

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique

ECOLE POLYTECHNIQUE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

epau

Laboratoire : Ville, Urbanisme et Développement Durable -VUDD-
Spécialité : Qualité Urbaine, Environnement et Développement Durable –QUEDD-



Mémoire de Master

Résilience urbaine des espaces publics face aux risques d'inondation

Cas d'étude : projet d'aménagement de la promenade de Bab El Oued

Présenté par

Amina ALLOUNE

Sous la direction de :

M. Mohamed SRIR

Devant le jury composé de :

Dr. Lydia HADJI
Mme. Razika BOUMANSOUR
Mme. Afifa BENATALLAH
Mme. Assia FERNINI

MCB, EPAU (Présidente)
MAA, EPAU (Examinatrice)
MAA, EPAU (Examinatrice)
MAA, EPAU (Invitée)

Soutenu le : 08 Octobre 2017

« L'homme transforme l'aléa naturel en catastrophe »

Salvano Briceño,
Director of the Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR)
Le Monde, Article publié le 28 Août 2010

Remerciements :

Tous d'abord, je remercie le bon dieu de m'avoir donné la force et m'avoir guidé vers l'accomplissement de ce travail.

Je tiens à exprimer mes plus profonds remerciements à mon encadreur Monsieur Mohamed SRIR, pour la confiance qu'il m'a accordée, pour sa disponibilité et ses orientations.

Je remercie également les honorables membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

Enfin, je remercie ma famille, ma mère qui m'a toujours soutenu, mon père pour ses encouragements, ma chère sœur Asma et mon petit frère Nazim. Merci pour votre omniprésence et votre amour, sans vous je ne serais jamais arrivée au bout de ce travail.

Enfin, je remercie toute personne ayant aidé, de près ou de loin, à l'élaboration de ce travail

Résumé :

La prise de conscience du changement climatique a conduit à l'émergence de l'agenda d'adaptation à ses effets. Dans ce contexte, la résilience, présentée comme une dimension incontournable des trajectoires de développement durable, irrigue la plupart des discours onusiens sur la réduction des risques de catastrophes. La résilience a été consacrée comme une stratégie politique essentielle dans le champ des risques. Dorénavant, l'espace public apparaît comme une des catégories d'actions sur laquelle reposent certaines politiques d'adaptation.

La problématique de réduction du risque est omniprésente dans les discours politiques algériens. Le projet de l'aménagement de la promenade de Bab El Oued se veut un exemple de protection contre les houles et le risque d'inondation. L'évènement dramatique qui a affecté Bab El Oued en 2001, reflète sa vulnérabilité et la nécessité d'augmenter sa résilience. Ce travail vise à comprendre les facteurs prédisposant et aggravant du risque d'inondations dans la zone d'étude. La démarche procède par une caractérisation de la résilience sous forme de grille de lecture qui servira d'évaluation du cas d'étude.

Les résultats de cette recherche ont permis, dans un premier temps de caractériser la résilience, et dans un second temps, d'analyser la stratégie de résilience adoptée par les politiques publiques en Algérie. Il s'agissait de mener un exercice d'évaluation de la stratégie de la gestion du risque adoptée pour le cas de la promenade de Bab El Oued et d'identifier les failles dans ce système. Au final, on propose de renforcer la stratégie organisationnelle et fonctionnelle dans le domaine de la gestion du risque en employant des mesures structurelles avec d'autres non structurelles.

Mots clés : résilience urbaine, espace public, inondations, promenade de Bab El Oued

Abstract :

Awareness of climate change has led to the emergence of the adaptation agenda to its effects. In this context, resilience, presented as an inescapable dimension of sustainable development trajectories, irrigates most UN discourses on disaster risk reduction. Resilience was identified as an essential political strategy in the field of risk. From now on, public space appears as one of the categories of actions on which rely certain adaptation policies.

The problematic of Disaster risk reduction is omnipresent in the Algerian political discourse. The “promenade de Bab El Oued” project claims to be an example of protection against swells and the risk of flooding. The dramatic event that affected Bab El Oued in 2001 reflects its vulnerability and the need to increase its resilience. This work aims to understand the factors predisposing and aggravating the risk of flooding in the study area. The approach proceeds by a characterization of the resilience in the form of a grid of reading which will serve for the evaluation of the case of study.

The results of this research allowed us, firstly, to characterize the resilience, and secondly, to analyze the strategy of resilience adopted by the public policies in Algeria. This involved conducting an evaluation of the risk management strategy adopted for the case of the Bab El Oued promenade and identifying the flaws in this system. In the end, it is proposed to strengthen the organizational and functional strategy in the field of risk management by using structural measures with other non-structural ones.

