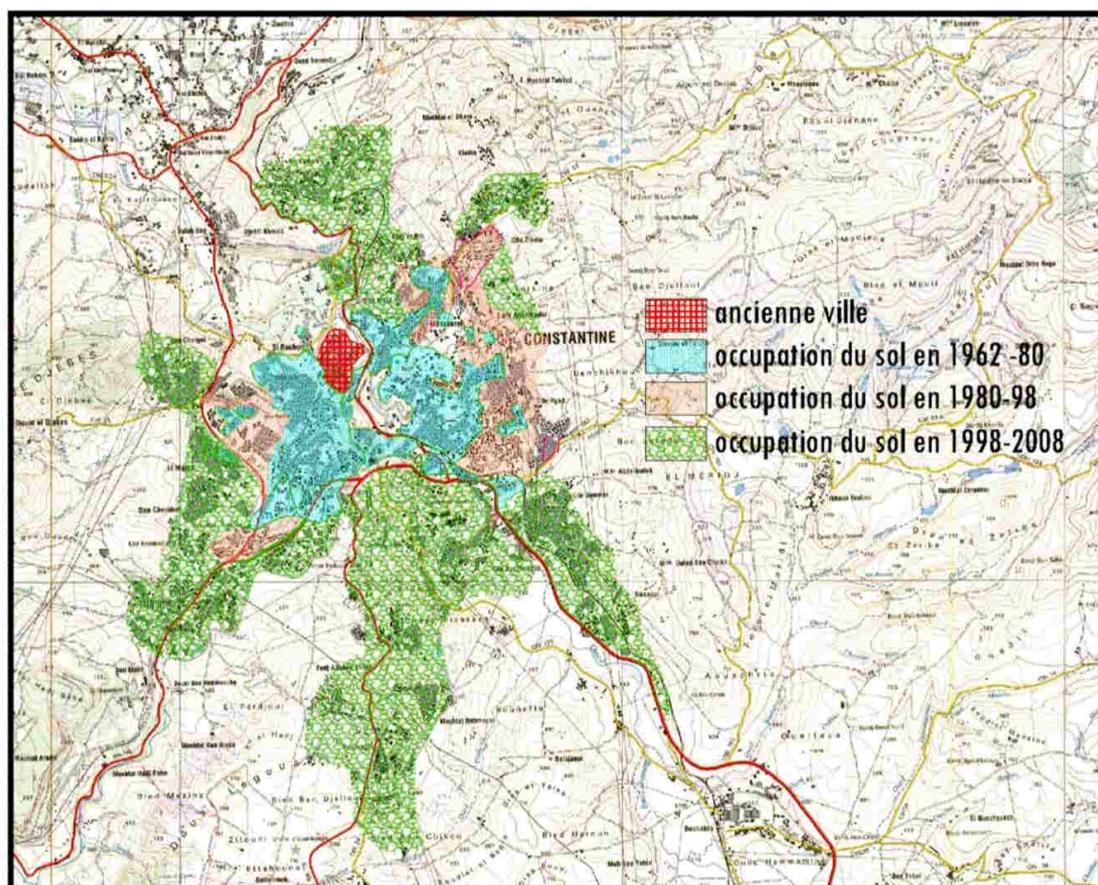
La décision du report de la croissance de la ville de Constantine vers les villes satellites (El-Khroub Ain Smara Hamma Bouziane Didouche Mourad) devrait couvrir le déficit en matière de logements de la ville, mais Constantine continue de s'accroître connaissant ainsi une multiplication des constructions illicites au dépend des zones à risques et une consommation des terres agricoles.

Aussitôt, la promotion immobilière s'est imposée avec la promulgation de la loi n° 86-03 relatives à la promotion immobilière, le manque d'assiette urbanisable à mener à la création de

la nouvelle ville d'Ali Mendjelli sur le plateau d'Ain El Bey et la nouvelle ville de Massinissa à El Khroub, afin de décongestionner la ville de Constantine, ce qui a permis de faire baisser le taux de croissance, ainsi le nombre d'habitants a été estimé à 462055 habitants en 1998 contre 443727 habitants en 1987.

Aujourd'hui le développement tentaculaire de la ville de Constantine (voir figure n° 60) a abouti à la création de conurbations avec ses agglomérations satellites et à façonner un aspect complexe dans sa configuration urbaine, avec sa population estimée à 418 672 d'habitants (RGPH 2008).

**Figure n° 60 : Evolution urbaine de la ville de Constantine**

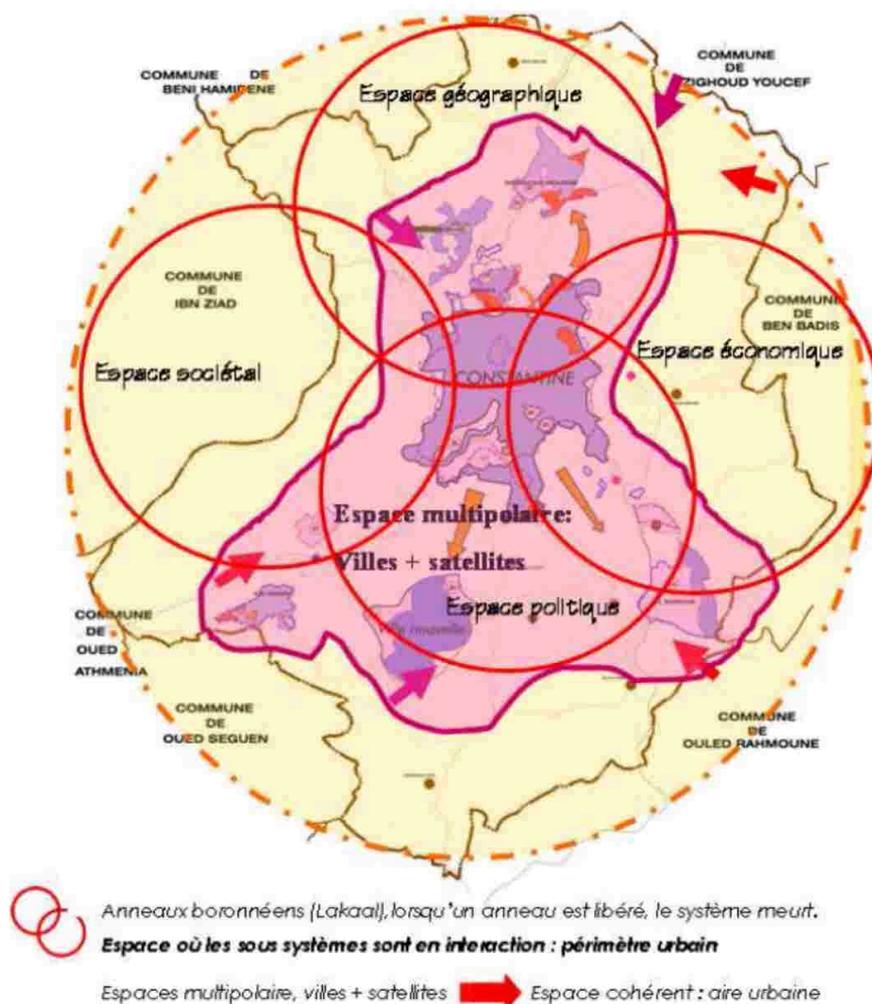


Source : Urbaco PDAU, 2010

#### IV-3-4-5- La ville métropole : Constantine, aire métropolitaine

Le processus de l'extension spatiale de la ville de Constantine et ses relations qu'elle entretient avec les communes avoisinantes a engendré une dynamique socio spatiale qui s'inscrit dans le phénomène de métropolisation. En effet, actuellement Constantine est considérée comme chef-lieu de la wilaya, métropole et capitale de l'Est algérien. Elle est dotée d'une aire métropolitaine Composée de 12 communes et 6 daïras, et sa population est estimée à plus de 448374 habitants en 2008 avec une superficie 183km<sup>2</sup> contre 2297,20 km<sup>2</sup> de toutes la wilaya. Cependant, cette dynamique socio spatiale due au phénomène de métropolisation fait ressortir quatre sous-système un espace géographique, un espace sociétal, un espace économique et un espace politique qui sont en interaction pour maintenir l'équilibre de la métropole (voir figure n° 60).

Figure n° 61 : Le système de la ville territoire



Source : Urbaco PDAU, 2010

### **IV-3-5- Modes d'occupation au sol et infrastructures**

#### **IV-3-5-1- Typologie de l'habitat : une urbanisation en mosaïque**

L'histoire de Constantine conjugée au besoin d'habiter depuis le vieux Rocher jusqu'aux limites du périmètre urbain actuel, ont doté la ville de divers types d'habitats produisant un tissu urbain en mosaïque, indice des formes urbaines que constituent le site de la ville de Constantine.

Il s'agit des « *tissus hérités de l'histoire ancienne (patrimoine précolonial et colonial), la ville planifiée de l'État socialiste, la ville spontanée produite par les citoyens. Constantine, métropole de l'est algérien n'échappe pas à cette tripartition* »<sup>158</sup>.

C'est ainsi que selon le contexte chronologique du développement urbain de la ville de Constantine, que plusieurs types de constructions se sont côtoyés sur le site de Constantine à travers les différentes périodes de son histoire faisant que chaque unité spatiale correspond à un type d'habitat bien précis.

#### **IV-3-5-1-1- L'habitat ancien : patrimoine précolonial et colonial**

##### **a) - L'habitat précolonial**

L'habitat précolonial, situé sur le vieux Rocher sur une surface intramuros de 37 ha sous forme de maisons traditionnelles « arabo-musulmane » répartis en juxtaposition dans des îlots denses sur les implantations des civilisations précédentes, subdivisées en sous quartiers de la médina qui a toujours su garder sa fonction de centre-ville, caractérisé par un urbanisme en impasse et des ruelles inextricables.

La vieille ville « *s'ordonnait en quatre grands ensembles aux limites imprécises, la Casbah et Tabia à l'Ouest, Bab el Djabia et El Kantara à l'Est, chaque ensemble se subdivisant en petits quartiers appelée haouma ou hara* »<sup>159</sup>. (voir figure n° 62)

Généralement sur deux étages en saillie sur la rue, la maison arabo-musulmane en toiture couverte de tuile est construite autour d'un patio décoré d'arcs et de colonnes que se partagent plusieurs familles<sup>160</sup>. A ces maisons s'ajoutaient les équipements tels que les mosquées, zawiyas, souks, funduks qui formaient le paysage urbain de la vieille ville et traduisait les liens entre

---

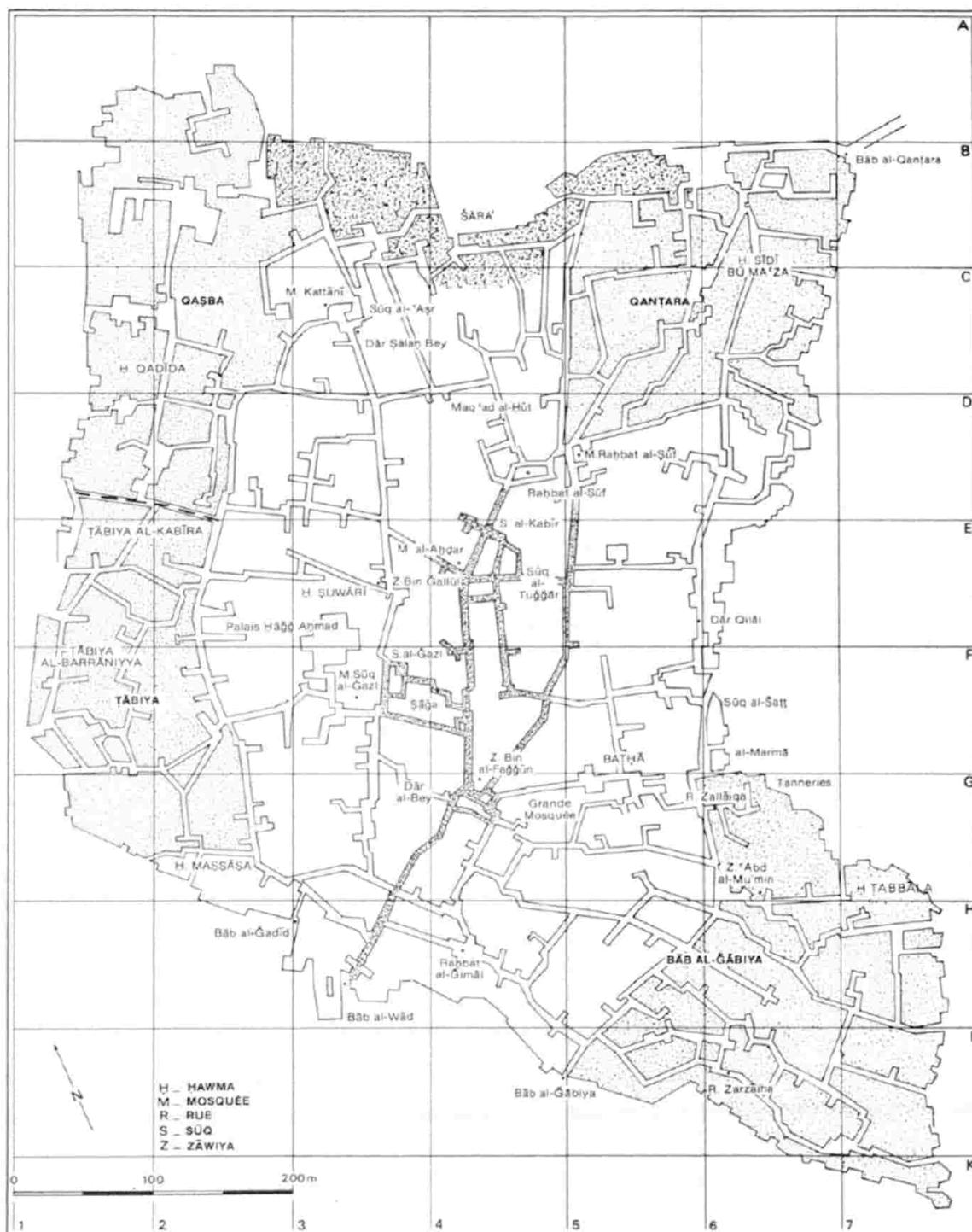
<sup>158</sup> Kerdoud.N., ville vénérée ou ville mal aimée ? exemple de constantine (algerie) 12 février 2007

<sup>159</sup> Belabed, Sahraoui B., Pouvoir municipal et production de la ville coloniale, Constantine 1854-1903, Constantine, thèse de doctorat d'Etat en architecture, Université Mentouri, 2005. p 72

<sup>160</sup> Raymond André. Les caractéristiques d'une ville arabe «moyenne» au XVIIIe siècle. Le cas de Constantine. In: Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée, n°44, 1987. Berbères, une identité en construction. P 141

l'individu, la société et la ville et un mode de vie propre à la communauté musulmane basé sur les principes religieux et la cohésion communautaire.

Figure n° 62 : Structure fonctionnelle de la médina de Constantine



Source : André Raymond, 1987

**Photo n° 05 : Vue aérienne de l'habitat précolonial à Constantine**



Source : Yann Arthus Bertrand <http://www.constantine.free.fr>, 2017

**b) - L'habitat colonial :**

Le Rocher de Constantine va connaître un destin très particulier en 1937 avec la colonisation française qui de faute d'avoir trouvé une solution d'extension extramuros à la ville suite à la contrainte de la difficulté du site du Rocher, ont imposés aux autorités Coloniales à partir de 1850 d'appliquer des modifications physiques sur le Rocher et de conduire des opérations de percements et de substitutions (intra-muros) appliquées au tissu traditionnel, inspiré d'une architecture européenne. « *Constantine emprunte, à la métropole, les méthodes Haussmanniennes pour remettre en ordre son tissu urbain. Cette opération de régularisation s'effectuait, au nom des impératifs sanitaires et des besoins de la circulation, par un instrument efficace qu'est la ligne droite* »<sup>161</sup>. C'est ainsi que l'ordonnance du 1844 venait divisée le Rocher en deux parties, d'où la partie haute (la Casbah, Rue de France, Rue impériale) pour les européens et la partie basse qui reste de la ville précoloniale pour les arabes<sup>162</sup>.

---

<sup>161</sup> Belabed, Sahraoui B., Politique municipale et pratique urbaine : Constantine au XIXe siècle, Insaniyat, p 118

<sup>162</sup> Idem

Grace à la percée des rues, l'urbanisme colonial a introduit les immeubles d'habitations contigus d'ordre hygiénique et esthétique affichant les caractéristiques inspirées du style haussmannien et classique à l'époque destinés aux européens avec des vues imprenables sur la ville.

Suite à une volonté de séparer les deux communautés et de conquérir de nouveaux espaces pour loger les populations européennes qui ne cessait de s'accroître, les premières extensions « extramuros » ont apparus après l'achèvement des travaux de décapement de la colline du Coudiat-Aty, l'obstacle qui s'interposait entre le Rocher et les futures extensions étant dégagé, la volonté de créer une ville européenne nouvelle s'est manifesté par l'apparition de nouveaux quartiers et de faubourgs du côté du Coudiat-Aty le faubours de Saint-Jean, Bellevue, Rue de sétif et du côté de Bab El Kantra, faubourgs Lamy, El Mansoura et Sidi Mabrouk, avec une variétés d'immeubles du style art-déco et des villas en 1911 sous le programme urbain (HBM)<sup>163</sup> à belle vue et la cité des combattants.

En 1930 le programme urbain (HLM)<sup>164</sup> est venu en substitution au programme (HBM) qui lança ses projets de construction a la cité Gaillard, Saint Jean, Bab El Kantra, Bel Air et Sidi Mabrouk, en effet « *la colonisation a créé une ville européenne juxtaposée à la médina* »<sup>165</sup>. En 1958 le plan de Constantine qui inspirait ses fondements d'aménagements urbain de la charte d'Athènes est afin de juguler à la crise du logement, fut entamé la construction des cités d'habitation destinées à la population indigène sur le modèle des grands ensembles en forme de tours et de barres tels que l'immeuble Picasso ou de Bel Air ou les cités de recasements à la Cité Ameziane ou El hattabia.

#### **IV-3-5-1-2- L'habitat planifié : production de l'état socialiste**

Après l'indépendance du pays en 1962, le parc de logements délaissés par les colons ne s'est pas avérer suffisant pour absorber le flux de l'exode massif des populations rurales vers la ville de Constantine. De ce fait, des mesures urbanistiques ont été prises pour faire face à cette période transitoire, à travers la mise en œuvre de plusieurs politiques et réformes qui concernent les procédés de construction du logement et l'extension postcoloniale de la ville de Constantine.

---

<sup>163</sup> Habitat bon marché

<sup>164</sup> Habitat à loyer modéré

<sup>165</sup> Cote M., « Constantine », in Gabriel Camps (dir.), 14 | Conseil – Danse, Aix-en-Provence, Edisud « Volumes », no 14, 1994, p14

**a) - L'habitat collectif :**

Des mesures urbanistiques ont été prises pour faire face à la période transitoire qui a mené à l'indépendance qui a consisté à accorder le privilège de terminer les chantiers inachevés dans le cadre du plan de Constantine au Bosquet les Terrasses et Bellevue Ouest avant de se lancer les programmes de logements de l'état indépendante<sup>166</sup>.

Vers la fin 1970 c'était le lancement du P.U.D (Plan d'Urbanisme Directeur) avec la mise en œuvre de la politique des Z.H.U.N (Zone d'Habitation Urbaine Nouvelle) dans le souci de l'urgence et afin de faire face au déficit du parc de logements qui s'est avéré insuffisant, de vastes opérations de construction des grands ensembles ont été lancées dans le cadre du plan triennal et quadriennal (Belle vue Ouest, Daksi, Ziadia, la Bum, Boussouf...ect) sans prendre en considération des études d'impacts ou de l'organisation de l'espace extérieur dans ces cités « *le désordre, la déstructuration de l'espace, la monotonie, la répétitivité des éléments, les espaces libres non aménagés sont autant de problèmes générés par ce type d'urbanisme qui a donné naissance à des avatars* »<sup>167</sup>.

Les années 1980 ont été marquées par l'intégration du logement social par le biais de l'OPGI (Office de Promotion et Gestion Immobilière) destiné la couche sociale avec un revenu modeste et l'élargissement de l'offre du logement à travers la promotion immobilière par le biais de la CNEP avec la formule « vente du logement » ainsi que l'orientation du développement urbain vers le Sud de la ville de Constantine à Ain el Bey, la cité Boussouf, Djbel Ouahch et Bardou.

A partir des années 90 les politiques urbaines sont à la recherche de nouvelles sources financières pour construire le logement, avec un programme de réforme et l'entrée à l'économie du marché, l'état encourage les promoteurs privés et incite à construire, de nouvelles formules sont apparues sur le marché LSP, AADL, LPP en effet, hormis la disponibilité de l'offre le logement à Constantine reste toujours confronté à son prix excessif et la rareté du foncier dans la ville.

**b)- Les lotissements :**

Les premières attributions des terrains destinés à l'auto-construction dont l'exclusivité du foncier et de l'attribution faisait partie du pouvoir de la municipalité ont eu lieu à partir de 1977. Avec la libération du marché de construction en 1990, les lotissements initiés par les promoteurs

---

<sup>166</sup> DJERMOUNI I., « L'environnement urbain dans les grands ensembles à Constantine ; une préoccupation léguée au second plan ; cas de la ZHUN de Boussouf Sciences & Technologie D - N°41, Juin (2015). P 76

<sup>167</sup> Idem P 83

privés ont vu le jour à Constantine « Ces lotissements se localisent dans les parties nord-est de la ville (lotissements Mouchadjar, Zouhour, Lauriers roses, El Hayet, El Menzeh, Djebel el ouahch, el Mouna, Berda, Serkina); nord-ouest (lotissements Sidi Mcid, El Djebess) et sud (Lotissements Boussouf, 5 juillet 1962, Ain El Bey 1, 2 et 5, l'Eucalyptus et les frères Ferrad) »<sup>168</sup>. Les maisons en générales sont construites sur plusieurs étages caractérisées par leurs volumes impressionnant avec une exploitation a titre commercial au rez de chaussée, occupées par différentes catégories sociales.

#### **IV-3-5-1-3- L'habitat informel : production du citadin**

L'habitat spontané s'est imposée par son ampleur au sein de ville de Constantine initié par la population et le besoin en dépit de là contre volonté des autorités « *expression de l'insuffisance des programmes publics, l'ampleur de la croissance des formations urbaines non réglementaires – notamment sous la forme du bidonville, forme la plus exacerbée de l'informel urbain – montre l'acuité de la revendication au droit à la ville* »<sup>169</sup>. En effet, ces pratiques illustrent une urbanisation informelle en dehors des règles d'urbanisme sur des terrains sans prendre en considérations les conséquences des servitudes et des risques urbains.

##### **a) - L'habitat illicite :**

La rareté du foncier et la pénurie des proches urbanisables à Constantine ont favorisé la production des cités illicites généralement implantés sur des terrains agricoles, « *Malgré toute cette réglementation, qui ne devrait plus permettre des pratiques illégales, il existe l'acquisition des lots à bâtir dans le marché informel. Le propriétaire foncier préfère vendre ses terres par petits lots, plutôt que les voir intégrées dans le cadre des réserves foncières* »<sup>170</sup>.

En effet, malgré que les transactions n'étaient pas officielles et se faisaient avec un simple papier entre l'acquéreur et le propriétaire du foncier, ces pratiques se sont vu proliférer en toutes vitesses, il s'agit des quartiers les palmiers, Onama, Sissaoui ...ect, implantés sur des sites défavorables à la construction sans aménagement de voiries et d'installation de réseaux techniques.

---

<sup>168</sup> Bachir Ribouh, Karima Bensakhria. La ville comme lieu d'émergence de nouvelles formes d'urbanité : Cas des quartiers résidentiels de la ville de Constantine. Penser la ville – approches comparatives, Oct 2008, Khenchela, Algérie. pp.184.

<sup>169</sup> Saïd Belguidoum, Najet Mouaziz « L'urbain informel et les paradoxes de la ville algérienne : politiques urbaines et légitimité sociale », Espaces et sociétés 2010/3 (n° 143), p. 143.

<sup>170</sup> CHOUGUIAT. S « Marginalité socio – spatiale, violence et sentiment d'insécurité dans les quartiers périphériques de Constantine : cas de Boudraa Salah et d'El Gammas », Thèse de Doctorat, 2011, p114.

**Tableau n° 12 : Recensements des constructions spontanées (Ville de Constantine)**

Secteur urbain		Nombre de constructions Spontanées (Ville de Constantine)	%
<b>01</b>	<b>El Kantra</b>	1502	11.4
<b>02</b>	<b>Ziadia</b>	419	3.2
<b>03</b>	<b>Sidi Mabrouk</b>	691	5.2
<b>04</b>	<b>El Gammas</b>	2408	18.3
<b>05</b>	<b>Les Muriers</b>	1680	12.7
<b>06</b>	<b>Belle vue</b>	1090	8.3
<b>07</b>	<b>5 Juillet</b>	2766	21
<b>08</b>	<b>Boudrâa Salah</b>	1150	8.7
<b>09</b>	<b>Sidi Rached</b>	1484	11.2
	<b>TOTAL</b>	<b>13190</b>	<b>100</b>

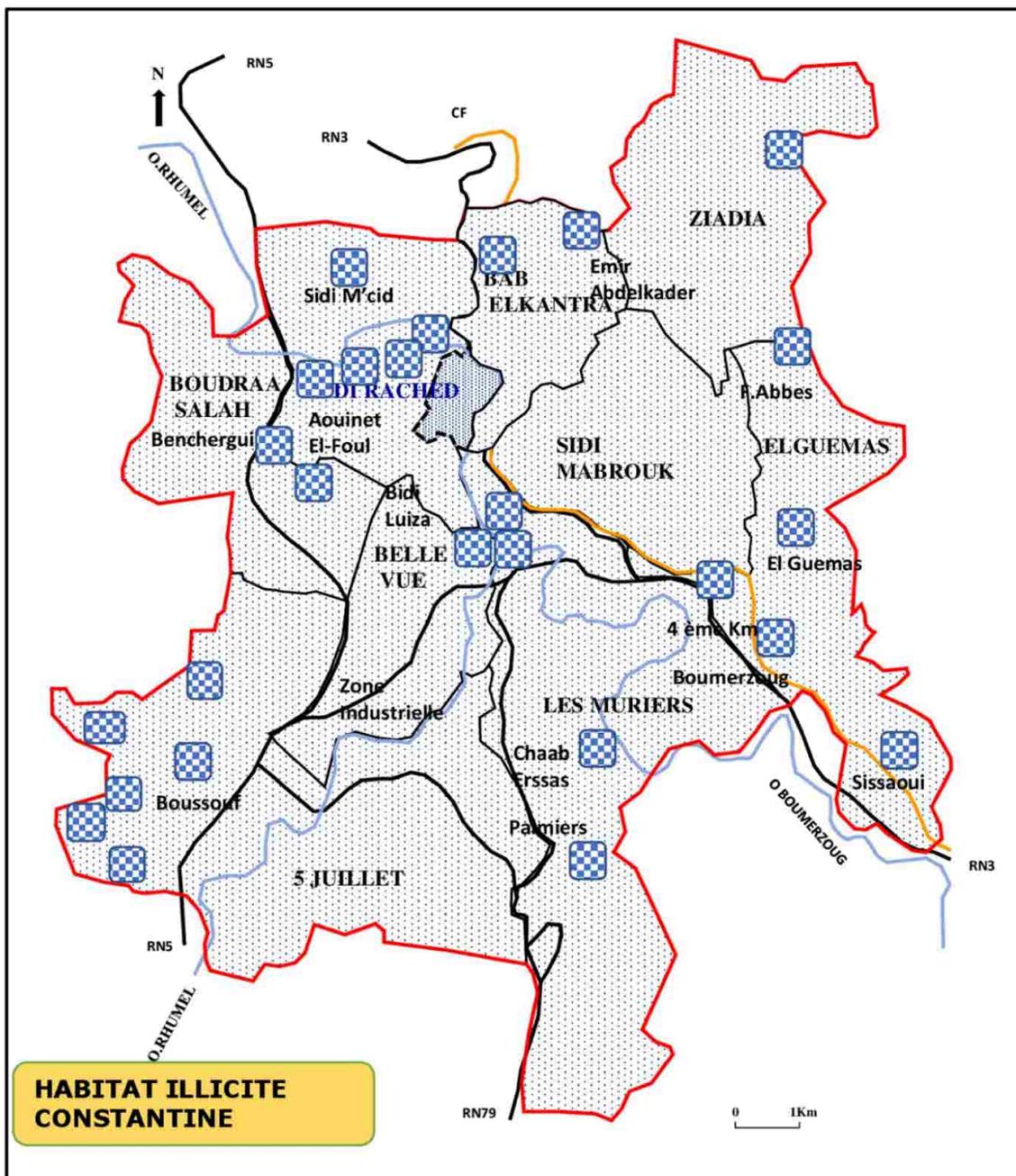
Source : APC de Constantine 2005

La lecture du tableau ci-dessus illustre la répartition en nombre de constructions illicites dans des différents secteurs urbains de la ville de Constantine indiquant un pourcentage majoritaire pour le secteur du 5 juillet avec 21 % soit 2766 constructions pour le quartier de Boussouf suivie du secteurs El Gammas avec 18 % soit 2408 constructions qui regroupe les quartiers de l'Onama et Sissaoui et en troisième position le secteur des Muriers avec 12.7 % soit un total de 1680 constructions regroupant la cité des Palmiers et El Amir Abdelkader.

Ces quartiers illicites manquent d'infrastructures et d'équipements de base et la circulation mécanique à l'intérieur est difficile. « *La Direction de l'Urbanisme et de la Construction a recensé en 2011 ; 28 sites insalubres de tailles différentes regroupant 12964 habitations et une population de 83 984 habitants (20% de la population de la ville)* »<sup>171</sup>, constituant une dégradation du paysage urbain.

<sup>171</sup> BOUSSOUF.R., « Constantine, une ville métropolitaine en quête de modernisation », Troisième Rencontre Scientifique Montpellier – Constantine 2013 p. 95

Figure n° 63 : L'habitat illicite à Constantine



Source : RGPH 2008 + Auteur, 2017

#### b) - L'habitat précaire : bidonvilles

Les bidonvilles à Constantine sont apparus depuis la période de la colonisation suite à l'exode de la population rurale vers la ville. « Ils se reconnaissent aussi à la nature hétéroclite de leurs matériaux de construction : "Toub" ou parpaings surmontés de tôles ondulées,

maintenues par de vieux pneus. Ils partagent avec les quartiers en dur la médiocrité de leur emplacement : terrains en pentes, contre-bas de routes longeant les oueds, carrières, proximité de la décharge publique »<sup>172</sup>.

**Tableau n° 13 : Recensements des bidonvilles (Ville de Constantine)**

Secteur urbain		Nombre de constructions dans les bidonvilles (Ville de Constantine)	%
01	El Kantra	938	16.98
02	Ziadia	1247	22.58
03	Sidi Mabrouk	607	10.99
04	El Gammas	650	11.77
05	Les Muriers	1403	25.40
06	Belle vue	51	0.92
07	5 Juillet	71	1.28
08	Boudrâa Salah	112	2.02
09	Sidi Rached	443	8.02
<b>TOTAL</b>		<b>5522</b>	<b>100</b>

Source : OPGI de Constantine 2008

Ce phénomène s'est intensifié après l'indépendance créant une urbanisation désordonnée dans les périphéries de Constantine « dont la conséquence est la formation d'une véritable ceinture de plaies autour de la ville de Constantine »<sup>173</sup>. Depuis le tableau ci-dessus on peut lire 25.40 % de bidonvilles à Constantine étaient localisés en 2008 au secteur urbain des muriers « l'avenue Roumanie » et 22.58 % pour le secteur urbain de Ziadia « la Bum ». Malgré les opérations d'éradications et de relogements effectués par l'Etat « Pas moins de 50 sites abritant 6565 familles vivant dans 5219 baraques, ont été recensés à travers la ville au début de l'année 2011 »<sup>174</sup>. Jusqu'à la relance de la politique de résorption de l'habitat précaire en décembre

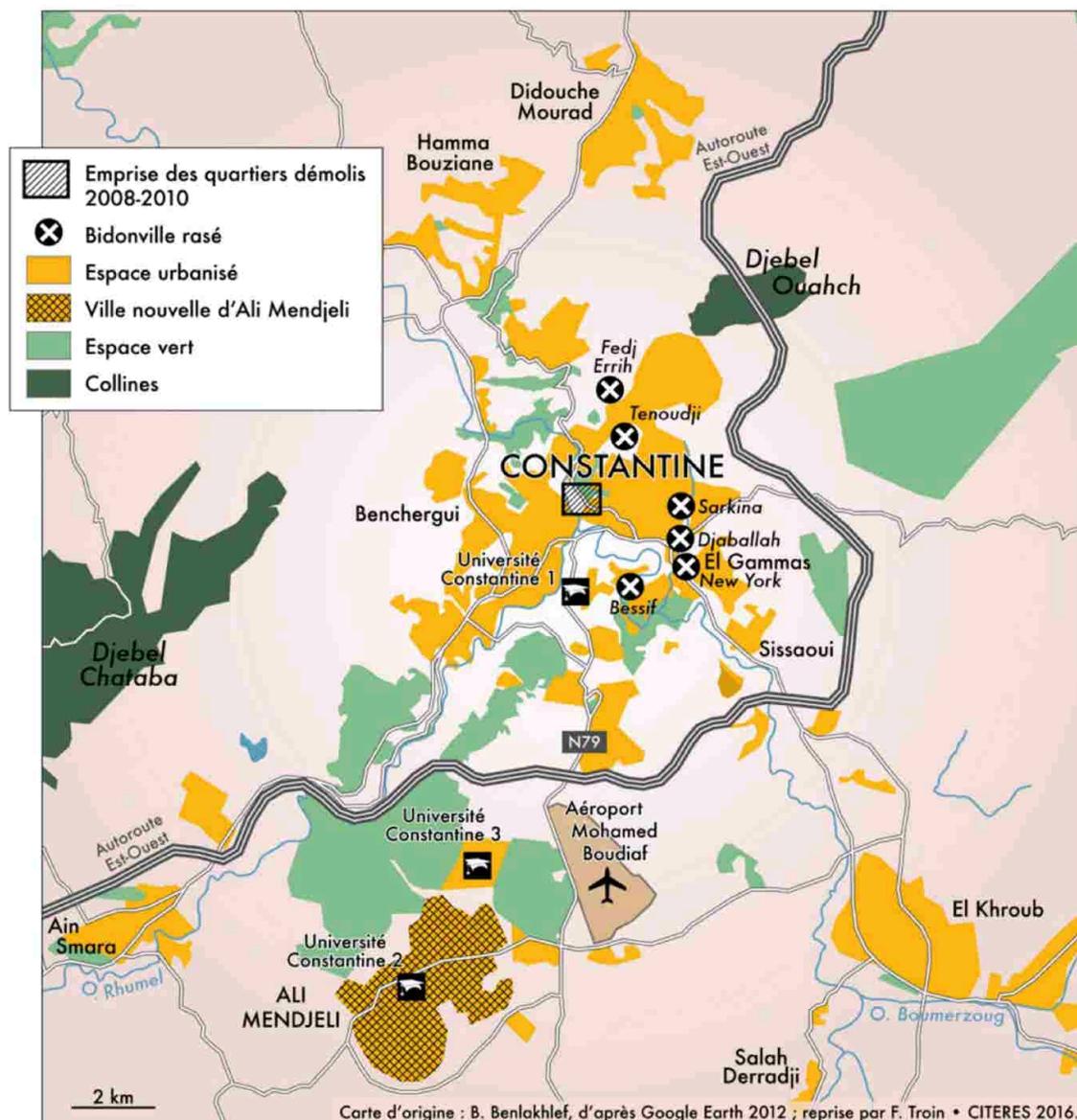
<sup>172</sup> Meskaldji G. « L'habitat spontané en Algérie : cas de Constantine ». In : Travaux de l'Institut Géographique de Reims, n°85- 86, 1994. Etudes algériennes. p.84

<sup>173</sup> NADRA NAIT AMAR AND S.E. CHERRAD bidonvilles de Constantine, hygiène, insalubrité, impact et altération de l'environnement Sciences & Technologie D – N°40, Décembre (2014) p. 31

<sup>174</sup> BOUSSOUF.R, op.cit. p95

2011 ou près de 5000 famille habitant aux bidonvilles ( Fedj Errih, cité Bessif, ..ect) voir (carte ci-dessous) ont été reloger à la nouvelle ville de Ali Mendjeli.

Figure n° 64 : Eradication des bidonvilles de Constantine



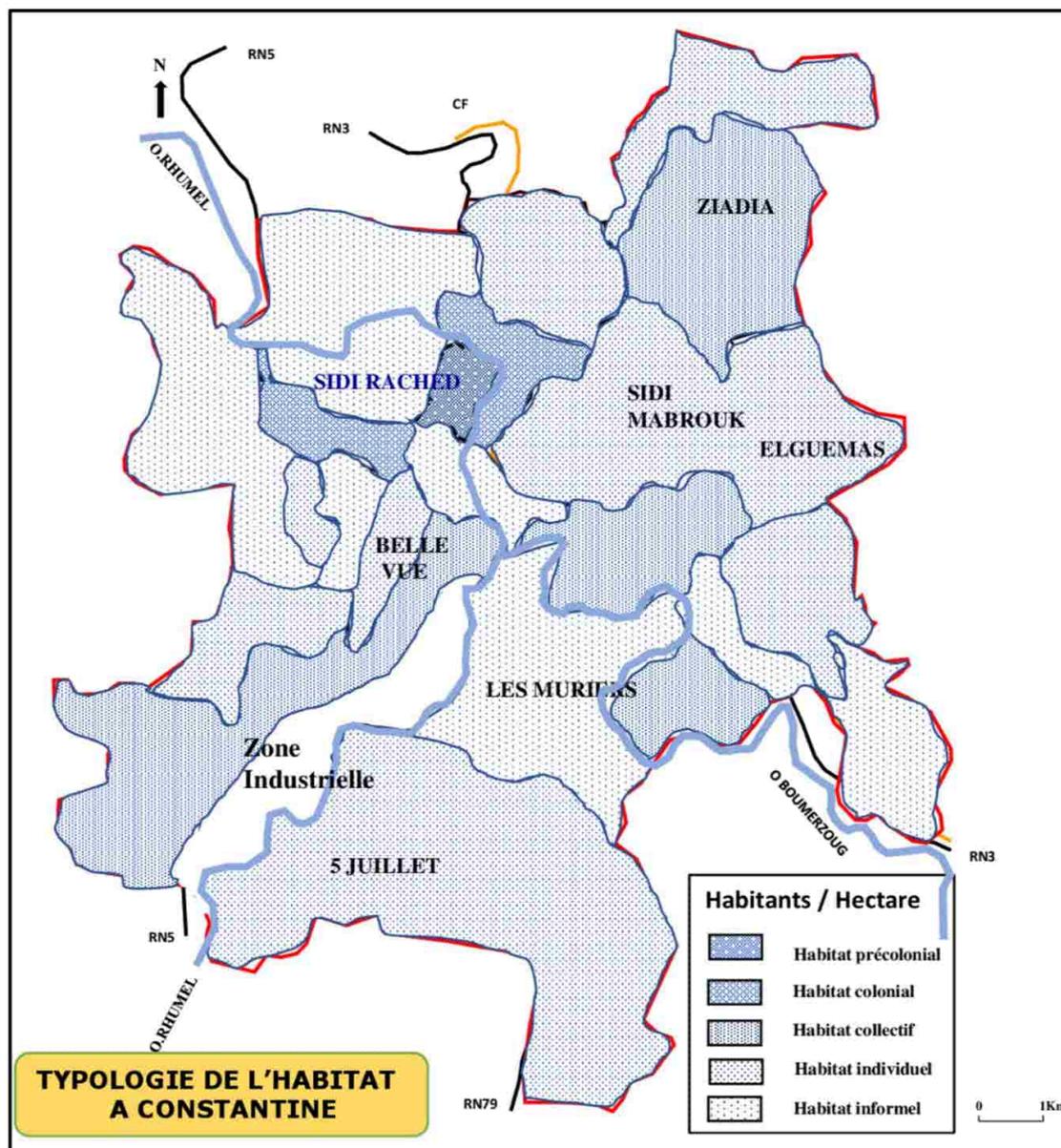
Source : Troin.F, CITERES, 2016

#### IV-3-5-1-4- L'habitat à Constantine : un tissu varié et hétérogène

La croissance démographique et l'exode rural en masse ont eu des conséquences négatives sur la qualité du tissu urbain de la ville de Constantine. Connue par ses problèmes de glissements de terrains et la vétusté du bâti à cela s'ajoute un développement tentaculaire de

l'habitat informel. Le tissu urbain est dominé par l'habitat précolonial à la médina et l'habitat colonial tout autour du centre-ville, l'habitat collectif et individuel sont répartis sur les différents secteurs urbains de la ville et l'habitat informel forme une ceinture dans les périphéries de la ville (voir figure n° 65).

Figure n° 65 : Typologie de l'habitat à Constantine



Source : RGPH 2008 + Auteur, 2017

### IV-3-5-2- Potentialités et équipements structurants

La ville de Constantine, de part son statut comme capitale de l'Est Algérien mais encore comme carrefour situé sur deux axes routiers importants Nord-sud (Skikda-Biskra) et Est-Ouest (Annaba-Sétif), dispose d'une multitude d'équipements et d'infrastructures renforçant son rôle d'attraction et de desserte dans sa région et assurant le fonctionnement du système urbain ainsi que le besoin des populations.

Elle est dotée de zones industrielles et d'activités, d'universités, d'équipements urbains (administratifs, scolaire, sanitaires, de secours... ect.) et de réseaux et voies de communications.

Mais ces équipements sont répartis majoritairement dans les secteurs urbains centraux de la ville de Constantine (sidi Rached, El-Kantara, Belle vue) (voir figure n°66), soit une grande concentration quotidienne du flux humain dans ces quartiers centraux accentuant la vulnérabilité en cas de dangers.

*« En particulier au milieu du centre administratif, le Koudiat, sont localisés, Place du 1er novembre, ou encore Bab El Oued, des équipements de grande importance : poste, théâtre, palais de justice, banques, marchés.... Cette place forme un véritable entonnoir donnant sur le Rocher, ou se concentrent, par une sorte de passage obligé, les flux automobiles et piétonniers »*<sup>175</sup>.

Mais cette réalité s'est répercutée sur les accès du Rocher *« Cet engorgement de la circulation déborde sur toute la ville, d'autant plus que les ponts sont saturés : le Pont Sidi M'cid fonctionne à sens unique entre la casbah et l'hôpital ; le pont d'El Kantara est handicapé par ses difficultés d'accès ; le pont Sidi Rached est le seul franchissement important du Rhumel mais il est en permanence à la limite de la saturation »*<sup>176</sup>.

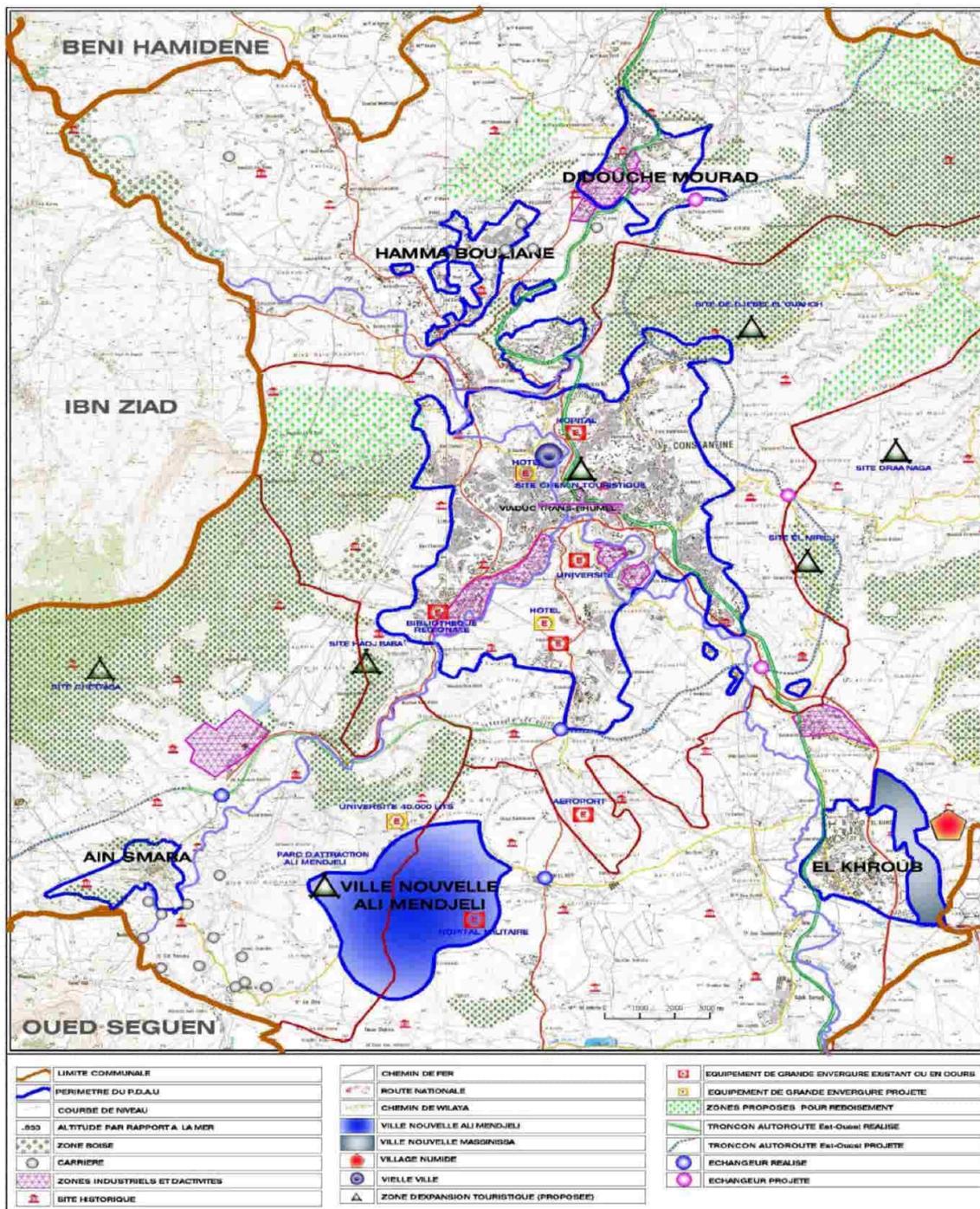
De ce fait, il est nécessaire d'analyser et de localiser les infrastructures de premiers soins, de regroupement humain et de secours, en cas de catastrophes naturels et de penser à la décentralisation de ces infrastructures de bases vers les autres secteurs urbains, afin de soulager les populations des embouteillages de la circulation automobiles et de minimiser la vulnérabilité urbaine dans ces quartiers centraux.

---

<sup>175</sup> Le diagnostic prospectif du grand Constantine, SCU, URBACO-EDR, 2007, PP.152-153

<sup>176</sup> Ibidem

Figure n° 66 : Potentialités et équipements structurants

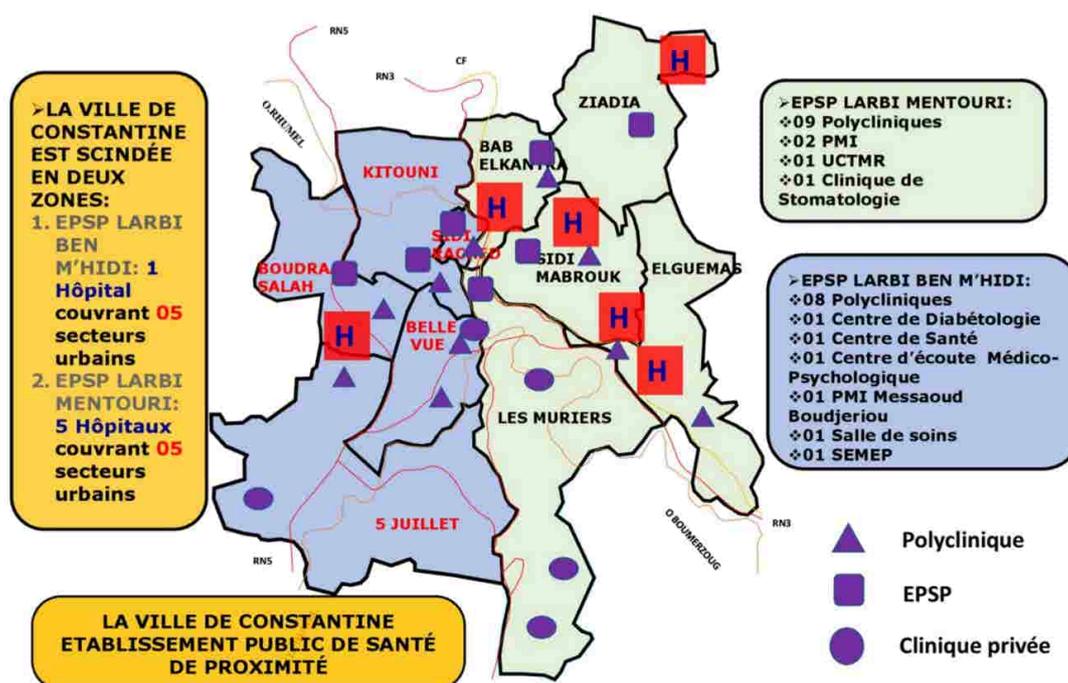


Source : SCU, 2007

### IV-3-5-2-1- Equipements sanitaires

La prise en charge des malades nécessite l'organisation du secteur sanitaire sur le plan quantitatif et qualitatif, l'encadrement de ses établissements et la disponibilité des soins de santé, cela dit que l'état débloque chaque année des budgets colossaux afin de subvenir aux besoins de ce secteur. La ville de Constantine est dotée de divers établissements de soins aussi bien publics que privés, scindée en deux zones dont la première zone ( EPSP Larbi Ben M'hidi) qui couvre 5 secteurs urbains de la partie ouest de Constantine avec un hôpital El Bir d'une capacité de 136 lits et la deuxième Zone (EPSP Mentouri) avec un centre hospitalo-universitaire chargé des soins et la formation du personnel médical et paramédical avec une capacité de 1426 lits avec quatre autres hôpitaux (hôpital Mères et enfants Sidi Mabrouk 190 lits ; hôpital Daksi d'Uro-Néphrologie 110 lits ; hôpital Psychiatrique Djebel Ouahch 110 lits et hôpital de Chirurgie Cardiaque Erriadh 80 lits) (voir figure n° 67). « Le taux moyen d'occupation des lits au CHU est de 73 %, de 50% dans les hôpitaux spécialisés et d'à peine 33 % dans les hôpitaux généraux expliquant en partie l'afflux des malades vers le CHU »<sup>177</sup>.

Figure n° 67 : Etablissement public de santé de proximité



Source : Fond Urbaco + Auteur, 2017

<sup>177</sup> Pr. Larbi ABID, « La couverture sanitaire de la wilaya de Constantine ». p. 5

L'appellation de centre santé a été remplacé par (EPSP) « équipement public de santé de proximité » qui englobe polyclinique pour les établissements les mieux équipés et salle de soins pour ceux qui sont moins équipés et cela après le programme de restructuration des établissements de santé en 2008<sup>178</sup>. Ces structures extra hospitalière révèlent de deux secteurs sanitaires dans la commune de Constantine comme l'indique le tableau ci-dessous.

**Tableau n° 14 : Répartition des structures extra hospitalière à Constantine**

<b>EPSP Larbi Ben M'Hidi</b>	<b>EPSP Mentouri</b>
Structures Rattachées	Structures Rattachées
<b><u>Commune De Constantine :</u></b>	<b><u>Commune De Constantine :</u></b>
Polyclinique Larbi Ben M'hidi	- Polyclinique Mentouri
Polyclinique Filali	- Polyclinique Daksi
Polyclinique Abane Ramdane	- polyclinique Santé Scolaire
Polyclinique Boudraa Salah	- Polyclinique El Gammas
Polyclinique El Bir	- Polyclinique Ain El Bey
Polyclinique Benamira	- polyclinique Emir Abdelkader
Polyclinique Sidi M'cid	- Polyclinique Les Mûriers*
Polyclinique Boussouf	- Polyclinique Boumerzoug (Chaab Erssas)*
Centre de Diabétologie Bellevue	- Polyclinique Sissaoui*
Centre de Santé Mérimeche	- PMI Smail Mahdjoub
Centre d'Ecoute médico- Psychologique	- PMI El Kantara
PMI Messaoud Boudjeriou	- UCTMR Bouchama
UCTMR Bardo	- Clinique Stomatologie El-Kantara
Salle de Soins Benchergui	- CSF Mohamed Boudiaf (A/H1N1)
Salle de Soins Rahmani Achour	- Salle de soins à l'aéroport Mohamed Boudiaf
SEMEP	-SEMEP

Source : Paw Constantine, 2011

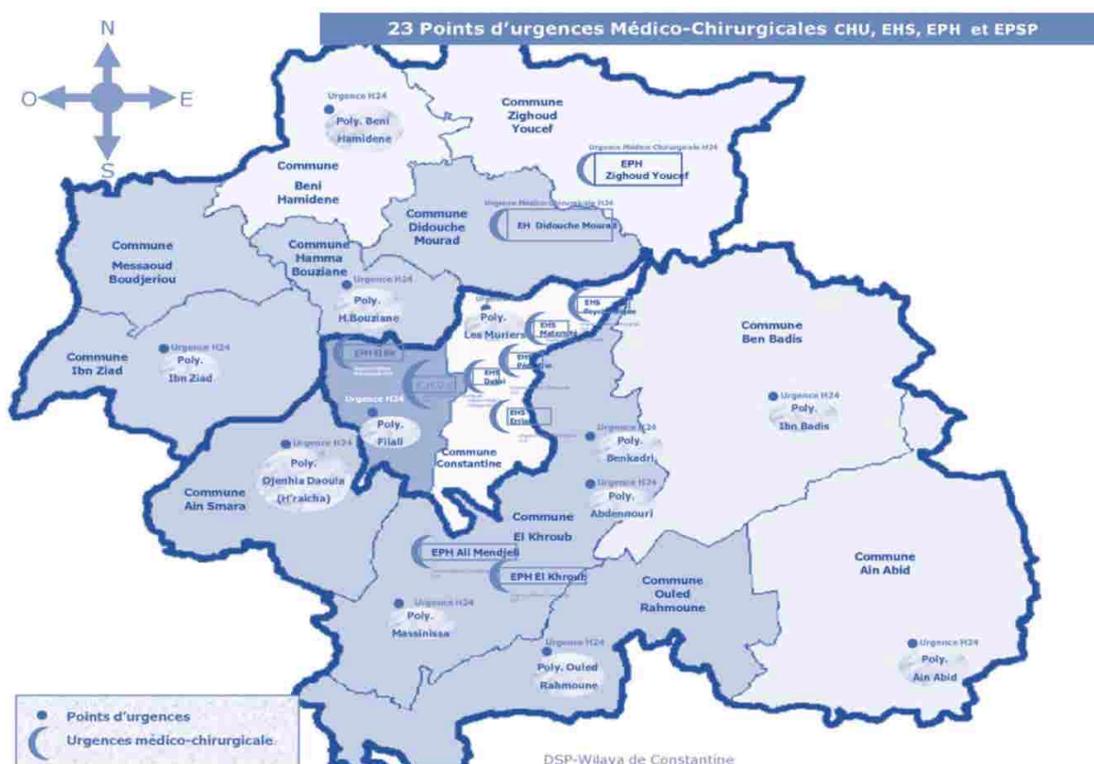
Disposant d'une telle structure, le secteur sanitaire la ville de Constantine assure aussi les urgences médico-chirurgicales de nuit à travers 9 établissements situés dans les deux secteurs (Mentouri et Larbi ben M'hidi) et à travers 23 établissements dans toute la wilaya de Constantine (voir figure n° 68) généralement assurés par les résidents dans leurs formations comme activité de garde de nuit.

En ce qui concerne le secteur privé, les cliniques sont prévues dans le cadre d'investissement privée en complémentarité avec les structures publics avec 09 cliniques médico-chirurgicales regroupant 233 lits d'hospitalisation ; 01 centre anti cancer (Athéna Médical Center) 05 centres d'hémodialyse, 09 cabinets de radiodiagnostic, 13 laboratoires d'analyses médicales, généralement implantées dans les lotissements comme (Zouaghi, Belle Vue et Boussouf) dans des auto-constructions transformées en cliniques.

<sup>178</sup> Master Plan révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la wilaya d'Alger, 2019, p.13

En complémentarité avec ce réseau médicale on trouve les médecins libéraux qui assurent les soins de proximité composés de médecins spécialistes, généralistes et chirurgiens-dentistes mais cette couverture sanitaire du privé est payante contrairement à celle étatique qui reste toujours gratuite.

Figure n° 68 : Répartition des structures extra hospitalière à Constantine



Source : DDS, 2017

#### IV-3-5-2-2- Equipements scolaires et universitaires

Afin de d'assurer le développement des générations et du pays l'état algérien a donné la priorité au secteur de l'éducation, l'enseignement supérieure et la recherche. Le secteur de l'éducation au niveau de Constantine est en développement continue suite aux intentions particulières accordées par les autorités publiques pour le cycle primaire moyen et secondaire dans cette région. En effet comme le montre la figure n° 69, Constantine détient la majorité des équipements de l'éducation dans son groupement intercommunale avec un taux d'occupation par classe de 29.75 pour le cycle primaire, 36.26 pour le cycle moyen et 26.82 pour le cycle secondaire pour l'année scolaire 2010 - 2011.

Ces statistiques jugés encourageante pour offrir une formation de qualité et faire évoluer le niveau éducatif des élèves. Cependant, reste le problème de répartition de ces équipements

au niveau des différents secteurs urbains de la ville de Constantine, surtout en ce qui concerne les quartiers défavorisés et les retards accumulés dans la réception des nouveaux établissements destinés à diminuer la surcharge des classes et de palier au déficit enregistré en matière d'établissements scolaires.

**Tableau n° 15 : Statistiques des cycles scolaires**

Commune Constantine	Nombre des Ecoles	Nbre des classes		Effectifs Scolarisés	Nombre d'Enseig nants	Nbre de Divisions pédago	Taux d'Encadr ement	T.O.C
		Tota le	Utilisés					
cycle primaire	139	1624	1201	35735dont 17372filles	1523	1297	23	29.75
cycle moyen	59	962	915	33184dont 16830filles	1766	965	19	36.26
cycle secondaire	24	619	562	15073dont 8920filles	1123	531	13	26.82

Source : direction de l'éducation 2011

Le secteur de la recherche scientifique à Constantine est doté de plusieurs importantes structures universitaires à savoir campus universitaires et cités universitaires (voir figure n° 70) renforcé en l'an 2000 par la réalisation de la ville universitaire de Ali Mendjeli.

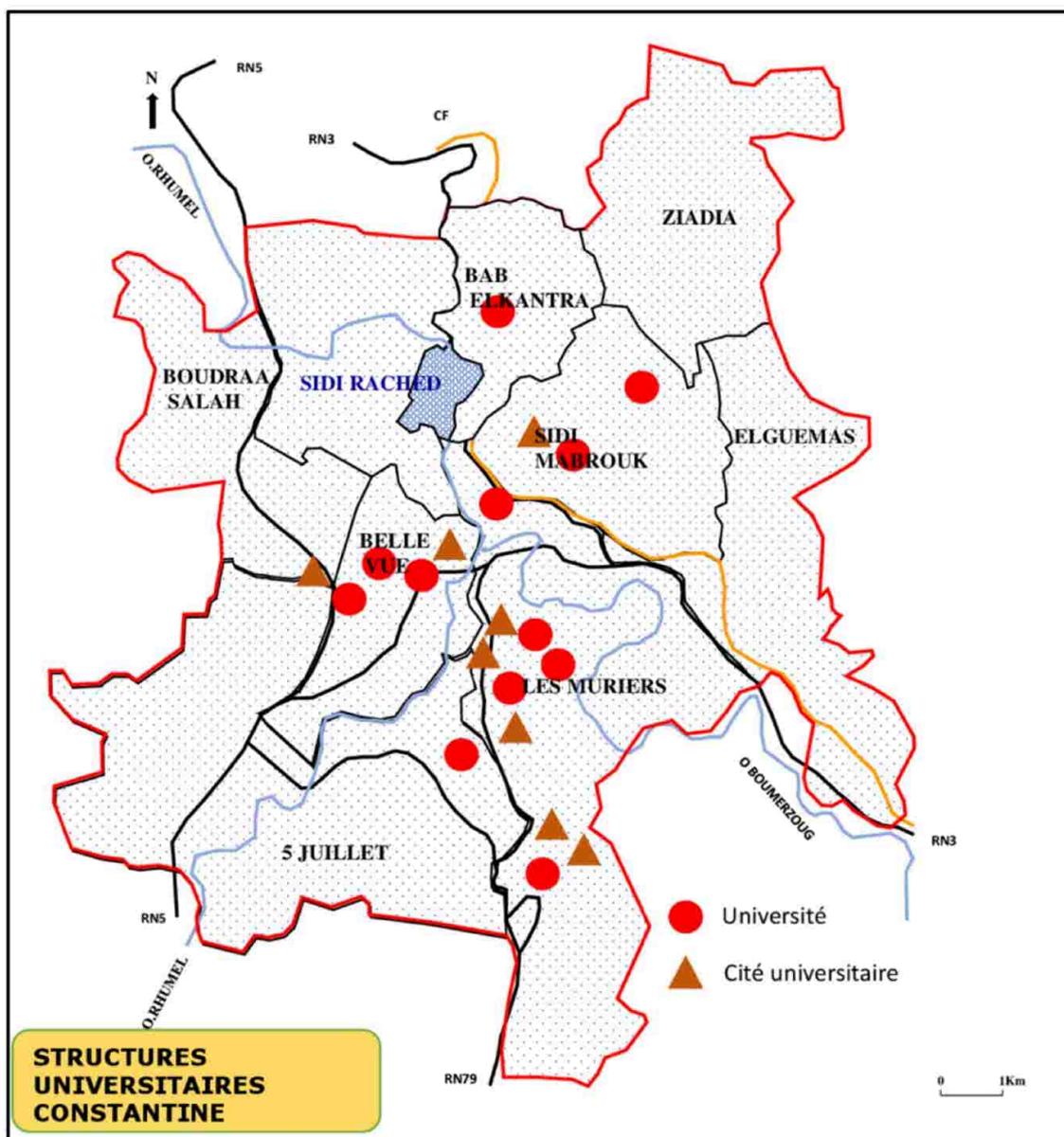
Cependant, l'université de Constantine ne cesse de se développer. Création de l'architecte Oscar Niemeyer, l'université Mentouri installée sur un terrain de 140000 m<sup>2</sup> reproché instable avec une tour administrative, le bloc des lettres, le bloc des sciences, l'auditorium et le restaurant universitaire. Le campus est doté d'importants moyens pédagogiques et de matériel scientifique et représente actuellement le campus central de Constantine 1.

Ensuite fut la réalisation de l'université islamique Emir AbdelKader et mosquée en même temps dotée de deux minarets de 127 m chacune construite sur un terrain dont on reproche la contenance d'eaux souterraines.

L'université de Constantine a bénéficié aussi de la création du campus de Zouaghi Slimane destiné à la science de la terre, de l'institut National d'Alimentation et de Technologie Alimentaire, de l'installation de la faculté de médecine au chalet des pins puis la création du campus Ahmed Hamani sur un terrain qui reproché d'être instable aussi. Après 1990 fut l'installation du campus Lakhdar Kouhil avec les instituts de psychologie et sciences sociales

et le développement du campus de Chaabet Erssas comme un pôle pour les sciences technologiques.

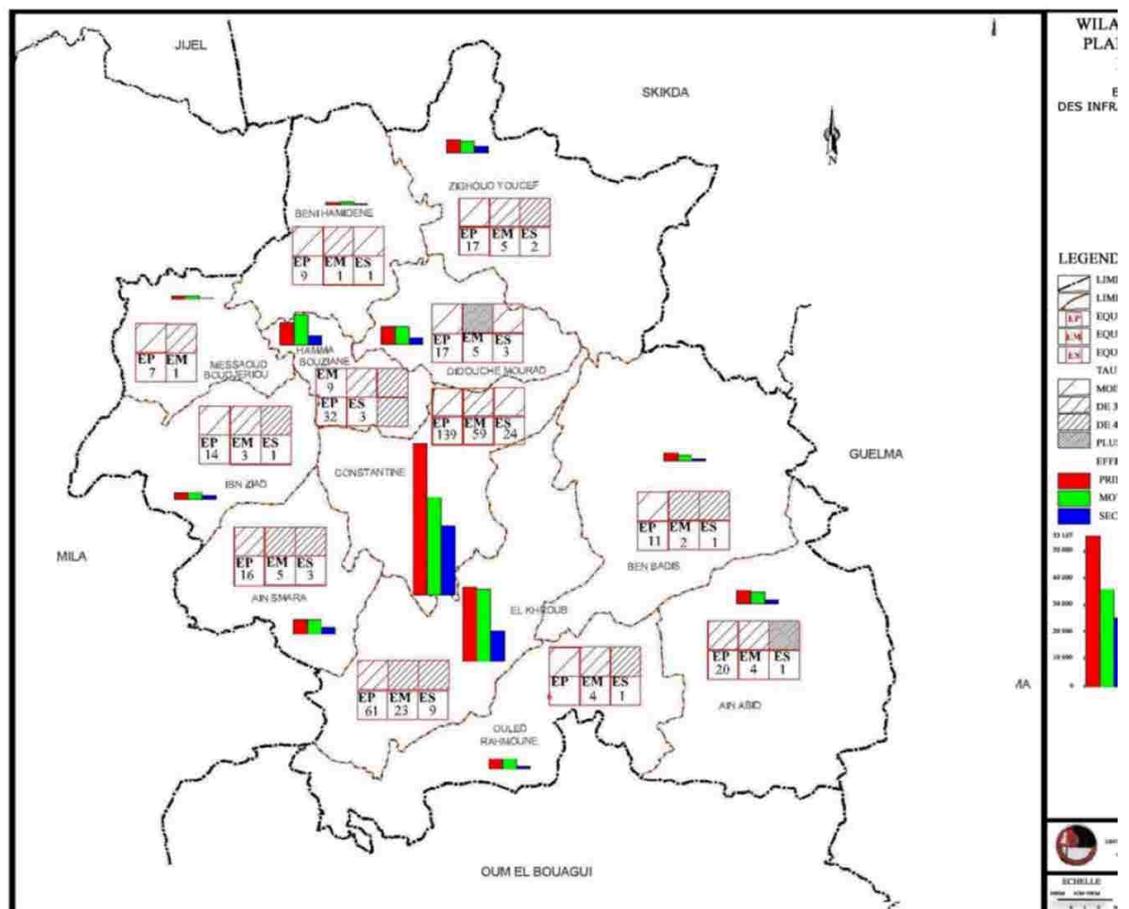
Figure n° 69 : Répartition des structures universitaires



Source : Urbaco + auteur, 2017

CHAPITRE IV : Présentation du cas d'étude et analyse des caractéristiques physiques puis socio-économiques

Figure n° 70 : Répartition des établissements scolaires



Source : direction de l'éducation 2011

### IV-3-5-2-3- Equipements de secours et de sureté nationale

Réparties sur l'ensemble de la wilaya de Constantine les unités de la protection civile sont amenées à répondre et intervenir en cas de dangers à la demande de la population et des autorités sous le n° vert 14.

En effet, la direction de la protection civile à Constantine sise à la zone industrielle est organisée selon le décret no 91-503 du 21 décembre 1991 qui se compose de la direction de la prévention, la direction de l'organisation et de la coordination des secours, la direction du personnel et de la formation et aussi la direction de la logistique et des infrastructures.

Cependant, La Protection civile a pour mission la protection des personnes, des biens et de l'environnement, l'assistance des personnes en dangers et leurs évacuations vers les hôpitaux, la prévention et la lutte contre les incendies et les catastrophes, les opérations de secours à domicile ou sur la voie publique et d'autres interventions diverses.

Figure n° 71 : Répartition des unités de la protection civile



Source : protectioncivile, 2017

De ce fait ; les unités de la protection civile de Constantine qui sont réparties sur le territoire (voir figure n° 71) sont dotées d'un matériel très sophistiqué pour les missions d'urgences et de secours tels que les fourgons pompe-tonne (FPT), fourgons pompe-tonne légers (FPTL), camions citernes feux de forêts (CCF), secours routier (FSR), camion double cabine auto échelle (EPA) 32 mètres, des hélicoptères ambulances ainsi que des véhicules ambulances Renault, Peugeot et Nissan.

**Photo n° 06 : Ambulance**



Source : protection civile, 2017

**Photo n° 07 : Agent pompier**



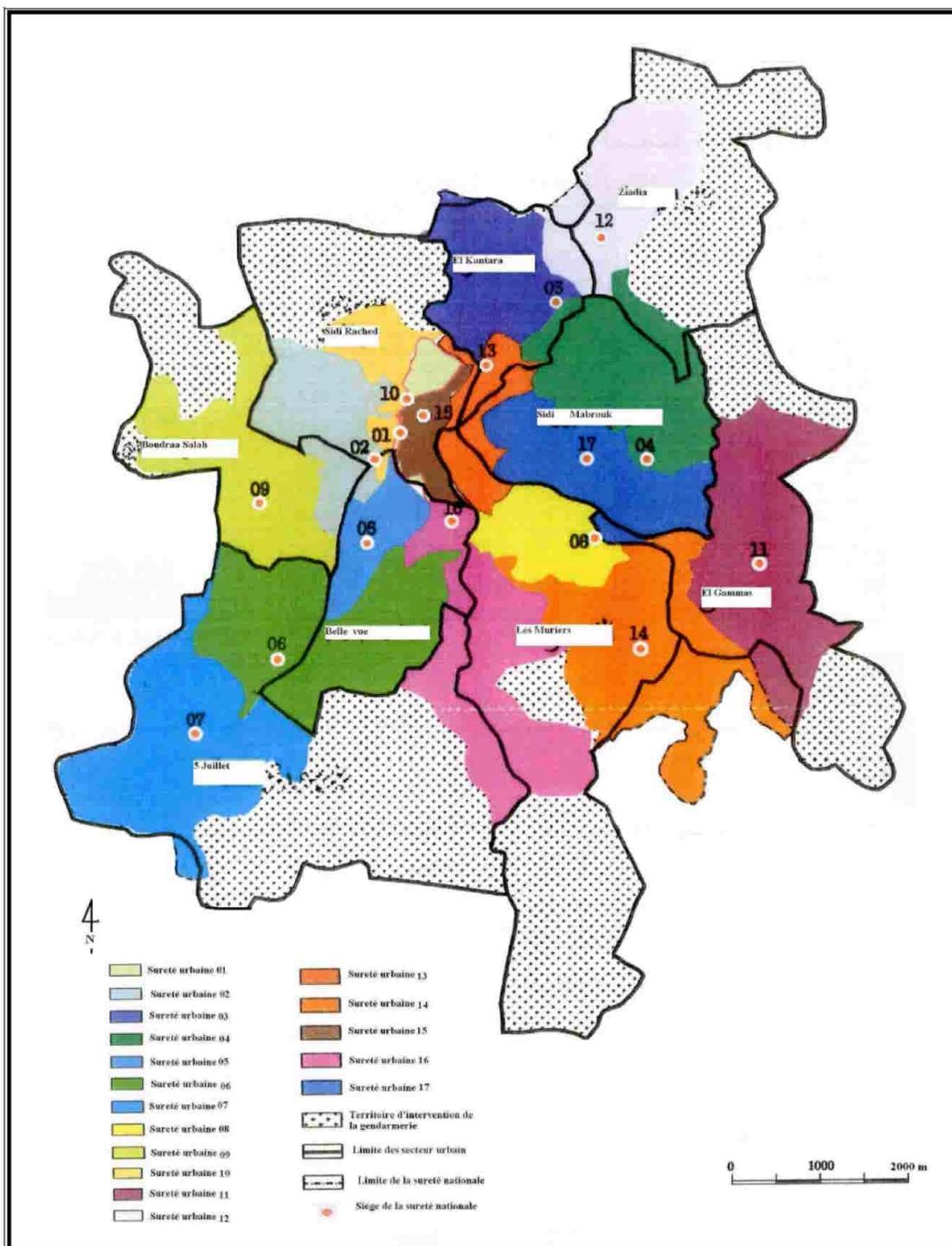
Source : protection civile, 2017

Le dispositif général de la protection civile applicable à tous les types de plan est structuré sur des modules d'intervention, un poste de commandement fixe sous l'autorité du P/APC de Constantine mais aussi opérationnel sous l'autorité du responsable de la protection civile de Constantine et une base logistique. Avec un potentiel humain qui constitue l'équipe de la protection civile composée d'agent, caporal, sergent, adjudant, sous-lieutenant, lieutenant, capitaine, commandant, lieutenant-colonel, colonel, médecin lieutenant et médecin colonel.

Cependant, « dans le cadre du plan ORSEC communal et inter-communal, les chefs de services de sécurité locaux ; en l'occurrence les chefs de Sûreté de Daria, les chefs de Sûreté Urbaine, les Commandants de Compagnie et Chefs de Brigade de Gendarmerie Nationale sont responsables de ce module, dans le ressort de leur compétence territoriale, sous l'autorité de leur chef respectif à l'échelle de la Wilaya »<sup>179</sup>. En effet la police et la gendarmerie sont responsable en collaboration avec la protection de la gestion des crises ces unités sont répartis sur le territoire constantinois selon la figure n° 72.

<sup>179</sup> Le commissaire divisionnaire de police, Djendi. Y,

Figure n° 72 : Répartition des territoires d'intervention de la sûreté nationale et de la gendarmerie



Source : Khenchoul.T, Chouguiat.S, 2010

#### IV-3-5-2-4- Réseaux et voiries de circulation

##### a) - Le réseau routier :

Le réseau routier constantinois joue un rôle très important dans le quotidien économique et social au niveau urbain et régional du fait de la position de Constantine comme ville métropole et un carrefour de l'Est algérien. Mais les contraintes géographiques, l'afflux des populations, le trafic de transit et l'attractivité de la ville ont engendré une saturation des voiries de circulation et généré des nuisances multiples.

Afin d'assurer la circulation sur le réseau et de palier aux problèmes du trafic intense, une hiérarchisation des voies de circulation s'est imposée en voiries primaires (routes nationale et chemins wilaya) tels que R.N 05-03-79-10-20 et 27 ou CW n°133, n°8, n°27, n°9, n°101, n°6, n°4 et n°5 avec un trafic routier considérable, voiries secondaires (reliant les quartiers) et voiries tertiaires (servant comme desserte aux habitations), toutes fois il faut noter que 56% du réseau est en bon état, 22% en état moyen et le reste est en mauvais état dont une bonne partie dans les zones périphériques de la ville et nécessite un revêtement .

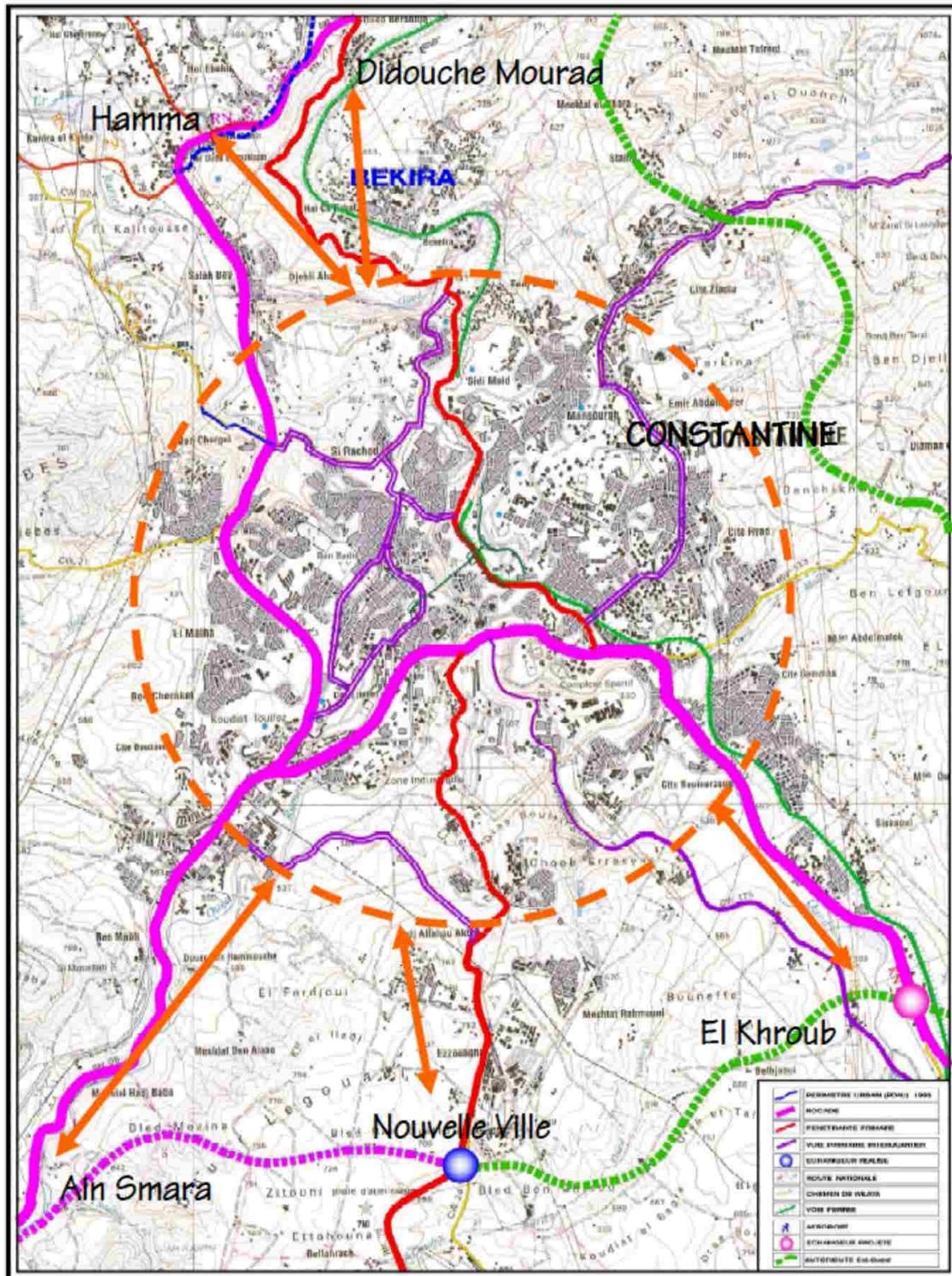
Aussi parmi les particularités du réseau de voiries de la ville de Constantine c'est que la majorité des voiries mènent d'une façon directe ou indirecte vers le centre-ville. De ce fait la ville s'est dotée de trois contournements, il s'agit du contournement Ouest de la ville de 2,2Km de longueur, Sud de la ville de 2,5 Km de longueur et le contournement de la ville d'El Khroub de 9,5 Km de longueur (voir tableau n° 16). Ces contournements (voir figure n° 73) jouent un rôle très important comme artères d'évacuation des populations lors de la survenance du danger et en cas d'alertes ou encore comme raccourci pour les interventions de la protection civile ou la défense civile.

**Tableau n° 16 : Etat et consistance des contournements de la wilaya**

Route	Largeur (m)	Longueur (Km)	PK Début	PK Fin	Proportion %	Observations
Contournement Constantine-Sud	14,00	2,500	0+000	2+500	0,9	Trafic Routier Fort
Contournement Constantine-Ouest	14,00	2,200	0+000	2+200	0,8	Trafic Routier Fort
Contournement El Khroub	14,00	9,450	0+000	9+450	3,5	Trafic Routier Fort

Source : PAW Constantine, 2011

Figure n° 73 : Les liaisons routières de l'aire urbaine

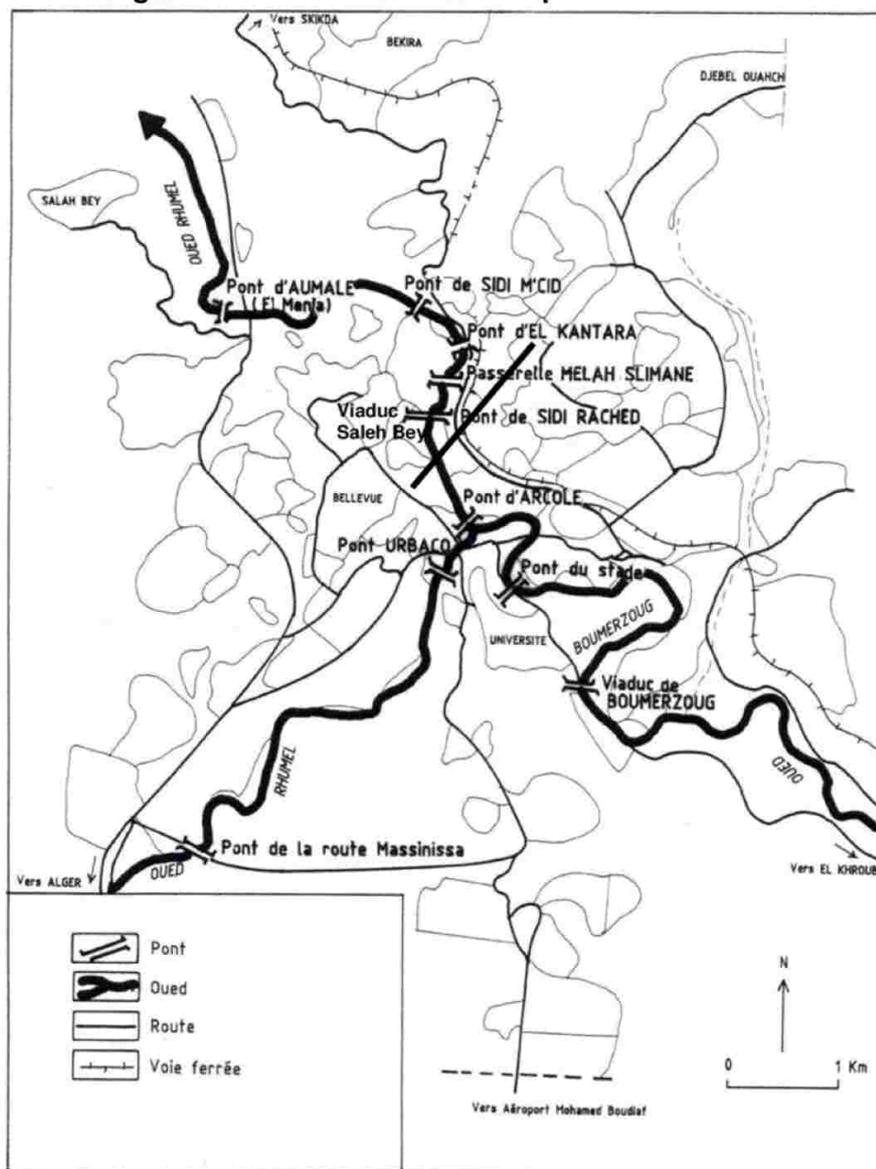


Source : SCU Constantine, 2011

**b) - Les ponts :**

La situation géographique de Constantine sur un rocher avec ses gorges profondes et les Oueds qui traversent la ville du Sud au Nord font que plusieurs ponts ont été édifiés pour faciliter aujourd'hui les déplacements quotidiens des Constantinois.

**Figure n° 74 : Localisation des ponts de Constantine**



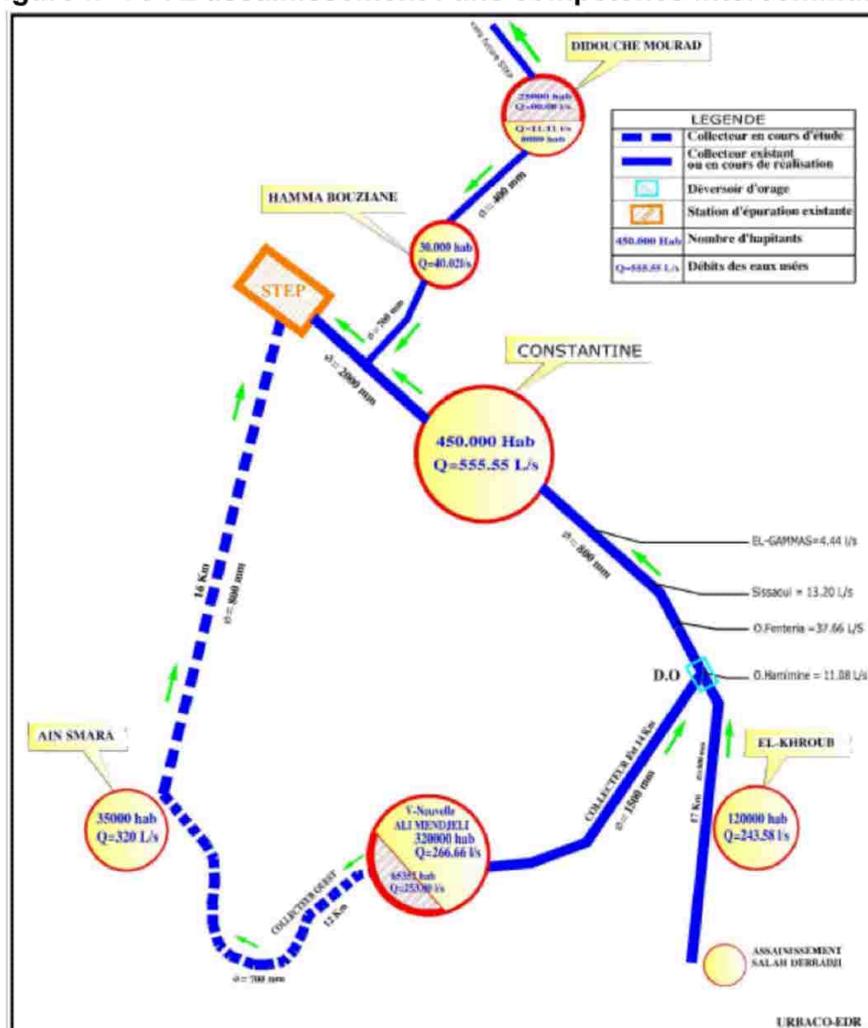
Source : DUC+ Auteur, 2017

Cependant, la figure n° 74 localise la situation de ces divers ponts à travers la carte de Constantine dont le dernier viaduc de Saleh Bey fut édifié avec une longueur de 1150 m et fait le relais entre le vieux rocher et les hauteurs du Mansourah.

### c)- Réseau d'assainissement

Le réseau d'assainissement à Constantine connaît de nombreux dysfonctionnements à savoir une absence totale dans certains quartiers illicites. Ce phénomène provoque une pollution visuelle et des odeurs nauséabondes. Cependant les eaux se déversent dans le Rhumel et le Boumerzoug qu'elles polluent avant s'atteindre le barrage de Ben Haroun, pour les eaux pluviales et superficielles les regards et avaloirs sont engorgés par les déchets et la boue sans entretien préalable.

Figure n° 75 : L'assainissement : une compétence intercommunale



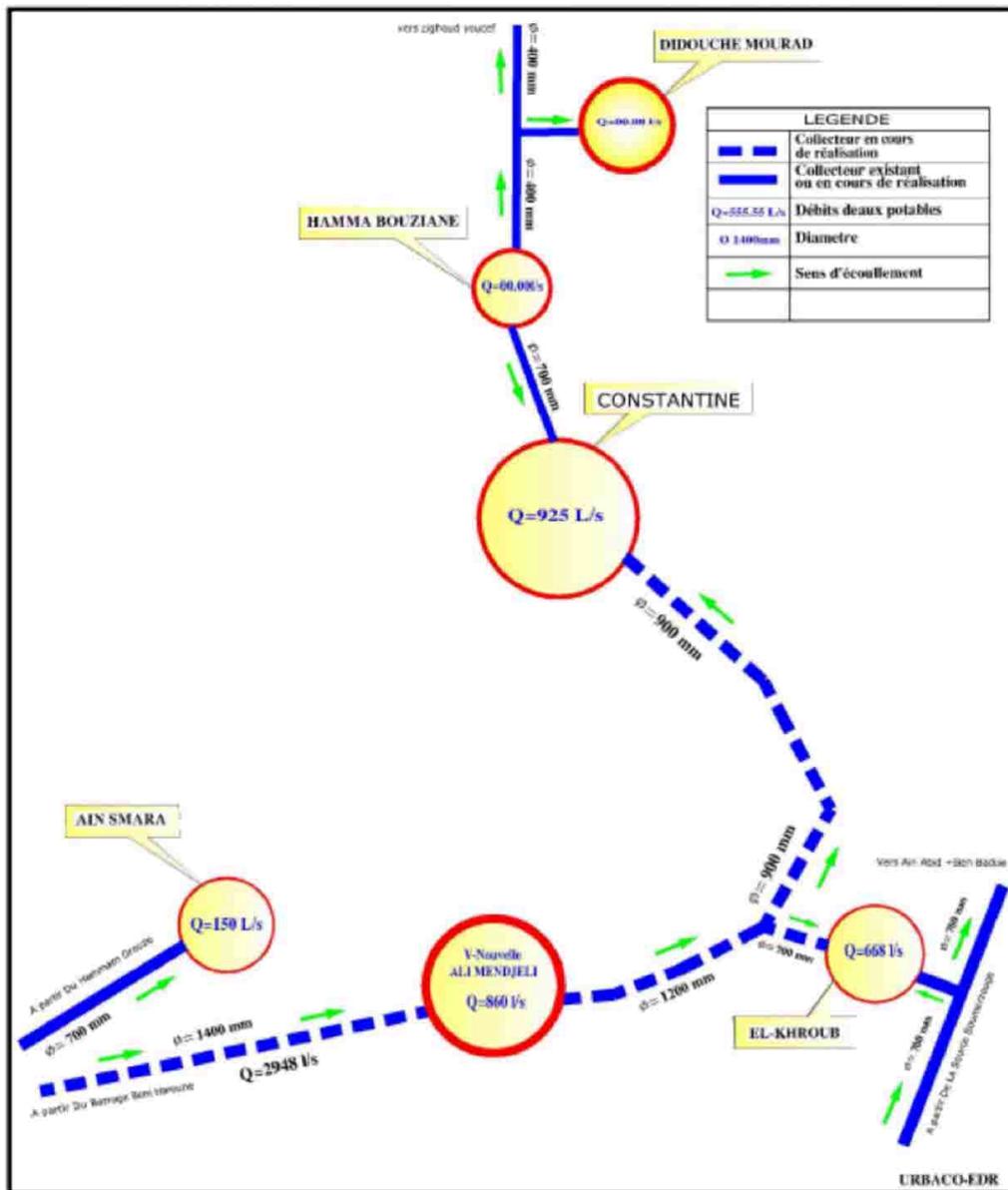
Source : SCU Constantine, 2007

Par contre, la station d'épuration (STEP) de Constantine qui est prévu pour traiter 800 l/s ne traite que 300 l/s (voir figure n° 75) car la majorité des fuites se déversent dans le Rhumel et le sous- sol favorisant les effets de glissements de terrain.

**d)- Réseau AEP**

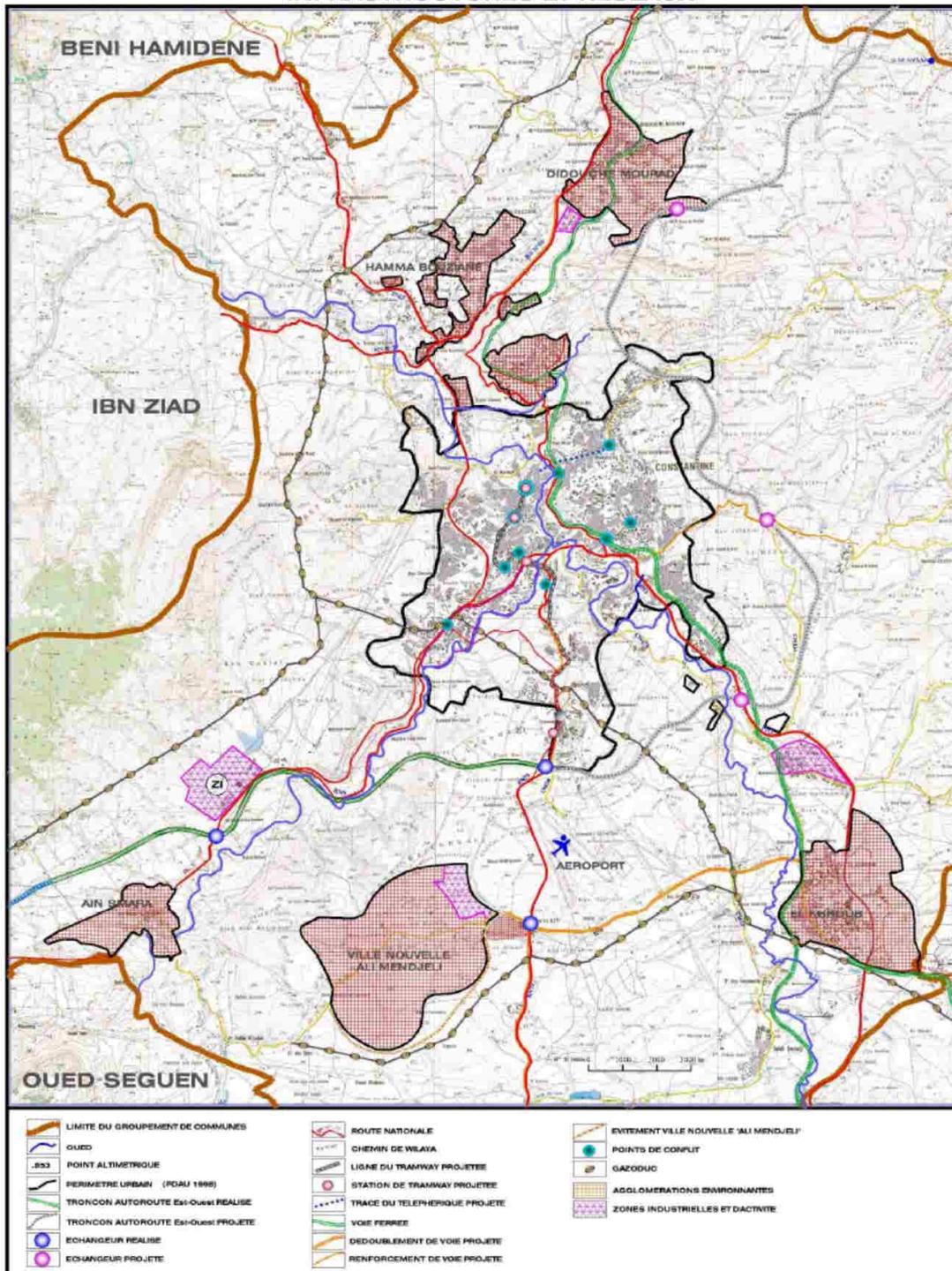
La distribution de l'eau potable à Constantine connaît une vétusté du réseau AEP et des fuites qui sont estimées entre 30 et 50 %. En effet, pendant les opérations de recherche de fuite, il y a eu 1 152 fuites détectés dont 272 fuites sur conduites (27%), 813 fuites sur branchements (70%) et 67 fuites sur appareils (3%) et ceux presque dans la majorité des quartiers à Constantine et surtout le centre-ville favorisant les glissements de terrain.

**Figure n°76 : L'approvisionnement en Eau Potable**



Source : SCU Constantine, 2007

Figure n°77 : Carte des infrastructures et réseaux  
**INFRASTRUCTURES ET RESEAUX**



Source : SCU Constantine, 2007

#### IV-3-5-2-5- Les espaces verts

Constantine souffre d'une carence immense en ce qui concerne l'aménagement des espaces verts, la réalité fait qu'il existe un déséquilibre entre l'espace construit et l'espace de détente et un dysfonctionnement entre l'entretien et l'aménagement de ces espaces.

Cette détérioration est causée par l'urbanisation en masse focalisé sur le béton est l'action anthropique qui favorise les risques de glissements de terrains.

Malgré le nombre peu des jardins publics à Constantine (voir tableau n° 17) il existe quelques espaces de détente et de loisirs comme Elmeridj ou El Baaraouia qui constitue de vaste domaine d'espaces verts mais l'inconvénient réside dans leur situation en dehors de la ville de Constantine.

Cependant, ces jardins publics peuvent servir comme lieu de regroupement en cas de catastrophes naturelles.

**Tableau n° 17 : Jardins publics à Constantine**

Nom du jardin	Lieu	Date de création
Bennacer Bachir	Centre-ville	1902
Kassoum Ramdane	St Jean	1910
El Hadj Ali	Centre-ville	1920
Soussa	El Kantara	1935
El Kantara	El Kantara	1940
Beyroul	SMK Supérieur	1945
Khanchouche	Bellevue Sud	1954
Boujenana Hacene	El Kantara	1961
Protection civile	Benboulaid	1968
Guerfi Abdellah	Boumeddous	1973
Ben Widane	Fadila Sâadane	1977
Istiklal	Centre-ville	1979
Loucif	Mohamed Loucif	1984
Boursas	Loucif	1984
pépinière	Mentouri	1996

Source : Direction de l'environnement,2004

#### **IV-3-5-2-6- Préservation du patrimoine**

La ville de Constantine possède de nombreux vestiges et des richesses architecturales sur son vieux Rocher et à travers le site de la ville. Parmi les vestiges antiques, le site punique d'El Hofra, l'aqueduc romain sur le Rhumel et d'autres vestiges romains épars dans la ville comme les anciens thermes romains.