Keys words : urban resilience, public space, floods, Bab El Oued promenade

ملخص:

أدى الوعي بحتمية التغير المناخي إلى ظهور جدول أعمال للتكيف مع آثاره. وفي هذا السياق، أصبحت مرونة المدن، التي تعتبر بعدا سياسيا لا مفر منه لتحقيق التنمية المستدامة، تغذي معظم خطابات الأمم المتحدة فيما يتعلق بالحد من مخاطر الكوارث. وقد تم تكريس سياسة المرونة الحضرية كاستراتيجية أساسية للسياسات في مجال الحد من المخاطر. وانطلاقا من ذلك، أصبح الفضاء العام كقناة أساسية للإجراءات التي تقوم عليها سياسات التكيف.

إشكالية الحد من المخاطر تعود بصفة متكررة في الخطاب السياسي الجزائري الذي يعتبر مشروع فسحة باب الواد مثالا الحماية من خطر الفيضانات. وتعكس فيضانات باب الواد 2001، ضعفها وضرورة زيادة مرونتها. يهدف هذا العمل إلى فهم العوامل المؤهلة والتي تؤدي إلى تفاقم خطر الفيضانات في منطقة الدراسة. ويقوم منهج دراسة مرونة المدينة على تشكيل شبكة قراءة لعناصر المرونة والتي ستمكننا من تقييم مشروع الدراسة.

وأناحت نتائج هذا البحث كخطوة أولى بتشكيل مرجع لعناصر المرونة الحضرية، وفي وقت ثانٍ بتحليل استراتيجية المرونة المعتمدة من طرف السياسات العمومية في الجزائر، وهذا انطلاقا من تقييم استراتيجية (إدارة) المخاطر المعتمدة في حالة فسحة باب الواد وتعيين النقائص الموجودة فيها، وفي النهاية تعزيز الاستراتيجية التنظيمية والوظيفية في مجال الحد من المخاطر وهذا باستخدام تدابير هيكلية مع أخرى غير هيكلية.

الكلمات المفتاحية: المرونة الحضرية، فضاء عام، فيضانات، فسحة باب الواد

TABLE DES MATIERES

Remerciements	II
Résumé	III
Abstract	IV
ملخص	V
TABLE DES MATIERES	VI
Introduction générale	1
Choix du cas d'étude	3
Problématique	3
Hypothèse	4
Objectifs de la recherche	4
Approche méthodologique	4
Méthodes	4
Etapas de la recherche	5
Techniques de collecte et d'analyse des données	5
Outils d'analyse et d'évaluation	6
Structure du mémoire	6
CHAPITRE I : Le changement climatique et le risque d'inondations	8
Introduction	8
1. Le phénomène du changement climatique	8
1.1. Qu'est-ce que le changement climatique.....	8
1.2. Politiques et mesures prises pour faire face aux effets du changement climatique	9
1.3. Effets du changement climatique	12
2. Le risque d'inondations	13
2.1. Précision terminologique concernant le risque en milieu urbain	13
2.1.1. L'aléa	13
2.1.2. Le risque	14
2.1.3. La vulnérabilité	14
2.2. Formes et caractéristiques générales des inondations	15
2.3. Les facteurs	16
2.3.1. Facteurs naturels	16

2.3.2. Facteurs anthropologiques	16
2.4. La gestion du risque d'inondations	16
2.4.1. Les mesures structurelles	17
2.4.2. Les mesures non structurelles	19
Conclusion	19

CHAPITRE II : La résilience urbaine des espaces publics face au risque d'inondations

.....	20
Introduction	20
1. Le concept de la résilience urbaine	21
1.1. Etymologie et définition	21
1.2. Origine du concept de la résilience dans l'urbanisme	21
1.3. Qu'est-ce que la résilience urbaine	22
1.3.1. Echelles temporelles et stratégie de résilience	22
1.3.2. Composantes et dimensions de la résilience urbaine	24
1.3.3. Qu'est-ce qu'une ville résiliente	25
2. Résilience et durabilité	25
2.1. La résilience dans un contexte de changement climatique	26
2.2. La résilience face au risque d'inondation	26
3. Mise en œuvre de la résilience face aux inondations	28
3.1. Débat académique	28
3.1.1. Le projet FloodResilienCity (FRC)	29
3.1.2. Le projet FloodProBE	29
3.2. Opérationnalisation du concept	29
3.3. Exemple d'approche	31
3.3.1. La résilience de la ville de Dublin aux inondations : de la théorie à la pratique 31	
3.4. Gestion de l'eau dans la ville – exemples de bonnes pratiques	32
3.4.1. Modelo Barcelona	32
3.4.2. Le schéma directeur de Téhéran	32
4. Rôle de l'espace public dans la gestion du risque.....	33
4.1. L'espace public aujourd'hui : des fonctionnalités contradictoires à réguler	33
4.2. Espace public comme support d'adaptation et de résilience	33
4.3. Exemples de politiques d'adaptation intégrant l'espace public	34

4.3.1.	En France - Paris -	34
4.3.2.	En Angleterre - Chiswick Park, Londres -	35
4.3.3.	Aux Etats Unis – CityScape Plan, Chicago -	36
4.4.	Caractérisation de la résilience d’un espace public	36
Conclusion :.....		38