La médina abrite un riche patrimoine historique à travers ses vieilles maison avec patios, ses vieilles mosquées, le palais du Bey, le théâtre, la medersa, et aussi de nombreux édifices et elle conserve toujours sa fonction de centre-ville de Constantine.

Le site de Constantine abrite aussi des constructions récentes comme la mosquée de l'Emir abdel Kader ou L'université Mentouri.

Afin de préserver ce patrimoine qui est menacé par l'action anthropique et les risques naturels quelque programme ont été lancé comme :

Le programme d'activités à Constantine s'inscrivait dans le cadre du projet intersectoriel « Gestion durable du patrimoine mondial pour la réduction de la pauvreté » lancé en 2002, la coopération Constantine Grenoble qui à concentrer ses actions sur la vieille ville de Constantine.

La coopération avec l'université de Rome en Italie à travers l'établissement d'un plan de conservation urbaine en liaison avec la Cellule de réhabilitation de la vieille ville et la réalisation d'un inventaire du bâti du centre historique ancien et la proposition d'un périmètre de sauvegarde.

La Convention France-UNESCO, pour évaluer l'état d'avancement des travaux de l'université de Rome III en 2006.

Cependant, l'intérêt de ces coopérations consiste à sensibiliser les autorités sur la prise en compte de la valeur du patrimoine à travers des actions de restaurations, préservations, mise en valeur, protections contre les risques anthropiques et naturels du patrimoine bâti.

## **CONCLUSION**

La ville de Constantine, de part son statut comme capitale et carrefour de l'Est algérien a subi une croissance démographique et un exode rural en masse qui ont eu des conséquences négatives sur la qualité du tissu urbain de la ville de Constantine. Le terrain de la ville est caractérisé par une topographie très accidentée, ajoutant à cela le facteur anthropologique qui participe à tort et à travers à la modification de l'environnement entraînant les écroulements des terrains instables.

Connue par ses problèmes de glissements de terrains, la vétusté du bâti et un développement tentaculaire de l'habitat informel, ces facteurs constituent une menace permanente pour les enjeux, le développement urbain et aggravant la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

Autour d'un système urbain vulnérable la ville de Constantine exposée aux séismes, inondations et à de fréquents glissements subit l'interaction entre la croissance de la population et l'occupation du sol anarchique au dépend des zones non aedificandi ce qui a engendré une amplification de la vulnérabilité urbaine.

## Références

- <sup>137</sup> Le diagnostic prospectif du grand Constantine, SCU, URBACO-EDR, 2007, P 191
- <sup>138</sup> Boussouf R. (2010) Constantine : d'une ville attractive à une ville répulsive, In : L'étalement urbain : Un processus incontrôlable, Yamna Djellouli, Cyria Emelianoff, Ali Bennasr et Jacques Chevalier (dir.), Presse universitaire de Rennes (dir), pp. 153-155
- <sup>139</sup> Dans le cadre des dispositions de l'article 182 de la loi n°90-08 du 07 Avril 1990
- <sup>140</sup> Boussouf .R, (2010) , op.cit. p. 154-156.
- <sup>141</sup> Benazzouz M T, Boureboune L. « Evaluation du risque des glissements de terrain en milieu urbain appliquée a la ville de Constantine : les causes et les conséquences », Atelier International de Formation sur les Risques Majeurs et les Catastrophes Naturelles Stratégies de prévention et de protection, Biskra 16-17 décembre 2009, p 195
- <sup>142</sup> Ykhlef.B , Belouar.A, Boubidi.S “ Plan for Prevention of Natural Hazards in Urban Areas. Case of the City of Constantine (Algeria)” EDP Sciences, 2014, p.03
- <sup>143</sup> Mebarki, A. (2005). Hydrologie des bassins de l'Est algérien: ressources en eau, aménagement et environnement. Thèse de doctorat d'état. Université Mentouri de Constantine, p 45.
- <sup>144</sup> Idem, p. 235.
- <sup>145</sup> Mebarki A et C. Thomas « superficiels et souterrains à partir ' des hydro grammes des cours d'eau Application au bassin du Kebir-Rhume1 dans le Constantinois (Algérie) », Hydro. continent.. vol. 3, n° 2, 1988, p, 94.
- <sup>146</sup> Belouar, A., Boulfoul, A., & Seridi, A. (2004). « Détermination des caractéristiques géotechniques d'une zone potentiellement instable–Cas de Boussouf, Constantine ». Sciences & Technologie B, (22),p 114-115.
- <sup>147</sup> Benazzouz, M, T, Boureboune, L, (2009), « Evaluation du risque des glissements de terrain en milieu urbain appliquée a la ville de Constantine : les causes et les conséquences », Atelier International de Formation sur les Risques Majeurs et les Catastrophes Naturelles Stratégies de prévention et de protection, Biskra 16-17 décembre, p 196.
- <sup>148</sup> Réseau Algérien de Surveillance et d'Alerte Sismique
- <sup>149</sup> Algerian Digital Seismic Network
- <sup>150</sup> Zebiri, A, (2004). « Identification et caractérisation du risque d'inondation, le cas de la ville de Constantine et d'une section de l'oued boumerzoug ». Actes des Journées Techniques/ Risques Naturels : Inondation, Prévision, Protection /Batna15/16/décembre p 85
- <sup>151</sup> Idem p, 90.
- <sup>152</sup> Office national des statistiques
- <sup>153</sup> Boussouf .R, (2010) , op.cit. p,159.

<sup>154</sup> Belabed, Sahraoui B., Pouvoir municipal et production de la ville coloniale, Constantine 1854-1903, Constantine, thèse de doctorat d'Etat en architecture, Université Mentouri, 2005. P. 3.

<sup>155</sup> Pagand B., De la ville arabe à la ville européenne : architecture et formation urbaine à Constantine au XIXe siècle. In: *Revue du monde musulman et de la Méditerranée*, n°73-74, 1994. Figures de l'orientalisme en architecture. p 288.

<sup>156</sup> Idem, pp 290-292.

<sup>157</sup> Cote M., « Constantine », in Gabriel Camps (dir.), *14 | Conseil – Danse*, Aix-en-Provence, Edisud (« Volumes », no 14) , 1994 [En ligne], mis en ligne le 01 mars 2012, consulté le 01 février 2017. URL <http://encyclopedieberbere.revues.org/2330> p 14.

<sup>158</sup> Kerdoud.N., ville vénérée ou ville mal aimée ? exemple de constantine (algerie) 12 février 2007

<sup>159</sup> Belabed, Sahraoui B., Pouvoir municipal et production de la ville coloniale, Constantine 1854-1903, Constantine, thèse de doctorat d'Etat en architecture, Université Mentouri, 2005. p 72

<sup>160</sup> Raymond André. Les caractéristiques d'une ville arabe «moyenne» au XVIIIe siècle. Le cas de Constantine. In: *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, n°44, 1987. Berbères, une identité en construction. P 141

<sup>161</sup> Belabed, Sahraoui B., Politique municipale et pratique urbaine : Constantine au XIXe siècle, *Insaniyat*, p. 118.

<sup>162</sup> Idem

<sup>163</sup> Habitat bon marché

<sup>164</sup> Habitat à loyer modéré

<sup>165</sup> Cote M., « Constantine », in Gabriel Camps (dir.), *14 | Conseil – Danse*, Aix-en-Provence, Edisud « Volumes », no 14, 1994, p14

<sup>166</sup> DJERMOUNI I., « L'environnement urbain dans les grands ensembles à Constantine ; une préoccupation léguée au second plan ; cas de la ZHUN de Boussouf Sciences & Technologie D - N°41, Juin (2015). P 76

<sup>167</sup> Idem, p. 83.

<sup>168</sup> Bachir Ribouh, Karima Bensakhria. La ville comme lieu d'émergence de nouvelles formes d'urbanité : Cas des quartiers résidentiels de la ville de Constantine. *Penser la ville – approches comparatives*, Oct 2008, Khenchela, Algérie. pp.184.

<sup>169</sup> Saïd Belguidoum, Najet Mouaziz « L'urbain informel et les paradoxes de la ville algérienne : politiques urbaines et légitimité sociale », *Espaces et sociétés* 2010/3 (n° 143), p. 143.

<sup>170</sup> CHOUGUIAT. S « Marginalité socio – spatiale, violence et sentiment d'insécurité dans les quartiers périphériques de Constantine : cas de Boudraa Salah et d'El Gammas », Thèse de Doctorat, 2011, p114.

<sup>171</sup> BOUSSOUF.R, « Constantine, une ville métropolitaine en quête de modernisation », Troisième Rencontre Scientifique Montpellier – Constantine 2013 p. 95

<sup>172</sup> Meskaldji G. « L'habitat spontané en Algérie : cas de Constantine ». In : Travaux de l'Institut Géographique de Reims, n°85- 86, 1994. Etudes algériennes. p.84

<sup>173</sup> NADRA NAIT AMAR AND S.E. CHERRAD bidonvilles de Constantine, hygiène, insalubrité, impact et altération de l'environnement Sciences & Technologie D – N°40, Décembre (2014) p. 31

<sup>174</sup> BOUSSOUF.R, op.cit. p. 95

<sup>175</sup> Le diagnostic prospectif du grand Constantine, SCU, URBACO-EDR, 2007, pp.152-153.

<sup>176</sup> Ibidem

<sup>177</sup> Pr. Larbi ABID, « La couverture sanitaire de la wilaya de Constantine », p. 5.

<sup>178</sup> Master Plan révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la wilaya d'Alger, 2019, p.13

<sup>179</sup> Le commissaire divisionnaire de police, Djendi. Y,

# CHAPITRE V

## Spécificité de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine : Approche spatiale, scénario et enjeux

## **Introduction**

L'extension urbaine non contrôlée de la ville de Constantine initié par le besoin de se loger a eu pour conséquences une accentuation de la vulnérabilité qui s'est imposée de par son ampleur au sein de ville de Constantine.

L'urbanisation de Constantine dictée par les contraintes socio-économiques et physiques au dépend des zones vulnérables a mené à la saturation du site entraînant la ville dans une situation alarmante face à une réalité de la vulnérabilité urbaine qui freine son développement.

Dans ce chapitre nous allons traiter la spécificité de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine face glissements de terrain séismes et inondations mais aussi réaliser un scénario des différents incidents survenus et localisée les enjeux affectés par cette vulnérabilité à travers les différents quartiers de la ville.

### **V-1- Constantine : vulnérabilités, aléas, risques et enjeux**

#### **V-1-1- Vulnérabilité de la ville face aux risques naturels : le développement urbain face aux risques naturels**

A l'échelle urbaine de Constantine, les phénomènes naturels constituent une menace sérieuse pour les biens et la population et une contrainte majeure au développement de cette ville. En effet la ville a subi pendant plusieurs décennies un développement urbain non maîtrisé conjugué au flux des populations rurales vers la ville et le problème de la vétusté de son patrimoine immobilier.

Cette extension urbaine non contrôlée a eu pour conséquences une production de l'habitat informel qui s'est imposée de par son ampleur au sein de ville de Constantine, initié par la population et le besoin de se loger en dépit de là contre volonté des autorités et des règles d'urbanisme. Selon Hassina Guerni « *Constantine est confrontée à des contraintes multiples : augmentation exponentielle de sa population urbaine, étalement urbain sans précédent sur un site très accidenté, rareté du foncier urbanisable, changement de nos modes de vie, accroissement de nos mobilités, crise de logements, accélération du processus d'ouverture sur l'économie mondiale. La conjugaison de ces facteurs a engendré une dynamique sociospatiale incohérente* »<sup>180</sup>. A ces contraintes s'ajoutent des contraintes physiques et techniques liées aux reliefs, la géotechnique et l'hydrologie des sols qui jouent en faveur des risques naturels fragilisant les zones sensibles soumises aux risques de séismes, d'inondations et 169 ha de terrains avec 15000 logements menacés par les glissements de terrain.

---

<sup>180</sup> Hassina Guerni. Aire métropolitaine : approche dynamique de l'organisation spatiale (cas de Constantine).. Penser la ville approches comparatives, Oct 2008, Khenchela, Algérie, p.2

Aujourd'hui, l'urbanisation de Constantine dictée par les contraintes socio-économiques et physiques a mené à la saturation de son site au dépend des sites à risques entraînant la ville à déclencher un état d'urgence et de faire face à la réalité de la vulnérabilité urbaine qui a révélé beaucoup de décalage avec son statut comme métropole.

Afin de faire face à cette situation critique qui caractérise la ville de Constantine, les autorités ont optés pour un premier temps pour le transfert des populations sinistrées, à travers des programmes de report de la population vers les villes satellites en parallèles des opérations d'études des risques et de planification urbaine ont été entreprises à travers la mise en œuvre des instruments de la planification spatiale, le SNAT, le SRAT, les PAW, les PDAU et les POS et des outils d'aménagements, SCU et SDAAM réalisés à Constantine par URBACO-EDR, ces instruments visent à doter l'état et les collectivités locales avec des outils d'interventions selon les directives de l'urbanisme moderne<sup>181</sup>. Ce qui a permis aux autorités locales d'orienter l'urbanisme et l'aménagement en vue de réduire les risques urbains auquel est exposée la ville afin de prévenir les dangers résultant des phénomènes naturels.

Après le bilan effectué en 1999 par la DUC de Constantine faisant état des sites vulnérables, un programme d'études de confortements a été entrepris à partir de 1992 par les services (DUC –DTP-DHW) initié par le ministère de l'équipement et de l'habitat ensuite une enveloppe d'un montant de 182.000.000 DA a permis un engagement dans une coopération technique d'étude du territoire constantinois par les bureaux d'études ARCADIS-EEG-SIMECSOL concernant les risques d'inondations et de glissements de terrain.

Des mesures préventives ont été entreprises aussi concernant la réparation des réseaux d'adduction d'eau potables et des réseaux d'assainissement, l'aménagements extérieurs de quelques quartiers des ZHUN, couvertures végétales, aménagement et calibrage des oueds Rhumel et Boumerzoug contre les inondations. Ces missions techniques ont pointé la nécessité de la mise en œuvre des stations de surveillances équipés d'inclinomètres piézomètres et de repères GPS de certains sites particulièrement le site du Ciloc et le Pont de Sidi Rached et l'intégration de ces données dans une base de données du système d'information géographique (SIG) de la ville de Constantine.

Des actions ont été concentré aussi sur la veille ville de Constantine et le patrimoine qui est menacé dans le cadre du partenariat avec les italiens et des conventions avec l'UNESCO travers la réalisation d'un plan de sauvegarde. Cependant avec tous ces moyens face aux risques

---

<sup>181</sup> Idem p.9

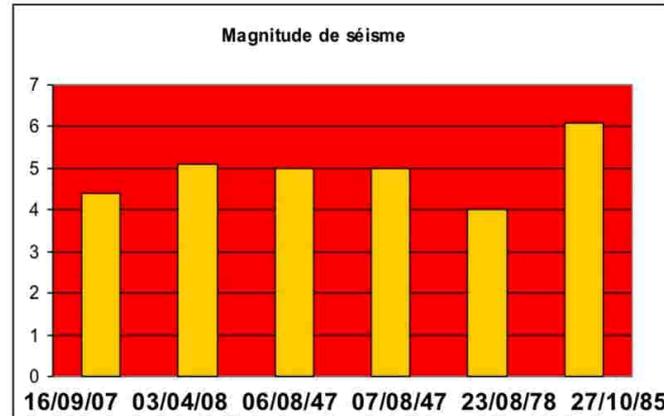
naturels la sensibilisation et la formation du citoyen reste un point essentiel pour faire face aux risques qui menacent la société. Pour cela les acteurs ont lancé le projet urbain PMMC (projet de modernisation de la métropole de Constantine) qui implique la participation du citoyen dans les projets de la modernisation de sa ville et la prévention contre les risques urbains.

### V-1-2- Vulnérabilité aux séismes

La ville de Constantine située au Nord l'Algérie est classée selon le Règlement Parasismique Algérien (RPA 99 version 2003) en zone IIa (zone d'aléa sismique moyen) avec une intensité maximale attendue. À travers le temps Constantine et ses environs ont été secoués par plusieurs séisme depuis 1907, Environ 152 séismes de magnitude égale ou supérieure à 3 sur l'échelle de Richter se sont produits pendant une période de 81 ans d'enregistrement instrumental dont le plus important celui du 27 Octobre 1985 (voir figure n° 78).

D'une magnitude de 5,9 sur l'échelle de Richter d'une durée de 21 seconde dont l'épi centre a été localisé à El Haria dont les effets macro sismiques d'après (Benouar, 1994) se concrétisait dans une rupture de surface, des effets hydrologiques et des glissements de terrain.

Figure n° 78 : Les principaux séismes à Constantine



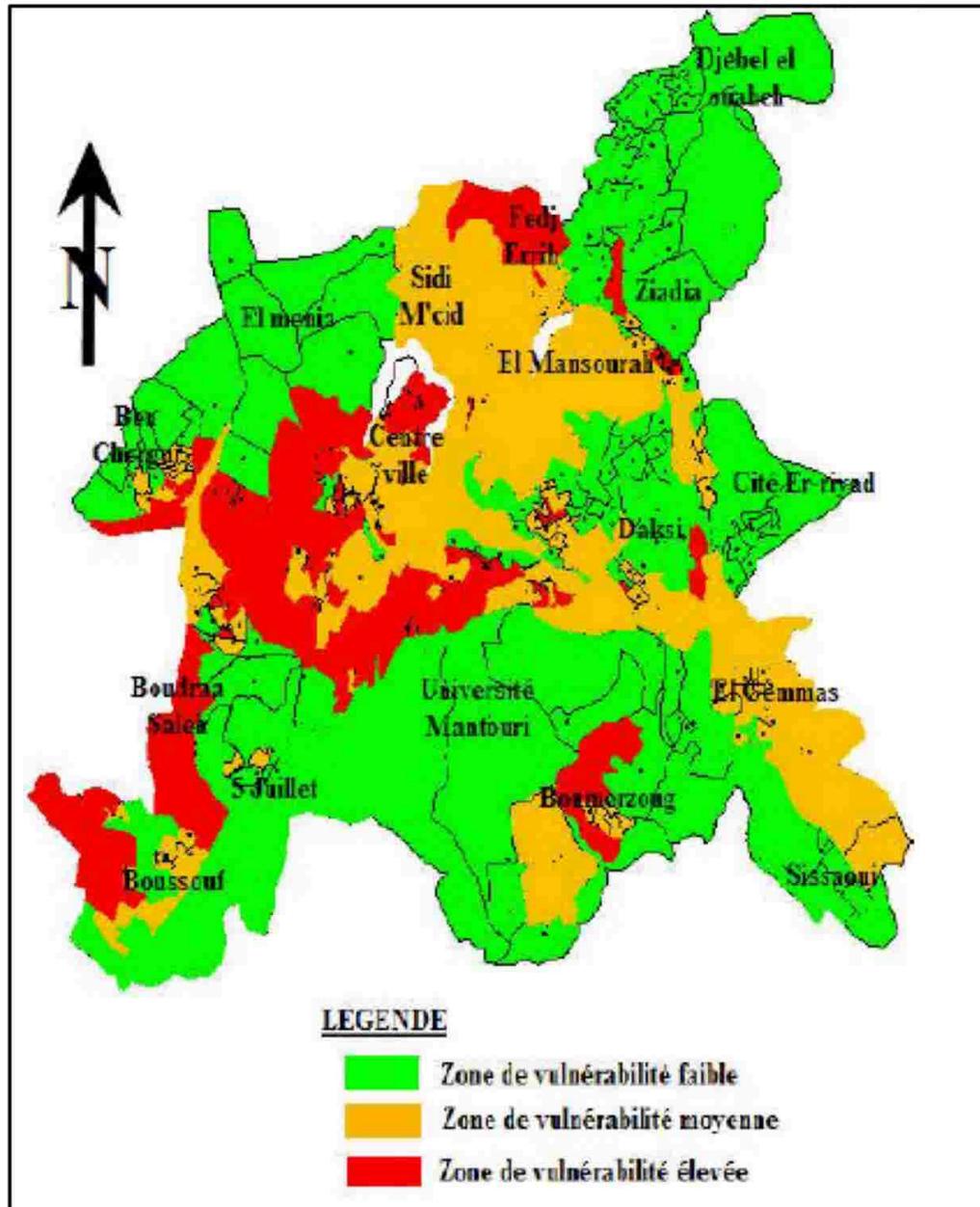
Source : CTLC, 2008

Afin d'évaluer la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine face au risque sismique nous nous sommes orientés vers le travail de (BENMARCE et al, 2012) dont la méthodologie utilisée s'adapte aux caractéristiques de la région de Constantine selon l'approche dite « approche par indice de vulnérabilité » appliquée à l'échelle de la ville de Constantine<sup>182</sup>. Ce travail consiste en la superposition de différentes cartographies représentatives des facteurs naturels et humains de la vulnérabilité urbaine de Constantine, géotechniques, pentes, âge de la

<sup>182</sup> BENMARCE et al « Risque et vulnérabilité sismique à l'échelle d'une ville exemple de la ville de Constantine », Sciences & Technologie B – N°36, (Décembre 2012), p. 15.

construction et densité de l'habitat selon l'importance des indices de chaque facteurs faible, moyen et fort (voir figure n° 79). Ce qui a permis d'obtenir trois classes de la vulnérabilité urbaine face au séisme classe n° 1 avec une vulnérabilité faible, la classe n° 2 vulnérabilité moyenne et la classe n° 3 zone de vulnérabilité élevée localisée sur la partie Ouest et le centre-ville de Constantine<sup>183</sup>

Figure n° 79 : Vulnérabilité sismique de la commune de Constantine



Source : Benmarce.A et al, 2012

<sup>183</sup> Idem, p 18

### **V-1-3- Vulnérabilité aux glissements de terrain : une difficile réalité**

La ville de Constantine aujourd'hui est confrontée au problème du phénomène complexe des glissements de terrains, qui concerne pratiquement la majorité des secteurs urbains de la ville de Constantine affectant 120 ha pour un total de 15000 logements, menaçant une population estimée à 100000 habitants, aggravé par les facteurs naturels et anthropiques.

Selon les experts des bureaux d'études ARCADIS EEG-SIMECSOL les séismes, les spécificités du sol, les déperditions hydriques et les terrassements sont essentiellement à l'origine du phénomène et son évolution, signalant une vétusté du réseau AEP avec une déperdition de l'ordre de 50 % dans le sous-sol constantinois.

Ce bureau d'étude désigné par les responsables locaux en mars 2002 avait pour mission :

- L'établissement du diagnostic des zones affectés par le phénomène du glissement de terrain.
- L'évaluation du niveau d'endommagement et le degré de vétusté des constructions.
- Etablissement des études de Confortement.
- La mise en place des dispositifs de surveillances dans les sites affectés par le glissement.

L'étude ARCADIS EEG SIMECSOL en collaboration avec l'université d'Alger a permis l'établissement d'une synthèse des travaux constitués de rapports écrits et des documents cartographiques couvrant l'ensemble du périmètre du PDAU de la ville de Constantine.

Ce travail consiste un intérêt majeur pour gérer les risques de glissements et le développement urbain future de la ville de Constantine. Cette étude a permis la réalisation d'une carte de vulnérabilité aux glissements de terrain réalisée à l'échelle du 1/10 000<sup>ème</sup> comme synthèse des travaux cartographiques réalisés et le Plan de vulnérabilité de la ville de Constantine aux glissements de terrain réalisé à l'échelle du 1/5000<sup>ème</sup> comme synthèse des résultats d'études réalisées sur le terrain.<sup>184</sup>

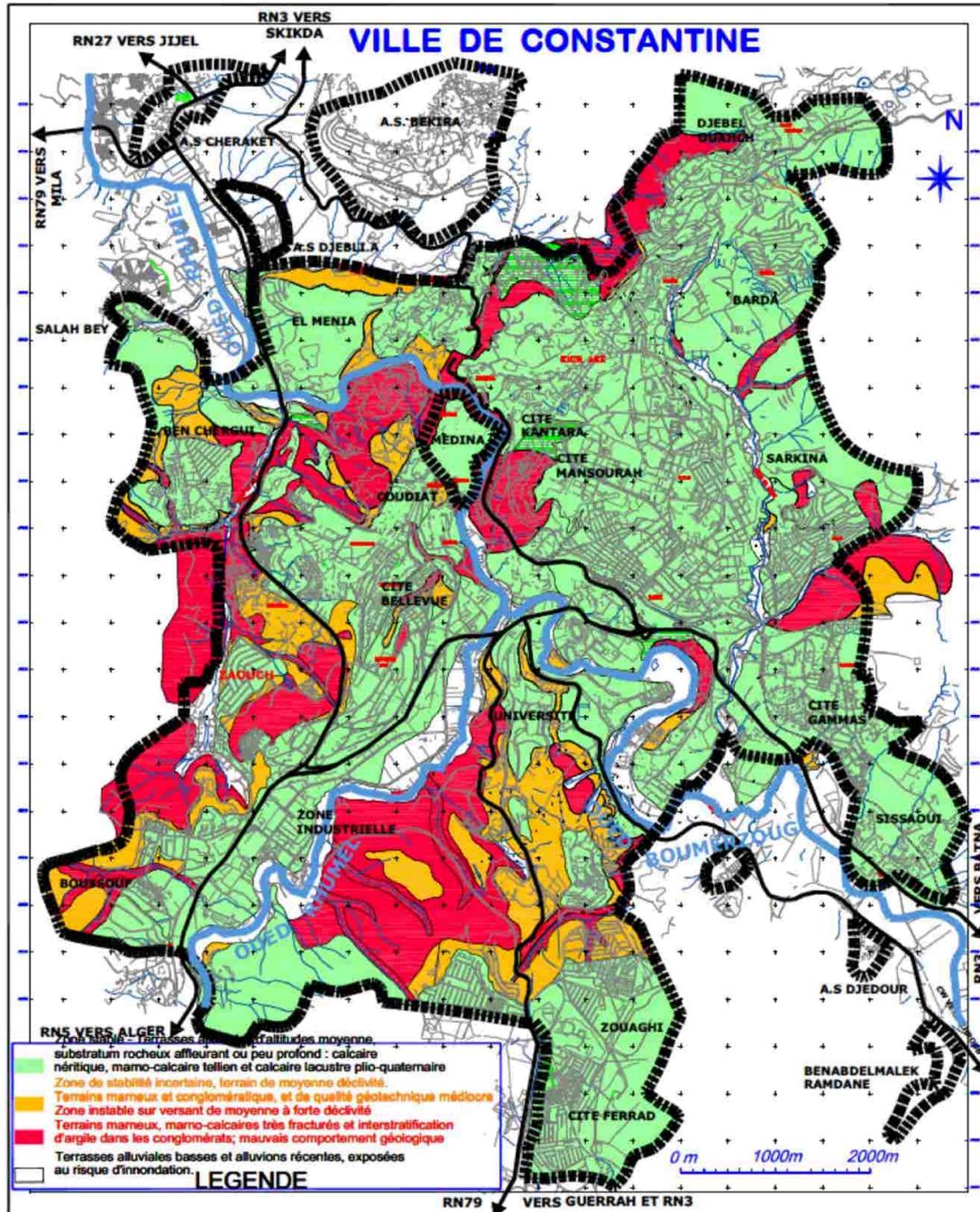
#### **V-1-3-1- Carte de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine**

La carte de vulnérabilité aux glissements de terrain a été réalisée à l'échelle du 1/10 000<sup>ème</sup> à partir de la carte géologique, la carte géomorphologique et la carte des instabilités avec une mise à jour à partir des constatations sur le terrain (voir figure n° 80).

---

<sup>184</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Plan de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine – Notice explicative –, Juin 2004 p. 2

Figure n° 80 : Carte de vulnérabilité aux glissements de terrains de la ville de Constantine



Source : ARCADIS EEG SIMECSOL tirée du mémoire Kadri T, 2009

L'analyse de la carte de vulnérabilité aux glissements de terrain fait ressortir trois zones avec des caractéristiques géotechniques différentes, pour chaque zone a été attribué un code couleur selon la propension face aux glissements de terrain :

**La zone n°1 (code couleur vert) :**

Considérée comme une zone stable et favorable à la construction lié à la bonne qualité géotechnique des terrains (nature sablo-graveleuse et limoneuse ou nature rocheuse) et la déclivité faible à moyenne des terrains, cette zone occupe environ 60% de la surface du PDAU de Constantine.

La zone n°1 concerne les quartiers suivants : Djebel EL Ouahch, El Berda, Emir Abdelkader, El Menia, La Casbah, Mansourah, Sidi Mabrouk, Coudiat-Aty, Touifez, Daksi, Gammas, Sissaoui et Zouaghi.

Dans le cas des quartiers Bellevue Sarkina et Riad des instabilités superficielles peuvent étre constater à cause de la présence des formation superficielles argilo limoneuses sensible à l'eau dans les sites rocheux et les travaux de terrassement<sup>185</sup>.

**La zone n° 2 (code couleur orange) :**

classée comme une zone de stabilité incertaine dont les constructions situées dans cette zone présentent de nombreuses détériorations mais qui sont légères et apparentes liées à la modestie de la qualité géotechnique des terrains (marnes miocènes plastiques, remblais composite et proximité des zones instables) et la déclivité moyenne à élever des terrains comprise entre (10 à 25) %, cette zone nécessite une étude géotechnique approfondie pour les terrassements futurs et localisation des eaux souterraines,

La zone n° 2 concerne les quartiers suivants : université Ahmed Hamani, Cité universitaire Mentouri, Institut paramédical, Boudraa Salah et les versants sud de Boussouf<sup>186</sup>.

**La zone n° 3 (code couleur rouge) :**

considérée comme une zone instable et défavorable à la construction qui constitue un danger majeur pour les biens, la population et le tissu urbain dont le bâti existant est affecté par un endommagement général ou partiel et le site présente des signes apparents de glissements, fissurations et escarpements de glissements liés aux facteurs naturels, l'hétérogénéité du terrain, mauvais comportement géologique, eaux souterraines et aux facteurs anthropologiques, déperditions au niveau des réseaux AEP et terrassements.

---

<sup>185</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Carte de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine – Notice explicative –. Juin 2004 p. 2

<sup>186</sup> Ibidem

La zone n° 3 concerne les quartiers suivants : Bélouizdad-Kitouni-Kaïdi Abdellah, Chemin forestier-culée est du pont de Sidi Rached, Ben Chergui, Boudraa Salah, Bardo, Boussouf, zone sud de l'Université (versant rive droite du Rhumel).

Ces quartiers nécessitent des interventions en urgence afin de faire face à l'évolution du phénomène des glissements de terrain<sup>187</sup>.

### **V-1-3-2- Synthèse de la carte de vulnérabilité aux glissements de terrains**

Depuis la carte de vulnérabilité aux glissements de terrains, on peut déduire que la qualité de stabilité des terrains dépend des facteurs naturels et anthropologiques des sites. Cependant un seul facteur peut être déterminant du classement du site soit en zone n°1 (stable), zone n°2 (stabilité incertaine) ou zone n°3 (instable) et donc de la constructibilité du site, ces facteurs varient entre :

- La bonne qualité géotechnique et des formations géologiques (calcaires massifs, sables et conglomérats bien cimentés).
- La faible déclivité du terrain.
- Les conditions hydrogéologiques.
- La qualité du réseau AEP et des réseaux d'assainissements.
- Les travaux de terrassements effectués.
- Le drainage des eaux superficielles.
- La situation des terrasses alluviales par rapport aux cours d'eaux.
- Les terrains qui présentent encore ces qualités sont localisées aux : Nord (El Ménia), Sud (plateau de Zouaghi) et Est (Berda, Sarkina, Sissaoui)<sup>188</sup>.

### **V-1-3-3- Plan de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine**

Le plan de vulnérabilité aux glissements de terrain a été réalisée à l'échelle du 1/5 000<sup>ème</sup> et constitue une synthèse d'une série de cartographies : la carte géologique, la carte géomorphologique, la carte des instabilités, cartes d'expertise du bâti et la carte de vulnérabilité ( synthèses de la première étape, voir figure n° 81), un travail de terrain a été nécessaire afin d'étudier les zones non urbanisées. Cette synthèse a permis la classification des sites selon l'aptitude aux glissements de terrain et l'inondabilité en se focalisant sur les conditions

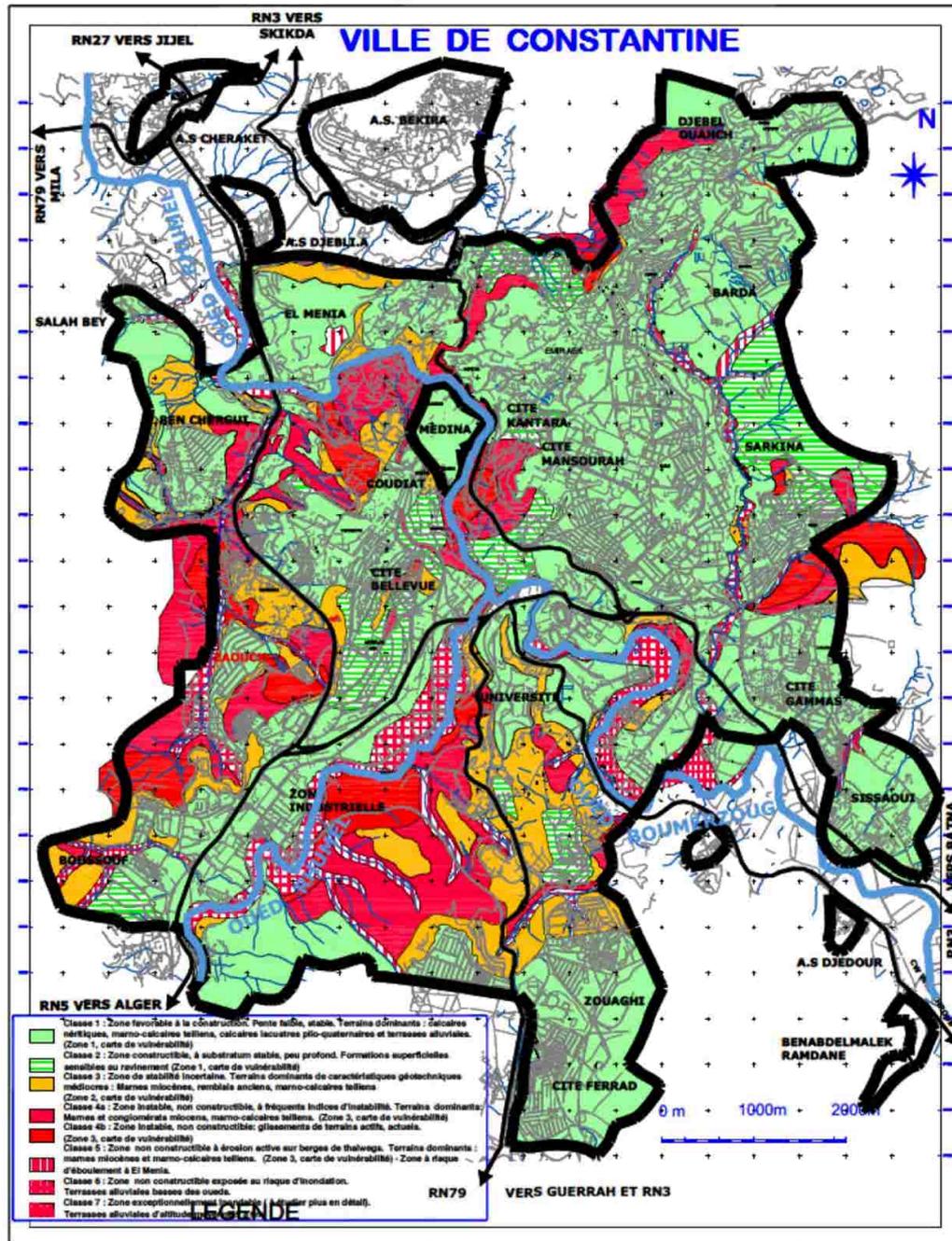
---

<sup>187</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Op, cite p 3

<sup>188</sup> Ibidem.

géotechniques, les facteurs anthropiques, les conditions morphologiques et les enquêtes sur terrains des sites étudiés inscrits dans le périmètre du PDAU de la ville de Constantine<sup>189</sup>.

Figure n° 81 : Plan de vulnérabilité aux glissements de terrains de la ville de Constantine



Source : ARCADIS EEG SIMECSOL tirée du mémoire Kadri, T,2009

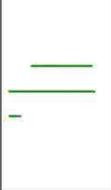
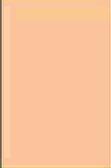
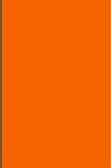
<sup>189</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Plan de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine – Notice explicative –. Juin 2004 p. 2

### V-1-3-4- Classification des sites selon l'aptitude à la construction

L'analyse du plan de vulnérabilité aux glissements de terrains qui couvre l'ensemble du PDAU de la ville de Constantine réalisé par le bureau d'étude ARCADIS EEG SIMECSOL, en fait ressortir sept différentes classes d'aptitude à la construction dont les cinq premières classes, définissent la vulnérabilité urbaine face aux risques des glissements de terrains et les deux dernières classes définissent la vulnérabilité urbaine face aux inondations.

Le tableau ci-dessous n° 18, décrit la localisation et la classification de quartiers vulnérables qui est faite à partir des indices de lithologie, pentes, indices d'instabilité et l'aptitude à la construction.

**Tableau n° 18 : Classification des sites selon les caractéristiques principales du plan de vulnérabilité aux glissements de terrain du PDAU de Constantine**

Classe	Symbole sur plan au 1/5000	Lithologie	Localisations principales	Pentes	Indices d'instabilité	Aptitude à la construction
1		Calcaires néritiques du "Rocher" marno-calcaires telliens et terrasses alluviales	Casbah, plateau de Mansourah, Sidi Mabrouk, Koudiat Aty et Touifez, Gammas, Zouaghi	Faibles	Rares, voire inexistants	Bonne
2		Substratum stable sous recouvrement superficiel sensible en présence d'eau	Sarkina, Bellevue, Bardo, limite nord du PDAU	Faibles à moyennes : 5 à 15 %	Ravinement actif et rupture de talus fréquent lors des travaux de terrassement	Constructible sous réserve de préservation du drainage naturel et de réalisation correcte d'ouvrages d'assainissement
3		Marnes miocènes altérées, remblais anciens, marno-calcaires telliens fracturés	Boudraa, Boussouf, Université, versant nord de Zouaghi	Variables	Rares, proximité de zones instables	Constructible en partie, sous réserve de reconnaissances géotechniques sur l'aptitude aux glissements de terrain
4a		Marnes et conglomérats miocènes, marno-calcaires telliens altérés	Béouizdad-Kitouni, versants de Chabet el Merdja, Massinissa, Chemin forestier,	Moyennes à fortes	Terrains remaniés fissuration, quelques constructions endommagées	Non constructible
4b		Marnes et conglomérats miocènes, marno-calcaires telliens altérés	Béouizdad-Kitouni, Boussouf, Boudraa, Massinissa, Chemin forestier, Région sud de Riad	Moyennes à fortes	Escarpements, fissuration, morphologie ondulée, langues de glissement, constructions endommagées	Non constructible

5	Traits verticaux rouges	Marnes miocènes et marno-calcaires telliens	Berda, Nord de Gammas, Massinissa, Boussouf, Université	Talus de fortes pentes et rebords instables	Erosion régressive, active, des thalwegs	Non constructible
6	Traits croisés rouges	Terrasses alluviales basses	Oueds Rhumel, Bou Merzoug, El Mellah, el Klab, Chabet el Merdja	Pentes très faibles à nulles	Erosion des talus de bordures des oueds, terrasses inondables	Non constructible
7	Traits croisés rouges discontinus	Terrasses alluviales d'altitude moyenne	Oueds Rhumel et Bou Merzoug	Pentes très faibles à nulles	Terrasses exceptionnellement inondables	Inondabilité à évaluer plus précisément

Source : ARCADIS EEG SIMECSOL, 2004

### V-1-3-5- Synthèse du plan de vulnérabilité aux glissements de terrains<sup>190</sup>

Selon ARCADIS EEG SIMECSOL et depuis l'analyse du plan de vulnérabilité aux glissements de terrain, environ 40% de la surface totale du PDAU de la ville de Constantine est affectée par le phénomène de glissements de terrain et que l'urbanisation non-maitrisée ne fera qu'aggravée la situation fragile du tissu urbain.

Cependant au sein du territoire, différents niveaux de vulnérabilité sont constatés, des constructions doivent être reconforter et certaines doivent être démoli :

- **Classes 4a et 4b** : désignent les sites dont les constructions sont affectées sérieusement par les glissements de terrain avec la nécessité de démolir une bonne partie, afin d'éviter les catastrophes. Cependant ces sites sont classés instables et inconstructibles et les autorités locales sont dans la mesure de trouver des solutions de confortement et de stabilisation du sol afin d'éviter l'évolution du phénomène vers les constructions avoisinantes.

- **Classe 5** : concerne les constructions regroupées à proximité des berges du réseau hydrographique de la ville de Constantine Oueds (Rhumel, Boumerzoug, klab, chaabet El Merdja) souvent considéré comme habitat précaire, leur regroupement constitue un empêchement au drainage naturel des eaux superficielles, une exposition au risque d'érosion menaçant directement la stabilité des fondations et des versants pendant les crues saisonnières et favorise l'accumulations des remblais et déchets qui contraignent les cours d'eau naturels.

- **Classe 3** : concerne les sites avoisinants les sites instables des classes 4a et 4b, considérée comme une classe d'une instabilité incertaine avec des versants fragiles qui accentuent la vulnérabilité des terrains face aux glissements de terrain et aux terrassements.

<sup>190</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Plan de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine – Notice explicative –, Juin 2004 p. 6

- **Classes 1 et 2** : désignent les sites aptes à la construction et l'extension futur de la ville, localisées aux périphéries Sud et Est de la ville de Constantine, néanmoins les sites de la classe 2 nécessitent une attention particulière pendant les terrassements qui restent susceptibles aux phénomènes d'érosion de la couche superficielle

- **Classes 6 et 7** : Correspondent aux sites qui sont menacés par le risque d'inondation dont la classe 6 est interdite à la construction qui représente les terrasses alluviales les plus basses et la classe 7 concerne les terrasses alluviales un peu plus élevées tels que la zone industrielle.

#### **V-1-4- Vulnérabilité aux inondations**

Les extensions récentes de la ville de Constantine qui ont occupés les berges des cours d'eaux sont soumises aux risques d'inondations. Ces extensions anarchiques conjuguées à l'ampleur des phénomènes météorologiques font accentuées la vulnérabilité en cas de crues saisonnières et pendant la remontée des eaux.

La cartographie de ARCADIS EEG SIMECSOL (figure n ° 82) identifie ces zones inondables, c'est les terrasses alluviales basses (3 à 4m) par rapport aux lits mineurs des Oueds avec un risque majeurs d'inondation et le deuxième niveau concerne les terrasses situées à (4 à 6m) d'altitude et plus exactement la partie basse de la zone industrielle.

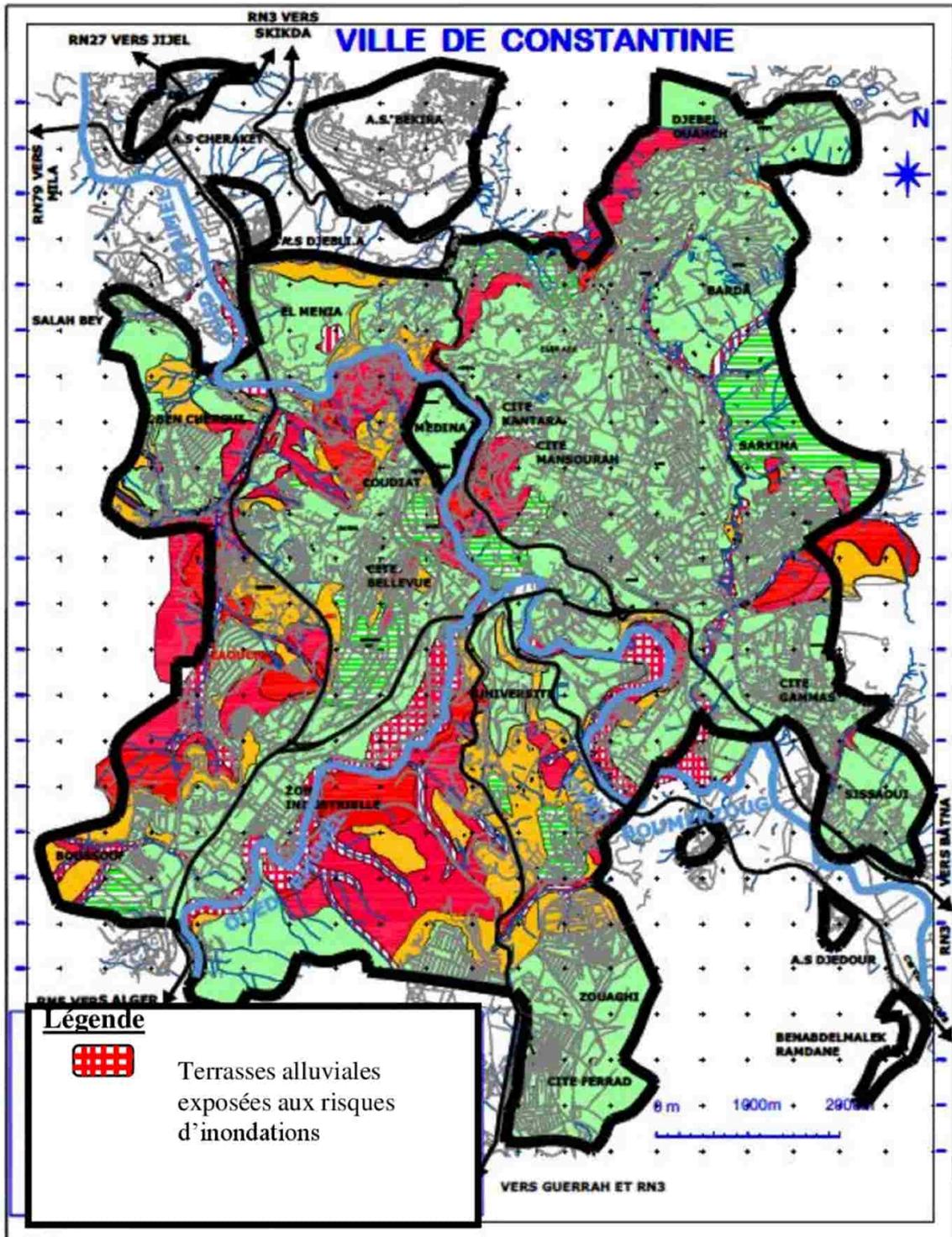
En effet les crues de février et mars 2003 ont engendrées un niveau de 3m d'élévation des eaux de Oueds El Rhumel et Boumerzoug<sup>191</sup>. Cependant et particulièrement Oued Boumerzoug, une partie de la plaine a été occupée par la zone industrielle au dépend des terres agricoles, ces terres fertiles ont été occupés anarchiquement par des quartiers illicites tels que Chaabet Erssas, Sissaoui et Bardo. L'approche cartographique réalisée par (Zebiri, 2001), et (Zebiri, 2004) par l'emploi de la cartographie hydro morphologique, hydraulique, hydrologique identification des enjeux socio-économiques et l'utilisation des photos aériennes a permis de constater que l'action anthropologique et le facteur essentiel déclenchant ces inondations. En effet la morphologie des lits de Oued Bourmerzoug caractérisées par la présence de méandres, de vastes champs d'inondations et une forte pente qui rend la coulée des eaux en cas de crue plus spectaculaire<sup>192</sup>. (Voir figure n° 83, 84, 85).

---

<sup>191</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL. Op.cit. p. 4

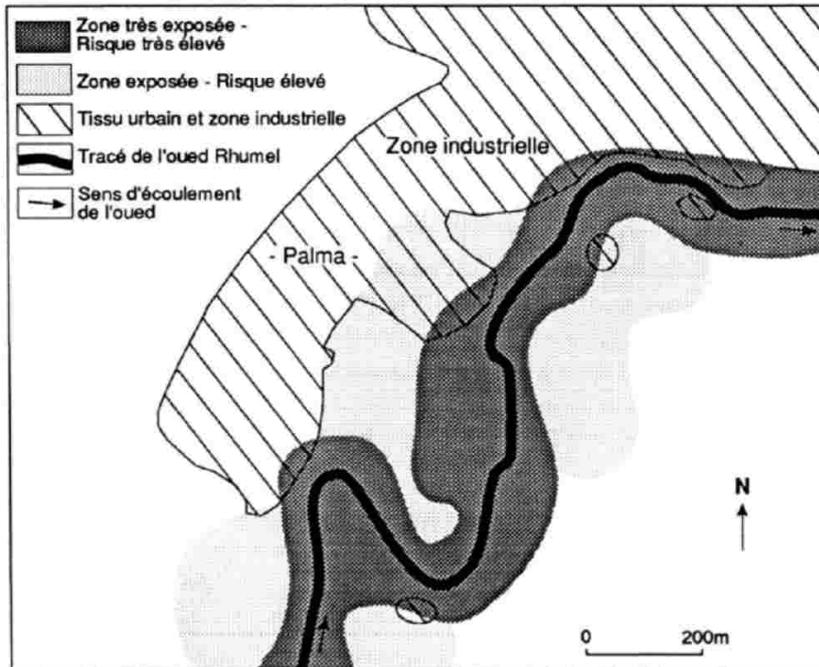
<sup>192</sup> Zebiri.A, « Identification et caractérisation du risque d'inondation, le cas de la ville de Constantine et d'une section de l'Oued Boumerzoug », Actes des Journées Techniques/ Risques Naturels : Inondation, Prévision, Protection /Batna15/16/décembre 2004, p. 91

Figure n° 82 : Zones inondables de la ville de Constantine



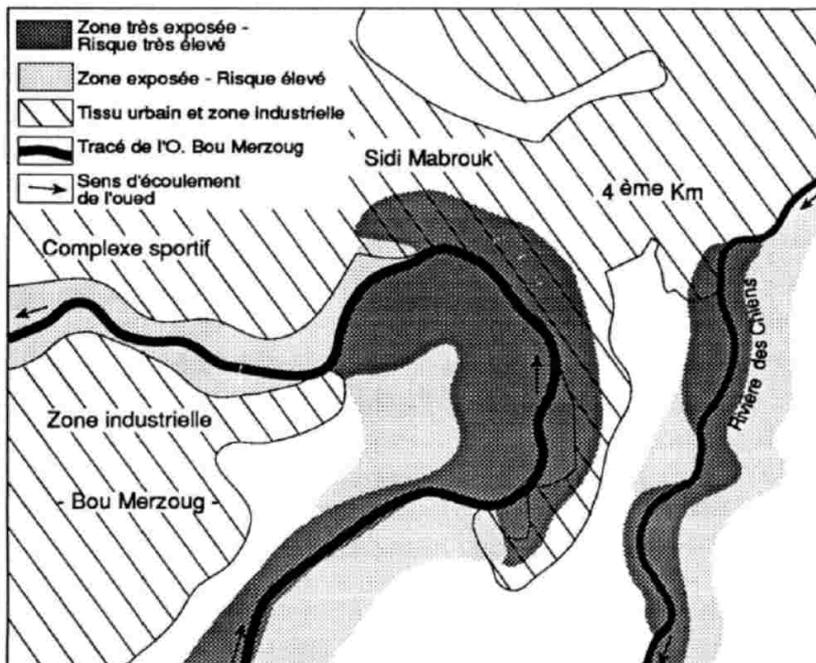
Source : ARCADIS EEG SIMECSOL tirée du mémoire Kadri, T,2009

Figure n° 83 : Risques d'inondation dans la vallée de l'oued Rhumel (Section amont) z.i. Palma



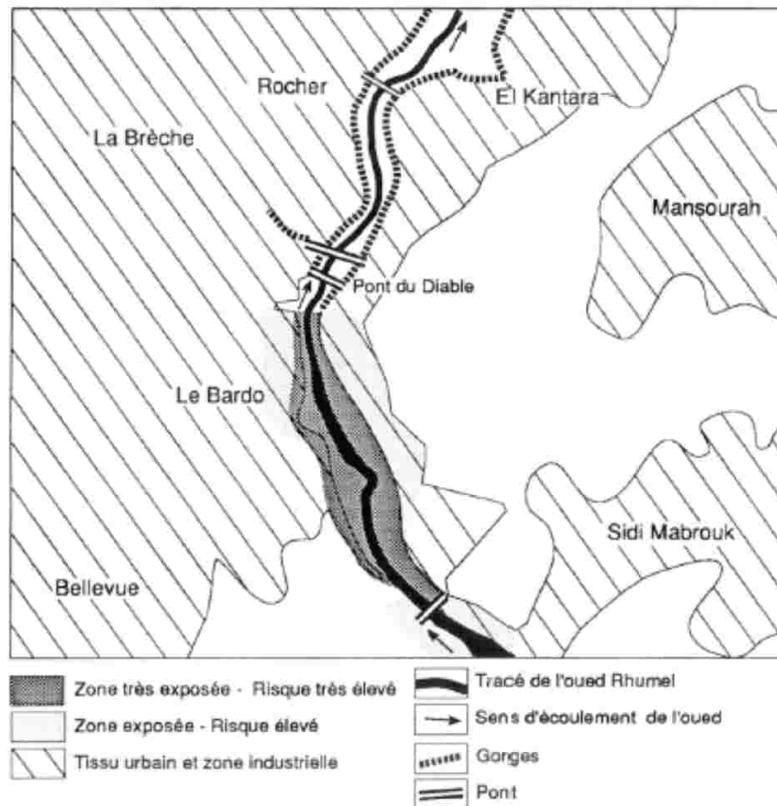
Source : Zebiri.A, 2001

Figure n° 84 : Risques d'inondation dans la vallée de l'oued Boumerzoug Chaabet Erssas.



Source : Zebiri.A, 2001

Figure n° 85 : Risques d'inondation dans la vallée de l'Oued Rhumel – Bardo



Source : Zebiri.A, 2001

#### V-1-4-1- Synthèse de la vulnérabilité aux inondations

La vulnérabilité aux inondations est le résultat d'une exploitation anarchique et non conforme des berges des cours d'eaux, le principal facteur générateur de cette vulnérabilité est l'action de l'homme, à Constantine l'installation humaine à proximité des berges des Oueds est le premier responsable de cette vulnérabilité qui a été démontré par les études (ARCADIS EEG SIMECSOL, 2004) et (Zebiri, 2001 ,2004) à travers différentes méthodes. En effet ces actions aggravants la vulnérabilité urbaine face aux inondations se sont manifestés par :

- Installations industrielles à proximité des cours d'eaux (zone industrielle palma).
- Urbanisations illicites et précaires à proximité des cours d'eaux (Chaabet Erssas, lotissement Sissaoui, habitats de la zone industrielle, Bardo, Chabet el Merdja, en aval de Boussouf)
- Cours d'eaux non aménagés.
- l'exploitation du sol non conforme aux outils d'urbanismes.
- Présences d'objets hétéroclites faisant obstacle à l'écoulement des eaux.
- Absence d'une culture du risque au sein de la société.

## V-2- Scénario des incidents survenus : vers une démarche de retour d'expériences REX

Le paradoxe du développement urbain de la ville de Constantine étant de s'accompagner d'une augmentation de la vulnérabilité urbaine face aux risques naturels. Cependant, les démarches de retour d'expériences semblent être nécessaires pour tirer des enseignements des incidents passés et surmonter les événements futurs. Cette démarche appliquée à la ville de Constantine Consiste à un recensement des événements naturels passés, à analyser leurs causes puis suggérer une stratégie de gestion de risques et de la vulnérabilité urbaine. Cette démarche implique une maîtrise du risque à travers des actions prévues pour des événements futurs et la réduction de la vulnérabilité urbaine<sup>193</sup>.

### V-2-1- Scénario séismes

L'historique des événements sismiques à Constantine et ses environs constituent un élément important pour avoir un aperçu sur l'intensité sismique dans la région et les dégâts causés auparavant, le tableau suivant montre les principaux séismes recensés :

**Tableau n° 19 : Liste des séismes important (M > 4) survenus dans la région de Constantine**

Date	H: M: S	Magnitude	Location	Intensité Max. Obs. (I0)
04/08/1908	02:11:00	Ms=5.2	36.40°N, 6.60°E	VIII. (Nord de Constantine)
06/08/1947	09:45:38	Ms= 5.0	36.30°N, 6.67°E	VIII-IX à El Khroub. (prés de oued Hamimine).
20/12/1983	20:39:52	Md=4.7	36.45°N, 6.60°E	V à Ibn Ziad, Hamma Bouziane, Zighout Youcef et Constantine.
27/10/1985	19:34:59	Ms=6.0	36.39°N, 6.65°E	VII-IX à El Aria.
28/03/1986	02:57:00	Md=4.5	36.38°N, 6.80°E	V à El Aria, Ain Abid, El khroub, IbnZiad, Ouled Habiba et Hamma Bou...
17/10/1993	21:17:43	Md=4.0	36.39°N, 6.49°E	IV à Ibn Ziad, III à constantine Ain Smara et Mila.
03/06/2000	13:43:22	Md=4.1	36.56°N, 6.57°E	IV à Didouche Mourad, III à El Harrouche et Stora.
26/04/2006	08:25:52	Md=4.2	36.35°N, 6.43°E	11km Nord Ouest Ain Smara

Source : ABACHA, 2009

<sup>193</sup> Huet, P. (1999). Risques naturels et retour d'expérience: est-ce pour bientôt. *Retours d'Expérience, Annales des Ponts et Chaussées. n 91, Septembre, 54-61.*

Cette classification nous permet de distinguer les des évènements sismiques de  $M_d > 4$  dont trois sont considérés comme les plus significatifs qui se sont produits à Constantine en 1908,1947 dont le séisme du 27 Octobre 1985 été le plus violent :

- **Séisme du 04 Août 1908** : d'intensité maximale VIII MSK et  $M_s = 5.2$ , dont l'épicentre est situé au Nord de Constantine et a couvert un rayon de 14 Km avec une durée de 10 secondes, ce séisme a causé une dizaine de blessés et des dégâts d'effondrements des murs et des toits au niveau de quelques quartiers, El Mansoura, Sidi Mabrouk et El Kantra.

-**Séisme du 06 Août 1947** : d'intensité maximale VIII-IX à El Khroub (près de oued Hamimine) et  $M_s = 5.0$  , ce séisme d'une durée de 24 secondes a causé d'importants dégâts dans la ville de Constantine et la région de oued Hamimime .

-**Séisme du 27 Octobre 1985** : D'intensité maximale de VII-IX et  $M_s=6.0$ , ce séisme a duré 21 secondes dont l'épicentre a été localisé à 43 Km à El Haria (43 kilomètres au Sud de Constantine. Cette forte secousse sismique a été ressentie dans un rayon de 120Km à l'Est à El Kala, à l'Ouest à Sétif, au Sud à Batna et au Nord à la côte. Considéré comme l'évènement sismique le plus important de l'Est Algérien, selon (Benouar, 1994) cette forte secousse sismique a engendré des effets macro sismiques, rupture de surface, glissements de terrain et des effets hydrologiques, avec un bilan de dix morts, 300 blessés, endommagement de plusieurs vieilles constructions à la vieille ville (Souika) et des répliques pendant plusieurs mois

#### **Conclusion :**

Le scénario séisme nous permet d'évaluer la période de retour des séismes qui est selon (Bounif et al., 1987) estimée à 39 années, c'est la période de récurrence.

#### **V-2-2- Scénario glissements**

L'analyse de (Derouiche.A, 2008) des phénomènes de mouvements de terrain à Constantine à partir de photos satellites à **haute- résolution** couplée avec un travail sur terrain, interprète le scénario des glissements de terrain actif constaté sur des photos de 1934 dans les différents lieux sensibles à ces mouvements à Belouizdad, kitouni, Ouled Brahem, Aouint El foul, El Menia, Ben cherghi, Boudraa Salah, Ciloc, Bardo, El Aifour, Boufrika, Route Masinissa, Boussouf<sup>194</sup>. (voir figure ci-dessous). Cette méthode à base d'interprétation de photos aériennes et d'observations permet de localiser avec précision les zones instables et vulnérables aux mouvements de terrains et de créer un reportage photos efficace à un moindre coût et d'élaborer des cartographies de vulnérabilités de précisions.

---

<sup>194</sup> Derouiche.A, « Contribution de la géophysique et de la photo-interprétation à l'étude de l'instabilité de terrains dans la région de Constantine », Mémoire de Magistère, 2008, P 73

**Photo n° 08: Glissements: Belouizdad – kitouni - ouled Brahem- Aouin't El Foul**



1: Belouizdad- kitouni-ouled Brahem; 2: ouled Brahem; 3: Aouint El foul; 4: El Mania; 5: El Mania R.N.27; 6: Ben cherghi.

Source : (Derouiche.A, 2008)

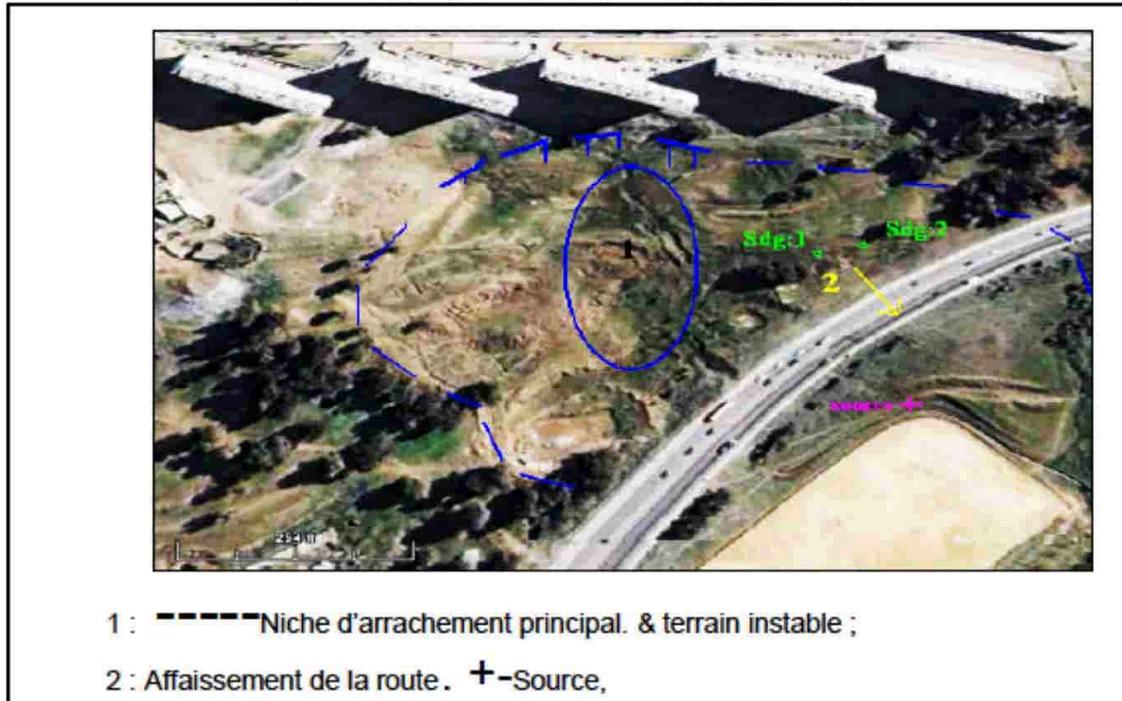
**Photo n° 09 : Glissements de terrain à Bardo**



11 : - - - - - Niche d'arrachement principal du glissement.  
2 : Déformations craquelures et affaissement de la route.

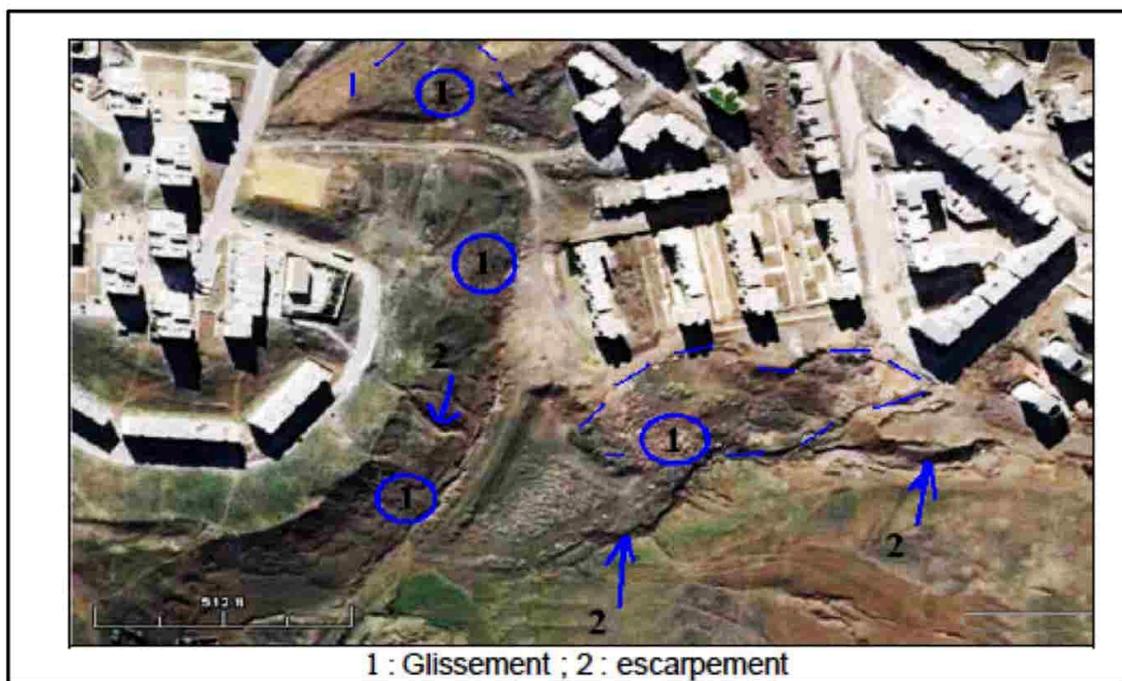
Source : (Derouiche.A, 2008)

Photo n° 10 : Glissements de terrain au Ciloc



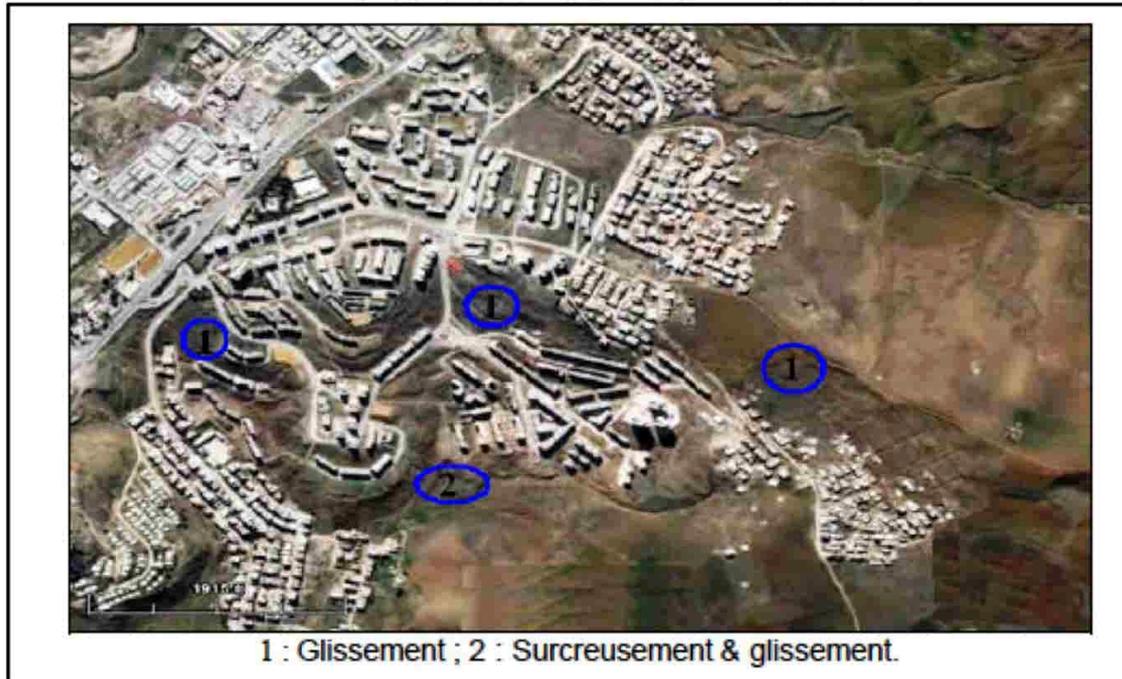
Source : : Derouiche.A, 2008

Photo n° 11 : Glissements de terrain à Boussouf 1



Source : Derouiche.A, 2008

Photo n° 12 : Glissements de terrain à Boussouf 2



Source : Derouiche.A, 2008

Photo n° 13 : Glissements de terrain au Zaouche



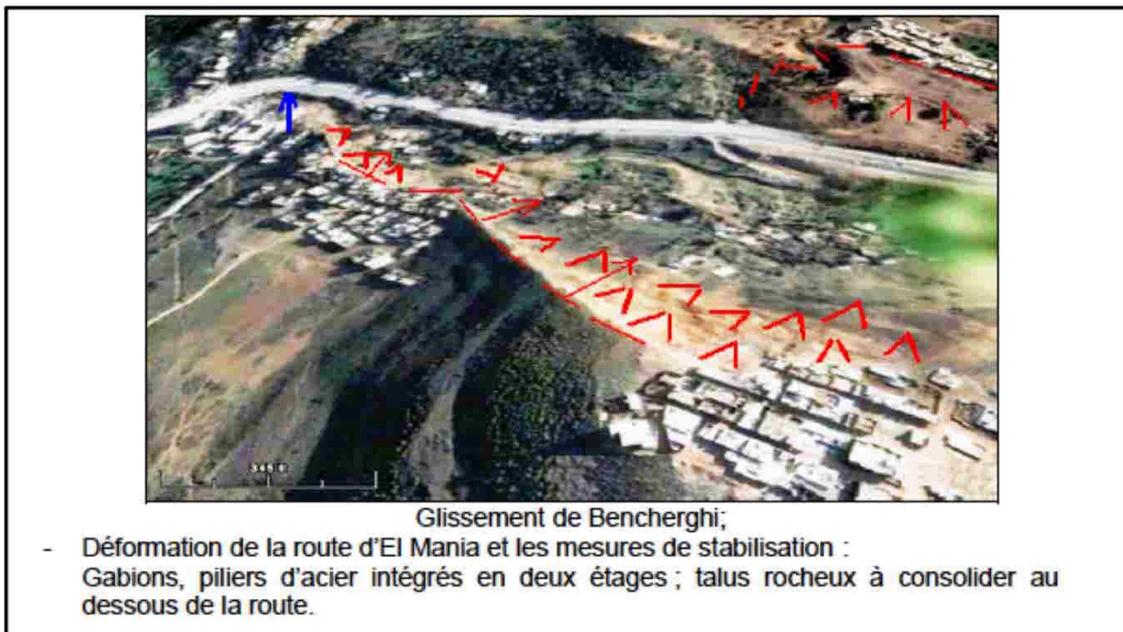
Source : Derouiche.A, 2008

Photo n° 14 : Glissements de terrain à Boudraa Salah



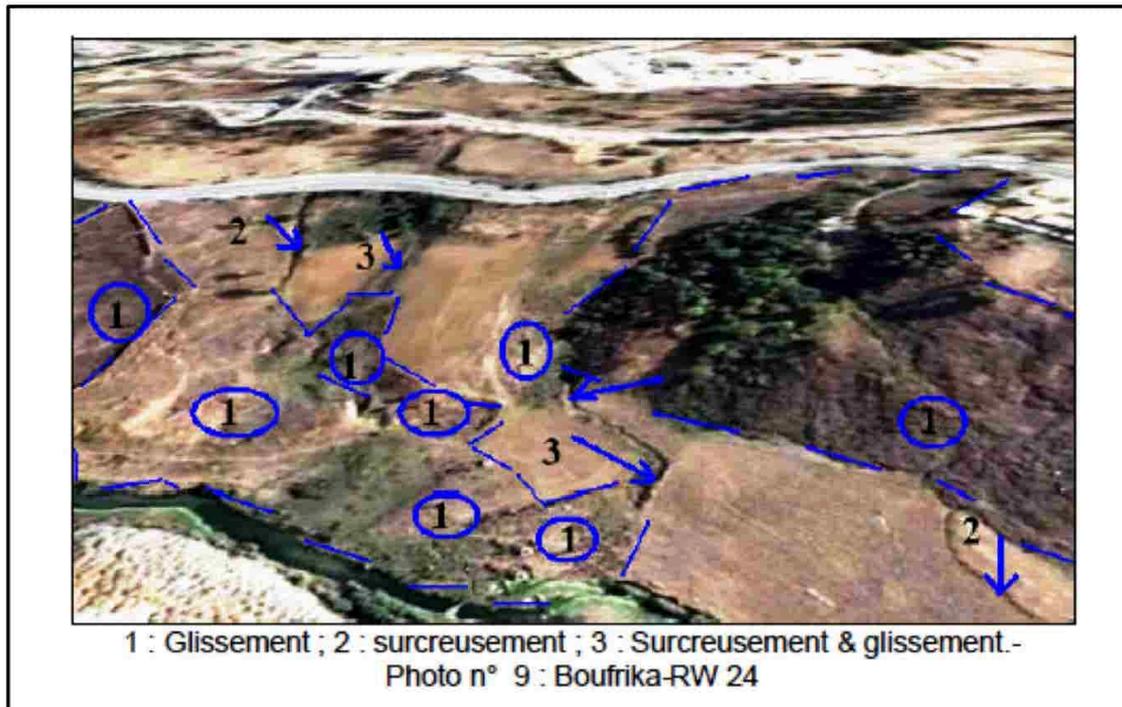
Source : Derouiche.A, 2008

Photo n° 15 : Glissements de terrain à Bencherghi – El Mania



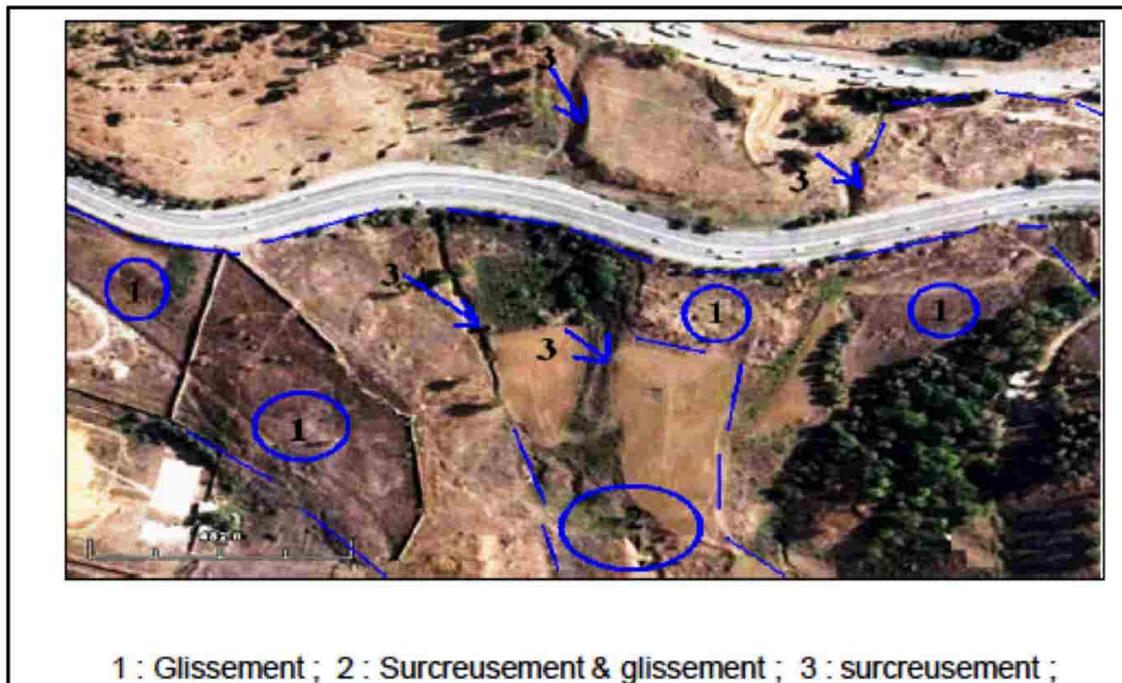
Source : Derouiche.A, 2008

Photo n° 16 : Glissements de terrain à Boufrika-RW 24



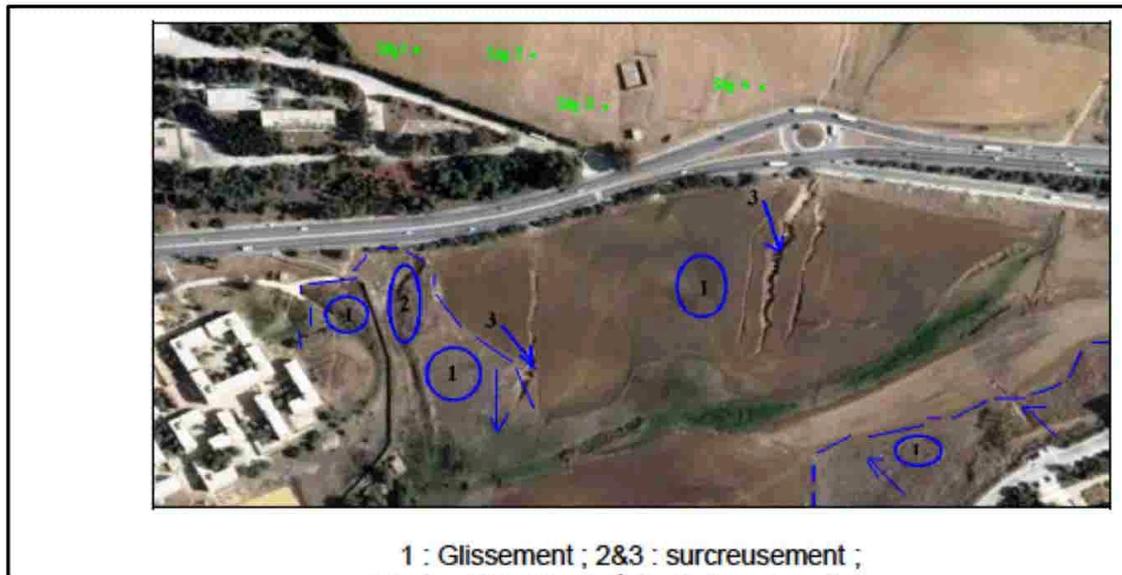
Source : Derouiche.A, 2008

Photo n° 17 : Glissements de terrain à Boufrika-RW 24



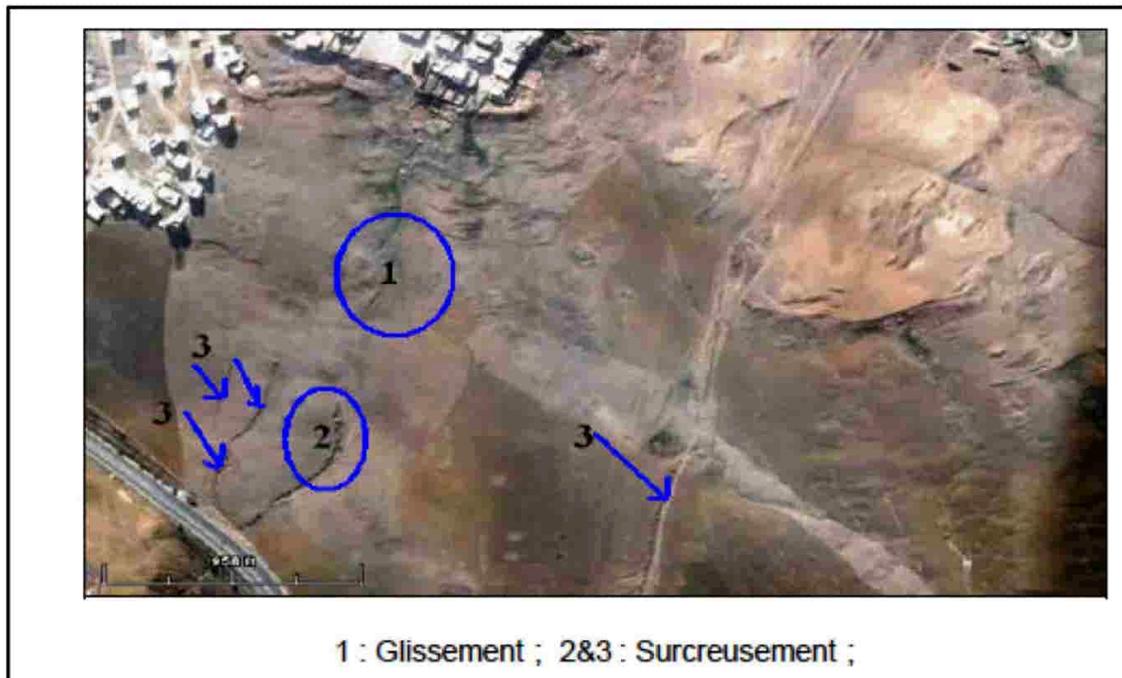
Source : Derouiche.A, 2008

**Photo n° 18 : Glissements de terrain au Paramédical et la cité universitaire**



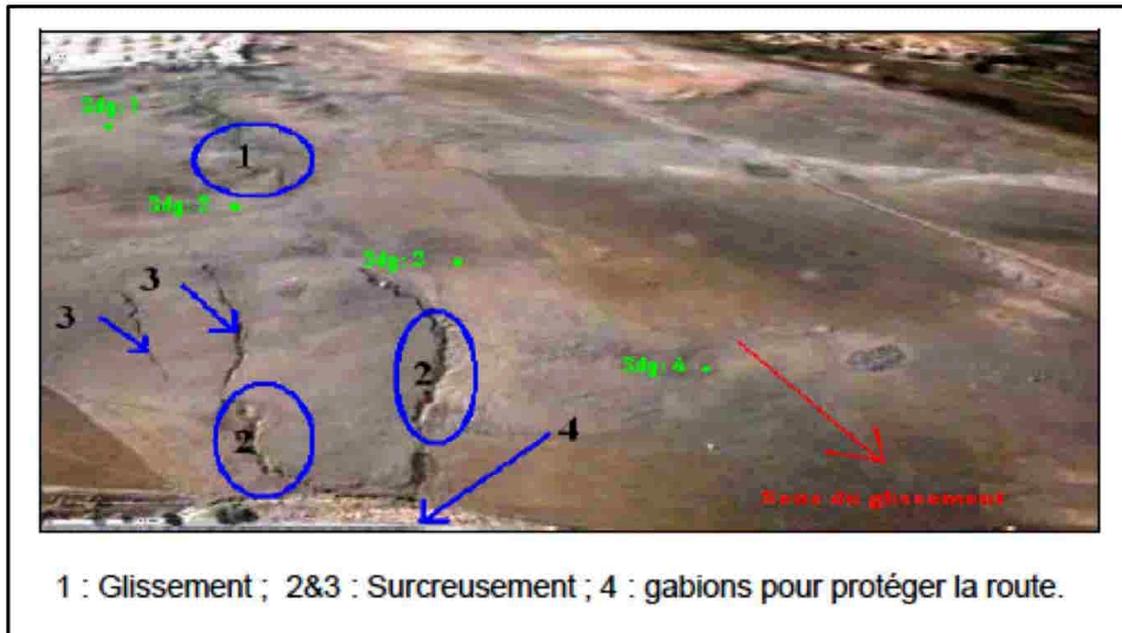
Source : Derouiche.A, 2008

**Photo n° 19 : Glissements de terrain à El Aifour**



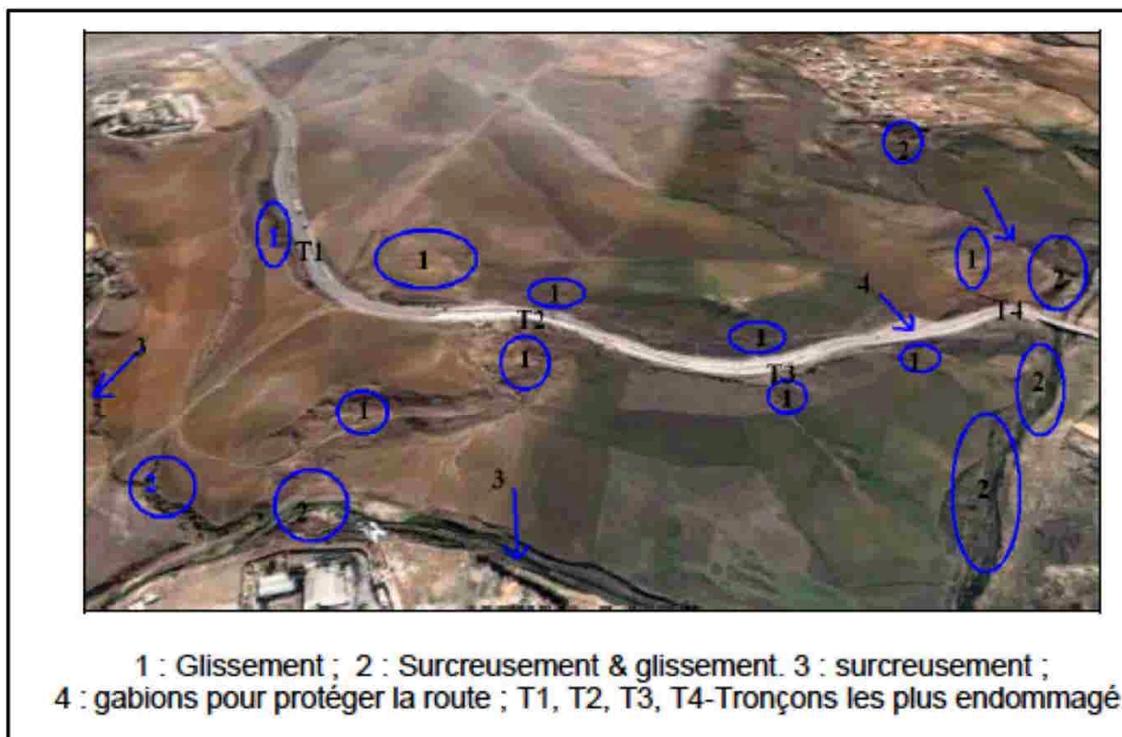
Source : Derouiche.A, 2008

Photo n° 20 : Glissements de terrain à El Aifour



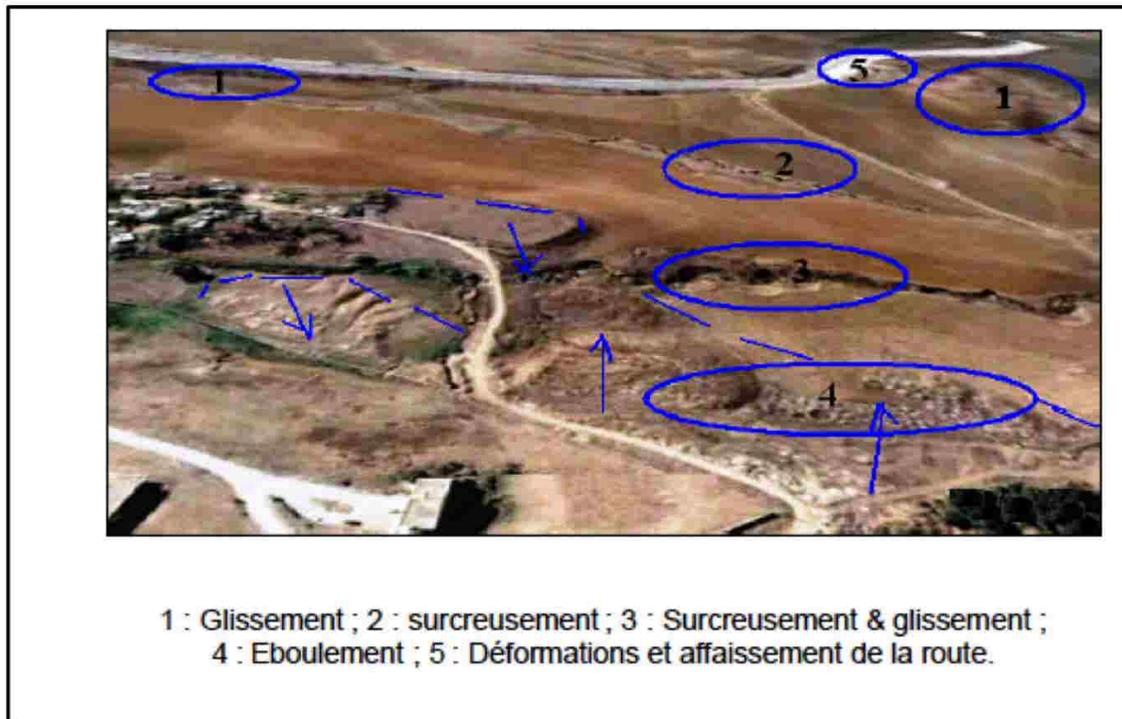
Source : Derouiche.A, 2008

Photo n° 21 : Glissements de terrain à la Route de Massinissa



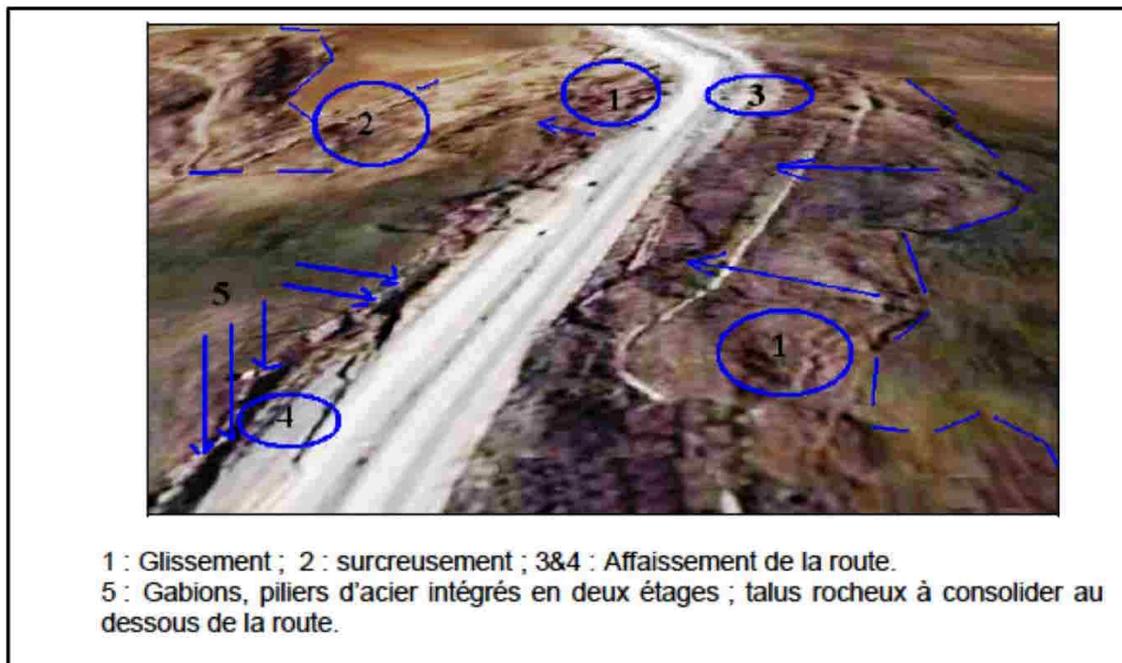
Source : Derouiche.A, 2008

**Photo n° 22 : Glissements de terrain à la Route Massinissa ( le tronçon entre la route et Oued Rhumel)**



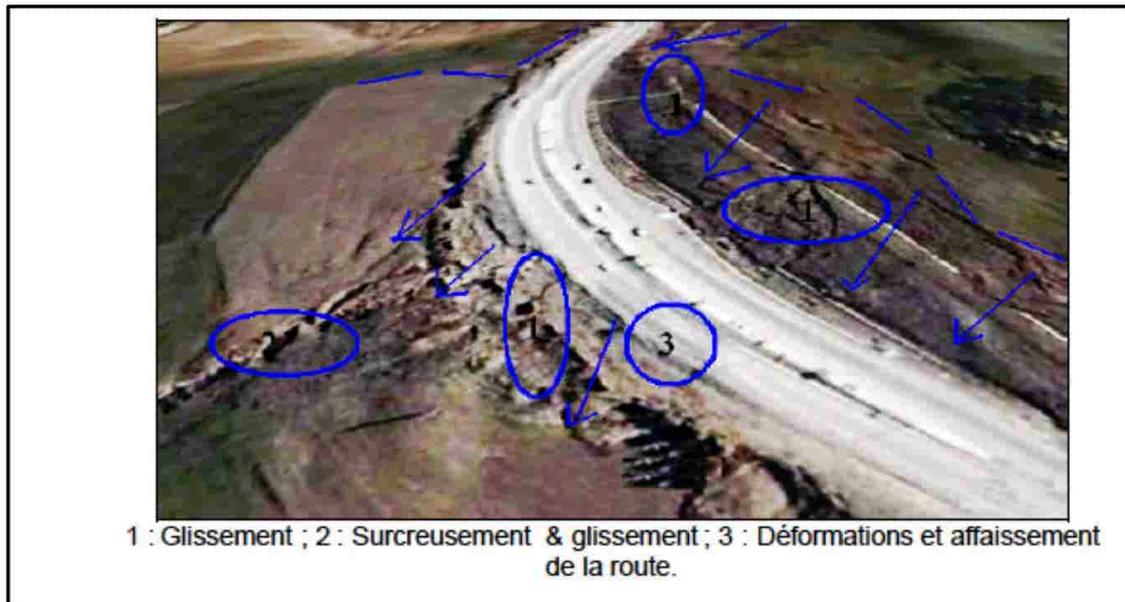
Source : Derouiche.A, 2008

**Photo n° 23 : Glissements de la Route Massinissa tronçon n° 2**



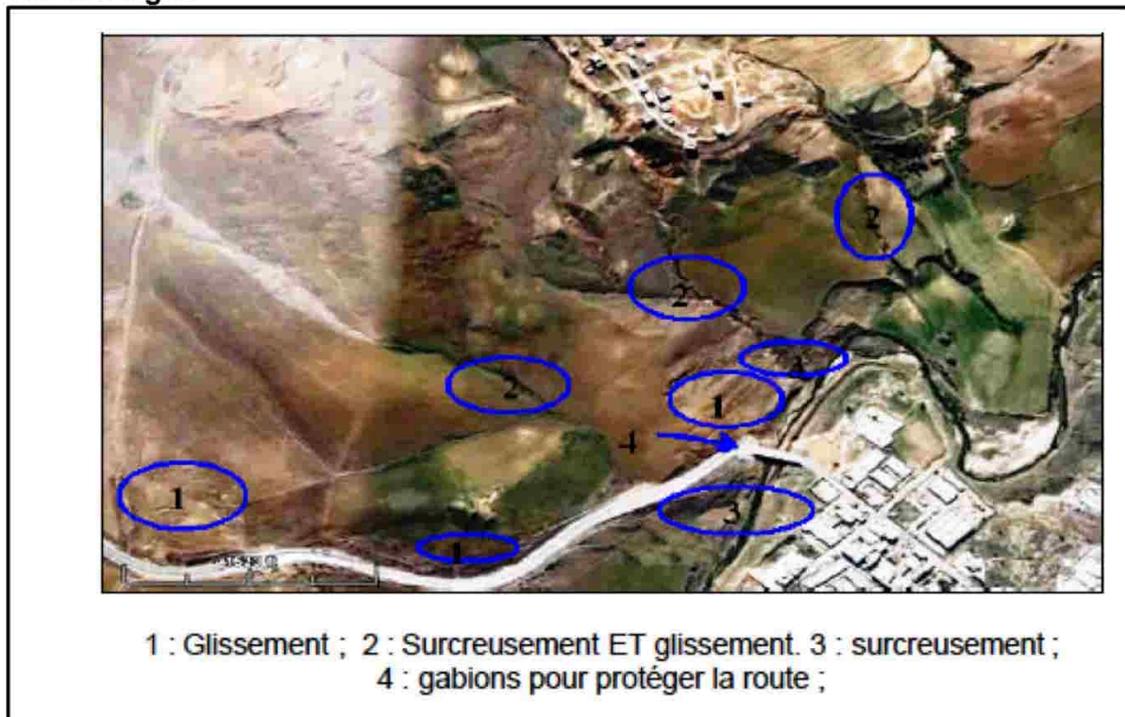
Source : Derouiche.A, 2008

**Photo n° 24 : Glissements de la Route Massinissa tronçon n° 3**



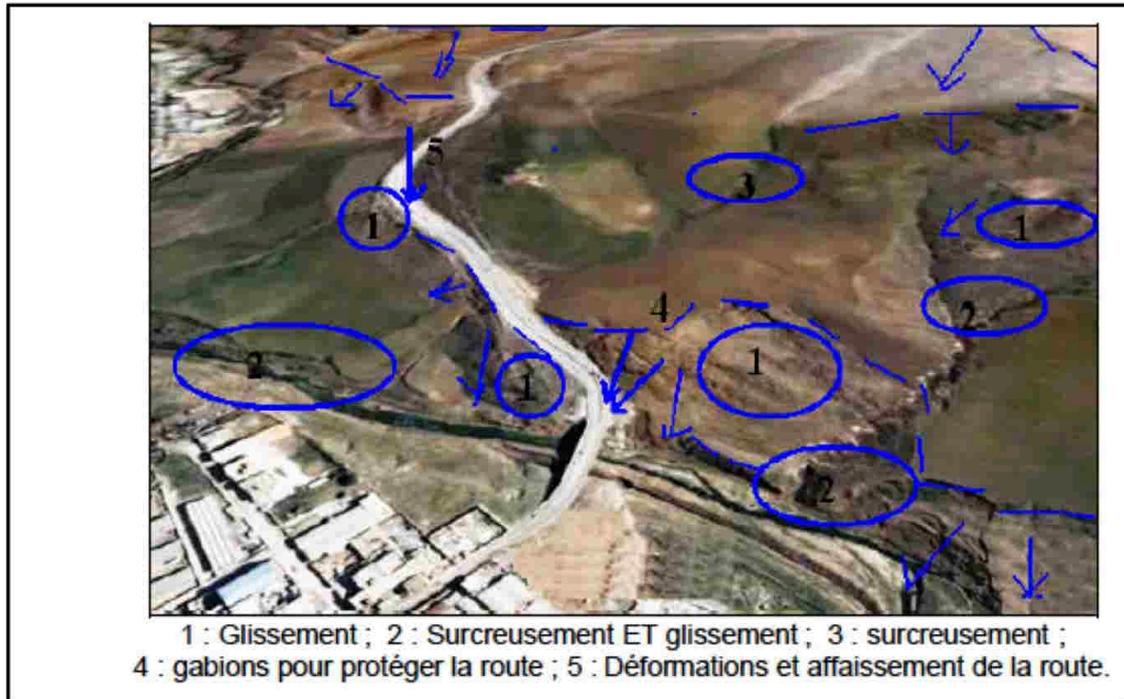
Source : Derouiche.A, 2008

**Photo n° 25 : Glissements de terrain El Aifour- route Massinissa- tronçons endommagés**



Source : Derouiche.A, 2008

**Photo n° 26 : Glissements de terrain El Aifour- Massinissa- tronçon n°4 côté du pont**



Source : Derouiche.A, 2008

**Conclusion :**

Le scénario des mouvements de terrain constaté sur ces photos satellites permet de localiser avec exactitude et d'une manière rapide les mouvements de terrain et les zones instables et de prévenir les dangers.