CHAPITRE III : Le risque d’inondation à Bab El Oued..... 39

Introduction : le risque d’inondations en Algérie		39
1.	Contextualisation de la zone d’étude – Bab El Oued-	40
1.1.	Contexte géographique et administratif	40
1.2.	Evolution du quartier de Bab El Oued	40
1.2.1.	Urbanisation du quartier	40
1.2.2.	Espaces publics à Bab El oued	42
1.3.	L’espace public dans les politiques d’urbanisation de Bab El Oued	44
1.3.1.	1830-1962	44
1.3.2.	Depuis 1962	45
1.4.	Identification des vulnérabilités face au risque d’inondations	47
1.4.1.	Indicateurs d’exposition et facteurs de prédisposition	47
1.4.1.1.	Indicateurs géo-morphologiques et hydrologique	47
1.4.1.2.	Indicateurs climatiques	48
1.4.2.	Indicateurs de fragilité et facteurs aggravants	49
1.4.2.1.	Indicateurs urbanistiques	49
1.4.2.2.	Indicateurs socio-économiques	51
1.4.2.3.	Indicateurs techniques	52
2.	Historique des inondations à Bab El Oued	53
2.1.	Evènement de référence : Les inondations de 09-10 Novembre 2001	54
2.2.	Cinématique	54
2.3.	Facteurs naturels	54
2.4.	Facteurs anthropologiques	56
2.5.	Gestion de la crise	57
2.6.	Mesures prises post-événement	57
Conclusion		59

CHAPITRE IV : Evaluation de la résilience du projet d'aménagement de la promenade de Bab El Oued	60
Introduction	60
1. Contexte et objectifs du projet de la baie d'Alger	61
1.1. Programme	61
1.2. Intervenants et acteurs	61
2. Présentation du cas d'étude – séquence de Bab El Oued	62
2.1. Programme	62
2.2. Objectifs	64
3. Elaboration des outils d'évaluation	64
3.1. La grille d'évaluation	64
3.1.1. Stratégie technique	64
3.1.2. Stratégie organisationnelle	64
3.1.3. Stratégie fonctionnelle	65
3.2. Le questionnaire	65
4. Evaluation et résultats	66
4.1. La grille d'évaluation	66
4.1.1. Stratégie technique	66
4.1.1.1. Indicateur « Design urbain »	66
4.1.1.2. Indicateur « Ouvrages d'ingénierie »	67
4.1.2. Stratégie organisationnelle	68
4.1.2.1. Indicateur « Population »	68
Analyse des résultats du questionnaire	70
4.1.2.2. Indicateur « Gouvernance »	78
4.1.3. Stratégie fonctionnelle	79
4.1.3.1. Indicateur « Services urbains »	79
Conclusion	81
Conclusion générale	82
Limites et perspectives de recherche	84
BIBLIOGRAPHIE ET ANNEXES	I
Références bibliographiques	II
LISTE DES FIGURES	XII
LISTE DES TABLEAUX	XIII

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS.....	XIII
LISTE DES ANNEXES	XIV
ANNEXE N° 01	XIV
ANNEXE N° 02	XIV
ANNEXE N° 03	XV
ANNEXE N° 04	XVI
ANNEXE N° 05	XVII
ANNEXE N° 06	XIX

Introduction générale

Au regard du bilan mondial de la décennie 2001-2010, voire des trois dernières décades, les catastrophes naturelles, en augmentation, seraient dues pour la plupart à des événements d'origine climatique, près de la moitié d'entre elles ont eu des impacts graves à très graves dans les pays en voie de développement où la vulnérabilité humaine atteint des seuils tragiques (Catnat, 2011).

Les différentes études menées démontrent l'échec des politiques d'atténuation des causes du changement climatique, tels que le protocole de Kyoto signé en 1997 qui visait à réduire les émissions de six gaz à effet de serre d'au moins 5% entre 2008 et 2012. Aujourd'hui, nous assistons à une augmentation des événements extrêmes et cela est probablement dû au changement climatique. Les projections montrent, que dans les zones urbaines, il se traduira par des risques accrus pour les populations, les biens, les économies et les écosystèmes (GIEC, 2014). Le discours aujourd'hui sur ce sujet et ses répercussions est assez fondé, cela a conduit à un changement de paradigme et le passage d'un agenda d'atténuation des causes du changement climatique à l'émergence d'un nouvel agenda d'adaptation à ses effets. Dans ce cadre, nous avons assisté ces dernières années à l'apparition d'un nouveau concept qui irrigue la plupart des discours onusiens sur la réduction des risques de catastrophes ; il s'agit de la résilience qui a été consacrée comme une stratégie politique essentielle dans le champ des risques (Tierney et Bruneau, 2007) avec son adoption, sous l'égide des Nations Unies lors de la 2^e Conférence mondiale sur la prévention des risques de catastrophes (CMPRC) de Kobe (Japon, janvier 2005), dans le cadre d'action de Hyōgo 2005-2015 : « Pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes » (UN/ISDR, 2005). Parmi les catégories d'action de ces politiques, on trouve des stratégies orientées vers l'exploitation du potentiel de l'espace public.