Toutes fois ce phénomène a été aussi constaté sur des photos prises en 1943, il est considéré comme un vieux phénomène naturel qui caractérise la région mais qui a été aggravé par les facteurs anthropologiques (installations humaines) et aussi les facteurs naturels (séisme, lithologie, hydrogéologie, hydrographie, etc.).

Cependant, faire un retour d'expériences des événements de glissements de terrain à travers la ville de Constantine permet d'analyser ce risque à travers l'analyse à travers l'identification des facteurs de vulnérabilité, l'identification des zones à risques, la cartographie la prescription des actions a menées pour atténuer les effets des risques de glissements de terrain.

### **V-2-3- Scénario inondations**

Selon (Zbiri.A, 2004) la ville de Constantine a connu inondations fréquentes tels que les inondations du 21 au 24 février 1852, du 6 novembre 1854 (Archives d'Outre- Mer, 1845-1858), du 23 novembre 1957 (Caroff, Sinthe, 1958), de Novembre Décembre 1967, de septembre 1973, du 16 avril 1979, de fin décembre 1984, du début du mois de janvier 1985 et du 3 octobre 1994, février et mars 2003, du 13 Novembre 2004, les inondations les plus récentes sont celle du 28 Aout 2015 et le 26 Aout 2017.

Cependant, l'historique des inondations décrit ci-dessous concerne les inondations à partir de 1958 :

- L'inondation du 19 Janvier 1958 à l'Oued Boumerzoug et l'Oued Rhummel, (Quartier du Bardo et Chaabet Erssas) avec un bilan de 7 morts, 1 disparu, 1500 familles déplacées et destruction du pont d'Arcole

- Les inondations de l'hiver 1967 avec une hauteur de 8,3 mètres au niveau de la station d Oued Athmania (Mebarki, 1982), dans la zone industrielle Palma et Boumerzoug avec un bilan de dégâts matériels qui a affecté les dépôts de sociétés nationales et de petites unités industrielles.

- L'inondation de Septembre 1973 causées par les averses pluviales du 24 au 26 Septembre, le niveau d'eau a atteint les 5 mètres à la station d Oued Athmania et 3,6 mètres à la station de Aïn Smara (Mebarki, 1982) avec un bilan de lourds dégâts sur les terres agricoles et des maisons détruites.

- Les inondations du 13 au 16 Avril 1979 à Oued Boumerzoug et Oued Rhummel avec un bilan de dégâts matériels enregistrés à Chaabet Erssas, Bardo et à l'entrée des gorges de Constantine.

- Les inondations du 28 au 30 Décembre 1984 provoquées par les averses de pluies à l'Oued Boumerzoug et de l'Oued Rhummel, avec un bilan d'endommagement des installations de la zone industrielle Boumerzoug et Palma et l'évacuation de 250 familles du quartier du Bardo.

- L'inondation du 3 Octobre 1994, au point de confluence du Rhumel et Boumerzoug vers 8h00, avec un bilan de destruction des constructions bidonvilles sur les abords des Oueds et 57 familles évacuées par la protection civile.

- Les inondations d'Avril 2001, d'Août 2002, de Février Mars 2003 et celle du 13 Novembre 2004 provoquées par les averses de pluies (89 mm en 24 heures) et des précipitations qui se

sont poursuivies jusqu' au 15 Novembre, ont causés des dégâts humains et matériels importants<sup>195</sup>.

- Les inondations du 25 août 2015 provoquées par des pluies torrentielles la nouvelle ville Ali-Mendjeli, à Constantine avec un bilan qui a enregistré la mort de quatre personnes et des dégâts matériels estimés à plusieurs dizaines de millions de centimes.

- Les inondations du 26 août 2017 provoquées par des pluies torrentielles sur la ville de Constantine, l'eau a atteint une hauteur de 2m dans le tunnel situé sur la RN5, à la sortie de la cité des Mimosas vers la cité Boussouf, suite à une défaillance des réseaux d'évacuation des eaux pluviales et des avaloirs bouchés, c'est aussi les cas pour la route située en contrebas de la cité Bentellis et menant vers la gare routière ou aussi la zone industrielle causant le blocage du tramway.

Les autres quartiers n'ont pas été épargnés à Ziadia, Djebel Ouahch, Sarkina, Emir Abdelkader, Sakiet Sidi Youcef et Oued El Had et aussi au centre-ville et le pont Sidi Rached, circuler en voiture ou à pied est devenu trop risqué.

**Conclusion :**

Le scénario des inondations constaté à partir de ces évènements permet de constituer une simulation proche de la réalité et du terrain des zones qui peuvent être atteinte lors de l'occurrence des inondations ou encore des facteurs susceptibles d'aggraver les conséquences.

C'est un moyen efficace pour faire un retour d'expériences et rendre ce risque identifiable et prévisible à travers l'analyse sectorielle des enjeux vulnérables, les facteurs de vulnérabilité, la cartographie et la prescription des actions a menées pour atténuer les effets.

---

<sup>195</sup> Zebiri.A, « Identification et caractérisation du risque d'inondation, le cas de la ville de Constantine et d'une section de l'Oued Boumerzoug », Actes des Journées Techniques/ Risques Naturels : Inondation, Prévision, Protection /Batna15/16/décembre 2004

### **V-3- Constantine, des enjeux multiples de nature diverse affectés par les risques naturels**

#### **V-3-1- Des enjeux liés à l'habitat et la fonction de la ville affectés par les glissements de terrain et les séismes**

Selon l'étude menée par ARCADIS et la DUC de Constantine sur les glissements de terrain dix Huit (18) sites touchés par le phénomène sont répartis sur Cinq (5) zones comme suit :

- ZONE A : Belouizdad – Kitouni A – Kaidi Abdellah – Ex Décharge Publique.
- ZONE B : Bellevue – Terrain Mosquée E /Abdelkader – Cité 20 Août 55
- ZONE C : Ciloc – Boussouf – Zaouch – Boudraa Salah – Ben Chergui – El Menia
- ZONE D : Bardo – Place Krikri – Chemin Forestier – Culée Est du Pont Sidi Rached
- ZONE E : Terrain Université Mentouri de Constantine

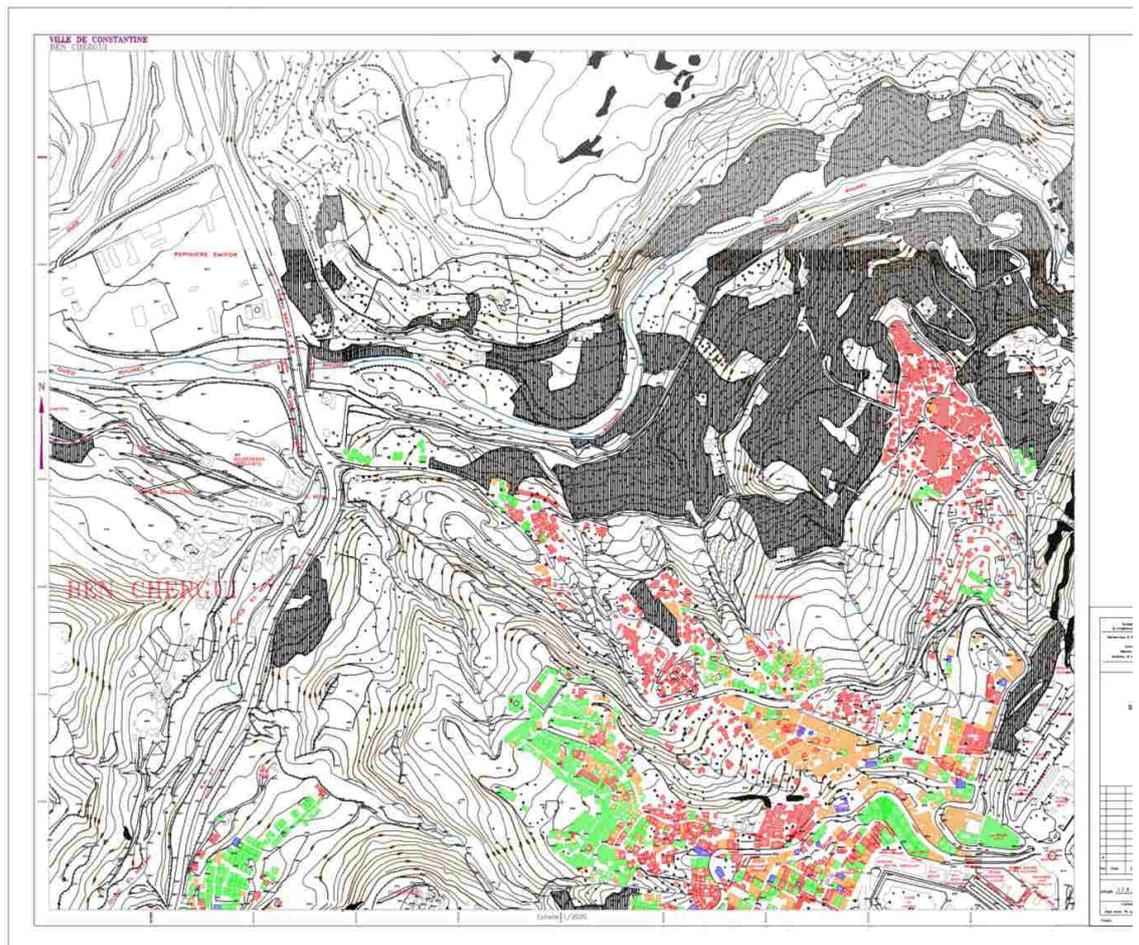
Dont le nombre de logements touchés est évalué à 15.000 logts et la population concernée est évaluée à 100.000 habitants. Cependant, des cartes de classification du bâti suivant le degré des dommages observés ont été élaborés par ARCADIS à l'échelle 1/2000 projection Lambert comme suit :

- Site A : Belouizdad et Kitouni
- Site B : Mosquée Amir A.Kader et Cité du 20 Août
- Site C : Ciloc, Boussouf, Zaouech
- Site D : Sidi Rached, Bardo et Place Karkri
- Site E : Terrain de l'Université Mentouri
- Site F : Zaouech
- Site G : Cité El Bir
- Site H : Belle vue

Cette étude menée par ARCADIS et la DUC de Constantine a été suivie par des :

- Opérations de relogement des familles sinistrées.
- Opérations de démolition des constructions affectées par les glissements de terrain.
- Confortement et protection des sites.
- Etudes des glissements des sites affectées.
- Elaboration des cartes de dommages sur le bâti. (Voir figures ci- dessous).

Figure n° 86 : Carte de dommages sur le bâti site A



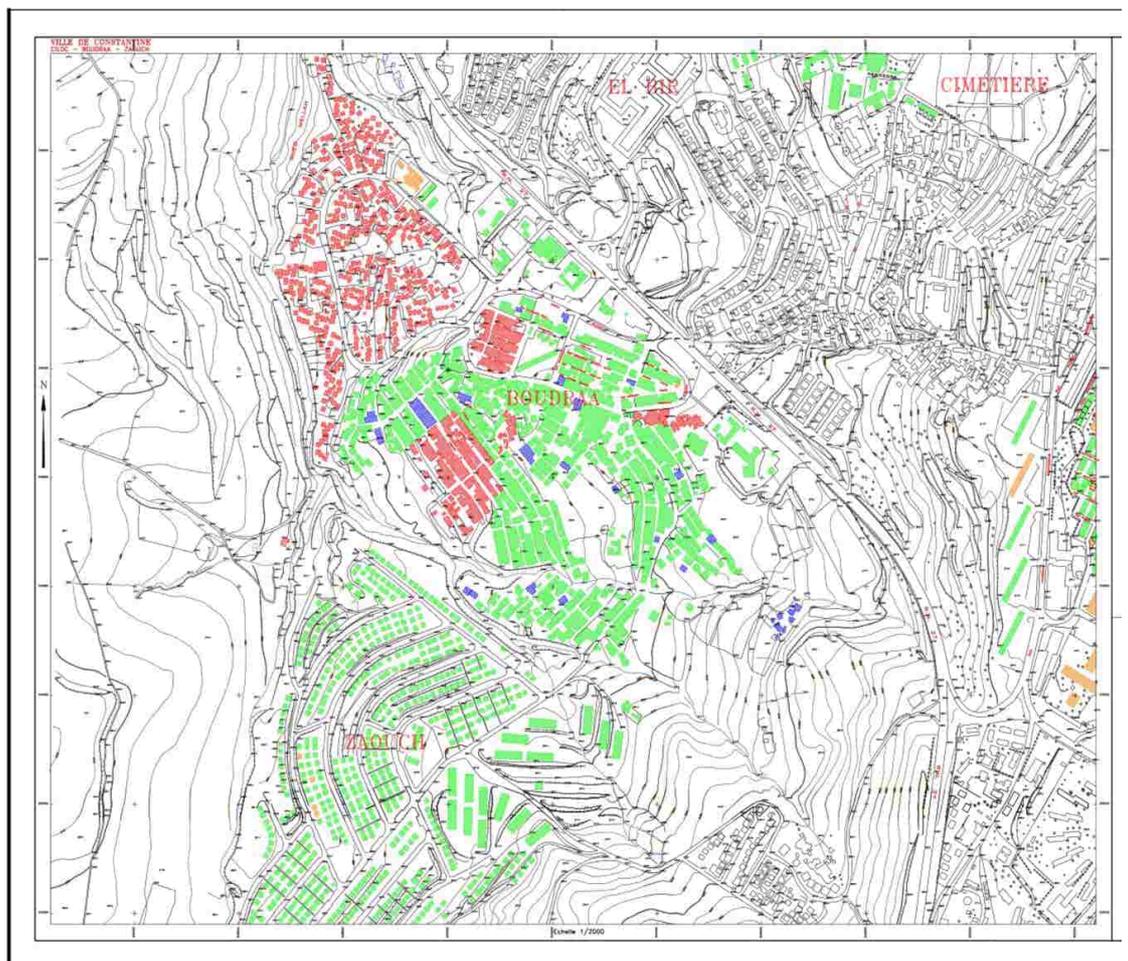
Source : ARCADIS / DUC Constantine, 2000

Figure n° 87 : Carte de dommages sur le bâti site B / E



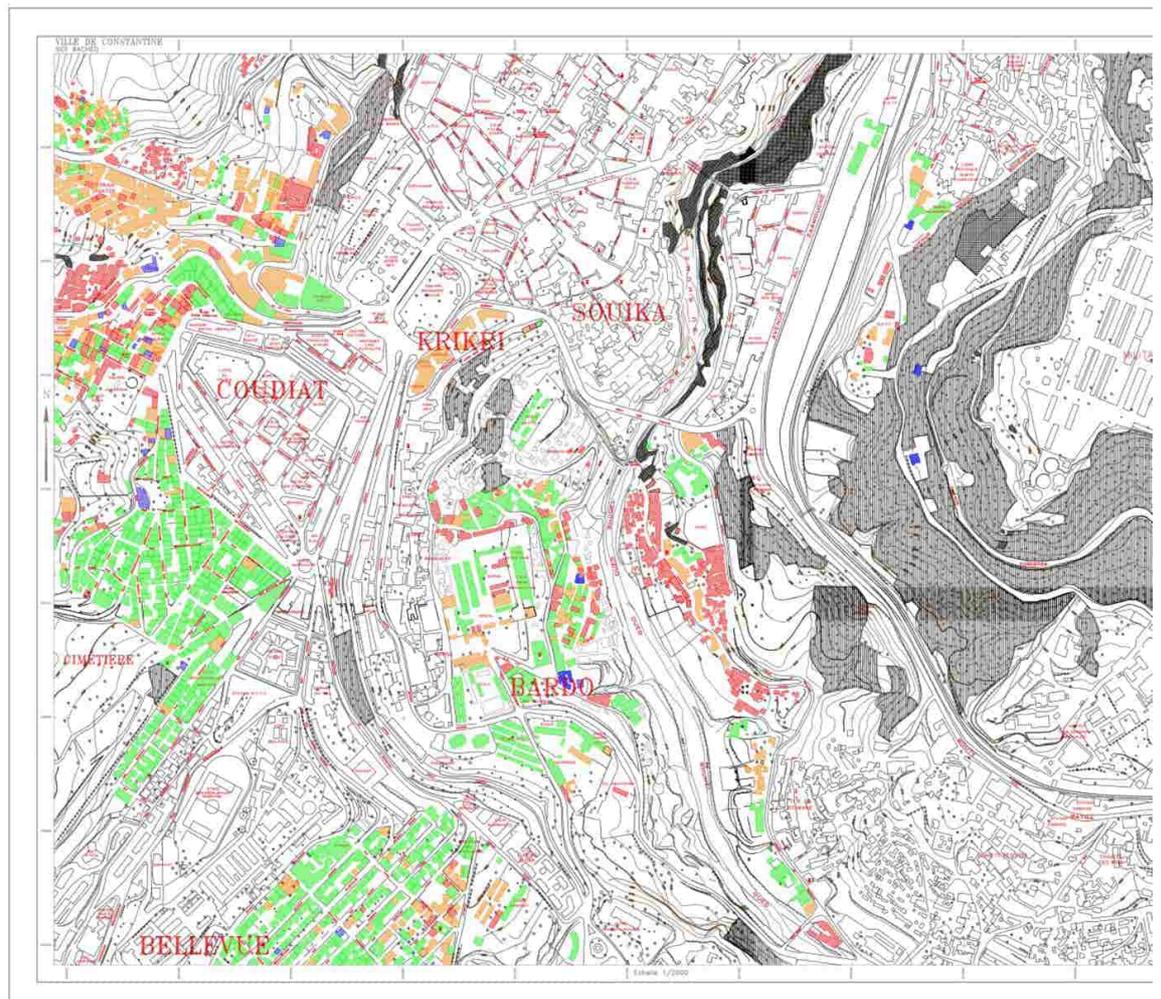
Source : ARCADIS / DUC Constantine, 2000

Figure n° 88 : Carte de dommages sur le bâti site C / F



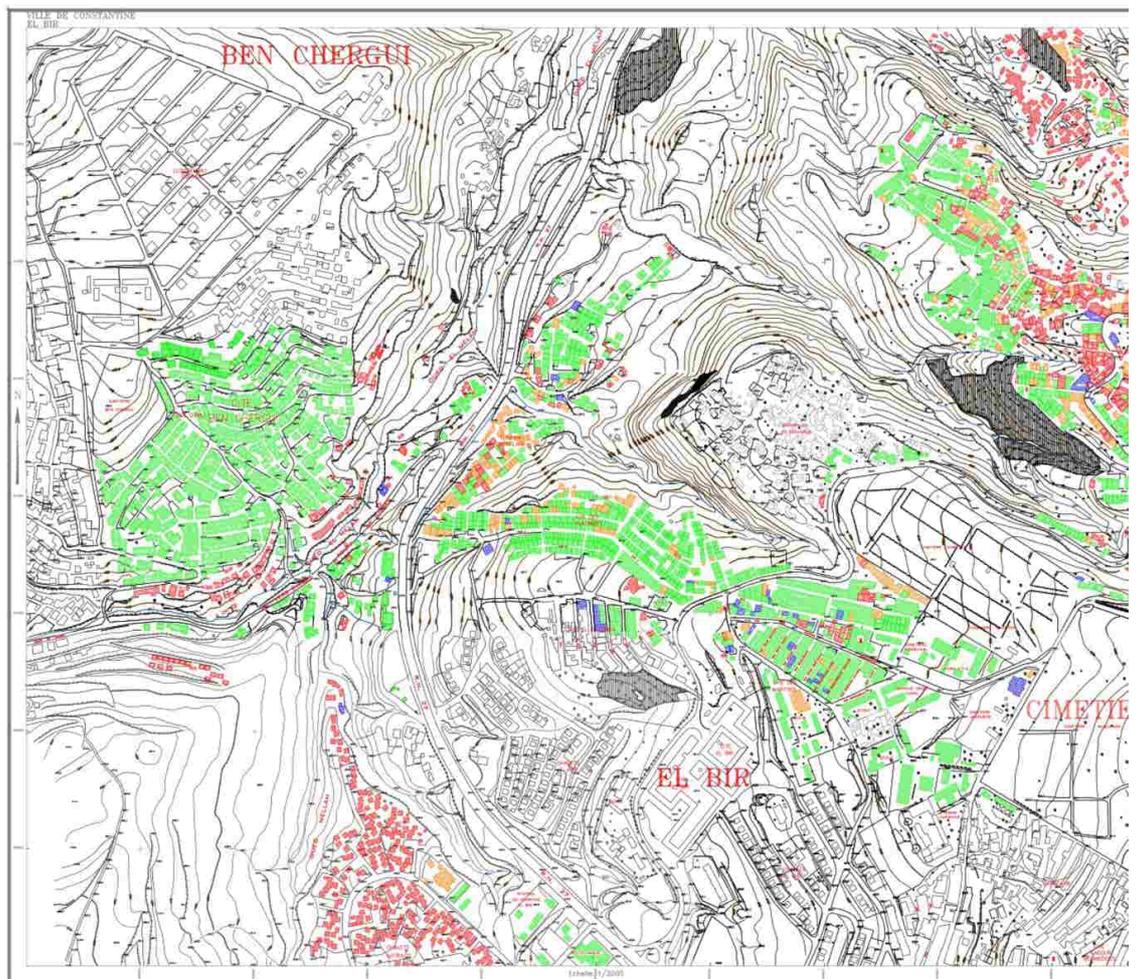
Source : ARCADIS / DUC Constantine, 2000

Figure n° 89 : Carte de dommages sur le bâti site D / H



Source : ARCADIS / DUC Constantine, 2000

Figure n° 90 : Carte de dommages sur le bâti site G



Source : ARCADIS / DUC Constantine, 2000

Cependant, depuis la lecture de ces cartes, de la classification du bâti suivant le degré des dommages observés, les quartiers les plus touchés dans leur majorité ont été construits pendant la période coloniale tels que (Belouizdad, Bellevue, Bardo mais aussi Boudraa Salah, Sotaraco, etc.), un tableau récapitulatif des résultats d'analyses a été dressé comme suit :

**Tableau n° 20 : Classification des Constructions**

Type de construction	Vert (Bon état)	Orange (Ouvrage à conforter)	Rouge (Ouvrage à démolir)	TOTAL
Habitations	5040	738	1404	7182
Équipement	281	54	26	361
Total	5321	792	1430	7543

Source : ARCADIS / DUC Constantine, 2000

**Photos n° 27 : Impact des glissements sur le bâti**

**Belle vue**



**Pont Sidi Rached**



Source : ARCADIS / DUC Constantine, 2000

### V-3-2- Des enjeux liés à l'habitat et la fonction de la ville menacés par les inondations

La ville de Constantine est exposée à des risques d'inondation qui peuvent causer des dégâts matériels et humains très importants. Selon le constat réalisé par (Zebiri, 2004) suite aux graves inondations de Février Mars 2003, le tableau n° 21 révèle la variété enjeux liés à l'habitat et à la fonction de la ville aux risques d'inondation :

**Tableau n° 21 : Eléments exposés aux risques d'inondation**

Localisation	Eléments exposés aux risques	Types de constructions	Densité pop Hab/ ha	Vulnérabilité	Dommages aux personnes et aux biens
<b>Z. Industrielle Palma</b>	Usines, atelier entrepôts et laboratoires	Structure métallique et béton armé	<b>70</b>	Très élevée	Locaux inondés, produits abimés et routes coupées
<b>Boumerzoug Chabaat Erssas</b>	Commerces, maisons et ateliers	Bidonvilles quartiers spontanés et illicite	<b>370</b>	Très élevée	Plus de 300 maisons détruites (taudis), routes coupées
<b>Secteur Bardo</b>	Ateliers, maisons et commerces	Quartiers spontanés	<b>500</b>	Très élevée	Plus de 400 maisons détruites et 100 familles évacuées
<b>Lotissement Sissaoui</b>	Routes, maisons, entrepôts, commerces	Quartiers spontanés limitrophes dulotissement construits en parpaing et en tôle	<b>320</b>	Elevée et très élevée	Plus de 70 familles évacuées et 120 maisons sinistrées

Source :Zebiri.A, 2004

**Photos n° 28 : Inondation à la zone industrielle**



Source : Auteur, 2017

**Photos n° 29 : Inondation à Boussouf**



Source : Google image, 2017

## **Conclusion**

Constantine est le résultat d'un long processus de croissance, de mutations et développement urbain, cette dynamique urbaine conjuguées à l'ampleur des phénomènes naturels font accentuées la vulnérabilité urbaine.

Selon ARCADIS EEG SIMECSOL et depuis l'analyse du plan et la carte de vulnérabilité aux glissements de terrain, environ 40% de la surface totale du PDAU de la ville de Constantine est affectée par le phénomène de glissements de terrain et La vulnérabilité aux inondations est le résultat d'une exploitation anarchique et non conforme des berges des cours d'eaux, tandis que le principal facteur générateur de cette vulnérabilité est l'action de l'homme

Cependant, ces études géotechniques complétés par les différents scénarios des mouvements de terrain et des inondations permettent de constater ces phénomènes naturels qui caractérise la ville mais qui ont été aggravé par les facteurs anthropologiques (installations humaines) et aussi les facteurs naturels (séisme, lithologie, hydrogéologie, hydrographie. ect), ce qui permet d'identifier les facteurs de vulnérabilité, les zones à risques et mener notre réflexion pour améliorer la gestion de ces risques.

## Références

- <sup>180</sup> Hassina Guerni. Aire métropolitaine : approche dynamique de l'organisation spatiale (cas de Constantine).. Penser la ville approches comparatives, Oct 2008, Khenchela, Algérie, p.2
- <sup>181</sup> Idem p.9
- <sup>182</sup> BENMARCE et al « Risque et vulnérabilité sismique à l'échelle d'une ville exemple de la ville de Constantine », Sciences & Technologie B – N°36, (Décembre 2012), p. 15.
- <sup>183</sup> Idem, p 18
- <sup>184</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Plan de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine – Notice explicative –. Juin 2004 p. 2
- <sup>185</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Carte de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine – Notice explicative –. Juin 2004 p. 2
- <sup>186</sup> Ibidem
- <sup>187</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Op, cite p 3
- <sup>188</sup> Ibidem.
- <sup>189</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Plan de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine – Notice explicative –. Juin 2004 p. 2
- <sup>190</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL, Plan de vulnérabilité aux glissements de terrain de la ville de Constantine – Notice explicative –. Juin 2004 p. 6
- <sup>191</sup> ARCADIS EEG SIMECSOL. Op cite p 4
- <sup>192</sup> Zebiri.A, « Identification et caractérisation du risque d'inondation, le cas de la ville de Constantine et d'une section de l'Oued Boumerzoug », Actes des Journées Techniques/ Risques Naturels : Inondation, Prévision, Protection /Batna15/16/décembre 2004, p. 91
- <sup>193</sup> Huet, P. (1999). Risques naturels et retour d'expérience: est-ce pour bientôt. Retours d'Expérience, Annales des Ponts et Chaussées. n 91, Septembre, 54-61.
- <sup>194</sup> Derouiche.A, « Contribution de la géophysique et de la photo-interprétation à l'étude de l'instabilité de terrains dans la région de Constantine », Mémoire de Magistère, 2008, P 73
- <sup>195</sup> Zebiri.A, « Identification et caractérisation du risque d'inondation, le cas de la ville de Constantine et d'une section de l'Oued Boumerzoug », Actes des Journées Techniques/ Risques Naturels : Inondation, Prévision, Protection /Batna15/16/décembre 2004

## CHAPITRE VI

# Evaluation de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine : Approche factorielle et cartographie intégrée

## **Introduction**

Constantine est le résultat d'un long processus de croissance, de mutations et de développement urbain, au dépend d'un site hétérogène et escarpé caractérisé par plusieurs contraintes physiques à savoir des versants, pentes, collines, plateaux, constituant un tissu urbain discontinu et favorisant un développement tentaculaire de la ville.

À cette complexité du site s'ajoutent plusieurs contraintes liées aux phénomènes naturels provoquées par l'urbanisation galopante et anarchique qui s'est développée autour du Rocher sur des sites sismiquement actif, menacé par les phénomènes de glissements de terrain et soumises aux risques d'inondations. En effet ces facteurs constituent une menace permanente pour les enjeux, le développement urbain et aggravant la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

Ainsi l'objectif de ce chapitre consiste à élaborer une cartographie intégrée de la vulnérabilité globale à partir d'une hiérarchisation spatiale et sociale des éléments exposés aux risques préalable à la réduction de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

### **VI-1- Méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité urbaine**

La vulnérabilité urbaine constitue un système dynamique, c'est-à-dire, elle est soumise à l'interaction d'une série de facteurs qui tendent à faire varier la vulnérabilité et correspond à la capacité de réaction du système urbain<sup>196</sup>.

Cependant, notre démarche s'engage à cerner la relation entre l'évaluation et la réduction de la vulnérabilité dans le but d'améliorer les outils de gestion des risques naturels dans les territoires urbains par la détermination d'une série de facteurs qui font varier la vulnérabilité selon une approche analytique qui débouche sur la cartographie de la vulnérabilité globale en appliquant la méthode d'intégration cartographique<sup>197</sup>.

Pour se faire, une série de facteurs ont été sélectionnés sur la base d'une enquête sur le terrain et le traitement des informations.

Ces facteurs ont permis de définir d'une part, la vulnérabilité socio-économique des différents quartiers à l'échelle du territoire de la ville de Constantine et d'autre part la vulnérabilité physique qui concerne la capacité de résistance de l'ensemble des enjeux aux

---

<sup>196</sup> D'Ercole R, Thouret J-C, Dollfus O, Asté J-P., Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. In: Revue de géographie alpine. 1994, Tome 82 N°4. P 88

<sup>197</sup> CHARDON(A.-C.), THOURET(J.-C.), 1994-Cartographie de la vulnérabilité globale d'une population citadine face aux risques naturels : le cas de Manizales (Andes de Colombie). Mappemonde, 4 : 3740. Numéro spécial « Les risques naturels », p 38-39.

risques naturels et la sélection s'est basée aussi sur les expériences passées qui concernent les risques naturels, la disponibilité des informations et les caractéristiques socio-économiques et physiques spécifiques à la ville de Constantine.

De ce fait, c'est à partir de cartes, plans, recensements, ouvrages, articles scientifiques, rapports mais aussi analyses de terrains, observations, entretiens et enquêtes que notre approche a permis l'appréhension des divers phénomènes naturels (séisme, glissement, inondation) et de caractériser la vulnérabilité selon la nature des enjeux des différents quartiers du territoire de la ville de Constantine.

Ensuite, chaque facteur des deux groupes des vulnérabilités socio-économique puis physique a été hiérarchisé et pondéré à partir d'une grille de pondération pour chacun des quartiers de la ville de Constantine, afin de fusionner les deux vulnérabilités à l'aide des outils d'informatiques du SIG et obtenir une cartographie intégrée de la vulnérabilité globale aux risques naturels de la ville de Constantine.

## **VI-2- Méthode d'échantillonnage et enquête sur terrain**

### **VI-2-1- Une évaluation de la vulnérabilité à l'échelle du quartier : l'unité spatiale comme échantillon**

L'évaluation de la vulnérabilité au niveau de la ville de Constantine est faite à l'échelle du quartier pour les 9 secteurs urbains soit 56 quartiers pour la ville de Constantine (voir figure n° 91). Cependant, un recours à la carte de subdivision de ces secteurs en district<sup>198</sup> a été nécessaire afin de compléter notre base de données.

Ainsi l'évaluation de la vulnérabilité urbaine face aux risques naturels est conduite simultanément à l'échelle du quartier et celle du district. Le quartier est une division administrative ayant une certaine unité<sup>199</sup>, dégagée du découpage spatial du territoire urbain dont les périmètres sont définis, cette unité se distingue dans sa physionomie et dans une cohérence sur le plan économique et social, mais elle inclut une diversité des caractéristiques physiques<sup>200</sup>.

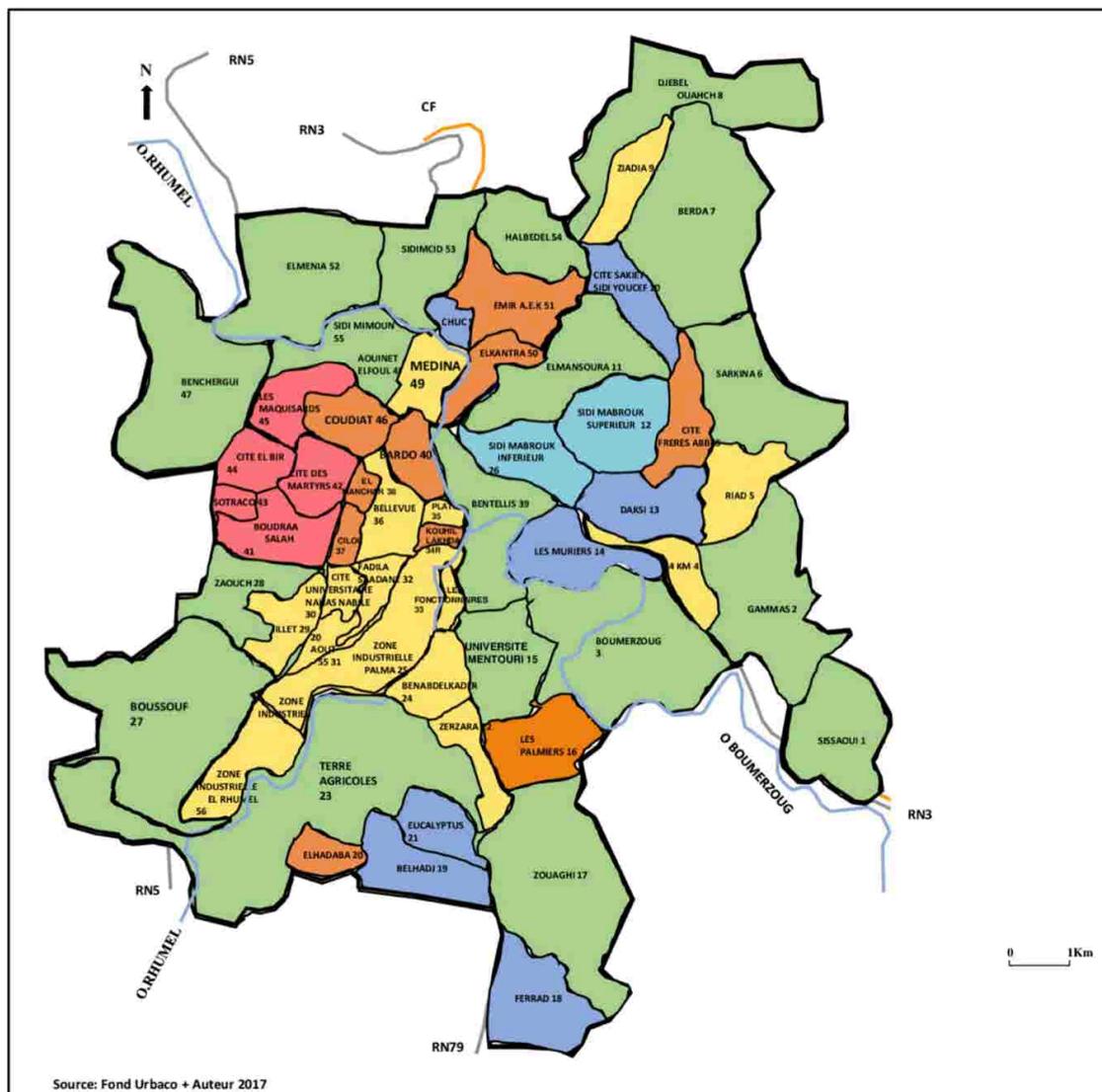
---

<sup>198</sup> RGPH 2008

<sup>199</sup> On parle d'une certaine unité, par exemple, en faisant référence à une physionomie architecturale, à un style (quartier historique, quartier latin, quartier moderne, quartier gothique d'une ville européenne), à un ensemble de caractéristiques sociologiques ou fonctionnelles (quartier des artistes, des affaires, commercial, bourgeois, pauvre), ethniques ou religieuses (quartier chinois, portugais, juif).

<sup>200</sup> CHARDON(A.-C.), THOURET (J.-C.), 1994-Cartographie de la vulnérabilité globale d'une population citadine face aux risques naturels : le cas de Manizales (Andes de Colombie). Mappemonde, 4 : 3740. Numéro spécial « Les risques naturels », p 38

Figure n° 91 : Unités spatiales des secteurs urbains de Constantine



Source : Fond Urbaco + Auteur, 2017

## **VI-2-2- La pré-enquête**

La pré-enquête ou pré-recherche nous a permis l'exploration du champ de recherche afin de tester les aspects du protocole de l'enquête de préciser la problématique et comprendre les enjeux de l'enquête.

Cette phase a permis de mieux cibler notre sujet et notamment bien préciser les hypothèses mais aussi de bien réviser le questionnaire et cibler le questionnement avant de le transmettre à ses destinataires.

Elle a consisté à collecter de nouvelles informations notamment du service technique de la wilaya de Constantine, la direction des opérations du plan d'organisation des interventions et secours, l'APC, la direction de la protection civile, la défense civile, la DUC, l'URBACO, Direction de l'environnement, l'association des quartiers de la ville de Constantine, Société de gestion immobilière de la commune de Constantine, etc. Ainsi que de tester les outils de collecte de données en vue de leur amélioration.

### **VI-2-2-1- L'observation directe**

*« La ville et ses quartiers offrent des **espaces circonscrits** où l'observation directe s'applique particulièrement bien [...] Le choix d'un espace circonscrit rend l'observation directe possible parce que celle-ci met le chercheur face à un **ensemble fini et convergent d'interactions** »<sup>201</sup>.*

En effet, nous avons procédé à l'observation des enjeux matériels dans le contexte urbanistique et architectural tels que l'état du bâti de l'extérieur et aussi l'intérieur, l'état des aménagements des quartiers et des voiries, l'Etat des différents réseaux visibles mais aussi les pratiques sociales des habitants comme le regroupement et la concentration du flux de la population, la vie quotidienne avec le danger dans les quartiers illicites et les bidonvilles, les constructions affectés par les risques naturels, le parcours du Oued El Rhumel et Boumerzoug, etc.

Cependant, nous avons parcourues les rues et les ruelles à travers les quartiers de la ville et les voies de contournement avec la voiture pour constater les largeurs des voies et distinguer les issues de secours de la ville en cas de sinistre.

---

<sup>201</sup> Fournier, P., & Arborio, A. M. (2015). *L'observation directe-4e éd.: L'enquête et ses méthodes*. Armand Colin.p. 14

### **VI-2-2-2- L'entretien semi-directif**

La technique d'entretien semi-directif, nous a permis de faire la mise à jour des données à travers des questions ouvertes.

Cependant, une partie des informations qui concernait la connaissance des risques et leur gestion et la perception des risques a été retenue et elle a permis de mieux cerner nos questionnements et recentrer notre sujet.

Cette technique a permis la collecte d'un maximum d'informations sur les thèmes abordés auprès des enquêtés :

- Directeur du service technique de la wilaya de Constantine, directeur régional de la défense civile spécialiste en médecine de catastrophe, Sous-directeur de la protection civile, président de l'Assemblée Populaire Communale, secrétaire générale de l'Assemblée Populaire Communale.

Ces entretiens ont permis d'établir des clarifications sur le cadre juridique et institutionnel de la gestion des risques, les ouvrages de protections dans la ville et la connaissance des risques et de la vulnérabilité du territoire

Les particuliers entretenus ont été sinistrés par les risques de glissements de terrain, séisme du 27 octobre 1985 ou encore par les inondations et leurs biens ont été touchés par les événements catastrophiques mais toujours en essayant de recentrer notre entretien dans le cadre de notre problématique.

C'est à travers leurs récits qu'on a pu collecter des informations pour faire des simulations du scénario sur les événements qui se sont déroulés et de constater les conséquences des risques naturels sur le terrain ainsi que de connaître la perception des habitants en ce qui concerne la vulnérabilité de leurs quartiers et le comportement face au danger.

### **VI-2-3- Le questionnaire : une technique de collecte de données**

En ce qui concerne notre enquête nous avons utilisés un questionnaire de fait destiné au comité de chaque quartier de la ville de Constantine au nombre de 55 questionnaires.

Les informations obtenues sont traitées statistiquement en vue de repérer et de déterminer et compléter les facteurs physiques et techniques puis socio-économiques qui font varier la vulnérabilité de la ville de Constantine depuis la perception des élus des quartiers. La technique du questionnaire nous a permis de compléter l'observation et l'entretien de faire la mise à jour des données recueillies sur la vulnérabilité urbaine des quartiers de la ville de Constantine.

Le formulaire de questionnaires établi comporte des questions de type fermé dans lequel ont été codifiées toutes les réponses aux questions pour être exploitable statistiquement avec des réponses tels que « Oui », « Non », « je ne sais pas » ou le choix d'une ou plusieurs réponses de type cafeteria pour d'autres.

Cependant, le questionnaire a été soumis à l'avis de différents experts dans le domaine.

### **VI-1-3-1- Description du questionnaire**

Notre questionnaire est composé de six axes sur la base de la pré-enquête et compte tenu des concepts de recherches des dimensions et des composantes où chaque axe regroupe un certain nombre de questions déduites de ces composantes.

- Le premier axe comporte un ensemble de questions pour déterminer le niveau des connaissances des risques naturels dans les quartiers de Constantine composé de trois questions.

- Le deuxième axe relatif à l'information de la population en ce qui concerne les risques naturels et les moyens de diffusion de l'information qui comprend deux questions.

- Le troisième axe concerne les mesures adoptées pour la prévention des risques naturels qui nous informe sur les dispositifs de protection composé de trois questions.

- Le quatrième s'intéresse à l'Urbanisme et l'Aménagement du territoire du point de vue maîtrise de l'urbanisation et instruments d'urbanisme composé de deux questions.

- Le cinquième axe concerne la qualité de la vie qui réunit les informations concernant le mode de vie et la gestion sociale et urbaine de proximité, composé de deux questions.

- Le sixième axe concerne la gestion des risques qui englobe les méthodes adoptées pour faire face à la vulnérabilité urbaine composée d'une question.

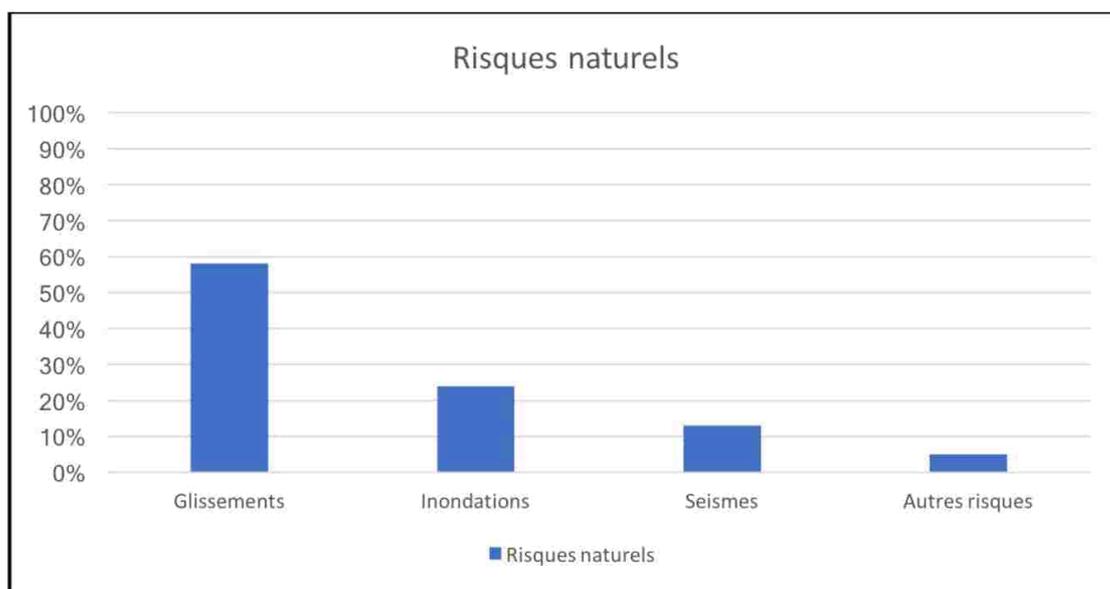
Après avoir testé le questionnaire avant la passation aux élus des quartiers c'est à travers notre pré-enquête qu'on a pu se renseigner sur la volonté des élus des quartiers de s'engager dans notre recherche afin de s'assurer de la validité des réponses.

### VI-1-3-2- Analyse des résultats de l'enquête

#### a) - Types de risques naturels identifiés dans les quartiers

L'enquête a révélé qu'une grande majorité des élus déclarent être soumis aux risques de glissements de terrain avec un taux de 58% sur leur territoire puis en deuxième lieu pour les risques inondations avec un taux de 24% puis 13% pour les séismes et 5% pour autres risques. Cette proportion est raisonnable par rapport au scénario élaboré sur les risques dans la ville de Constantine.

Figure n° 92 : Types de Risques naturels



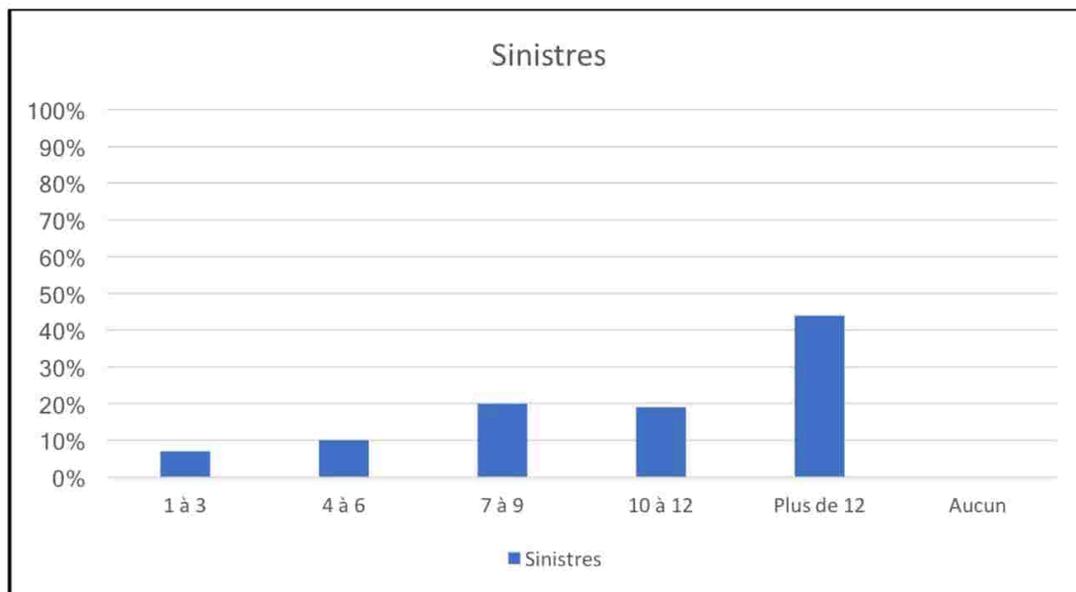
Source : Auteur, 2017

#### b) - L'occurrence des sinistres

De cette enquête se dégage le nombre de sinistres qui se sont produits dans les quartiers de la ville de Constantine.

En effet, la ville est théâtre de plusieurs glissements de terrain et d'inondations sans oublier le séisme du 27 octobre 1985 avec une majorité de 44% pour plus de 12 sinistres depuis 1980 par contre on a enregistré aucun quartier affirmant qu'aucun risque ne s'est produit ce qui confirme la dynamique de ces risques naturels dans la plupart des quartiers de la ville de Constantine.

**Figure n° 93 : Nombre de Sinistre**

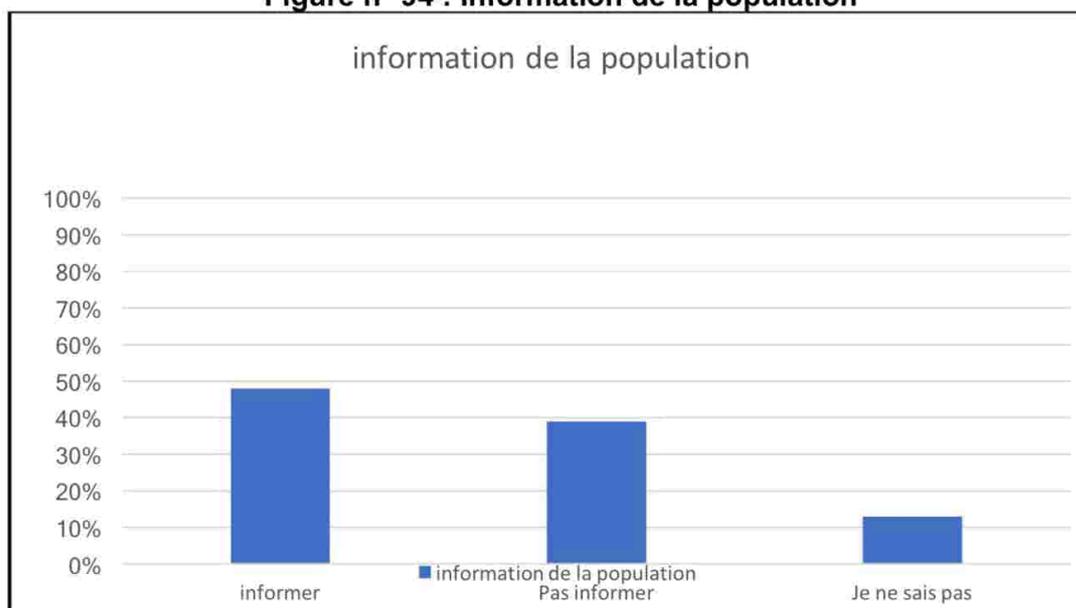


Source : Auteur, 2017

**C)- Information de la population**

L'enquête a révélé qu'une grande majorité des élus affirment que la population dans les quartiers sont informés des risques naturels et des risques qu'ils encourent avec un taux qui s'est élevé à 48 % contre 39 % que les élus estiment qu'ils ne sont pas informés. Cependant 44% confirment que l'information vient de la presse écrite et 23% confirment que l'information vient aussi de l'internet et qu'ils sont plutôt prêts à s'engager dans ces démarches.

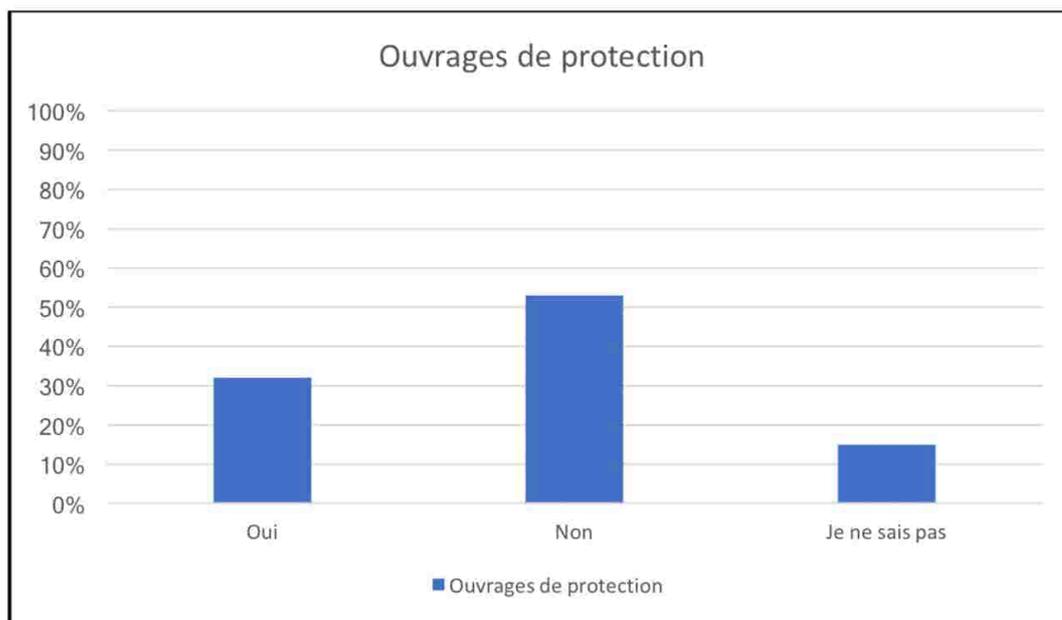
**Figure n° 94 : Information de la population**



Source : Auteur, 2017

### C)- Ouvrages de protections

Figure n° 95 : Ouvrages de protection



Source : Auteur, 2017

L'enquête a révélé qu'une grande partie des quartiers sont en manque en ce qui concerne l'installation des ouvrages de protections contre les risques naturels tels que les glissements de terrain ou séisme.

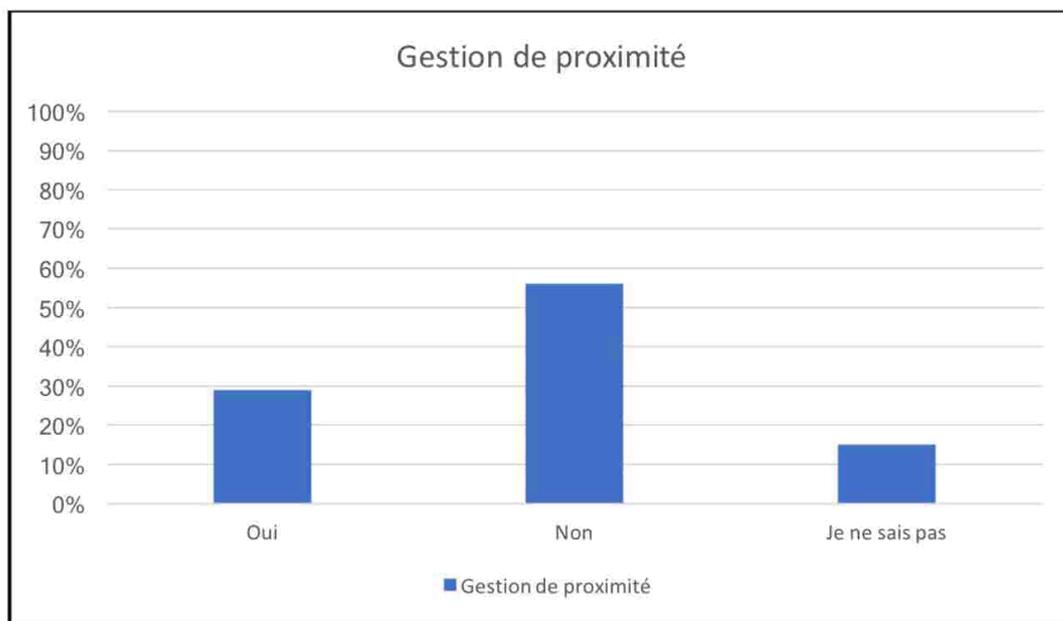
En effet avec un taux de réponse de 53 % des élus qui confirme l'absence de ces ouvrages au sein de leur quartier et cela beaucoup plus dans les quartiers défavorisés contre seulement 32 % qui confirment la présence de ces ouvrages.

#### d)- gestion sociale et urbaine de proximité

De cette enquête se dégage la nécessité d'apporter un appui à ces comités de quartier par les collectivités locales et l'Etat dans tout le territoire.

En effet 56 % confirment qu'il n'existe pas une gestion de proximité avancée contre 29% qui confirment la présence de cette gestion.

**Figure n° 96 : Gestion de proximité**



Source : Auteur, 2017

## **VI-2- Approche analytique des facteurs de la vulnérabilité de la vulnérabilité urbaine**

### **VI-2-1- Facteurs de la vulnérabilité urbaine**

La première étape consiste à identifier les facteurs de la vulnérabilité urbaine, ces facteurs de vulnérabilités spécifiques à la ville de Constantine sont issus de la recherche documentaire, de l'observation des enquêtes de notre recherche.

L'identification a été faite en prenant en considérations les phénomènes créateurs de dommages (glissements, séismes et inondations).

Un premier groupe avec une série de sept critères définit la vulnérabilité « physique et technique liés aux phénomènes naturels »,

Un second groupe avec une série de huit critères définit la vulnérabilité « socio-économique » selon le tableau suivant :

**Tableau n° 22 : Facteurs des vulnérabilités physiques et techniques puis socio-économiques.**

<b>Facteurs physiques et techniques</b>	<b>Facteurs socio-économiques</b>
1)- Nombre de catastrophes ou sinistres passées entre 1980 et 2017	1)- Quartier informel et vieux bâtis
2)- Vulnérabilité aux glissements de terrain	2)- Modes de vie
3)- Catégories de pentes	3)- Densité populations
4)- Vulnérabilité aux séismes	4)- Typologie de l'habitat du quartier
5)- Présence d'eaux souterraines	5)- Infrastructures de santé et de secours : Plan d'intervention avant, pendant et après le sinistre
6)- Quartier inondable	6)- Routes et aménagements extérieurs
7)- Etudes et travaux géotechniques	7)- Infrastructures scolaires et universitaires
	8)- Gestion sociale et urbaine de proximité

Source : Auteur, 2017

### **VI-2-1- Création de la base de données**

La mise en place d'une base de données sous le logiciel MS Access s'est avérée nécessaire face à l'abondance des informations et de données.

Ce logiciel nous a permis de regrouper cette quantité importante d'informations qui concerne la vulnérabilité socio-économique puis physiques et techniques de la ville de Constantine mais aussi de faire le tri à travers les requêtes et l'analyse en créant un catalogue qui a permis de structurer les informations.

Cependant, on a eu recours au logiciel IBM SPSS 20.0 grâce aux pilotes ODBC (Open Database Connectivity) pour l'analyse statistique des variables selon la grille d'évaluation des facteurs de vulnérabilité.

Ces opérations facilitent la mise en place de la cartographie sous le système d'information géographique en ne reprenant que les informations nécessaires à la cartographie et la cartographie intégrée.

### **VI-2-2- Hiérarchisation et pondération des facteurs de la vulnérabilité**

L'identification des facteurs étant le point de départ d'évaluation de la vulnérabilité à l'échelle des quartiers de Constantine.

Cette démarche qualitative et semi-quantitative consiste à inventorier et à classer les facteurs physiques et techniques liés aux phénomènes naturels et les facteurs socio-économiques par ordre décroissant (voir tableaux n° 22) à partir d'enquêtes, de documents divers et selon les contraintes et les menaces de ces facteurs.

Cela implique une hiérarchisation sociale et spatiale au sein du quartier des éléments exposés (habitants, bâtis, matériels et activités). Hiérarchiser consiste à attribuer un coefficient à chaque facteur selon l'importance de son influence sur la vulnérabilité dans chaque groupe (voir tableau 23, 24) .

L'objectif de la pondération consiste à attribuer aux facteurs hiérarchisés un poids mathématique indiquant l'importance de son influence sur la vulnérabilité du quartier. Ainsi la valeur de la vulnérabilité globale s'obtient après des calculs mathématiques et par addition des résultats de l'évaluation des facteurs de la vulnérabilité physique et technique puis la vulnérabilité des facteurs socio-économiques<sup>202</sup>.

---

<sup>202</sup> CHARDON(A.-C.), THOURET(J.-C.), (1994) »Cartographie de la vulnérabilité globale d'une population citadine face aux risques naturels : le cas de Manizales (Andes de Colombie) ». Mappemonde, 4 : 3740. Numéro spécial « Les risques naturels », p 38

**Tableau n° 23 : Grille d'évaluation des facteurs de la vulnérabilité physique et technique**

<b>Facteurs physiques et techniques liés aux phénomènes naturels</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Surface du quartier en (%)</b>	<b>Sous Coefficient (pondérateur)</b>
Nombre de catastrophes naturels entre 1980 et 2017	14	-	1-3 catastrophes x 40 4-6 catastrophes x 80 7-11 catastrophes x 120 + de 11 catastrophes x 160
Vulnérabilité aux glissements de terrains <sup>203</sup>	12	(0-25)% x 2 (26-50)% x 4 (51-75)% x 6 (76-100)% x 8	Classe 3 x 30 Classe 4a x 60 Classe 4b x 70 Classe 5 x 90 Classe 6 x 120 Classe 7 x 130
Catégories de pentes	10	-	(0 – 5) % x 30 (5 – 10) % x 60 (10 – 20) % x 90 (20 – 30) % x 100 + de 30% x 120
Vulnérabilités aux séismes	9	-	4 -5,5 x 30 5,6 - 7 x 60 + de 7 x 100
Présence d'eaux souterraines	7	(0-30)% x 2 (31-60)% x 4 (61-100)% x 7	x 30 x 60 x 90
Quartier inondable	4	-	x 90
Etudes et travaux géotechniques	2	-	x (- 90)

Source : Auteur, 2017

**Tableau n° 24 : Grille d'évaluation des facteurs de la vulnérabilité socio-économique**

<b>Facteurs socio-économiques</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Surface du quartier en (%)</b>	<b>Sous Coefficient (pondérateur)</b>
Quartier informel et vieux bâtis	14	0-25% x 2 26-50% x 4 51-75% x 6 76-100% x 7	Constructions Sur Zone non-aedificandi x 60  Constructions avant 1930 : -Sans rénovation x 60 -Avec rénovation x (-60)
Modes de vie	13	-	Très bas x 120 Bas x100 Assez bas x80 Moyen x40 Assez élevé x0 Élevé x0
Densité de populations (hab / ha)	12		0-300 (hab./ha) : x 30 300-1000 (hab./ha) : x 60 + de1001 (hab./ha) : x 90
Typologie de l'habitats du quartier	10	-	Habitats collectifs : 2-4 étages x 30 5-6 étages x 60 7-9 étages x 90 + de 10 étages x 120 -Habitats semi collectifs x 00 -Habitats Individuels x 00
Infrastructures de santé et de secours : plan d'intervention avant, pendant et après le sinistre	9	-	Postes de secours x (- 10) Hôpital x (- 10) Polyclinique x (- 10) Points d'eaux x (- 3)

Routes et aménagements extérieurs	7	-	Voies carrossables x 00 Pistes x 30 Place publique x 00
Infrastructures scolaires et universitaires	4	0-25% x 2 26-50% x 4 51-75% x 8 76-100% x 10	Universités x 30 Ecoles x 40
Gestion sociale et urbaine de proximité	2	-	Assemblée locale et comité d'action x (-40) Autres organisations x 20 Aucune : x 60

Source : Auteur, 2017

### **VI-3- La Cartographie intégrée : synthèse de vulnérabilité à l'échelle urbaine**

La hiérarchisation et la pondération des facteurs de la vulnérabilité physique et technique puis socio-économique nous ont permis de regrouper les 56 quartiers de la ville de Constantine selon la valeur de la vulnérabilité en cinq classes : vulnérabilité forte, vulnérabilité importante, vulnérabilité moyenne, vulnérabilité faible et la vulnérabilité la plus faible.

Cette analyse a conduit à l'élaboration de trois cartes de vulnérabilité. La troisième qui est la carte de la vulnérabilité globale comprend une superposition cartographique permettant une lecture synthétique de la vulnérabilité de la ville de Constantine.

#### **VI-3-1- Cartographie de la vulnérabilité des facteurs physiques et techniques liés aux phénomènes naturels**

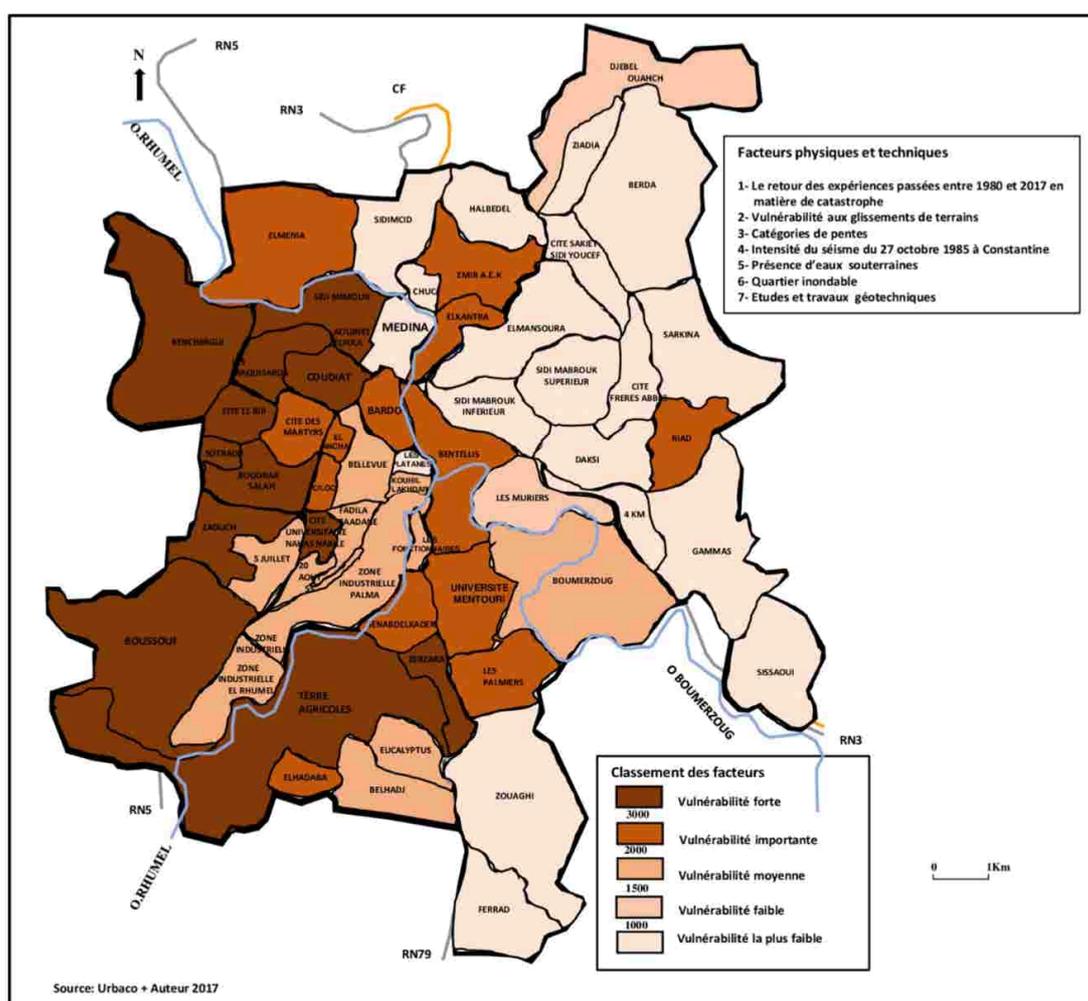
L'évaluation de la vulnérabilité issue du croisement des sept facteurs physiques et techniques indique clairement la répartition des différentes classes de la vulnérabilité physique et technique depuis la cartographie ci-dessous du territoire constantinois.

Cela nous permet de constater que les quartiers qui présentent une forte vulnérabilité aux risques naturels en premier lieu et qui ont cumulé un indice plus de 3000 au total, ce sont ceux qui se situent sur la partie ouest de la ville de Constantine (Boussouf, Zaouch, Boudraa Salah, Cité El Bir, Benchergui, Sotraco, Aouinet el foul, les Maquizards, Zerzara, Les Terres Agricoles et Coudiat) en raison des glissements de terrain et des caractères pédologiques et géotechniques en fonction des pentes de terrains dont la majorité avoisine les 20 % dont 10,04 % de la

superficie totale de la partie Ouest de la ville dépassent les 30 % de déclivité<sup>204</sup>. Ces terrains à caractère agricole à faible rendement ont connu le plus grand nombre de sinistres. Notamment à cause des dégâts causés par les séismes dus aux passages des ondes de cisaillement par cette région, classée dans les catégories S3 et S4<sup>205</sup>.

On note aussi le non-respect des servitudes, la présence de terrains mal drainés ou inondables, présence de fissures révélée par les sondages et l'existence d'une eau souterraine à différents niveaux plus ou moins profonds

Figure n° 97 : Carte des facteurs de la vulnérabilité physique et technique



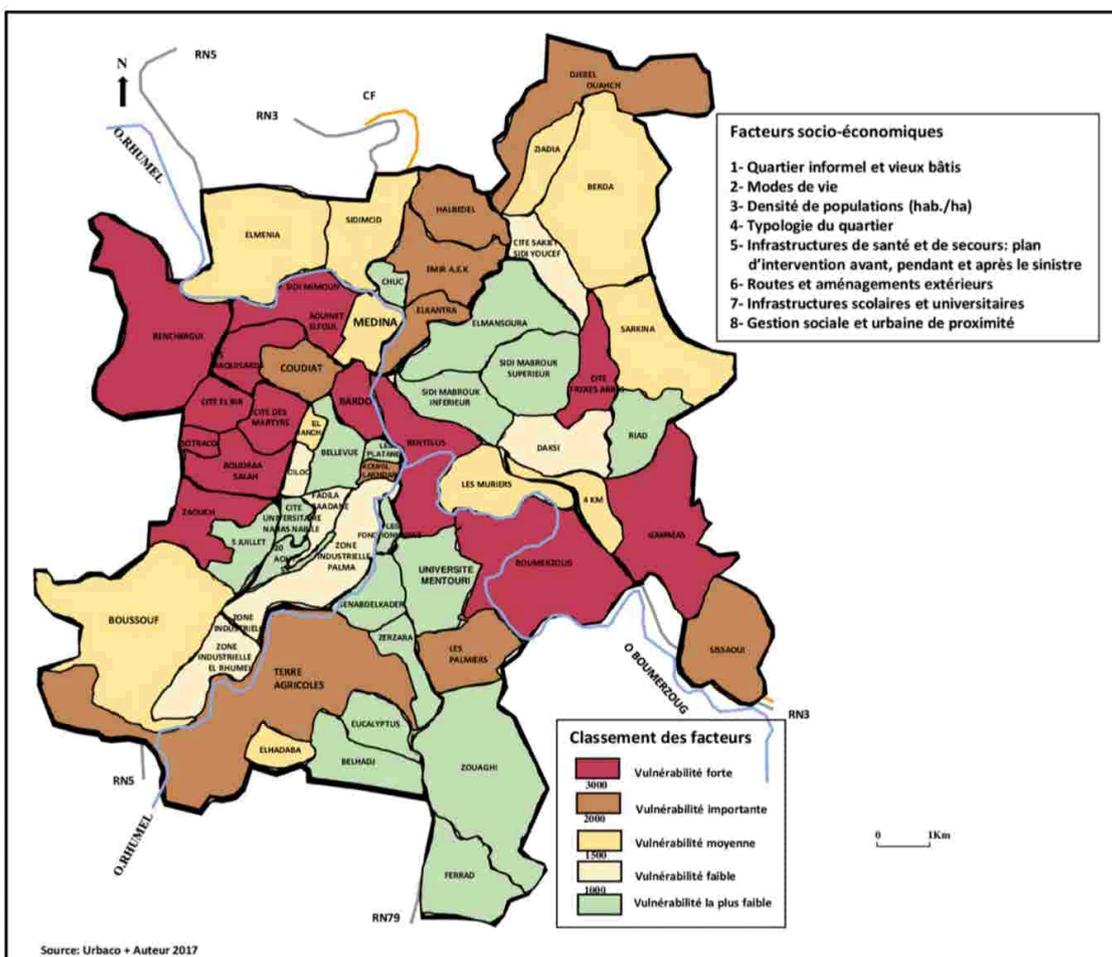
Source :Fond Urbaco+ Auteur, 2017

<sup>204</sup> PDAU du Groupement intercommunal de Constantine 2010

<sup>205</sup> RPA99 (Règlement parasismique algérien) / version 2003

### VI-3-2- Cartographie de la vulnérabilité des facteurs socio-économiques

Figure n° 98 : Carte des facteurs de la vulnérabilité socio-économique



Source :Fond Urbaco+ Auteur, 2017

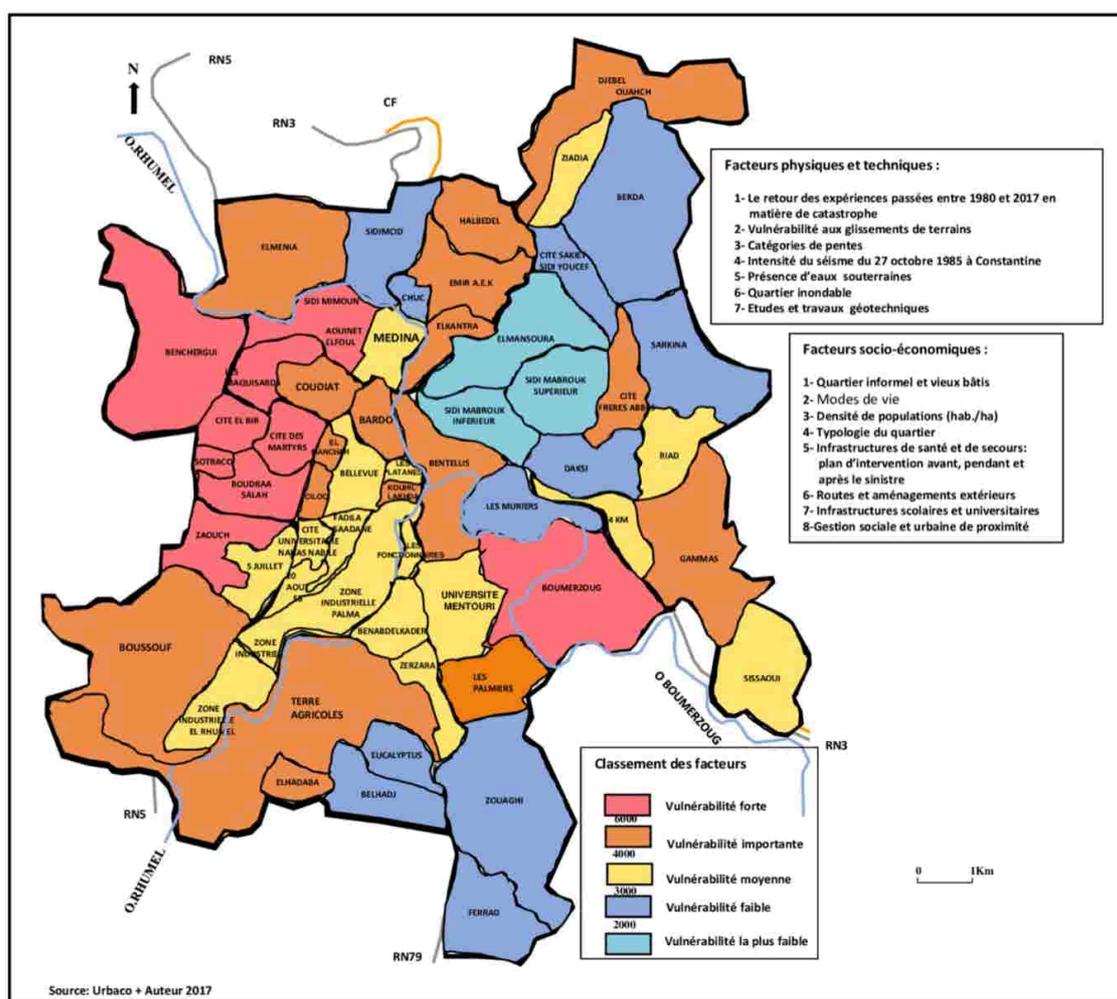
La hiérarchisation et la pondération des facteurs de la vulnérabilité socio- économique ont permis de faire émerger le profil de la forte vulnérabilité en cartographie du territoire constantinois. Il s’agit des quartiers qui se situent à l’ouest de ville (Boudraa Salah, Benchergui, sotrac, El Bir, Aouinet Elfoul, les Maquizars) et ceux au sud-est (Boumerzoug, Gammas et Cité des Frères Abbes). Ces quartiers abritent des constructions illicites qui donnent à la ville un aspect qui nuit à l’image de Constantine ville et métropole, dépourvu d’un minimum d’équipement de base et densément peuplé environ 900 à 1000 habitants à l’hectare<sup>206</sup>.

<sup>206</sup> Etude socio-demo-économique du Groupement intercommunal de Constantine 2010

Les constructions présentent des fissurations et des affaissements très importants et des anomalies en ce qui concerne le raccordement au réseau d'eau potable et d'assainissement, ne respectant pas les dispositions techniques, cela provoque les infiltrations d'eaux souterraines et fait que les eaux usées atteignent la fosse septique. À cela s'ajoutent l'absence totale d'une gestion de proximité et le sentiment de l'insécurité. Il revient donc très judicieux d'y adopter un plan de prévention tant sur le plan technique que social dans ces quartiers classés à forte vulnérabilité.

### VI-3-3- Cartographie de la vulnérabilité globale

Figure n° 99 : Carte de la vulnérabilité globale



Source :Fond Urbaco+ Auteur, 2017

La cartographie finale de la vulnérabilité globale de Constantine comprend une superposition des deux cartographies précédentes, celle de la vulnérabilité physique et technique et celle de la vulnérabilité socio-économique et conduit à faire une lecture synthétique de la vulnérabilité urbaine. La cartographie globale montre une classification des 15 facteurs de la vulnérabilité globale au sein de chaque quartier en cinq classes selon le type de vulnérabilité et la somme des indices cumulées exprimée par un code couleur.

Cependant, cette lecture a fait apparaître les quartiers classés en zones vulnérabilité forte désignée par le code couleur rouge. Depuis, on peut recenser neuf quartiers classés en zones vulnérabilité forte (Boudraa Salah, Bencherqui, sotraco, Cité El Bir, Cité des Martyres, Aouinet Elfoul, les Maquizars, Zaouch, Boumerzourg). Ces quartiers ont cumulé un indice de plus de 6000, ce total est un indice de l'incapacité à surmonter la situation en cas de catastrophe naturelle et de la fragilité des enjeux au sein de ces quartiers, d'où il devient nécessaire d'adopter une perspective de gestion du risque, de réduire la vulnérabilité et d'améliorer les réponses des habitants de ces quartiers en cas de situations d'urgences.

## **CONCLUSION**

L'identification des facteurs socio-économiques puis physiques et techniques de la vulnérabilité urbaine à l'échelle du quartier et celle de la ville de Constantine prend en considération les phénomènes naturels créateurs de dommages (glissements, séismes et inondations) et les éléments exposés (populations, biens matériels, activités, etc.).

Cependant, l'évaluation de cette série de facteurs qui tendent à faire varier la vulnérabilité permet de définir la fragilité du système urbain constantinois et les résultats obtenus permettent de répartir la vulnérabilité en cinq classes à savoir : vulnérabilité forte, vulnérabilité importante, vulnérabilité moyenne, vulnérabilité faible et la vulnérabilité la plus faible. Cette répartition nous amène à établir une cartographie intégrée de la vulnérabilité globale de la ville de Constantine qui est un outil efficace pour la prise de décisions dans la gestion des risques naturels.

## Références

- <sup>196</sup> D'Ercole R, Thouret J-C, Dollfus O, Asté J-P., Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. In: Revue de géographie alpine. 1994, Tome 82 N°4. P. 88.
- <sup>197</sup> CHARDON(A.-C.), THOURET(J .-C.), 1994-Cartographie de la vulnérabilité globale d'une population citadine face aux risques naturels : le cas de Manizales (Andes de Colombie). Mappemonde, 4 : 3740. Numéro spécial « Les risques naturels », p. 38-39.
- <sup>198</sup> RGPH 2008
- <sup>199</sup> On parle d'une certaine unité, par exemple, en faisant référence à une physionomie architecturale, à un style (quartier historique, quartier latin, quartier moderne, quartier gothique d'une ville européenne), à un ensemble de caractéristiques sociologiques ou fonctionnelles (quartier des artistes, des affaires, commercial, bourgeois, pauvre), ethniques ou religieuses (quartier chinois, portugais, juif).
- <sup>200</sup> CHARDON(A.-C.), THOURET (J .-C.), loc.cit.
- <sup>201</sup> Fournier, P., & Arborio, A. M. (2015). *L'observation directe-4e éd.: L'enquête et ses méthodes*. Armand Colin.p. 14
- <sup>202</sup> CHARDON(A.-C.), THOURET (J .-C.), loc.cit.
- <sup>203</sup> PDAU du Groupement intercommunal de Constantine 2010
- <sup>204</sup> RPA99 (Règlement parasismique algérien) / version 2003
- <sup>205</sup> Etude socio-demo-économique du Groupement intercommunal de Constantine 2010

## CHAPITRE VII

Vers une gestion durable des  
risques naturels : pour une  
approche intégrée et partagée

## **Introduction**

La spécificité des risques naturels dans la ville de Constantine nécessite d'adapter une gestion intégrée et partagée dans le cadre du développement durable. Nos enquêtes avec les acteurs et les gestionnaires nous ont montré que les outils mis à leur disposition sont limités par rapport à la diversité des situations qu'ils rencontrent sur le terrain.

Certains acteurs ont formulé des pistes de réflexion selon leurs expériences afin de faire palier aux difficultés rencontrées dans la prévention et la gestion des risques naturels au niveau de la ville de Constantine.

Cependant, l'optimisation des outils de la gestion des risques naturels nécessite d'esquisser des propositions susceptibles de mieux répondre aux lacunes de la gestion actuelle à travers l'orientation de ces recommandations sur les logiques qui fondent cette gestion basée essentiellement sur la connaissance du risque, la vulnérabilité, l'implication du citoyen et l'aménagement du territoire.

## **VII-1- Améliorer la connaissance du risque**

### **VII-1-1- Approfondir la connaissance des risques naturels dans le territoire constantinois**

Le risque est résultat du croisement des aléas et des enjeux, la connaissance du risque dans la ville de Constantine doit être menée grâce à une approche pluridisciplinaire qui nécessite l'implication des bureaux d'études qualifiés et d'acteurs multiples qui débouche sur la réalisation de documents écrits et de cartographies de prévention.

La connaissance des risques naturels se concrétise par la réalisation de bases de données et de cartographies qui concernent la sismicité, les glissements de terrain, les inondations, elles permettent d'identifier les enjeux et d'en déterminer la vulnérabilité face aux aléas auxquels ils sont exposés.

Cependant les quartiers les plus exposés aux risques de glissements de terrain, inondations et séismes et classés dans la zone de vulnérabilité forte méritent une attention particulière en ce qui concerne :

- C'est le cas des quartiers Boudraa Salah, Benchergui, sotrac, Cité El Bir, Cité des Martyres, Aouinet Elfoul, les Maquizars, Zaouch, Boumerzourg) qui sont affectés par les glissements de terrain, une approche plus précise de ce risque s'avère nécessaire à travers

l'amélioration des données techniques et la mise en place des dispositifs de surveillance de l'évolution du risque sur le terrain.

- La réactualisation des études géotechniques effectués par EEG SIMECSOL ainsi que le contrôle de l'évolution du risque par rapport aux travaux effectués.

- Le cas des inondations dans les quartiers Boumerzoug, Sissaoui, Bardo et la zone industrielle de Palma qui sont menacés par la remontée des crues du Oued de Boumerzoug et Oued El Rhumel nécessitent un recueil des données des crues historiques complémentaires afin d'améliorer le scénario et constituer une simulation proche de la réalité des zones qui peuvent être atteints lors de l'occurrence des inondations ou encore des facteurs susceptibles d'aggraver les conséquences.

- Améliorer la gestion des eaux pluviales et plus particulièrement identifier les zones exposées aux eaux de ruissellement à travers les outils d'urbanisme PDAU, POS et plan de prévention des risques naturels.

- Réalisation des Cartes de micro zonage sismique de la ville de Constantine et des simulations sismique pour les bâtiments stratégiques.

- Anticipation de l'impact du changement climatique sur l'occurrence des risques naturels afin d'atténuer les conséquences sur la ville de Constantine.

- Promouvoir la recherche scientifique dans le domaine de la cindynique et la géomatique ainsi que la coopération internationale.

- Développer la prise de photos aérienne et le suivie des phénomènes par images satellites et les systèmes d'information géographique.

- Création d'une plate-forme d'information géographique accessible aux médias et à la population pour la prévention des risques naturels avec la collaboration des autorités locales et nationales.

### **VII-1-2- Organiser le partage de données et la coordination entre les différents acteurs**

- Promouvoir l'échange des bases de données entre les différents acteurs et les services publiques pour faciliter la connaissance des risques naturels, faire avancer le développement de projets et diffuser une culture des données.

- Création d'une plate-forme d'information géographique nationale accessible aux acteurs et aux services publiques pour faciliter la prise de décision.

- Assurer une formation de qualité des acteurs et des différents intervenants dans la prévention des risques naturels dans le domaine de la cindynique et la géomatique.

## **VII-2- Renforcer les dispositifs d'information de vigilance et d'alerte**

### **VII-2-1- Développer l'information préventive et la concertation de la population pour une meilleure perception des risques naturels à Constantine**

L'information et la concertation du public sont prévues par les textes du chapitre 4 de la loi 04-20 qui soutient les campagnes et les actions d'informations sur les risques naturelles. Pour développer l'information des risques naturelles à Constantine il est nécessaire de :

- Réaliser des documents d'informations sur les risques naturels de la commune de Constantine, consultables dans les mairies et les sites officiels de la commune.

- Mise en place d'affiches communales dans les zones à risques ainsi que les établissements humains et d'activités.

- Mise en place des brochures d'informations sur les consignes de sécurité.

- Elaboration des Plans Particuliers d'Intervention (PPI) par les exploitants.

- Mener des campagnes d'informations sur les risques naturelles dans les centres culturels, les universités et les établissements scolaires.

- Obligation de l'information sur les risques naturels lors des transactions immobilières.

- Promouvoir l'assurance multirisques des biens matériels face aux catastrophes naturelles.

- Inciter les citoyens à entreprendre des démarches d'informations personnelles sur risques naturels et la vulnérabilité du quartier où il habite.

- Impliquer les comités locaux des quartiers et le citoyen dans la prise de décision face à la réduction de la vulnérabilité urbaine.

- Mener des études sociologiques sur la perception des habitants dans les zones à risques afin de promouvoir l'éducation à la prévention des risques naturels.

### **VII-2-2- Améliorer les dispositifs de surveillance, de prévision et d'alerte à Constantine**

La surveillance des différents phénomènes permet d'éviter les catastrophes et d'alerter les populations à temps par des moyens de diffusion de l'information efficace comme les médias, internet les hauts parleurs ...etc.

Elle nécessite des dispositifs et stations d'analyses et de mesures pour les crues les glissements de terrain et les séismes. Cependant l'amélioration de ces dispositifs nécessite plusieurs actions comme :

- Sécurisation des réseaux stratégiques divers, infrastructures, voies de communications, télécommunications et les bâtiments stratégiques<sup>207</sup>.
- Elaboration des plans d'intervention interne (PII) par les établissements industriels qui concerne l'étude de danger<sup>208</sup>.
- Développement des services de prévision et d'annonce des crues au niveau de météo-Constantine pour la surveillance du Oued Boumerzoug et Oued El Rhumel.
- Développement d'une base de données et d'un site internet sur les glissements de terrain, les crues, et les submersions rapides ouverts au grand public.
- Entretenir régulièrement les sirènes d'alertes pour le bon fonctionnement en cas de danger.

### **VII-2-3- développer une gestion sociale et urbaine de proximité**

- Impliquer les acteurs, les parties prenantes de l'agglomération et la population dans les politiques de la ville et l'amélioration de la qualité de la vie.

- Adopter des actions aux risques naturels qui répondent aux réalités et enjeux spécifiques à chaque quartier de la ville de Constantine.

- Créer un partenariat entre les collectivités, les associations, les comités de quartiers, la population et les différentes structures économiques et sociales dans le cadre du développement durable et l'agenda 21 locale.

- Prendre en compte les situations individuelles des ménages au sein du quartier par les partenaires en ce qui concerne les menaces des risques naturels.

- Adopter une gestion quotidienne du cadre de vie.

---

<sup>207</sup> Article 42 de loi 04-20

<sup>208</sup> Article 62 de loi 04-20

- Amélioration du lien sociale et de l'éco-citoyenneté.
- Anticiper une prévention des risques naturels par la prise en compte de la vulnérabilité des enjeux dans les quartiers.

### **VII-3- Maîtriser l'urbanisation et réduire la vulnérabilité**

#### **VII-3-1- Intégrer la prévention des risques naturels dans l'aménagement du territoire**

Afin d'intégrer la prévention des risques naturels dans l'aménagement du territoire, il est nécessaire de maîtriser l'aménagement du territoire en minimisant la construction dans les zones à risques et en diminuant la vulnérabilité des territoires urbanisés. Cependant plusieurs actions sont nécessaires :

- Intégrer la prévention des risques naturels dans l'aménagement du territoire dans les outils d'urbanisme (PDAU, POS... etc), afin d'orienter la politique de prévention.
- Intégrer la cartographie des risques naturels dans les documents d'urbanisme.
- Réduire la vulnérabilité des zones exposées aux risques naturels.
- Développer et appliquer la réglementation en matière d'occupation et usage des sols notamment dans les zones affectées par les inondations et les glissements de terrain.
- Préserver les zones naturelles soumises aux différents aléas naturels.
- Réaliser des plans de prévention des risques naturels PPRn et Élaboration du zonage réglementaire.

#### **VII-3-2- Adapter les règles de construction aux spécificités du territoire constantinois**

La spécificité du territoire constantinois et sa localisation dans une zone sismique nécessite une définition des règles de construction qui doivent garantir la qualité des constructions et la réalisation de certaines actions comme :

- Réaliser les études géotechniques des terrains destinés à la construction.
- Application des règles parasismiques Algériennes RPA<sup>209</sup> en ce qui concerne la conception, les systèmes de contreventement, le calcul des forces sismiques...etc.

---

<sup>209</sup> RPA99/Version 2003

- Améliorer la connaissance des contraintes naturelles locales et l'expertise dans les sites dangereux

- Développer les techniques de micro-zonages et planifier les conditions de sécurités nécessaires.

- Améliorer la prévention face aux risques naturels, selon les conditions sociales locales et les règles d'urbanisme et d'aménagement.

- Développer le management des projets des aspects couts délais et contrôle dans les différentes phases de la conception du projet.

### **VII-3-3- Réaliser des plans de prévention des risques naturels PPRn**

En France, les PPRn (Plans de Prévention des Risques naturels) sont élaborés pour compléter les PCS (Plans communaux de sauvegarde) qui constitue un instrument de gestion territorialisé des risques naturels à l'échelle locale par le zonage en code couleur<sup>210</sup>. Cependant à Constantine la réalisation des PPRn à travers le zonage doit inclure :

- La territorialisation des risques naturels dans la ville de Constantine.
- L'application du zonage règlementaire en code couleur vert, orange et rouge.
- L'interdiction de la construction dans les zones rouges.
- La prescription des recommandations qui accompagnent la construction dans les zones orange.
- La localisation des mesures structurelles prises en compte pour faire face aux risques naturels comme les digues les systèmes de drainage, etc.
- La mise en œuvre des outils des systèmes d'information géographiques.

### **VII-3-4- Réduire la vulnérabilité dans les zones à risques**

La réduction de la vulnérabilité dans le territoire constantinois consiste à transformer cette vulnérabilité en un support de développement pour la ville à travers :

- L'identification des enjeux et évaluation de la vulnérabilité du territoire constantinois.

---

<sup>210</sup> Pigeon, P. (2007). Les Plans de Prévention des Risques (PPR): essai d'interprétation géographique. *Géocarrefour*, 82(1-2), p 27.

- Orienter les interventions de la gestion des risques naturels dans les zones les plus vulnérables identifiées dans la carte globale de la vulnérabilité urbaine.
- Réaliser les ouvrages de protection pour le bâti existant digues, drainages, aménagement des cours d'eaux... etc.
- Financer et réaliser les travaux de rénovation et de réhabilitation.
- Préserver le patrimoine et les lieux publics.
- Mettre en œuvre un programme d'actions et de préventions des risques naturels séismes, glissements de terrain et inondations.
- Encourager les initiatives citoyennes pour la préservation et l'entretien des quartiers

## **VII-4- Développer la culture du risque et améliorer la préparation à la gestion de crise**

### **VII-4-1- Consignes individuelles de sécurité**

En cas de catastrophe naturelle un signal d'alerte doit être déclenché, chaque individu doit respecter les consignes générales et adapter un comportement spécifique à chaque risque (voir figure n° 100, 101, 102, 103).

#### **Avant la catastrophe :**

Prévoir les équipements de première nécessité suivants :

- Radio portable avec piles.
- Lampe de poche.
- Téléphone portable avec son chargeur.
- Eau potable.
- Trousse de médicaments.
- Documents personnels.
- Cartographie de la ville.
- Couvertures et vêtements de rechange.
- Matériel de campement.
- S'informer en mairie du secteur de résidence sur :
- Les risques locaux identifiés dans le secteur de résidence.

- Les consignes de sécurité et des pictogrammes
- Le signal d'alerte de catastrophe
- Les Plans de prévention.

**Pendant la catastrophe :**

- Évacuer les lieux selon les consignes spécifiques à la nature du risque.
- Ecouter la radio (Cirta FM).
- Evacuer les enfants, les séniors et les personnes malades.

**Après la catastrophe :**

- Respecter les consignes données par les autorités.
- Informer les autorités et la défense civile sur les dangers.
- Apporter des aides aux voisins, aux séniors et personnes handicapées.
- S'éloigner du danger.

Figure n° 100 : Consignes pour le risque sismique



Figure n° 101 : Les pictogrammes des consignes et leur signification



Source : DICRIM, 2011

Figure n° 102 : Consignes pour le risque inondation



Source : <http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr>, 2018

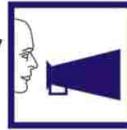
Figure n° 103 : Consignes pour le risque de mouvement de terrain

**vous êtes dans une zone soumise au  
RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN**

**consultez le dossier déposé en mairie**

---

**consignes en cas d'éboulement ou de chute de pierres**

	<b>PENDANT</b> protégez-vous la tête avec les bras		<b>APRES</b>
à l'intérieur	 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ abritez-vous sous un meuble solide</li> <li>▶ éloignez-vous des fenêtres</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ fermez le gaz et l'électricité</li> </ul>
à l'extérieur	 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ rentrez rapidement dans le bâtiment en dur le plus proche</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ évacuez les bâtiments et n'y retournez pas</li> <li>▶ ne prenez pas l'ascenseur</li> </ul>
			 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ éloignez-vous de la zone dangereuse</li> <li>▶ rejoignez le lieu de regroupement</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ respectez les consignes des autorités</li> </ul>

**vous êtes dans une zone soumise au  
RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN**

**consultez le dossier déposé en mairie**

---

**consignes en cas d'effondrement du sol**

<b>A L'INTERIEUR</b>		<b>A L'EXTERIEUR</b>	
 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ dès les premiers signes, évacuez les bâtiments et n'y retournez pas</li> <li>▶ ne prenez pas l'ascenseur</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ éloignez-vous de la zone dangereuse</li> <li>▶ rejoignez le lieu de regroupement</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ respectez les consignes des autorités</li> </ul>

Source : <http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr>, 2018

#### VII-4-2- Adapter les plans d'intervention et de secours (ORSEC) selon les situations de crise

Parmi les objectifs du système national de gestion des catastrophes tels que prévus dans la loi 04-20 et le cadre d'actions de Hyōgo est de renforcer la préparation de la population et des plans de secours pour mieux intervenir lors des catastrophes à travers :

- La mise en place de mécanismes institutionnels pour une mobilisation rapide des éléments d'interventions en cas de catastrophes.
- Formation aux secours et exercices de simulation dans les établissements publics, hôpitaux, écoles... etc.