Depuis des milliers d'années, les sociétés ont adapté leur culture et leur économie à leur climat et à leur régime hydrologique, de nombreuses activités économiques sont étroitement liés au régime d'écoulement naturel des rivières et des oueds ; à partir de la révolution industrielle, et surtout au cours des 50 dernières années, le développement de plusieurs secteurs a transformé la nature et a modifié le régime hydrologique naturel par la construction des barrages, des infrastructures souterraines ... etc. (Williams, 1989).

L'eau est une ressource vitale, mais au-delà des seuils acceptables elle devient un risque, l'aléa inondation peut se transformer en catastrophe majeure lorsque les enjeux sont vulnérables. Les crues et les inondations sont considérées comme les formes de risque naturel les plus répandues et les plus dévastateurs dans le monde. Le bassin méditerranéen n'échappe pas à cette règle : les inondations représentent 35% de l'ensemble des catastrophes naturelles qui ont frappé son pourtour ces deux dernières décennies. Selon les données publiées par l'EM-DAT (Emergency Event Database) on compte un total de 210 événements hydrométéorologiques intenses, qui ont provoqué plus de 4250 morts et d'immenses dégâts matériels s'élevant à 25 milliard d'euros.

Devant l'ampleur croissante du risque hydrométéorologique, les scientifiques, les politiciens et les gestionnaires en ont fait une priorité.

Malgré les intenses débats académiques dont le concept de résilience est l'objet et ses difficultés d'opérationnalisation, la résilience fait depuis lors espérer dans la sphère politique, onusienne en particulier, une nouvelle praxis de la réduction des risques de catastrophe pour garantir la sécurité humaine au sens large, y compris l'adaptation à de nouvelles conditions environnementales globales en lien avec le changement climatique (Quenault, 2014).

La résilience est perçue comme un moyen d'opérationnaliser la durabilité et de ce fait, l'intégration des différents aspects de la ville en réduisant les vulnérabilités de tout profil est nécessaire ; qu'elles soient physiques, sociales ou économiques. La forte interdépendance des composantes sociales, économiques environnementales et urbaines implique donc une approche systémique dans la mise en œuvre et dans l'évaluation.

En Algérie, Chaque année presque toutes les wilayas subissent impuissantes, les conséquences tragiques des inondations ou de la sécheresse. Mais, alors que les autorités continuent à plaider le caractère naturel quoiqu'exceptionnel de tels événements, plusieurs localités à travers le pays tentent de faire face aux nombreux dégâts occasionnés avec les moyens de bord, c'est-à-dire dans le dénuement, parfois sans plan de secours préétabli (Aroua, 2012). En Algérie, parmi les risques considérés majeurs, au nombre de dix (10), trois concernent directement la problématique des risques liés à l'eau. Il s'agit des inondations, la pollution hydrique et les risques climatiques.

Pourtant, en Algérie, dans la gestion des risques majeurs et en matière de protection des biens et des personnes, le législateur n'a rien laissé au hasard. L'évolution des textes de lois reflète un intérêt grandissant pour les problématiques relatives à la gestion du risque, 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, constitue une avancée importante dans le domaine de la gestion du risque (Azzag-Berezowska et Kheddouci, 2006), cette loi se compose de 3 axes : le quadrillage territorial ; la sensibilisation et l'éducation ; l'organisation des secours. L'établissement de ces lois dépend de l'élaboration des différents plans PER (Plan d'Exposition aux risques) et le PPR (Plan de Protection contre les Risques)

Similairement, le PDAU (PARQUEXO, 2009) affiche une volonté d'améliorer la gestion du risque, l'ambition « Alger, ville sûre » se traduit par une volonté de prise en compte des risques naturels dans toutes les opérations d'aménagement urbain par l'introduction de mesures opérationnelles de réduction des risques. On peut retrouver une vision similaire dans le projet de l'aménagement de la baie proposé par Arte Charpentier, ce dernier introduit l'espace public dans une vision globale qui intègre une approche de gestion de risque, le projet se décline selon plusieurs axes, parmi lesquels on cite celui de la réduction des risques naturels. Au niveau de Bab El oued, l'aménagement proposé aspire à assurer une protection face au risque d'inondations.

Dans cette recherche, nous nous intéresserons à l'espace public qui offre une opportunité de gestion intégrée de l'eau dans la ville d'Alger, de nombreux exemples démontrent les avantages d'une démarche qui se base sur le design urbain en complémentarité des infrastructures souterraines dans la réduction du risque. Ce mémoire se focalise sur l'apport

de l'espace public en terme de résilience. En effet, le design urbain et la qualité de l'espace public s'avère comme solution durable qui a été appliquée dans de multiples projets.

La présente recherche se propose donc d'élaborer une grille d'évaluation de la résilience d'un espace public face au risque d'inondations à partir de vulnérabilités identifiées. La difficulté d'appréciation locale nous mène à établir une étude de l'environnement immédiat et du contexte global. L'évaluation ne peut pas concerner uniquement l'échelle locale car le risque va au-delà des limites administratives, il faut prendre en considération aussi des aspects d'ordre global (morphologie du site, occupation des sols, sensibilisation des gens, etc.). Il s'agit d'apprécier la contribution de l'aménagement de l'espace public (promenade de Bab El Oued) comme étant une résilience spécifique, à la résilience globale qui est corollaire de durabilité. Cette recherche reprend une liste d'indicateurs génériques, issus des différentes lectures, rapportés au contexte local et à la problématique traitée.

Choix du cas d'étude :

Le choix du projet de la promenade de Bab El Oued se justifie par :

1. L'historique des catastrophes, notamment, l'événement du 09-10 novembre 2001, qui a révélé la défaillance des réseaux techniques et l'absence d'une politique de gestion de crise sur le terrain.
2. Le discours politique autour du projet de la promenade de Bab El Oued, qui est considéré comme un exemple de protection contre les houles et les inondations.
3. Séquence importante du projet de la baie d'Alger.
4. Site à enjeux multiples, actuels et pressants (densité, état du bâti, cadre urbain dégradé, manque d'espaces libres, etc.).

Problématique :

De la vulnérabilité à la résilience, et de la rupture à l'ouverture, sont les objectifs lancés tacitement dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement de l'Aire Métropolitaine (SDAAM) et mis en avant par le Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU). Dans ce cadre, l'aménagement de la baie d'Alger propose de restructurer un territoire fragile en renforçant sa résilience dans une optique de durabilité. Or, on constate que les principales interventions se limitent à la mise en place de dispositifs techniques et à des solutions ponctuelles.

L'aménagement de la baie d'Alger proposé initialement par l'Agence française Arte Charpentier se décline selon plusieurs axes parmi lesquels, la reconquête du front de mer et la réduction des risques naturels et technologiques. Au niveau de la commune de Bab El Oued, connue pour ses épisodes d'inondations, on note une proposition de projets visant à protéger la localité contre le risque d'inondations. Situé en contrebas du massif de Bouzaréah, Bab El Oued possède une configuration géomorphologique, hydrologique et climatique qui la prédispose naturellement au risque d'inondation qui existait depuis 1874. Avec l'impact de l'artificialisation et l'anthropisation du milieu, la vulnérabilité est aujourd'hui plus accentuée

qu'auparavant. Il est important de rappeler l'évènement catastrophique qu'a connu la commune en 2001, suite auquel, les autorités avaient œuvré pour améliorer les infrastructures souterraines existantes, on parle entre autre du projet de dédoublement du collecteur de l'Oued M'kasel. De première vue, on constate un investissement important dans ces dispositifs techniques de gestion de l'eau. Tous ces éléments soulèvent des questionnements quant à la démarche, aux apports effectifs et à la manière dont le projet d'aménagement répond à la problématique de la résilience :

Quelle est la stratégie de résilience adoptée par les politiques urbaines dans le projet d'aménagement de la promenade de Bab El Oued ? Comment le projet s'articule-t-il avec le reste de la ville ? Quels sont les atouts et les limites de ce projet en termes de résilience et de durabilité de l'espace public ?

Hypothèse :

Le projet d'aménagement de la promenade de Bab El Oued ne semble pas tenir compte de tous les paramètres relatifs à la résilience face au risque d'inondations, il intègre seulement une approche technique de limitation de perturbations. Cette stratégie agit sur la résilience de temps court mais ne permet pas d'atteindre la durabilité sur le long terme.

Objectifs de la recherche :

- Apporter une contribution à la caractérisation de la résilience des projets d'aménagement urbain.
- Démontrer la pertinence d'une résilience urbaine de temps long basée sur la complémentarité entre l'ingénierie et le design urbain comme moyen de réalisation de la durabilité urbaine.
- Evaluer l'aménagement de la promenade de Bab El Oued au regard des critères identifiés de la résilience urbaine.

Approche méthodologique :

Méthodes :

Afin de répondre à notre problématique, nous avons adopté une approche hypothético-déductive qui consiste à énoncer une (ou plusieurs) hypothèse(s) et à la/les confrontée(s) ensuite à la réalité pour la/les confirmer ou la/les infirmer.

A partir de notre constat concernant la politique de gestion du risque adoptée dans le projet de la promenade de Bab El Oued, et après avoir construit une base de données relative au site et au contexte, nous allons confronter les données récoltés et les résultats des différentes analyses au modèle théorique de la résilience caractérisé sous forme de grille, afin de pouvoir se prononcer sur la conformité de notre hypothèse avec les conclusions de notre étude.