- Optimiser les performances de la défense civile algérienne.
- Adopter des plans d'urgences au niveau local spécifique à chaque type de risque naturel.
- Adapter des plans d'urgences au niveau des régions militaires et du secteur de la médecine de catastrophes.
- La prise en compte des enfants, des personnes âgées et des handicapées dans les opérations de secours
- La mise en place de réserves de matériels de secours et d'urgences et des kits pour le relogement.
- Création des groupes d'intervention aérien par hélicoptères.
- Développer une culture du risque en partenariat avec le ministère de l'enseignement supérieur et le ministère de l'éducation nationale.
- Développer les dispositifs d'assurances et de réassurance des risques naturels.

#### **VII-4-3- Favoriser l'échange d'informations et le transfert d'expériences**

L'échange d'informations et le transfert d'expériences dans le domaine de la prévention et la gestion des risques naturels entre les pays et les collectivités locales est important notamment en ce qui concerne :

- L'établissement des analyses post-catastrophes.
- Promouvoir la coopération internationale.
- Développer la formation des systèmes d'informations géographiques et l'image satellite.
- Développer la création des scénarios de catastrophes et le retour d'expériences.
- Développer la méthodologie de l'évaluation des dégâts et des pertes en cas de catastrophes.

### **CONCLUSION**

Face à l'ampleur des phénomènes naturels, l'amélioration des outils de prévention et de gestion des risques naturels s'avère nécessaire. En effet, intégrer une culture du risque au sein de la population et le cercle des acteurs est une démarche qui vise à faire évoluer la perception négative des risques vers une perception basée sur l'acceptation quotidienne de l'occurrence de ces risques naturels. Cette prise de conscience doit être complétée par une réflexion sur l'amélioration des outils de prévention et de gestion de ces risques naturels par la prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire et la réduction de la vulnérabilité urbaine.

L'approche spatiale permet d'orienter des outils d'aide à la décision efficaces qui s'adaptent aux spécificités du territoire et du danger.

## **Références**

<sup>207</sup> Article 42 de loi 04-20

<sup>208</sup> Article 62 de loi 04-20

<sup>209</sup> RPA99/Version 2003

<sup>210</sup> Pigeon, P. (2007). Les Plans de Prévention des Risques (PPR): essai d'interprétation géographique. *Géocarrefour*, 82(1-2), p 27.

## **CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE**

Au terme de cette deuxième partie consacrée à l'approche pratique de la gestion des risques naturels dans la ville de Constantine, il convient de conclure que l'approche territoriale des risques naturels permet de mieux adapter des initiatives d'une gestion qui s'insère dans le cadre du développement durable et spécifique aux caractéristiques de la ville.

En effet, la ville de Constantine soumise aux séismes, inondations et à de fréquents glissements de terrain qui sont aggravés par la dynamique spatiale de la ville, nécessite l'intégration d'une approche stratégique, une prise de conscience par les acteurs et des outils de gestion qui prennent en considération la vulnérabilité du territoire urbain.

La ville de Constantine, connue par sa topographie accidentée, la vétusté du bâti et le développement de l'habitat illicite, ces facteurs ont créé un milieu propice pour les menaces des risques naturels aggravant la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

L'analyse des études géotechniques élaborées par ARCADIS EEG SIMECSOL complétée par les différents scénarios des mouvements de terrain et des inondations ont permis de constater le rôle des pratiques de l'homme et des risques naturels dans l'aggravation de la vulnérabilité.

Ces aléas naturels sont inévitables mais il est possible de minimiser leurs conséquences dans la ville de Constantine en mettant en place des mesures de prévention et de gestion afin de se préparer à la crise.

Cependant, la méthodologie développée au cours de notre travail sur terrain a permis l'élaboration d'un outil d'aide à la décision qui s'est concrétisé par cartographie intégrée de la vulnérabilité globale de la ville de Constantine à partir de l'identification des facteurs socio-économiques puis physiques et techniques de la vulnérabilité urbaine à l'échelle du quartier et celle de la ville des éléments exposés (populations, biens matériels, activités, etc.) face aux séismes, inondations et glissements de terrain .

La hiérarchisation et la pondération des facteurs de la vulnérabilité socio- économique puis physique et technique a permis de faire émerger les profils de la vulnérabilité et de faire leur répartition en cinq classes indiquées par des codes couleurs à savoir : vulnérabilité forte, vulnérabilité importante, vulnérabilité moyenne, vulnérabilité faible et la vulnérabilité la plus faible.

De ce fait, l'intervention sur la vulnérabilité des enjeux à Constantine pour optimiser les capacités de gestion et anticiper les conséquences des catastrophes naturelles s'avère un outil essentiel. Notre approche territoriale a été complétée par une réflexion sur l'optimisation des outils de prévention et de gestion des risques naturels à travers l'intégration des risques dans l'aménagement du territoire, la réduction de la vulnérabilité urbaine pour penser à une gestion plus efficace à l'échelle de la ville de Constantine et de la métropole.

## CONCLUSION GENERALE

L'urbanisation intense des villes en Algérie qui n'a pas pris en considération les effets négatifs des risques naturels fait apparaître aujourd'hui des risques inédits constituant en permanence des menaces pour l'homme, la ville et son développement, faisant apparaître celle-ci comme un espace à haut risque. Le besoin d'espaces a poussé l'homme à s'installer sur des zones à risques et fait augmenter la fréquence de l'occurrence des catastrophes naturelles. Face à cette situation alarmante et l'augmentation du nombre de catastrophes le pays et les collectivités locales sont en mesure de prévenir et gérer ces risques naturels.

Cependant, l'approche récente de la gestion des risques naturels qui s'inscrit dans le cadre du développement durable et les actions de Hyōgo et de Sendai valorise une approche des risques naturels au niveau local à partir du diagnostic des fragilités du système urbain. Cette stratégie considère que les collectivités locales ont en tant qu'acteurs locaux un rôle majeur dans la mise en œuvre de la politique de prévention et de réduction de la vulnérabilité urbaine.

Notre travail de recherche tente de mener une réflexion sur l'approche récente de la gestion des risques naturels par la vulnérabilité urbaine et s'interroge sur la manière d'appliquer cette gestion en intégrant les principes du développement durable à l'échelle locale.

Pour cela l'analyse conceptuelle nous a permis de formuler deux hypothèses, dont la première suppose que « **La vulnérabilité urbaine est accentuée par des facteurs sociaux économiques et physiques qui nécessite des outils d'aide à la décision afin d'optimiser la gestion des risques naturels** » et la deuxième suggère que « **La gestion pragmatique des risques naturels dans une perspective de développement durable et dans le cadre d'action de Hyōgo et de Sendai implique la prise en compte de la connaissance des risques naturels et de la vulnérabilité urbaine** ».

En effet, une gestion efficace des risques naturels est un indicateur du niveau de développement des sociétés et l'absence de stratégies de gestion constitue une contrainte majeure à ce développement et une menace pour l'existence. Le cadre d'actions de Hyōgo 2005-2015<sup>211</sup> et de Sendai 2015-2030<sup>212</sup> font appel à la nécessité d'adopter des stratégies à

---

<sup>211</sup> Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles : cadre d'action de Hyōgo 2005-2015 : « pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes », Kobe, Japon, 2005.

<sup>212</sup> Le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 a été adopté à la troisième Conférence mondiale des Nations Unies sur la réduction des risques de catastrophe, qui s'est tenue à Sendai, Miyagi (Japon), du 14 au 18 mars 2015.

travers l'élaboration des outils d'aide à la décision sur de multiples échelles locale, régionale et nationale.

Le cas de la ville de Constantine qui est soumise au risque sismique, aux inondations et à de fréquents glissements de terrain permet d'illustrer la problématique des risques naturels et de la vulnérabilité urbaine à travers l'endommagement matériels et fonctionnels constatés dans la ville, le diagnostic établi par les experts de EGG SIMECSOL faisant classer 18 sites affectés par les glissements de terrain et le processus de l'étalement urbain au dépend des zones à haut risque. Aussi, la ville du vieux Rocher a subi pendant plusieurs décennies un développement urbain non maîtrisé à cause du flux des populations rurales vers la ville à cela s'ajoute le problème de la vétusté de son patrimoine immobilier.

A partir de notre cas d'étude et dans le but d'identifier les causes de la fragilité du système urbain constantinois nous avons effectué une analyse des caractéristiques physiques et des aléas naturels spécifiques à la ville de Constantine puis des caractéristiques socio-économiques populations, habitats, dynamique urbaines et mode d'occupations au sol, ce qui nous a amené à constater la présence d'une vulnérabilité humaine, matérielle et fonctionnelle au sein du territoire constantinois.

Le constat de cette vulnérabilité au sein du territoire constantinois, nous a amené à l'analyse de la spécificité de la vulnérabilité urbaine face aux trois aléas glissements de terrain, séismes, et inondations d'après les rapports et les cartographies géotechniques effectuées par Arcadis Simecsol et l'élaboration du scénario des incidents survenus qui concerne les trois aléas selon la démarche REX<sup>213</sup> puis l'identification des enjeux affectés par les risques naturels ce qui démontre l'existence de facteurs qui influent directement sur la vulnérabilité urbaine des enjeux.

Notre enquête sur terrain a permis de constater les conséquences des risques naturels sur le terrain dans les quartiers de la ville de Constantine et de connaître la perception des habitants en ce qui concerne la vulnérabilité de leurs quartiers et le comportement face au danger, ce qui nous a permis de repérer et compléter la liste des facteurs physiques et techniques puis socio-économiques qui font varier la vulnérabilité de la ville de Constantine depuis la perception des élus des quartiers.

---

<sup>213</sup> Retour d'expériences

Notre démarche a permis d'employer une approche impliquant la mise en place d'un outil d'aide à la décision qui concerne trois aléas de nature différente et la réalisation d'une cartographie globale avec la méthode d'intégration cartographique<sup>214</sup> à partir de l'approche analytique qualitative et semi quantitative de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

Dans cette optique on a pu mener une réflexion sur la gestion des risques naturels qui intègre les principes du développement durable dans le but d'optimiser les outils de cette gestion, à partir de l'identification en premier lieu des facteurs socio-économiques puis physiques et techniques de la vulnérabilité urbaine à l'échelle du quartier et celle de la ville de Constantine en prenant en considération les éléments exposés ( populations, biens matériels, activités...etc) et les phénomènes naturels créateurs de dommages (glissements, séismes et inondations).

La cartographie finale de la vulnérabilité globale de Constantine comprend une superposition de la cartographie de la vulnérabilité physique et technique et celle de la vulnérabilité socio-économique. Les résultats de la cartographie globale montrent une classification des 15 facteurs de la vulnérabilité globale au sein de chaque quartier réparti en cinq classes selon le type de vulnérabilité et l'indice cumulé, affecté à un code couleur.

Les résultats obtenus ont permis de répartir la vulnérabilité des quartiers de la ville de Constantine en cinq classes à savoir : vulnérabilité forte, vulnérabilité importante, vulnérabilité moyenne, vulnérabilité faible et la vulnérabilité la plus faible.

Cependant, depuis la cartographie globale on peut recenser neuf quartiers classés en zone rouge qui concernent la vulnérabilité forte (Boudraa Salah, Benchergui, sotrac, Cité El Bir, Cité des Martyres, Aouinet Elfoul, les Maquizars, Zaouch, Boumerzourg). Ce classement est un indice des capacités réduites à surmonter les situations de crises et de catastrophes et de la vulnérabilité des enjeux dans ces quartiers.

L'évaluation de cette série de facteurs qui tendent à faire varier la vulnérabilité a permis de définir la fragilité du système urbain constantinois, d'établir une cartographie intégrée de la vulnérabilité globale de la ville de Constantine qui est un outil efficace pour la prise de décision dans la gestion des risques naturels et de confirmer notre première hypothèse.

---

214 Chardon(A.-C.), Thouret (J.-C.), (1994)-Cartographie de la vulnérabilité globale d'une population citadine face aux risques naturels : le cas de Manizales (Andes de Colombie). Mappemonde, 4 : 3740. Numéro spécial « Les risques naturels », p 38

Afin de réduire la vulnérabilité urbaine dans la ville de Constantine, il serait judicieux d'élaborer un plan d'action et de prévention qui consiste à anticiper l'occurrence des événements futurs par la sensibilisation des acteurs et de la population mais aussi d'intervenir en urgence sur les constructions vétustes et qui sont affectées en particulier par les glissements de terrain dans les quartiers les plus vulnérables, d'où il devient nécessaire d'adopter une perspective de gestion du risque, de réduire la vulnérabilité et d'améliorer les réponses des habitants de ces quartiers en cas de situations d'urgences.

Cependant, l'évaluation de cette série de facteurs qui tendent à faire varier la vulnérabilité a permis de définir la fragilité du système urbain constantinois et localiser les quartiers vulnérables où il serait judicieux d'intervenir sur le terrain et d'anticiper les catastrophes futures en agissant sur ces facteurs en diminuant leurs influences face aux risques naturels dans le cadre du développement durable et des actions de Hyōgo et de Sendai ce qui confirme notre deuxième hypothèse.

Au terme de ce travail, on peut conclure que la gestion des risques naturels à évoluer selon l'approche récente de la vulnérabilité urbaine contrairement à la focalisation historique sur le risque, cette évolution s'est coïncidée avec l'intérêt que porte les politiques internationales pour les désastres causés par les catastrophes naturelles. Cette recherche se veut une contribution à l'application des principes du développement durable et une réflexion menée pour la réduction de la vulnérabilité urbaine et la gestion des risques naturels à travers le cas constantinois.

---

**BIBLIOGRAPHIE****OUVRAGES :**

- **ANTOINE J. M., (2008)**, « Les mots des risques naturels », Presses Univ. du Mirail, Toulouse, 129 p.
- **ASCHER F., (1995)**, « Métapolis ou l'avenir des villes », Odile Jacob, Paris, 345 p.
- **BAILLY A., (1996)**, « Risques naturels, risques de sociétés », Economica, Paris, 103 p.
- **BAILLY A., (2004)**, « Les concepts de la géographie humaine », Armand Colin (coll. U), Paris 333p.
- **BAILLY A, BEGUIN H., (2005)**, « Introduction à la géographie humaine », Armand colin, Paris, 216 p.
- **BEAUD M., (2005)**, « L'art de la thèse », Ed Casbah, Alger, 172 p.
- **BECK U, (2001)**, « La société du risque : sur la voie d'une autre modernité », Ed Flammarion, Paris, 522 p.
- **BENEVOLO L, 2000**, « Histoire de la ville » Ed Parenthèses, Marseille, 509 p.
- **BESSON L., (2005)**, « Les risques naturels. De la connaissance pratique à la gestion administrative », Editions Techni.cités, Voiron, 592 p.
- **BEUCHER S, VEYRET Y, REGHEZZA M., (2004)**, « les risques », Ed Bréal, Paris, 209 p.
- **BLANCHER P., (1998)**, « Risques et réseaux techniques urbains », Certu, Lyon,169 p.
- **BONNET J., (1995)**, « Les grandes métropoles mondiales », Nathan Université, Paris, 192 p.
- **BOURG D, RAYSSAC G.L., (2006)**, « Le développement durable : Maintenant ou jamais », Paris : Gallimard, 128 p.
- **CHATEAUREYNAUD P., (2003)** « Dictionnaire de l'urbanisme 800mots, actes et procédures », éditions du Moniteur, Paris, 3e éd., 2003, 899 p.
- **CHALINE C, DUBOIS-MAURY J., (1994)**, « La ville et ses dangers », Ed Elsevier Masson, Paris, 246 p.
- **CHALINE C, DUBOIS-MAURY J., (2002)**, « Les risques urbains », Ed Armand Colin, Paris, 208 p.
- **COTE M., (2005)**, « L'Algérie (espace et société) », Ed Média-plus, Constantine, 253p.
- **COTE M., (2006)**, « Constantine, cité antique et ville nouvelle », Ed Média-plus, Constantine, 122p.
- **DAUPHINE A., (2003)**, « La théorie de la complexité chez les géographes », Economica, Paris, 188 p.
- **DAUPHINE A., (2003)**, « Risques et catastrophes : Observer-Spatialiser-Comprendre-Gérer », Armand Colin, Paris, 288 p.

- **DENIS H., (1998)**, « Comprendre et gérer les risques sociotechnologiques majeurs », Ed de l'Ecole Polytechnique de Montréal, Montréal, 342 p.
- **DOLLFUS O., (1996)**, « La mondialisation », Presses de Sciences Politiques, Paris, 166 p.
- **FOURNIER P, ARBORIO A. M., (2015)**, « L'observation directe : L'enquête et ses méthodes », Armand Colin, Paris, 128 p.
- **HAFIANE A., (1989)**, « Les défis à l'urbanisme : L'exemple de l'habitat illégal à Constantine », O.P.U., Alger, 290 p.
- **KAUFMANN JP., (1996)**. « L'entretien compréhensif », Nathan, Paris, 126 p.
- **KEMPF H., (2007)**, « Comment les riches détruisent la planète », Seuil, Paris, 150 p.
- **LAGADEC P., GUILHOU X., (2002)**, « La fin du risque zéro, Paris, Editions d'organisation », 336 p.
- **LAPOIX F., (1991)**, « Sauver la ville. Écologie du milieu urbain », Paris : Ed Sang de la Terre, Paris, 293p.
- **LAZZERI Y, MOUSTIER E., (2008)**, « Le développement durable : du concept à la mesure », L'Harmattan, Paris, 153 p.
- **LE CORBUSIER.**, « Urbanisme », collection de "l'esprit nouveau", les éditions Arthaud, Paris, 1980, 284 p.
- **LEVEQUE C, SCIAMA Y., (2005)**, « Développement durable avenir incertains », Ed Dunod, Paris, 231 p.
- **LIBAERT T, GUÉRIN A-J., (2008)**, « Le développement durable », Dunod, Paris, 149 p.
- **LYNCH K., (1976)**. « L'image de la cité », Dunod - Bordas, Paris, 221 p.
- **MERLIN P, CHOAY F., (1988)**, « Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement », Ed PUF, Paris, 178 p.
- **MORINIAUX V., (2003)**, « Les risques », Editions du Temps, Nantes, 256 p.
- **PIGEON P., (1994)**, « Ville et environnement », Nathan, Paris, 191 p.
- **PIGEON P., (2005)**, « Géographie critique des risques », Economica Anthropos, Paris 217 p.
- **PUMAIN D., (1982)**, « La dynamique des villes », éditions Economica, Paris, 231p
- **SAIDOUNI M., (2000)**, « Eléments d'introduction à l'urbanisme histoire, méthodologie, réglementation », Ed Casbah, Alger, 271p.
- **VELTZ P., (1996)**, « Mondialisation, villes et territoires », PUF, coll. Économie en liberté, Paris, 262 p.
- **VEYRET Y., (2004)**, « Les risques », Ed Sedes, paris, 255 p.
- **VEYRET Y., (2004)**, « Territoires et risques naturels en France », Paris, Hatier, 251 p.
- **VEYRET Y., (dir.) (2004)**, « Risques naturels et aménagement en Europe », Paris, Armand Colin, 254 p.
- **VEYRET Y., (2004)**, « Géographie des risques naturels en France. De l'aléa à la gestion », Hatier, Paris, 251 p.
- **VEYRET Y., (2007)**, « Dictionnaire de l'environnement », Ed Armand colin, paris, 404 p.

• **WACKERMANN G., (2004)**, « La géographie des risques dans le monde », Ellipses, Paris, 501 p.

### **HABILITATIONS A DIRIGER DES RECHERCHES, THESES ET MEMOIRES**

• **ABACHA I., (2009)**, « Surveillance sismique de la région de Constantine par réseaux GPS et sismologique » Mémoire de Magister, Université Ferhat Abbas-Sétif, 2008, 105 p.

• **BENABBAS KAGOUCHE. S., (2002)**, « la réhabilitation des médinas maghrébines : foncier procédures et financement : Cas de Constantine », Thèse de Doctorat d'Etat, Université Mahmoud Mentouri, Constantine, 2002, 537 p.

• **BELABED SAHRAOUI B., (2005)**, « Pouvoir municipal et production de la ville coloniale, Constantine 1854-1903, Constantine, Thèse de Doctorat d'Etat en Architecture, Université Mahmoud Mentouri, 2005, 293 p.

• **BOUCHERIBA F., (2008)**, « Impact de la géométrie des canyons urbains sur le confort thermique extérieur : cas du Coudiat de Constantine », Mémoire de Magister, Université Mahmoud Mentouri, Constantine, 2008, 193 p.

• **BOUGHOUAS S., (2011)**, « La gestion des déchets ménagers dans une perspective de développement durable » Mémoire de Magister, Université Mahmoud Mentouri, Constantine, 193 p.

• **CHARDON A.C., (1991)**, « Vulnérabilité de la ville de Manizales (Colombie) et de sa population face aux risques "naturels" : le passé et le présent l'attestent : l'aléa a fait place au risque », mémoire de DEA, Université Joseph Fourier, Grenoble, 103 p.

• **CHARDON A.C., (1996)**, « Croissance urbaine et risques « naturels ». Évaluation de la vulnérabilité à Manizales, Andes de Colombie », Thèse de Doctorat, Université Joseph Fourier, Grenoble, 387 p.

• **CHOUGUIAT S., (2011)**, « Marginalité socio – spatiale, violence et sentiment d'insécurité dans les quartiers périphériques de Constantine : cas de Boudraa Salah et d'El Gammas », Thèse de Doctorat d'Etat, Université Mentouri de Constantine, 335 p.

• **DEROUICHE.A., (2008)**, « Contribution de la géophysique et de la photo-interprétation à l'étude de l'instabilité des terrains dans la région de Constantine, Mémoire de Magister, Université Mahmoud Mentouri, Constantine, 139 p.

• **HARKAT N., (2012)**, « Vulnérabilité de la ville de Sétif face au risque environnemental Cas de la zone industrielle », Mémoire de Magister, Université Mahmoud Mentouri, Constantine, 218 p.

• **KADRI T., (2009)**, « Maîtrise de la croissance urbaine, pour quel devenir ? - Cas de Constantine », Mémoire de Magister, Université Mahmoud Mentouri, Constantine, 247 p.

- **LATRECHE C., (2008)**, « La planification urbaine : entre théorie, pratique et réalité. Cas de Constantine », Mémoire de Magister, Université Mahmoud Mentouri, Constantine, 2008, 264 p.
- **LEONE F., (2007)**, « Caractérisation des vulnérabilités aux catastrophes" naturelles" : contribution à une évaluation géographique multirisque (mouvements de terrain, séismes, tsunamis, éruptions volcaniques, cyclones) », Habilitation à Diriger des Recherches, Université Paul Valéry-Montpellier III, 245 p.
- **MAROUK M., (2010)**, « Recherches pour un atlas de Constantine », Thèse de doctorat d'Etat en cartographie et aménagement du territoire, Université Mentouri Constantine, 358p.
- **MEBARKI A., (2005)**, « Hydrologie des bassins de l'Est algérien : ressources en eau, aménagement et environnement ». Thèse de doctorat d'Etat. Université Mentouri de Constantine, 360 p.
- **MENAD W., (2012)**, « Risques de crue et de ruissellement superficiel en métropole méditerranéenne : cas de la partie ouest du Grand Alger », Doctoral dissertation, Université Paris-Diderot-Paris VII, 327 p.
- **MEZHOUD L., (2007)**, « La vulnérabilité aux glissements de terrain et les enjeux dans la partie Ouest et Sud-Ouest de la ville de Constantine », Mémoire de Magister, Université Mahmoud Mentouri, Constantine, 149 p.
- **NAIT, AMAR N., (2015)** « L'habitat et l'habiter dans les bidonvilles de Constantine. Conditions et évolutions », Thèse de Doctorat d'Etat, Université Mahmoud Mentouri, Constantine, 325 p.
- **REGHEZZA M., (2006)**, « Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale, Thèse de Doctorat, Université de X-Nanterre-Paris, 382 p.

## ARTICLES, RAPPORTS ET SEMINAIRES

- **ALSAT-UTILISATEURS, (2017)**, « Actes de l'Atelier National « ALSAT-UTILISATEURS » 05-06 Avril 2017, Oran, Centre de développement des satellites à Oran, 267 p.
- **AROUA N, BEREZOWSKA-AZZAG E., (2009)**, « Contribution à l'étude de la vulnérabilité urbaine au risque d'inondation dans un contexte de changement climatique. Cas de la vallée de Oued El-Harrach à Alger », In Fifth Urban Research Symposium, Marseille, France, Juin, pp. 28-30.
- **BACHIR R, BENSAKHRIA K., (2008)**, « La ville comme lieu d'émergence de nouvelles formes d'urbanité : Cas des quartiers résidentiels de la ville de Constantine. Penser la ville – approches comparatives, Oct 2008, Khenchela, Algérie, p.184.
- **BELABED SAHRAOUI B., (2007)** « Politique municipale et pratique urbaine : Constantine au XIXe siècle », *Insaniyat* 35-36, p. 109-129.
- **BELGUIDOUM S, MOUAZIZ N., (2010)**, « L'urbain informel et les paradoxes de la ville algérienne : politiques urbaines et légitimité sociale », *Espaces et sociétés* 2010/3, n° 143, p 101 - 116.

- **BELOUAR A., BOULFOUL A., SERIDI A., (2004)**, « Détermination des caractéristiques géotechniques d'une zone potentiellement instable–Cas de Boussouf, Constantine ». Sciences & Technologie B, (22), p. 114 -121.
- **BENAZZOUC M T, BOUREBOUNE L., (2009)**, « Evaluation du risque des glissements de terrain en milieu urbain appliquée à la ville de Constantine : les causes et les conséquences », Atelier International de Formation sur les Risques Majeurs et les Catastrophes Naturelles Stratégies de prévention et de protection, Biskra 16-17 décembre, p. 190- 202.
- **BERKES F., (2007)**, «Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking». Natural hazards, 41(2), p. 283-295.
- **BOUGHOUAS S, SAHNOUNE T., (2017)**, « Cartographie intégrée de la vulnérabilité urbaine pour une gestion du risque naturel cas de la ville de Constantine » Sciences & Technologie B, Université Mentouri Constantine.
- **BOUSSOUF R., (2010)** Constantine : d'une ville attractive à une ville répulsive, In : L'étalement urbain : Un processus incontrôlable, Yamna Djellouli, Cyria Emelianoff, Ali Bennis et Jacques Chevalier (dir.), Presse universitaire de Rennes (dir), p 151-164
- **BOUSSOUF.R, (2013)** « Constantine, une ville métropolitaine en quête de modernisation », Troisième Rencontre Scientifique Montpellier 2013, Constantine1, p89-103.
- **BUE N., DESAGE F., & MATEJKO L., (2004)**, « La métropole 'n'est-elle qu'un mot?. Métropoles en construction », L'Harmattan, Paris, pp 71-93.
- **CHARDON A.C., (1994)**, « Étude intégrée de la vulnérabilité de la ville de Manizales (Colombie) aux risques naturels », Revue de Géographie Alpine, vol. LXXXII, no 4, p. 97-111.
- **CHARDON A.C, THOURET J.C., (1994)**, « Cartographie de la vulnérabilité globale d'une population citadine face aux risques naturels : le cas de Manizales (Andes de Colombie) ». Mappemonde, 4 : 3740. Numéro spécial « Les risques naturels », p. 37- 40.
- **COTE M., (1994)**, « Constantine », in Gabriel Camps (dir.), 14 | Conseil – Danse, Aix-en-Provence, Edisud (« Volumes », no 14), 1994 [En ligne], mis en ligne le 01 mars 2012, consulté le 01 février 2017. URL <http://encyclopedieberbere.revues.org/2330>
- **D'ERCOLE R., THOURET, J. C., ASTE, J. P., DOLLFUS, O., & GUPTA, A. (1995)**. « Croissance urbaine et risques naturels: présentation introductive. Bulletin de l'Association de géographes français, (4), 311-338.
- **D'ERCOLE R., & METZGER P., (2009)**, « La vulnérabilité territoriale : une nouvelle approche des risques en milieu urbain. Cybergeog: European Journal of Geography. 18 p.
- **DJELLOULI Y., SACI A., (2003)**, « Catastrophe « naturelle »: les inondations dévastatrices du 9 et 10 novembre 2001 à Bab El Oued (Alger, Algérie) ». Publications de l'Association Internationale de Climatologie, 23, p 236-242.
- **DICRIM TOULOUSE**, DSCRM Mairie de Toulouse, juin 2011

- **DOLLFUS, O., & D'ERCOLE, R., (1996)**, « Les mémoires des catastrophes au service de la prévision et de la prévention des risques naturels. in BAILLY, Risques naturels, risques de société, p. 7-18.
- **ERHARD-CASSEGRAIN A, MASSE E., & MOMAL P., (2006)**, « Evolution du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles ». Document de travail de la Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale, Série Synthèses, (04-S06), 34 p.
- **GEORISQUES., (2005)**, « Les inondations » – Dossier d'information, Ed DPPR – SDPRM, 20 p.
- **GUERNI H., (2008)**, « Aire métropolitaine : approche dynamique de l'organisation spatiale (cas de Constantine) ». In Penser la ville—approches comparatives. Khenchela, Algérie. pp.276, 2009. <halshs-00382603>.
- **LAFORGE C, THOURET J.C., (1991)**, « Contribution à la méthode d'évaluation des risques dans les villes des pays en voie de développement (Ibagué, Colombie)», Bull. Assoc. Géogr. Fra., 3, pp. 211-224.
- **MOREL V ET AL., (2006)**, « Regard rétrospectif sur l'étude des risques en géographie à partir des publications universitaires (1980-2004) ». L'information géographique, 70(1), pp 6-24.
- **PAGAND B., (1994)**, « De la ville arabe à la ville européenne : architecture et formation urbaine à Constantine au XIXe siècle ». In: Revue du monde musulman et de la Méditerranée, n°73-74, p 281-294
- **PIGEON, P., (2010)**, « Catastrophes dites naturelles, risques et développement durable : Utilisations géographiques de la courbe de Farmer ». [VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement, 10(1), En ligne], Volume 10 Numéro 1 | avril 2010, mis en ligne le 26 avril 2010, consulté le 17 février 2018. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/9491> ; DOI : 10.4000/vertigo.9491
- **PRIEUR, M. (2010)**. « Le conseil de l'Europe, les catastrophes et les droits de l'homme ». [VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement, (8).
- **RAYMOND A., (1987)**, « Les caractéristiques d'une ville arabe « moyenne » au XVIIIe siècle. Le cas de Constantine. In: Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée, n°44, pp 134-147.
- **Re, M., (2015)**, «Topics Geo Annual review: natural catastrophes » 2015". Munich Re, Munich.
- **REVEL S., (2009)**, Les organisations internationales et la gestion des risques et des catastrophes "naturels". Etudes du CERI, (157), 1-30.
- **ENS Paris**, Séminaire résilience. Provitolo, Nov. 2009.
- **THOURET J. C., & D'ERCOLE R., (1996)**, « Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales ». Cahiers des sciences humaines. ORSTOM, 32(2), 407-422.

- **TROISIEME RENCONTRE SCIENTIFIQUE MONTPELLIER – CONSTANTINE., (2013)**, « La grande ville Méditerranéenne expériences et perspectives, « Les métropoles régionales en devenir : recherches croisées Constantine Montpellier », les 15 et 16 mai 2013 Constantine, 208p.
- **SALES-WUILLEMIN E., (2006)**. « Méthodologie de l'enquête », in : M., Bromberg et A., Trognon (Eds.) Psychologie Sociale 1, Presses Universitaires de France, pp 45-77.
- **SCU**, « Le diagnostic prospectif du grand Constantine », URBACO-EDR, 2007.
- **NOVEMBER, V. (1994)**. « Risques naturels et croissance urbaine : réflexion théorique sur la nature et le rôle du risque dans l' espace urbain ». Revue de géographie alpine, 82(ESPRI-ARTICLE-2009) 005, pp 113-123.
- **VEYRET, Y., & REGHEZZA, M., (2006)**, « Vulnérabilité et risques. L'approche récente de la vulnérabilité ». In Annales des mines, Vol. 43, pp. 9-13.
- **YKHLEF B, BELOUAR A, BOUBIDI S., (2014)**, «Plan for Prevention of Natural Hazards in Urban Areas. Case of the City of Constantine (Algeria) », In MATEC Web of Conferences (Vol. 11, p. 03008), EDP Sciences.
- **ZEBIRI A., (1994)**., « Evaluation du risque d'inondation à Constantine : méthodologie d'approche. Méditerranée », tome 80, 3-4-1994. Géographie physique de l'Algérie orientale, sous la direction de Jean-Louis Ballais, pp 23-30.

## TEXTES ET LOIS

- Loi n° 01-20. Loi n° 01-20 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire, J.O.R.A. N°77 du 15 Décembre 2001, P15.
- Loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. J.O.R.A. N° 43. 6. 20 Joumada El Oula 1424. 20 juillet 2003.
- Loi n° 04-20 du 13 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, p.13. J.O.R.A. N° 84 DU 29/12/2004.

# ANNEXES

## Annexe 01 : QUESTIONNAIRE

### QUESTIONNAIRE

Quartier : El Nakhl « les palmiers »

#### AXE 1 : Connaissance des risques naturels

Q<sub>1</sub> : Quels sont les types de risques naturels identifiés dans votre quartier par l'Etat ?

Inondations     Glissements de terrain     Séismes     Autres risques

Q<sub>2</sub> : Nombre de catastrophes ou sinistres naturels vécus dans votre quartier ?

Aucun     1-3     4-6     7-9     10-12     plus de 12

Q<sub>3</sub> : Quel est votre niveau de connaissances sur la gestion de ces risques naturels ?

Bon     Moyen     je ne sais pas

#### AXE 2 : Information de la population

Q<sub>4</sub> : Estimez-vous que la population dans votre quartier est bien informée sur ces risques naturels ?

Oui     Non     je ne sais pas

Q<sub>5</sub> : Par quel moyen êtes-vous informé sur les risques naturels ?

Radio     Télévision     La presse écrite     Internet     Autres

**AXE 3 : Prévention des risques naturels**

**Q<sub>6</sub>** : D'après vous, les enjeux humains et matériels sont bien protégés contre les risques naturels dans votre quartier ?

Oui  Non  Je ne sais pas

**Q<sub>7</sub>** : Existe t'il des ouvrages de protections contre les risques naturels dans votre quartier ?

Oui  Non  Je ne sais pas

**Q<sub>8</sub>** : Selon vous, est ce qu'il y a eu des études des risques ou des travaux géotechniques dans votre zone ?

Oui  Non  Je ne sais pas

**AXE 4 : Urbanisme et Aménagement du territoire**

**Q<sub>9</sub>** : Selon vous, y a t'il des constructions illicites dans votre quartier ?

Oui /  Non  Je ne sais pas

Si oui répondez à la question Q13

**Q<sub>10</sub>** : D'après vous, ces constructions illicites sont construites sur des zones à risques ?

Oui  Non  Je ne sais pas

**AXE 5 : Qualité de vie**

**Q<sub>11</sub>** : D'après vous, existe-t-il une gestion sociale et urbaine de proximité dans votre zone ?

Oui  Non  Je ne sais pas

Q<sub>12</sub> : D'après vous, le mode de vie dans votre zone est :

Bas    moyen    Haut niveau    Je ne sais pas

**AXE 6 : Gestion de crise**

Q<sub>13</sub> : D'après vous quelles sont les actions que doivent être entreprises pour améliorer les compétences de la gestion des crises ?

Information de la population    Formation des acteurs

Exercice de simulation    Maitrise de l'urbanisation    Je ne sais pas

## **Annexe 02 : Rapport national sur la prévention des catastrophes**

28 Juin 2004 11:38

MISSION ALGERIE 1293 GENEVE

Nº. 6269 P. 2

**République Algérienne D2mocratique et Populaire**

**Ministère des Affaires Etrangères**

### **Rapport National sur La Prévention des Catastrophes**

28.Juin 2004 11:38

MISSION ALGERIE 1293 GENEVE

Nº.6269 P. 3

## **Contribution**

**Ministère de l'Aménagement du Territoire  
et de l'Environnement**

---

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

---

**Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes  
Kobé-Hyogo (Japon), du 18-22 Janvier 2004****Rapport National sur la Prévention des Catastrophes****Introduction**

Parmi les quatorze risques majeurs répertoriés par l'ONU, au cours de la décennie (1990-2000) Internationale de prévention des catastrophes naturelles, une dizaine concerne notre territoire (inondations, incendies de forêts, glissements de terrains, sécheresse, désertification, séismes, avalanches, ... ) indépendamment des risques technologiques liés à l'industrialisation développée depuis les années 70.

**Composante 1 : Engagements politiques et institutionnels****1.1. Disposez-vous d'une politique, de stratégies et de législations nationales relatives à la réduction des risques de catastrophes ?**

Le premier document présentant la stratégie relative à la réduction des risques sismiques intitulé « le risque sismique et le redéploiement des activités et de l'urbanisation », et contenant le nouveau dispositif réglementaire et législatif y afférent a été élaboré en Juillet 2003 par un comité national créé à l'occasion du séisme de Boumerdes (21 Mai 2003) au niveau du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Ce document présente l'impact de la réduction des risques majeurs sur la politique d'aménagement du territoire. (Le document en deux tomes est joint à ce rapport).

La politique nationale d'aménagement du territoire, initiée par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, intègre dans son fondement, comme élément central, les risques naturels et technologiques auxquels sont exposées les régions nord du pays, qui, il faut le noter, sont les plus densément peuplées et qui abritent l'essentiel du potentiels économique du pays. Une stratégie de redéploiement des populations et des activités, du nord vers les régions intérieures des Hauts Plateaux et du Sud, est développée sur la base de mesures incitatives réglementaires, financières et fiscales, et par des actions d'équipement financées par le fonds de développement économique des hauts plateaux et par le fonds de développement des régions du sud.

**1.2. Votre pays dispose-t-il en matière de réduction/prévention des risques de catastrophes, d'un organe national de coordination et de collaboration multisectorielle qui inclurait les ministères qui inclurait les ministères chargés de la gestion des ressources en eau, de l'agriculture/utilisation du sol et aménagement du territoire, de la santé, de l'environnement, de l'éducation, de la planification du développement et des finances ?**

Un comité interministériel chargé de la coordination de la prévention et de la réduction des risques a été mis en place auprès du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement suite au Séisme du 21 Mai 2003, qui a frappé la régions de Boumerdès et d'Alger.

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

Par ailleurs, un comité d'experts permanent sur les risques sismiques a été aussi installé et travaille en continu auprès du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Le Ministère de l'Intérieur, pour sa part, ainsi que la Direction Générale de la Protection Civile assurent la coordination des actions d'intervention en cas de catastrophes naturelles au niveau national.

- 1.3. Existe-t-il des initiatives ou plans sectoriels qui intègrent les concepts de réduction (prévention) des risques dans leurs initiatives/domaines respectifs de développement (gestion des ressources en eau, réduction de la pauvreté, adaptation aux changements climatiques, éducation, planification du développement, etc... ?

Sauf le secteur de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a commencé à intégrer les concepts de réduction et prévention des risques dans le cadre du développement durable.

- 1.4. La réduction des risques de catastrophes est-elle intégrée dans vos plans nationaux de mise en œuvre des objectifs du millénaire de l'ONU, du document stratégique sur la réduction de la pauvreté (DSPR), des plans nationaux d'adaptation, des plans nationaux d'action environnementale et du plan de mise en œuvre des résolutions du Sommet mondial sur le développement durable ?

- La loi 03-10 du 19 Juillet relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable a institué un Plan National d'Action Environnementale et de Développement Durable (PNAE-DD) ;
- La loi 01-19 du 12 Décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets prévoit un plan national de gestion des déchets spéciaux devant être élaboré chaque 10 ans.

Les deux plans contenus dans ces deux lois intègrent des projets de réduction et de prévention des risques, essentiellement liés aux effets et conséquences de l'activité industrielle.

Par ailleurs, la stratégie et le plan d'action pour la préservation de la diversité biologique et la stratégie et le plan d'action sur les changements climatiques, élaborés respectivement en 2001 et 2003, prennent en considération les liens et la prévention des catastrophes naturelles.

Pour ce qui est des objectifs du millénaire des Nations Unies, un rapport détaillé est entrain d'être élaboré, avec une partie consacrée à ce sujet, confortée par un ensemble d'indicateurs spécifiquement définis pour cela.

- 1.5. Votre pays dispose-t-il de codes en matière de pratiques et de normes de construction, codes qui prennent en considération les risques sismiques ?

Notre pays dispose de règles parasismiques : PS55, PS62, PS69, RPA83 et RPA 99. Ces règles sont appliquées pour le bâtiment, relevant du secteur public seulement.

---

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

---

**1.6. Disposez-vous d'un budget annuel pour la réduction des risques de catastrophes ?**

Notre pays s'est doté d'un fond national des catastrophes naturelles (compte d'affectation spécial géré par le Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales).

Par ailleurs, des budgets sont allouées pour des projets de recherche sous forme de subventions : CGS/Ministère de l'Habitat et CRAAG/Ministère de l'Intérieur.

**1.7. Le secteur privé, la société civile, les ONG, les milieux universitaires et scolaire, les médias prennent-ils part aux efforts de réduction des risques de catastrophes ?**

Oui, l'ensemble des acteurs de la société se mobilisent à travers des journées d'information, des formations, des émissions radio, TV, ... à longueur d'année pour attirer l'attention et sensibiliser la population sur les risques de catastrophes.

**Composante 2 : Identification des risques.****2.1. Votre pays a-t-il procédé une cartographie/évaluation des aléas ?**

Une cartographie est en cours d'élaboration, notamment en matière d'actualisation de la carte des aléas et du risque sismiques du Nord de l'Algérie, par l'utilisation des technologies spatiales, pilotée par le CRAAG.

Il y a lieu de noter que seule une carte partielle des Isoaccélération a été mise à jour par le CGS (Ministère de l'Habitat).

Une carte des risques industriels majeurs a été ; par ailleurs, élaborée par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

**2.2. Votre pays a-t-il procédé à des évaluations des vulnérabilités et des capacités ?**

N/A

**2.3. Votre pays dispose-t-il de mécanismes de surveillance des risques et de cartographie des risques ?**

L'Algérie dispose en matière de risques sismiques d'un réseau de surveillance au niveau du CRAAG et d'un réseau d'accélérographes au niveau du CGS.

**2.4. Votre pays procède-t-il à une analyse systématique de l'impact et des pertes d'ordre socio-économiques et environnemental après chaque catastrophe ?**

N/A

**2.5. Votre pays dispose-t-il de systèmes d'alerte précoce sur les catastrophes ?**

N/A

## **REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

### **Composante 3 : Gestion des connaissances**

- 3.1. Votre pays dispose-t-il de systèmes de gestion d'information sur les risques de catastrophes (aux niveaux gouvernemental et non gouvernemental) ?

L'information fiable sur la prévention des catastrophes est disponible au niveau des institutions non gouvernementales (société civile, Bureaux d'études privés,...).

- 3.2. Les communautés académiques et de la recherche de votre pays sont-elles en relation avec les institutions nationales ou locales intervenant dans la prévention des catastrophes ?

Oui, la communauté académique (universitaire) et de recherche est en relation permanente avec les institutions nationales et locales intervenant dans la prévention des catastrophes, à travers des comités permanents et des rencontres (journées d'études, d'information, ateliers, ...).

- 3.3. L'enseignement public propose-t-il des programmes d'éducation sur la réduction des risques de catastrophes dans votre pays ?

Depuis 2002, des cours spéciaux sur les risques et catastrophes et notamment le séisme, ont été introduits, dans le cursus scolaire dans le cadre de l'opération introduction de l'éducation à l'environnement en milieu scolaire.

En 2003, des fiches de cours sur les risques sismiques ont été intégrées dans le module éducation à l'environnement du cursus de l'enseignement et de la formation professionnels, cours enseignés dans les 860 établissements relevant du Ministère de l'Enseignement et de la Formation Professionnels.

- 3.4. Des programmes de formation sont-ils proposés dans votre pays ?

N/A

- 3.5. Quel genre de savoir et de sagesse traditionnelle locale intègre-t-on, dans votre pays, au sein des pratiques et des programmes de formation relatifs à la réduction des risques de catastrophes ?

N/A

- 3.6. Disposez-vous de campagne ou de programmes nationaux de sensibilisation de la population à la réduction des risques de catastrophes ?

### **Composante 4 : Applications/instruments de gestion des risques**

- 4.1. Existe-t-il de bons exemples liant la gestion environnementale et la réduction des risques de catastrophes dans votre pays ?

Cas de la dépollution au niveau de la ville de Annaba et de Ghazaouet (Tlemcen).

Application de la loi 02-02 du 27 Février 2002, relative à la protection et à la valorisation du littoral pour la prévention et la réduction des risques sur la frange

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

littorale du pays, en matière de construction, d'occupation des espaces fragiles et à spécificités écologiques.

4.2. Utilisez-vous, dans votre pays, des instruments financiers pour réduire l'impact des catastrophes ?

N/A

4.3. Veuillez fournir des exemples bien précis de mesures ou de programmes techniques de réduction des risques de catastrophes mis en œuvre dans votre pays ?

- Programme d'élimination des déchets spéciaux (équipements électriques à base d'huile à PSB) ;
- Programme d'élimination des pesticides périmés ;
- Programme d'élimination des produits pharmaceutiques périmés ;
- Programme d'élimination des huiles usagées.

En matière de risques industriels, le complexe d'électrolyse de Zinc de Ghazaouet a fait l'objet d'une étude de dangers et de risques avec application d'un modèle de simulation de scénarii de risques.

**Composante 5 : Préparation et planification des situations d'urgence**

5.1. Disposez-vous de plans d'urgence contre les catastrophes ? Ces plans ont-ils été conçus à la fois pour le niveau national et communautaire ?

L'Algérie dispose de plans d'urgence contre les catastrophes élaborés par la Direction Générale de la Protection Civile et conçus pour le niveau national. Par ailleurs, un projet de loi relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, prévoit également la mise en place d'un plan général de prévention des risques majeurs, fixant l'ensemble des règles et procédures visant à atténuer la vulnérabilité à l'aléa concerné et à prévenir les effets induits par la surveillance.

5.2. Votre gouvernement a-t-il mis en place des fonds d'urgence pour la réponse aux catastrophes, et disposez-vous d'infrastructures nationales ou communautaires de stockage des articles de secours d'urgence, notamment de vivres, les médicaments et les tentes/abis ?

Plans ORSEC et Stratégie du Croissant Rouge Algérien

5.3. Qui est responsable de la coordination de la préparation à la réponse aux catastrophes ? L'organe de coordination est-il doté de ressources humaines et financières suffisantes ?

La coordination est assurée par :

- les services du Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales (séismes, inondations, catastrophes dues aux regroupements humains, ...)

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

- les services du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement pour les Pollutions Marines (Dispositif Tell Bahr).

**Composante 6 : Appel pour l'identification de bonnes pratiques en matière de gestion des risques de catastrophes**

Du ressort des Institutions qui ont eu à gérer une des catastrophes par le passé (séisme du 21 Mai 2003, inondations de Bab El Oued en 2001 et invasion acridienne en 2004,...).

**Composante 7 : Priorités pour la Conférence mondiale de Janvier 2005.**

Création d'un Fonds Mondial des catastrophes pour aider les pays pauvres à réduire les impacts et les conséquences.

Création d'un Observatoire Mondial des Catastrophes qui aura pour principal rôle l'étude et le suivi des catastrophes à l'échelle mondiale.

Echanges d'expériences et transfert de savoir-faire en matière de prévention, réduction et gestion des risques et catastrophes entre les pays.

Campagnes d'information, de sensibilisation et de formations grand public à l'échelle mondiale et aussi souvent que possible. Pour permettre une veille et une prédisposition continuelle à faire face aux catastrophes en minimisant au maximum les risques et les pertes, si l'on considère que les principaux facteurs sont la panique et l'ignorance de ce qu'il faut faire ou comment agir.

Mise en place de dispositifs scientifiquement corrects, au niveau des zones et régions à risques et catastrophes potentiels, pour des observations et un suivi continuel des évolutions.

Unifier dans la mesure du possible les mesures de base appliquées pour la conception d'ouvrages parasismiques.

- développer les codes de construction parasismique pour les ouvrages spéciaux (oléoducs, ponts, barrages, canalisations, digues,...)
- développer des codes précis de renforcement et réhabilitation parasismique du bâti endommagé par un séisme

normaliser les codes suscités pour une meilleure coopération internationale.