Dans cette recherche nous avons fait recours, dans l'objectif de vérifier certains aspects de la problématique, à une méthode mixte qui combine les méthodes de collecte et d'analyse quantitatives et qualitatives. Il s'agit des questionnaires menés auprès des citoyens et la grille de caractérisation de la résilience.

Etapas de la recherche :

Ce mémoire s'organise en en 03 étapes :

1- Etape théorique : dont l'objectif est de comprendre les notions et les concepts relatifs au thème de recherche à savoir le concept de résilience urbaines et les concepts auxquels il est associé il s'agit du changement climatique, du risque d'inondation et de l'espace public. Cette dernière s'est basée sur la recherche bibliographique et la consultation de documents concernant le sujet d'étude. Cette étape nous a permis d'établir le lien entre les différents concepts dans un premier temps, ensuite, d'élaborer les outils d'analyse du cas d'étude.

2- Etape analytique : dans laquelle nous avons tenté de comprendre le contexte général du projet de la promenade de Bab El Oued et de se procurer l'ensemble des données nécessaires à l'évaluation du projet.

3- Etape empirique : dans cette partie, nous allons évaluer les différents aspects de la résilience dans le projet de la promenade de Bab El Oued.

Techniques de collecte et d'analyse des données :

Les données exploitées dans cette recherche sont de deux types :

Les ressources documentaires : Comprenant les données existantes et ayant été collectées soit, à travers :

- *La recherche bibliographique* : qui consiste en la consultation d'ouvrages, articles, etc. relatifs au thème de recherche.

- *La collecte des données et documents à travers la sollicitation des administrations et des organismes institutionnels* : Les organismes sollicités sont :

La Direction de l'Urbanisme, de la Construction et de l'Habitat d'Alger.

L'APC de Bab El Oued

La subdivision de l'hydraulique de Bab El oued

La Direction des ressources en eau de la wilaya d'Alger

Le Laboratoire d'Etudes Maritimes (LEM)

Les données primaires : Il s'agit des données récoltées par le chercheur lui-même. La technique utilisée pour la collecte de ses données est :

- Le questionnaire : élaboré dans le but d'évaluer la culture et la perception du risque chez les citoyens.

Outils d'analyse et d'évaluation :

La grille d'évaluation : il s'agit de la caractérisation de la résilience que nous avons établi sur la base de la compréhension du concept de résilience. Son objectif est d'identifier et d'évaluer les stratégies de résilience adoptées dans le cas d'étude.

Le questionnaire : c'est un outil que nous avons développé afin de vérifier la mise en place de la stratégie organisationnelle en ce qui concerne la population. Il va nous permettre de vérifier et d'évaluer la culture du risque chez le citoyen.

Structure du mémoire :

Chapitre I : Le changement climatique et le risque d'inondations

Dans ce chapitre il est question de cerner théoriquement le sujet de recherche et avoir une bonne compréhension des concepts auxquels on l'associe souvent. Aborder le concept de résilience, nous amène forcément à s'intéresser au phénomène du changement climatique et à l'impact de ce dernier sur le risque d'inondations. Ce chapitre explicitera le lien entre les différents concepts avant d'aborder le sujet principal.

Chapitre II : La résilience urbaine de l'espace public face au risque d'inondations

Ce concept sera la base théorique de notre recherche, à partir des différentes définitions et exemples d'opérationnalisation du concept, nous allons établir une caractérisation de la résilience qui nous servira dans l'évaluation du cas d'étude.

Une partie théorique également, sera dédiée à élucider la terminologie du risque, aléa et vulnérabilité ; avec un aperçu global sur l'aléa inondations.

Ensuite, plus spécifiquement, nous aborderons le concept de résilience sous l'angle de la gestion du risque d'inondations tout en mettant l'accent sur l'importance du rôle de l'espace public dans les politiques de résilience.

Chapitre III : Le risque d'inondations à Bab El Oued

Dans ce chapitre, à travers une analyse systémique (hydrologique, géomorphologique, climatique, urbanistique, socio-économique, technique et historique), nous allons identifier les facteurs prédisposant la commune de Bab El Oued au risque, ainsi que les facteurs aggravants. Ces informations nous serviront pour la vérification des différents aspects de la résilience caractérisés dans la grille.

Chapitre IV : Evaluation de la résilience du projet d'aménagement de la promenade de Bab El Oued

Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser au cas d'étude, après la présentation du projet et des outils d'évaluation.

Après toute la recherche qui peut correspondre à l'état de l'art de notre cas d'étude (promenade de Bab El Oued) et sur le sujet d'étude (la résilience urbaine des espaces publics face au risque d'inondations), les résultats de l'application de la grille et ceux du

questionnaire vont nous permettre de déterminer la stratégie de résilience adoptée par politiques urbaine dans le projet de la promenade de Bab El Oued

Ce mémoire de recherche n'est pas une enquête approfondie sur le risque d'inondations à Bab El Oued, mais un travail d'introduction, mettant en avant la réalité des inondations à Bab El Oued et aspirant à caractériser la théorie de la résilience pour un espace public pour l'appliquer sur un exemple concret.

Evaluation de la résilience du projet d'aménagement de la promenade de Bab El Oued :

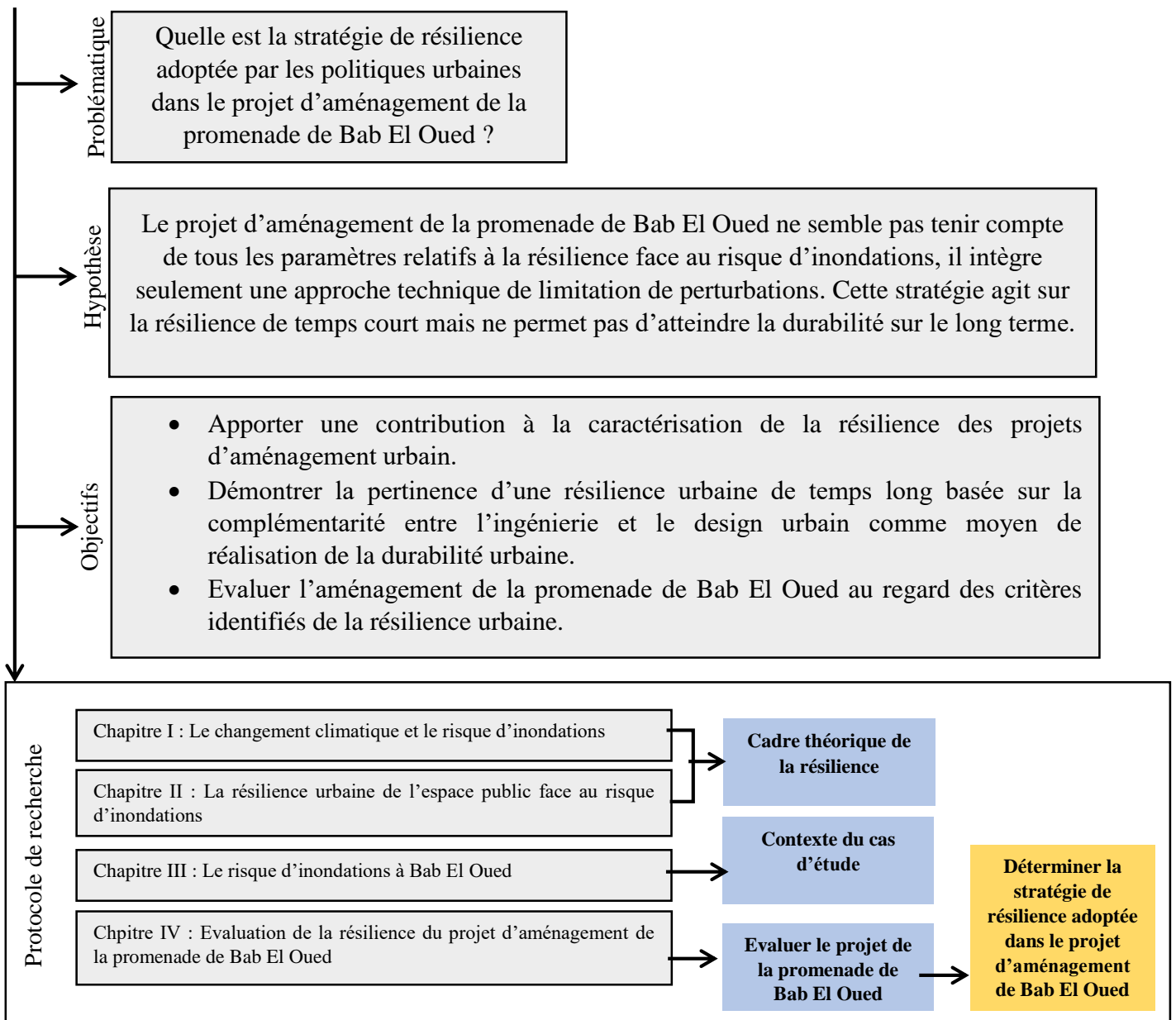


Fig. 01. Structure du mémoire

CHAPITRE I :

Le changement climatique et le risque d'inondations

Introduction

Le GIEC l'avait prédit, la fréquence des fortes précipitations devrait augmenter sur la plupart des régions au cours du 21ème siècle, ce qui aura des conséquences sur le risque d'inondations (GIEC, 2012). Effectivement, des États-Unis à l'Inde en passant par l'Afrique, de nombreux pays ont été confrontés, ces derniers mois, à des phénomènes météorologiques puissants (Blavignat, 2017), la tempête Harvey à Houston aux Etats Unis (2017), les inondations en Sierra Leone (2017), les inondations de Bombay (2017), l'ouragan Irma aux Antilles (2017), entre d'autres évènements extrêmes qu'a connu la planète ces dernières années.