## **Contribution**

**Ministère de l'Habitat  
et de l'Urbanisme**



**MINISTÈRE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME****Conférence Mondiale sur la Prévention des Catastrophes****Kobé-Hyogo, Japon  
du 18 au 22 janvier 2005**

En matière de prévention et de réduction du risque sismique, les actions menées par le secteur de l'habitat et de l'urbanisme concernent essentiellement :

- l'aménagement et l'urbanisme,
- la réglementation et les normes de construction,
- l'outil d'études, de contrôle et de prévention des risques naturels.

**1/ La réglementation et les normes de construction**

L'Algérie a engagé dès 1976, la réflexion sur la nécessité de se doter d'un code parasismique, et, c'est au lendemain du tragique séisme de Chlef, le 10 Octobre 1980, que le pays a finalisé son premier code intitulé « Règles Parasismiques Algériennes (RPA 81) ».

Ce code, qui est un Document Technique Réglementaire, a connu plusieurs révisions et enrichissements qui tiennent compte des développements enregistrés en matière de génie parasismique à travers le monde, auxquels s'ajoutent les enseignements tirés des conséquences des différents séismes survenus dans notre pays.

C'est ainsi que les Règles Parasismiques Algériennes (RPA) ont connu deux grandes révisions en 1988 et 1999 ainsi que des modificatifs et compléments en 2003.

Ces révisions et compléments sont basés sur :

- La précision dans le zonage sismique de la bande nord du pays, sujette aux tremblements de terre, et ce, sur la base des résultats d'études régionales d'aléa sismique,
- Les prescriptions techniques, les limitations et les dispositions constructives relatives aux systèmes de contreventement par portiques autostables. Car ce système, le plus utilisé en Algérie, est le plus vulnérable aux sollicitations sismiques,
- La recherche d'une meilleure conception et présentation du code parasismique, dans le but de faciliter son utilisation.

L'application des Règles Parasismiques Algériennes est, depuis 1983, obligatoire pour tous les projets publics et pour tous les ouvrages recevant du public.

Néanmoins, une insuffisance réelle dans l'application de ces règles est constatée dans le segment relatif à la construction privée (auto construction).

Pour cela, et à l'effet de prendre en charge cette préoccupation, le dispositif législatif régissant le domaine de la construction vient d'être renforcé par l'introduction d'un certain nombre d'amendements au texte de loi sur l'aménagement et l'urbanisme.

Dans ces amendements, il est stipulé que toute délivrance de permis de construire est subordonnée, non seulement, à la constitution d'un dossier d'architecture, mais aussi, d'un dossier technique élaboré par un ingénieur, en mesure de dimensionner la structure pour garantir la sécurité de la construction projetée.

## 2/ L'aménagement et l'urbanisme

Sachant que les instruments d'urbanisme constituent un moyen de prévention contre les catastrophes naturelles, il est fait obligation de mentionner sur les Plans Directeurs d'Aménagement et

d'Urbanisme (P.D.A.U.) et les Plans d'Occupation des Sols (P.O.S.), les terrains inondables, les terrains sujets à glissements et de les faire déclarer « NON EDIFICANDI » en raison des aléas naturels.

Par ailleurs, le Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme a retenu pour la décennie 2003 - 2013 la réalisation d'un ensemble d'études régionales d'aléa sismique visant à améliorer la connaissance du niveau de cet aléa sur la frange nord du pays.

○ Aujourd'hui, les études régionales d'aléa sismique ont été finalisées pour quatre (04) régions du pays à savoir :

- Alger et ses environs.
- Chlef et ses environs.
- Mascara et ses environs.
- Ain Témouchent et ses environs.
- Constantine, Oran - Arzew : en cours.

○ La stratégie de prévention contre les séismes comporte, aussi, l'élaboration d'études de micro zonage sismique permettant d'affiner au mieux les paramètres liés aux sites considérés. La précision dans l'évaluation de ces paramètres aura pour conséquence, une projection urbanistique préventive et efficace, et conduira, aussi, à un dimensionnement plus précis des différents ouvrages de construction.

Les études régionales d'aléa sismique et les études de micro zonage permettent alors, de cartographier les zones à risque en identifiant les failles sismiques avec le niveau probable d'intensité qu'elles peuvent générer.

Parmi les résultats atteints en matière de politique préventive contre les séismes, il y a lieu de citer l'élaboration des études spécifiques de vulnérabilité des bâtiments stratégiques existants, considérés comme des ouvrages d'importance vitale, tels que les bâtiments

Aussi, on signale que le contrôle technique de la construction, obligatoire pour tous les bâtiments publics, ou, recevant du public, est confié à cinq (05) organismes implantés sur tout le territoire national.

Dans les missions conférées à ces organismes, figure la contribution à la réduction des risques pouvant affecter les constructions, et ce, en opérant des examens critiques des études d'ouvrages jusqu'aux différentes inspections de la réalisation sur sites.

#### 4/ autres actions

Par ailleurs, le secteur de l'Habitat et de l'Urbanisme, contribue à la formation et au perfectionnement du potentiel humain relevant des services techniques sous tutelle, en charge de la maîtrise d'ouvrage des programmes de logements et d'équipements publics d'accompagnement.

La sensibilisation des intervenants dans l'acte de bâtir au respect des règles et normes de construction et la vulgarisation des techniques de construction parasismique sont aussi des actions prises en charge dans le cadre de rencontres scientifiques et techniques organisées périodiquement à l'échelle des différentes régions du pays.

Ces actions font l'objet, également, de "stages bloqués" au niveau des centres de recherche afin de diffuser les connaissances acquises dans le domaine de la prévention des risques liés aux catastrophes naturelles.

Pour l'instauration d'une véritable culture sismique, tous ces efforts se poursuivent et connaissent actuellement une cadence soutenue pour affiner au mieux la stratégie de l'Algérie dans le domaine de la prévention contre les catastrophes naturelles, en général, et, pour réduire le risque sismique, en particulier.

abritant les centres de décision, les bâtiments abritant les centres de secours et d'intervention, les hôpitaux,...

A ce titre, un ensemble d'études de vulnérabilité aux séismes est déjà finalisé pour les villes d'Alger, de Constantine et de Ain Témouchent.

### 3/ L'outil d'études, de contrôle et de prévention des risques naturels

L'Algérie dispose depuis 1985 d'un centre national de recherche appliquée en Génie Parasismique, par abréviation le "C.G.S."

La mission principale de ce centre est axée sur la recherche appliquée dans le domaine du génie Parasismique dans le but de maîtriser les techniques de construction en relation avec le phénomène sismique.

Le CGS a, aussi, la charge de gérer le réseau d'accéléromètres implantés sur toute la bande nord du pays, sujette aux tremblements de terre, afin de recueillir le maximum de données nécessaires à la caractérisation des séismes pouvant se produire (contenu fréquentiel, accélérations,...).

Ce réseau est constitué, actuellement, de plus de 330 accéléromètres et continue à être densifié progressivement.

Cet outil, est en voie d'être renforcé par la création récente du "Centre Arabe de Prévention du risque Sismique et des autres Catastrophes Naturelles" proposé par l'Algérie dans le cadre des travaux du Conseil des Ministres Arabes de l'Habitat et de l'Urbanisme, sous l'égide de la Ligue Arabe

28-Juin 2004 11:42

MISSION ALGERIE 1293 GENEVE

Nº.6269 P. 16

**Contribution**  
**Ministère des Transports**

- **Décret n° 88-108 du 31 mai 1988 portant adhésion à la convention internationale de 1973, pour la prévention de la pollution par les navires et au protocole de 1978 y relatif.**

**CONVENTION INTERNATIONALE DE 1973 POUR LA PREVENTION DE LA POLLUTION PAR LES NAVIRES, TELLE QUE MODIFIEE PAR LE PROTOCOLE DE 1978 Y RELATIF :  
LA CONVENTION MARPOL 73/78**

Cet instrument regroupe deux traités adoptés en 1973 et 1978 respectivement. Il se présente sous la forme d'un document unique, tout en conservant les deux titres qui témoignent de son évolution.

La convention MARPOL traite non seulement de la pollution par les hydrocarbures mais aussi de la pollution due aux produits chimiques, à d'autres substances nuisibles, aux ordures et aux eaux usées.

Elle réduit considérablement la quantité d'hydrocarbures qui peut être rejetée à la mer par les navires et interdit absolument de tels rejets dans certaines zones écologiquement vulnérables.

- **Décret exécutif n° 94-279 du 17 septembre 1994 portant organisation de la lutte contre les pollutions marines et institution de plans d'urgence.**

Ce Décret a pour objet l'organisation de la lutte contre les pollutions marines résultant d'un événement maritime, terrestre ou aérien qui entraîne ou peut entraîner le déversement massif en mer d'hydrocarbures ou de tous produits ou substances pouvant constituer un danger grave et imminent ou engendrer des dommages au milieu marin, aux fonds des mers, sur le littoral ainsi qu'aux intérêts connexes.

Aux fins de mise en œuvre de l'organisation de la lutte contre les pollutions marines, il est institué :

-un plan national d'urgence contre les pollutions marines, dénommé « plan Tell Bahr national » ;

- des plans régionaux d'urgence contre les pollutions marines, dénommés « plans Tell Bahr régionaux » ;
- des plans d'urgence contre les pollutions de Wilayas, dénommés « plans Tell Bahr de Wilayas ».

Le plan Tell Bahr national est élaboré par un comité national dénommé « comité Tell Bahr national », placé sous l'égide du Ministre chargé de la protection de l'environnement.

Le plan Tell Bahr régional est élaboré par un comité Tell Bahr régional qui le soumet au comité Tell Bahr national pour approbation.

Il est créé trois (03) comités Tell Bahr régionaux dont les sièges sont fixés à Alger, Oran et Jijel.

Ces trois comités sont présidés par le commandant de la façade maritime concernée du commandement des forces navales.

Il est créé au niveau de chaque Wilaya maritime un comité Tell Bahr de Wilaya qui élabore le plan Tell Bahr de Wilaya puis le soumet au comité Tell Bahr régional pour approbation.

- **Les services météorologiques placés sous la tutelle du Ministre chargé des Transports : Office National de la Météorologie (ONM)**

Quand l'occurrence d'un phénomène météorologique sévère pouvant engendrer de fortes pluies se précise, le bulletin météorologique spécial (BMS) est élaboré

- des plans régionaux d'urgence contre les pollutions marines, dénommés « plans Tell Bahr régionaux » ;
- des plans d'urgence contre les pollutions de Wilayas, dénommés « plans Tell Bahr de Wilayas ».

Le plan Tell Bahr national est élaboré par un comité national dénommé « comité Tell Bahr national », placé sous l'égide du Ministre chargé de la protection de l'environnement.

Le plan Tell Bahr régional est élaboré par un comité Tell Bahr régional qui le soumet au comité Tell Bahr national pour approbation.

Il est créé trois (03) comités Tell Bahr régionaux dont les sièges sont fixés à Alger, Oran et Jijel.

Ces trois comités sont présidés par le commandant de la façade maritime concernée du commandement des forces navales.

Il est créé au niveau de chaque Wilaya maritime un comité Tell Bahr de Wilaya qui élabore le plan Tell Bahr de Wilaya puis le soumet au comité Tell Bahr régional pour approbation.

- **Les services météorologiques placés sous la tutelle du Ministre chargé des Transports : Office National de la Météorologie (ONM)**

Quand l'occurrence d'un phénomène météorologique sévère pouvant engendrer de fortes pluies se précise, le bulletin météorologique spécial (BMS) est élaboré et émis par l'Office National de la Météorologie.

Ce BMS concerne la durée, l'intensité, la répartition géographique ainsi que le cumul total des pluies durant le passage de la perturbation.

Il est transmis notamment vers les services concernés par le risque inondations.

Ce bulletin météorologique est élaboré et transmis 24 à 48 heures avant la production du phénomène et est actualisé autant de fois que nécessaire en fonction de l'évolution de la situation météorologique.

- **Projet de la Banque Mondiale relatif à la réduction de la vulnérabilité de zones urbaines aux catastrophes naturelles.**

L'office national de la Météorologie a initié un projet d'investissement, intitulé « Amélioration et renforcement des capacités de l'ONM en matière de veille et d'alerte météorologique », dans le cadre du projet d'urgence « Réduction de la vulnérabilité des zones urbaines aux catastrophes naturelles » de la Banque Mondiale.

Ce projet d'investissement permettra de renforcer la contribution de l'Office National de la Météorologie au système de veille et d'alerte pour ce qui concerne les risques météorologiques sachant que l'ONM se charge de la détection des risques et de leur prévision scientifique, et que les organismes publics sont chargés de la coordination et du suivi des mesures d'atténuation des conséquences, de protection et de secours.

Les actions engagées dans le cadre de ce projet se rapportent aux trois (03) volets suivants : Consultation et Etudes, Formation et Equipements.

Par ailleurs, l'ONM a proposé dans le cadre d'un quatrième volet qu'une étude globale soit menée pour la mise en place d'un système intégré de veille et d'alerte incluant l'ensemble des producteurs et d'utilisateurs de l'information.

- **Décret n° 85-231 du 25 août 1985 fixant les conditions et modalités d'organisation et de mise en œuvre des interventions et secours en cas de catastrophes.**

Ce décret fixe les conditions et modalités d'organisation des interventions et secours en cas de catastrophes par les différentes autorités agissant dans le cadre des lois et règlements en vigueur et conformément à leurs prérogatives et attributions.

Les interventions des organes compétents doivent s'inscrire dans le cadre d'un plan d'organisation des interventions et secours qui identifie l'ensemble des moyens humains et matériels à mettre en œuvre en cas de catastrophe et fixe les conditions de cette mise en œuvre.

Les plans d'organisation des interventions et secours de la Wilaya, de la Commune et de l'Unité son constitués de modules d'intervention dont le module Transport.

Le responsable du module Transport assure des missions opérationnelles lors de la mise en œuvre du plan d'organisation des interventions et secours et veille à la continuité des activités des organismes placés sous son autorité.

Enfin, il est à signaler que les dispositions de ce décret ne s'appliquent pas aux organismes relevant de la défense nationale, lesquels demeurent régis par les règlements d'administration militaire qui leur sont applicables.

- **Décret n° 85-232 du 25 août 1985 relatif à la prévention des risques de catastrophes.**

Ce décret dispose en son article 1<sup>er</sup> que « *dans le cadre des lois et règlements en vigueur, toute autorité ou organe habilité est tenu de prendre et de mettre en œuvre les mesures et normes réglementaires et techniques de nature à éliminer les risques susceptibles de mettre en danger la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement ou à en réduire les effets.* »

Dans le cadre de la mise en œuvre des dispositions de cet article, chaque Ministre arrête, pour son secteur, les programmes périodiques correspondants au dispositif de prévention.

### • Conclusions

Les textes existants relatifs à la prévention et la gestion des catastrophes ne prennent pas en compte les aspects liés à l'alerte, il est difficile de disposer des éléments d'information permettant de prendre à temps des dispositions nécessaires à la gestion efficace du risque et de la catastrophe.

C'est pourquoi il est indispensable de définir un système d'alerte précoce et d'en fixer les différentes phases dans le but d'améliorer sensiblement la gestion du risque catastrophes.

L'absence d'un dispositif d'alerte pour le risque inondations a été une circonstance aggravante lors de la catastrophe de novembre 2001 qui a frappé plusieurs Wilayas du pays, notamment la Wilaya d'Alger, et particulièrement le quartier de Bab El Oued.

### Annexe 03 : La ville de Constantine dans la grille de la ville solidaire et écologique (source : la ville des verts, Urbaco, 2007)

Rééquilibrer le territoire	Réalisé ou en cours	En étude ou en cours	Non pris en charge
Investissement public d'urgence pour organiser les structures de transversalité de la ville dans les différents secteurs :			
Créer des centres urbains secondaires redonnant à la ville une dimension de proximité ;		x	
Favoriser les modes de transports économes en énergie (utilisation écologique des plans de déplacements urbains PDU) ;			x
Impulser une politique d'équipements publics (lieux de rencontre, de débat, d'éducation)			
Promouvoir la démocratie participative autour de projets de territoires urbains.			x
Mener des actions d'intégration participative en direction de la jeunesse, première exclue de la vie urbaine ;			x
Promouvoir les espaces urbains défavorisés et leurs populations en lien avec le travail social ;		x	
Faire émerger l'initiative locale dans les espaces d'habitat (développement du tertiaire coopératif non polluant) ;			x
Rapprocher spatialement l'offre de la demande en termes de travail en créant des structures d'accueil d'activités "en ville".			x
Restructurer et dédensifier les quartiers-ghettos :			
réhabiliter l'habitat et les espaces publics en s'appuyant sur l'émergence de projets collectifs liant le domicile à l'activité.			x
Réintroduire les activités tertiaires, secondaires non polluantes et primaires non agricoles ;			x
Introduire des collèges de locataires dans les conseils d'administration locaux des institutions bailleurs ;			x
Réintroduire la mixité sociale dans les projets de ville, par l'émergence de pôles centraux secondaires (ville à centralité multiple).		x	
Reconquérir les espaces naturels :		x	
Réintroduire la végétalisation des espaces publics ;	x		

Rééquilibrer le territoire	Réalisé ou en cours	En étude ou en cours	Non pris en charge
Désurbaniser les zones naturelles à risques (lits de rivières, couloirs d'avalanches, zones polluées, etc.) en réimplantant des activités de végétalisation adaptées ;			x
Réintroduire la population dans le débat sur la ville		x	
Construire une ville solidaire et écologique			
Agir sur la qualité des attributs socio-politiques de la ville :		x	
Consolidation des événements festifs et de leurs lieux d'exercice ;	x		
Utilisation et renforcement des instruments politiques d'organisation de l'espace (PAW, PDAU, POS...)	x		
Promotion de la vie associative et des instances de concertation et de démocratie participative ;		x	
Promotion de l'activité commerciale de proximité ;	x		
Utilisation de toutes les ressources du territoire	x	x	
Promotion des comités de quartiers	x		
Etablissements Publics de Coopération Intercommunale ;			x
Lutte contre toutes formes de privatisation des espaces publics urbains et des formes de ségrégation sociale :			x
Mesures de lutte contre la spéculation foncière de réserves foncières;	x		
Promotion de l'archéologie préventive			x
Freins réglementaires à toute dérive de privatisation de l'espace public, y compris en matière de sport et de culture ;			x
Politique de reconquête de la ville et arrêt de son expansion territoriale :	x		
Développement des "projets de quartier" associant concepteurs et bailleurs, élus et population ;			x

Rééquilibrer le territoire	Réalisé ou en cours	En étude ou en cours	Non pris en charge
Rationalisation des distances et des modes de transports urbains ;		X	
Dédensification de l'habitat social ;			X
Rationalisation des relations domicile/travail			X
Définition de nouvelles centralités secondaires structurant l'espace péri-urbain.		X	
Limitation des pollutions urbaines			X
Multiplication des modes de transports non polluants (poursuite de la lutte contre le tout automobile) ;		X	
Interconnexion des réseaux de tramway urbains et du réseau ferré ;			X
Politique de dépollution des sols, des eaux et de l'air. Implication des populations concernées ;			X
Mise en place d'un statut de "Volontaire de l'environnement" et d'une structure fédérale nationale ;			X
Gestion des eaux pluviales et dépollution des eaux usées dans une logique de proximité ;			X
Reconquête de la logique publique sur les métiers de la dépollution.			X
Réintroduction du végétal et de l'animal ;			X
Investissement dans la recherche en biochimie de la dépollution ;			X
Utilisation de toutes les applications biologiques, végétales et animales pour la dépollution locale ;			X
Investissements fonciers nécessaires à la réalisation des projets environnementaux de quartier (jardins partagés, vergers, etc. ) ;			X
Introduction de la Haute Qualité Environnementale dans la conception des logements et équipements de la ville.			X
Reterritorialisation de la couverture énergétique dans la ville ;			X

Rééquilibrer le territoire	Réalisé ou en cours	En étude ou en cours	Non pris en charge
Investissement de l'Etat dans la recherche sur les énergies renouvelables adaptées à la ville (calo-solaire, électro-solaire, éolienne, biomasse) ;			X
Equipement urbain en énergie renouvelable et requalification des espaces urbains dédiés à l'énergie ;			X
Rééquilibrage de la production d'énergie sur l'ensemble du territoire et réduction des consommations d'énergie.			X
Politique de réduction des distances domicile/travail ;			X
Définition de périmètres de proximité dans la problématique des PDU;			X
Mise en place d'une gestion cohérente du lien entre le logement et le travail, en vue d'harmoniser les fonctions urbaines ;			X
Accompagnement des projets coopératifs locaux.			X
Inversion de la problématique du chômage par création de l'offre collective de travail.			X
Politique sociale et de santé impliquant les habitants et assurant un maillage de proximité ;			X
Relance d'une politique préventive de santé publique se traduisant par la multiplication des centres locaux de soins et suivis médicaux (maisons de santé, réseaux de soins, etc.) ;	X		
Mise en place de services locaux d'entraide sur la base de volontariat, notamment en direction de la jeunesse.			X

## Annexe 04 : potentialités, dysfonctionnement et incohérences du grand Constantine

Les thématiques	Potentialités	Dysfonctionnements	Incohérences
Grande industrie	●●●○	●●○○	●●○○
Recherche et nouvelles technologies	○○○○	○○○○	○○○○
PME/PMI	●●○○	●●○○	●●○○
Artisanat	●●○○	●○○○	●○○○
Commerce	●●●●	●●●○	●●○○
Services à la personne	○○○○	○○○○	○○○○
Services aux entreprises	○○○○	○○○○	○○○○
Services publics	●●●○	●○○○	○○○○
Tourisme	●●○○	○○○○	○○○○
Agriculture	●●●○	●●○○	○○○○
Structuration spatiale	○○○○	●●●○	●●○○
Satellites	○○○○	●●●○	●●○○
Étalement urbain	○○○○	●●●●	●●○○
POS	●●●○	●●○○	●○○○
PDAU	●●●●	●●○○	●○○○
Zones rurales	●●●○	●●●○	○○○○
Routes communales	●●○○	●●●○	○○○○
Routes nationales	●●○○	●●○○	○○○○
Transport public urbain	●●○○	●●○○	●○○○
Transport ferroviaire	●●○○	●●●○	●○○○
Transport aérien	●○○○	●●○○	○○○○
Tramway, ponts	●○○○	●●○○	○○○○
Autoroute Est-ouest	●●●●	●○○○	○○○○
Les hôpitaux	●●●●	○○○○	●○○○
Les universités	●●●●	●●○○	●○○○
Les collèges et lycées	●●●●	●○○○	○○○○
Les administrations	●●●●	○○○○	●○○○
Protection de l'environnement	●○○○	●●●○	●●○○
Protection de la qualité écologique, air, bruit, pollution	●○○○	●●●○	●●○○
Les risques naturels	●●○○	●●●●	●○○○
Les risques Industriels	●●○○	●●●○	●○○○
La santé	●●●●	●●●○	●○○○
L'éducation, formation	●●○○	●●○○	●○○○
Les services à la population	○○○○	●●●○	○○○○
Patrimoine culturel et identité	●●○○	○○○○	○○○○
Cohésion sociale	●○○○	●●●○	●○○○
Sécurité	●●○○	●●○○	●○○○
Loisirs et services	●●○○	●●●○	●○○○
Propreté, assainissement eau potable	●●○○	●●○○	●○○○
Programmes de réhabilitation	●○○○	●●○○	○○○○
Requalification urbaine	○○○○	○○○○	○○○○
Aménagement paysager (Parcs, )	○○○○	○○○○	○○○○
Aménagement urbain (espaces publics)	●○○○	●●○○	●○○○
Alimentation en eau potable (Source)	●●●○	●○○○	○○○○
Alimentation en eau potable (Réseaux)	●○○○	●●●○	●○○○
Assainissement	●○○○	●●●●	●○○○
Déchets, OM	●○○○	●●●●	●○○○
Réseau de communication (Téléphone, ADSL)	●●○○	○○○○	○○○○

## Annexe 05 : bâtis menacés à Constantine

Année d'évacuation	Programme	Quartier	Nombre de bâtisses		Observations
			démolies	à démolir	
1995	APC	KITOUNI	03	--	Achevées
1998	APC	BELOUZDED	01	--	Achevée
2001-2002	511 logements	BELLEVUE	05	--	Achevées
		BELOUZDED	10	03	10 Achevées 03 Squattées
		KITOUNI	--	12	Squattées
		MAQUISARDS	--	39	Squattées
2003	300 logements	BELLEVUE	--	01	Local commercial non évacué
		BELOUZDED	23	03	23 Achevées 03 Squattées
		KITOUNI	04	03	04 Achevées 03 Squattées
		POUDRIERE	65	--	Achevées
		MOULIN LAVIE	12	02	12 Achevées 02 Squattées
2004	250 logements	BENCHERGUI	10	--	Achevées
		CHALETS SOTRACO	45	13	45 Achevés 13 Squattés
		POUDRIERE	80	--	Achevées
2004-2005	550 logements	BOUDRAA.S	80	--	En cours d'achèvement
		BENCHERGUI (MENIA)	--	50	Opération de relogement non entamée
		POUDRIERE	90	--	Achevés
		CHALETS SOTRACO	--	75	Opération de relogement non entamée
		<b>S/TOTAL</b>	<b>428</b>	<b>201</b>	
<b>TOTAL</b>	1611 logements	--	<b>629</b>		

## **Annexe 06 : Rapport national de suivi sur la mise en œuvre du Cadre d'action de Hyōgo (2011-2013)**



### **Algeria**

---

#### **Rapport national de suivi sur la mise en œuvre du Cadre d'action de Hyogo (2011-2013) -**

**Nom du point focal:** Tahar Melzi  
**Organisation:** Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales  
**Titre / Position:** Délégué National aux Risques Majeurs  
**Adresse e-mail:** tahar.melzi@gmail.com  
**Téléphone:** +213 217 270 84  
**Fax:**

---

**Période couverte par le rapport:** 2011-2013  
**Rapport d'évaluation:**  
**Dernière mise à jour le:** 14 Avril 2013  
**Date d'impression:** 14 Avril 2013  
**Reporting langue:** Français

---

An HFA Monitor update published by PreventionWeb  
<http://www.preventionweb.net/english/countries/africa/dza/>

## Section 2: Objectifs stratégiques

---

### Objectif stratégique Domaine 1

*Domaine 1: Intégrer la réduction des risques de catastrophe dans les politiques et plans relatifs au développement durable*

Déclaration d'objectif stratégique:

- Une loi a été adoptée en juin 2010 validant le Schéma National d'Aménagement du Territoire dans le cadre du développement durable (SNAT 2030) lequel s'articule autour de 20 Programmes d'Action Territoriale « PAT » dont un est consacré aux risques majeurs avec comme objectif, la réduction des risques de catastrophes.
- La réduction du risque de catastrophes est incluse dans les plans et les stratégies de développement à travers notamment la prescription des études d'impact des projets de développement ainsi que des plans d'aménagement régionaux et d'urbanisme (PAW, PDAU, POS,...)
- Des plans d'intervention sur les feux de forêts sont élaborés à l'échelle de chaque wilaya et s'inspirant du SNAT et en impliquant davantage les collectivités locales dans la gestion des feux.
- Le plan climat national, en cours d'élaboration, intègre des politiques et des plans d'action et d'adaptation aux changements climatiques ainsi que la coopération internationale.

### Objectif stratégique Domaine 2

*Domaine 2: Développer et renforcer les institutions, mécanismes et capacités pour accroître la résilience face aux aléas*

Déclaration d'objectif stratégique:

Le texte instituant la délégation nationale aux risques majeurs a été adopté en mars 2011. Elle jouera le rôle de plateforme nationale.

- Décret 07-147, relatif aux études d'impact sur l'environnement.
- Finalisation des différentes études générales relatives aux aléas climatiques (paramètres du cycle de l'eau, impact des changements climatiques, et modélisation des crues).
- Système d'alerte météorologique pour les tempêtes et vents violents (Bulletins Météorologiques Spéciaux et Système d'alerte marine concernant les tempêtes méditerranéennes et la pollution marine accidentelle).
- Réalisation de projets pilotes relatifs aux inondations et la mise en place de système d'alertes et d'annonce de crues.
- Pour le risque acridien, existence d'une méthodologie d'évaluation des campagnes de lutte antiacridienne et d'un SIG pour le stockage, la gestion, le traitement des images satellitaires (y compris ALSAT) et la diffusion des données.
- Élaboration du Premier Règlement Parasismique applicable au domaine des ouvrages

## Section 3: Priorité d'action 1

*Veiller à ce que la réduction des risques de catastrophe soit une priorité nationale et locale et à ce qu'il existe, pour mener à bien les activités correspondantes, un cadre institutionnel solide.*

### Priorité d'action 1: Indicateur 1

*Une politique nationale et un cadre d'action légale de réduction du risque existent avec des responsabilités décentralisées et des capacités à différents niveaux.*

Niveau de progrès atteint: 3

Engagement institutionnel acquis, mais avec des réalisations encore limitées et incomplètes

#### Questions clés et moyens de vérification

Les risques de catastrophe sont-ils pris en compte dans les décisions de planification et d'investissement public? Oui

<b>Plan national de développement</b>	Oui
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Plan National de Développement 2010 -2014</a> (2010) [HTM - 98.61 KB]</li> </ul>	
<b>Stratégies sectorielles et plans</b>	Oui
<b>Stratégies et politiques en matière de changement climatique</b>	Oui
<b>Etudes de la stratégie de réduction de la pauvreté</b>	Oui
<b>Bilan commun des pays/Plan-cadre des Nations Unies pour l'aide au développement (BCP/PNUAD)</b>	Oui
<b>Politique de défense civile, stratégie et planification des interventions d'urgence</b>	Non

Des dispositions législatives et/ou réglementaires ont-elles été prises pour la gestion des risques de catastrophe? Oui

## Section 4: Priorité d'action 2

*Mettre en évidence, évaluer et surveiller les risques de catastrophe et renforcer les systèmes d'alerte précoce*

### Priorité d'action 2: Indicateur 1

*L'évaluation des risques au niveau national et local basée sur les données concernant les aléas naturels et l'information sur la vulnérabilité est disponible et inclut les facteurs de risque sous jacents dans les secteurs clés.*

Niveau de progrès atteint: 4

Des réalisations importantes, mais avec des limitations avérées dans certains aspects fondamentaux, tels que les ressources financières et/ou les capacités opérationnelles

#### Questions clés et moyens de vérification

Des données nationales d'évaluation multirisque permettent-elles d'éclairer les décisions de planification et de développement? Oui

<b>Evaluation multirisques</b>	Oui
<b>% d'écoles et d'hôpitaux évalués</b>	0
<b>Ecoles vulnérables aux catastrophes (les dénombrer)</b>	0
<b>Vulnérabilité désagrégée des genres et capacités d'évaluation.</b>	Non
<b>Standards nationaux pour l'évaluation des multi risques</b>	Non
<b>Évaluation des risques conservée dans une base de données centralisée (institution responsable)</b>	Oui
<b>Format uniformisé pour l'évaluation des risques</b>	Non
<b>Format d'évaluation des risques personnalisé par l'utilisateur</b>	Non
<b>Les risques futurs/probables sont-ils évalués?</b>	Non
<b>Veillez énumérer les secteurs ayant déjà utilisé des évaluations des risques de</b>	l'environnement , l'énergie et les mines, l'intérieur,

## Section 5: Priorité d'action 3

*Utiliser les connaissances, les innovations et l'éducation pour instaurer une culture de la sécurité et de la résilience à tous les niveaux*

### Priorité d'action 3: Indicateur 1

*Des informations relatives aux aléas sont disponibles et accessibles à tous les niveaux, pour tous les acteurs (à travers des réseaux, et le développement de systèmes d'échanges d'information)*

Niveau de progrès atteint: 3

Engagement institutionnel acquis, mais avec des réalisations encore limitées et incomplètes

#### Questions clés et moyens de vérification

Y a-t-il un système national d'information sur les catastrophes? Oui

<b>Diffusion proactive de l'information</b>	Non
<b>Mise en place de mécanismes d'accès/diffusion (Internet, programmes d'information radiotélévisés)</b>	Oui
<b>Fourniture d'information avec consignes proactives de gestion des risques de catastrophe</b>	Non

Description:

Au plan législatif, les dispositions relatives aux systèmes d'informations sur les risques sont prévues par la loi 03-10 sur la protection de l'environnement ainsi que la loi 04-20 sur la prévention des risques majeurs.

Les informations sont disponibles pour beaucoup d'aléas existants au niveau des acteurs concernés mais ne sont pas systématiquement diffusées à travers des réseaux, et des systèmes d'échanges d'informations.

Dans le cadre de la stratégie des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophes, l'Algérie a bénéficié d'un logiciel dénommé «DesInventar» relatif à une base de données des catastrophes naturelles.

L'alimentation (opération en cours) et la diffusion à travers des réseaux locaux de cette base de données vont permettre à tous les acteurs de consulter des informations pertinentes sur les aléas afin de prendre des actions nécessaires pour réduire les risques et mieux se

## Section 6: Priorité d'action 4

*Réduire les facteurs de risque sous-jacent*

### Priorité d'action 4: Indicateur 1

*La réduction des risques de catastrophe est un objectif intégral pour les politiques et plans d'environnement incluant la planification et la gestion des ressources naturelles et l'adaptation aux changements climatiques.*

Niveau de progrès atteint: 4

Des réalisations importantes, mais avec des limitations avérées dans certains aspects fondamentaux, tels que les ressources financières et/ou les capacités opérationnelles

#### Questions clés et moyens de vérification

Existe-t-il un mécanisme pour protéger et restaurer les services régulateurs pour les écosystèmes. Oui

<b>Législation pour la protection des espaces</b>	Oui
<b>Paiements pour les services des écosystèmes</b>	Non
<b>Planification intégrale (par exemple la gestion des zones côtières)</b>	Oui
<b>Evaluation des impacts environnementaux</b>	Oui
<b>Projets et Programmes sur le changement climatique</b>	Oui

Description:

Le plan national d'action pour l'environnement et le développement durable PNAEDD et la stratégie nationale prennent en charge la réduction des risques naturels au même titre que les autres aspects et risques environnementaux.

La problématique des changements climatiques est prise en charge dans le cadre de la stratégie nationale pour l'environnement et du PNAEDD.

Le plan climat national, en cours d'élaboration, intègre des politiques et des plans d'action et d'adaptation aux changements climatiques ainsi que la coopération internationale.

## Section 7: Priorité d'action 5

*Renforcer la préparation des populations aux catastrophes afin de pouvoir intervenir plus efficacement à tous les niveaux lorsqu'elles se produisent*

### Priorité d'action 5: Indicateur 1

*De solides politiques, des mécanismes et des capacités institutionnelles pour la gestion du risque ont été mis en place dans une perspective de réduction du risque.*

Niveau de progrès atteint: 3

Engagement institutionnel acquis, mais avec des réalisations encore limitées et incomplètes

#### Questions clés et moyens de vérification

Existe-t-il, à l'échelle nationale, des programmes ou politiques de préparation aux catastrophes, de planification d'urgence et d'intervention? Oui

**La réduction des risques de catastrophe est intégrée à ces programmes et politiques**

Oui

**Des mécanismes institutionnels sont mis en place pour la mobilisation rapide des ressources en cas de catastrophe, et font appel à la société civile et au secteur privé en sus du soutien du secteur public**

Oui

Des politiques ou programmes nationaux sont-ils en place pour rendre les écoles et les établissements de santé sûrs en cas de catastrophe? Oui

**Politiques et programmes pour la sécurité des écoles et des hôpitaux**

Non

**Exercices de simulation et formation aux urgences dans les écoles et les hôpitaux**

Oui

Les risques de catastrophe futurs sont-ils anticipés au travers du développement de scénarios et de la planification de la préparation? Oui

**Des scénarios de risques potentiels sont développés en prenant en compte les projections de changement climatique**

Non

**Les plans de préparation sont régulièrement mis à jour en fonction de scénarios de risques futurs**

Oui

## Annexe 07 : Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015 - 2030

### Charte du Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030

#### Portée et objectifs

Le présent cadre de référence s'appliquera aux risques de catastrophes à petite et grande échelle, fréquentes ou moins fréquentes, soudaines ou larvées, causées par des aléas naturels ou créés par l'homme, ainsi que par des aléas environnementaux, technologiques et biologiques. L'objectif est de guider la gestion multi-aléa des risques de catastrophe dans le cadre du développement à tous les niveaux, ainsi qu'à travers les différents secteurs et au sein de chacun de ceux-ci.

#### Résultat escompté

La réduction substantielle des risques de catastrophe et des pertes en termes de vies humaines, de moyens de subsistance et de santé publique, ainsi qu'au niveau des actifs économiques, physiques, sociaux, culturels et environnementaux des personnes, des entreprises, des collectivités et des pays.

#### Objectif principal

Prévenir la création de nouveaux risques et réduire les risques de catastrophe existants à travers la mise en œuvre de mesures économiques, structurelles, légales, sociales, de santé publique, culturelles, éducatives, environnementales, technologiques, politiques et institutionnelles intégrées et inclusives, qui préviennent et réduisent l'exposition aux aléas et la vulnérabilité face aux catastrophes, améliorent la préparation à l'intervention et au relèvement, et renforcent par conséquent la résilience.

#### Objectifs

Réduire substantiellement la mortalité mondiale due aux catastrophes d'ici à 2030, avec pour objectif de réduire la mortalité mondiale moyenne de 100 000 personnes entre 2020 et 2030, par rapport à la période 2005-2015.	Réduire les pertes économiques directes dues aux catastrophes par rapport au produit intérieur brut (PIB) mondial d'ici à 2030.	Réduire substantiellement les dommages causés par les catastrophes aux infrastructures critiques ainsi que les perturbations des services de base, notamment les services médicaux et l'enseignement, notamment à travers le développement de leur résilience d'ici à 2030.	Augmenter substantiellement le nombre de pays ayant mis en place des stratégies nationales et locales de réduction des risques de catastrophe d'ici à 2020.	Renforcer substantiellement la coopération internationale auprès des pays en développement à travers un appui adéquat et durable qui complète les actions nationales de mise en œuvre de ce cadre d'action d'ici à 2030.	Augmenter substantiellement la disponibilité et l'accessibilité des systèmes d'alerte précoce multi-aléas et des informations et évaluations sur les risques de catastrophe pour les populations d'ici à 2030.
---	---	---	---	--	--

Priorités d'action

Une action ciblée des États est nécessaire dans les quatre domaines prioritaires suivants à travers les secteurs et au sein de chacun de ceux-ci, au niveau local, national, régional et mondial.

Priorité n°1 Comprendre les risques de catastrophe	Priorité n°2 Renforcer la gouvernance des risques de catastrophe pour mieux les gérer	Priorité n°3 Investir dans la réduction des risques de catastrophe pour renforcer la résilience	Priorité n°4 Améliorer la préparation pour une intervention efficace et pour « faire et reconstruire mieux »
La gestion des risques de catastrophe doit s'appuyer sur la compréhension de tous les paramètres qui les influencent, à savoir les vulnérabilités, les moyens et compétences, l'exposition des personnes et des actifs, les caractéristiques des aléas et l'environnement.	La gouvernance des risques de catastrophe au niveau national, régional et mondial est vitale pour la gestion de la réduction des risques de catastrophe dans tous les secteurs et pour garantir la cohérence des lois, réglementations et politiques publiques au niveau national et local, qui définissent les rôles et responsabilités, et qui guident, encouragent et incitent les secteurs public et privé à prendre des mesures et à prendre en charge les risques de catastrophe.	Les investissements publics et privés dans la prévention et la réduction des risques de catastrophe, à travers des mesures structurelles et non structurelles, sont essentiels afin de renforcer la résilience économique, sociale et culturelle des citoyens, des collectivités, des pays et de leurs actifs, ainsi que la résilience en termes de santé publique. Il peut s'agir de facteurs d'innovation, de croissance et de création d'emplois. De telles mesures sont économiques et jouent un rôle essentiel afin de sauver des vies, prévenir et réduire les pertes, et garantir l'efficacité des opérations de relèvement et de réhabilitation.	L'expérience indique que la préparation aux catastrophes doit être renforcée pour une intervention plus efficace et afin de garantir la mise en place des moyens et compétences requis pour un relèvement efficace. Les catastrophes ont également démontré que la phase de relèvement, de réhabilitation et de reconstruction, qui doit être préparée avant la survenance de catastrophes, constitue une opportunité de « Reconstruire en mieux » en intégrant des mesures de réduction des risques de catastrophe. Les femmes et les personnes handicapées devraient publiquement diriger et promouvoir des approches pour l'égalité des genres et l'accès universel durant les phases d'intervention et de reconstruction.

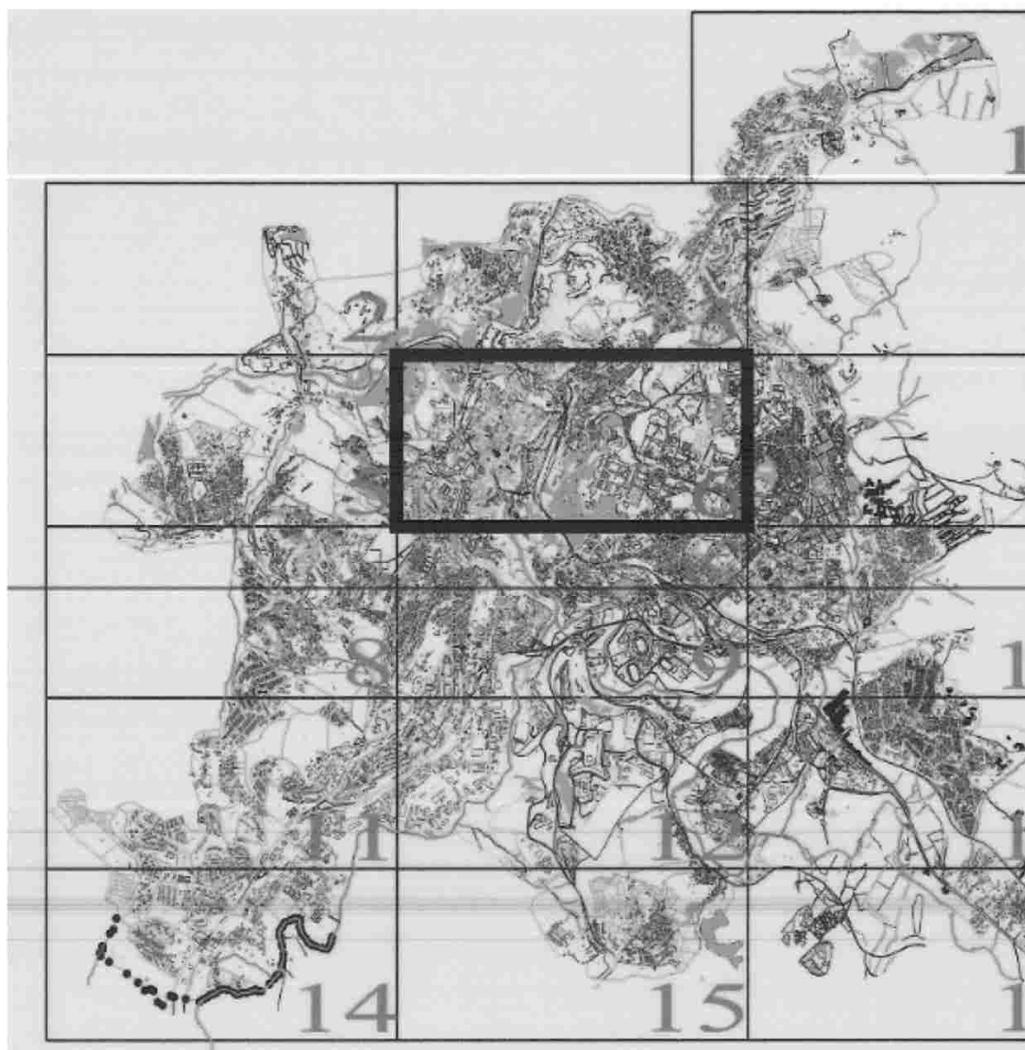
Principes directeurs

Responsabilité première des États de prévenir et réduire les risques de catastrophe, notamment à travers la coopération.	Responsabilité partagée entre gouvernement et autorités nationales, secteurs et intervenants, selon les spécificités des circonstances nationales.	Implication de l'ensemble de la société	Pleine implication de toutes les institutions de l'État jouant un rôle exécutif et législatif, au niveau national et local.	Autonomiser les autorités et collectivités locales à travers des ressources, des mesures incitatives et des responsabilités décisionnelles, selon les modalités appropriées.	Les processus décisionnels doivent être inclusifs et raisonnés en fonction des risques tout en appliquant une approche multi-aléa.
Coherence des politiques, plans, méthodes et mécanismes de réduction des risques de catastrophes et de développement durable à travers les différents secteurs.	Prendre en compte les caractéristiques spécifiques locales des risques de catastrophe afin de déterminer les mesures de réduction des risques.	Protection des personnes et de leurs actifs tout en défendant la protection des droits de l'homme, notamment du droit au développement.	« Reconstruire en mieux » afin de prévenir la création de nouveaux risques et réduire les risques de catastrophe existants	La qualité des partenariats mondiaux et de la coopération internationale dépend de leur efficacité, de leur sens et de leur solidité.	L'appui des pays développés et des partenaires aux pays en développement doit être adapté sur mesure aux besoins et priorités identifiés par ces derniers.
	Prendre en charge les facteurs de risque sous-jacents de manière économique à travers des investissements plutôt qu'en s'appuyant principalement sur l'intervention et le relèvement une fois les catastrophes survenues.				



www.preventionweb.net/go/sdrr  
www.unisdr.org  
isdr@un.org

**Annexe 08 : Carte RGP 2008**



## **ABSTRACT**

Today, cities and societies around the world are facing the devastating consequences of natural phenomena. These unavoidable natural risks are an optimal threat to the issues, sustainable development and their occurrence in urban areas are always on the news.

The global awareness which of natural hazards are the problem of natural disasters show the vulnerability of the urban environment and the need to adopt a policy of prevention and pragmatic management that integrates the principles of sustainable development in the city.

The national strategy adopted in the face of natural hazards recommends the implementation of the methods of prevention and management of natural risks at the local level, based on the principles of sustainable development that established by the European and Mediterranean Major Hazards Agreement (EUR-OPA) in the framework of the actions of Hyōgo 2005-2015 and Sendai 2015-2030 for the reduction of risks in urban environments.

The city of Constantine exposed to earthquakes, floods and frequent landslides requires a strategy for the prevention of risks and management of natural hazards, in order to ensure the best conditions of safety and disaster response. This study seeks to reflect on decision support tools to be used in the prevention and management of natural hazards at the local level from a developed approach to urban vulnerability and in the analysis of physical and technical factors and then socio-economic at the neighborhood level.

**Key words:** Constantine, natural hazard management, urban vulnerability, cartography, sustainable urban development, natural disaster.

## ملخص

تواجه المدن والمجتمعات حالياً في جميع أنحاء العالم العواقب المدمرة للظواهر الطبيعية. هذه الأحداث الطبيعية التي لا يمكن تجنبها تشكل اليوم التهديد الأكبر لقضايا التنمية الحضرية المستدامة ووقوعها في المناطق الحضرية يشكل دائماً الحدث الهام في الأخبار.

إن الاهتمام بمشكلة الأخطار الطبيعية على المستوى العالمي يفرض أحداثه اليوم حيث تظهر الكوارث الطبيعية الآن هشاشة البيئة الحضرية والحاجة إلى اعتماد سياسة وقائية وإدارة عملية ناجعة تدمج مبادئ التنمية المستدامة.

الاستراتيجية الوطنية المعتمدة في مواجهة الأخطار الطبيعية توصي بتنفيذ أساليب الوقاية من المخاطر الطبيعية وإدارتها على الصعيد المحلي، استناداً إلى مبادئ التنمية المستدامة التي وضعتها اتفاقية المخاطر الكبرى الأوروبية والمتوسطية (ور-أوبا) في إطار إجراءات هيغو 2005-2015 و سينداي 2015-2030 للحد من المخاطر في البيئة الحضرية.

تعرض مدينة قسنطينة للزلازل والفيضانات والانهيارات الأرضية المتكررة يتطلب تطبيق استراتيجية محكمة للوقاية من الأخطار الطبيعية وإدارتها من أجل ضمان أفضل ظروف السلامة والاستجابة الناجعة للكوارث الطبيعية. وتسعى هذه الدراسة إلى التفكير في أدوات دعم اتخاذ القرار في مجال الوقاية من الأخطار الطبيعية وإدارتها على النطاق المحلي حسب الدراسات الحديثة التي تخص الهشاشة الحضرية وتحليل العوامل المادية والتقنية ثم الاجتماعية - الاقتصادية على مستوى الحي والمجاورة السكنية في المدينة.

**الكلمات المفتاحية:** قسنطينة، تسيير المخاطر الطبيعية، هشاشة العمران الحضري، الخرائط، التنمية الحضرية المستدامة، الكوارث الطبيعية.