Dans le contexte des intempéries récentes, on entend dans les médias tout et n'importe quoi sur les relations entre précipitations record et changement climatique. Ce chapitre tente d'apporter une explication du phénomène du changement climatique et le contexte politique l'entourant, et établi par la suite le rapport d'un évènement ponctuel (à savoir l'une des formes de risque la plus répandue dans le bassin méditerranéen : les inondations), lié à une situation météorologique exceptionnelle, et le changement climatique.

Dans un second temps, il est question de définir les concepts clés intervenant dans la problématique du risque d'inondation, comprendre ses mécanismes et de constituer une base de données concernant la gestion de ce dernier.

1. Le phénomène du changement climatique :

1.1.Qu'est-ce que le changement climatique :

Pour le GIEC (IPCC, 2001), les changements climatiques désignent une variation statistiquement significative de l'état moyen du climat ou de sa variabilité, persistant pendant de longues périodes (généralement, pendant des décennies ou plus). Les changements climatiques peuvent être dus à des processus internes naturels ou à des forçages externes, ou encore à des changements anthropiques persistants de la composition de l'atmosphère ou de l'affectation des terres. La variabilité climatique désigne des variations de l'état moyen et d'autres statistiques (écarts standards, phénomènes extrêmes, etc.) du climat à toutes les échelles temporelles et spatiales au-delà des phénomènes climatiques individuels. La variabilité peut être due à des processus internes naturels au sein du système climatique (variabilité interne), ou à des variations des forçages externes anthropiques ou naturels (variabilité externe).

Les travaux scientifiques et notamment ceux du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), confirment que le changement climatique est en cours. Si tout doit être mis en œuvre pour éviter les dérèglements climatiques par des mesures d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, il est avéré que ces dérèglements sont inévitables en raison de l'inertie du système climatique. (ONERC, 2016)

1.2. Politiques et mesures prises pour faire face aux effets du changement climatique :

Depuis que le changement climatique et son attribution aux activités humaines sont considérés comme une réalité par la quasi-totalité des scientifiques qui se sont penchés sur ces questions, la mobilisation internationale sur ce sujet s'accélère (ONERC, 2016)

Les effets du changement climatique représentent des axes difficiles auxquels sont confrontés les politiques urbaines et les disciplines de conception (urbanisme, architecture, ingénierie ...etc.). Ces effets peuvent conduire à des conséquences graves ce qui a multiplié les politiques nouvelles aux Etats-Unis et en Europe qui proposent des solutions créatives.

Un bref historique va nous aider à comprendre les motivations des différentes actions et politiques. Le changement climatique a fait sa première apparition dans les débats internationaux au cours du dernier quart du 20ème siècle. Le débat a été déclenché suite aux travaux de Wally Broecker en 1975 ; ensuite par la mise en place du GIEC¹ (Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) en 1988 suivi de son premier rapport de 1990.

Le changement climatique a été abordé par des politiques d'atténuation à partir desquelles a émané le protocole de Kyoto en 1997 qui est un accord international qui visait à réduire les émissions de six gaz à effet de serre d'au moins 5% entre 2008 et 2012 (Nations unies, 1998), par rapport au niveau de 1990. L'atténuation cherche à limiter les causes du changement climatique. Au cours de cette période, l'accent était mis sur la réduction des émissions du gaz

¹ Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) — en anglais IPCC pour Intergovernmental Panel on Climate Change - est l'organe international chargé d'analyser scientifiquement les changements climatiques. Il a été établi en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) en vue de fournir aux responsables politiques des évaluations scientifiques périodiques concernant les changements climatiques, leurs incidences et les risques futurs et de leur présenter des stratégies d'adaptation et d'atténuation. (IPCC, 2013).

CHAPITRE I : Le changement climatique et le risque d'inondations

à effet de serre avec l'espoir que ces attitudes d'atténuation seraient en mesure d'arrêter les effets prévisibles du changement climatique.

Néanmoins, un changement de paradigme s'est opéré ces dernières années. La deuxième moitié de la décennie 2000, a connu plusieurs programmes et politiques d'adaptation, suite aux travaux de la communauté scientifique qui démontrait qu'effectivement le climat changeait et que les émissions du gaz à effet de serre sont en croissance continue ainsi que la publication du quatrième rapport d'évaluation du GIEC en 2007 qui a eu une incidence significative sur l'attitude de la communauté scientifique face au effets –déjà perceptible- du changement climatique.

Les membres du groupe GIEC sont unanimes : « Le réchauffement du système climatique est sans équivoque » (rapport de synthèse du GIEC, 2007). Le changement climatique est déjà en cours et ses effets commencent à se manifester : « Une multitude de systèmes naturels sont touchés par les changements climatiques régionaux. » Le message des scientifiques ne laisse aucun doute sur le sens de ces évolutions, même s'il y a encore des incertitudes quant à leur ampleur (ONERC, 2012).

Les travaux menés à l'échelle internationale, notamment ceux du GIEC, insistent aujourd'hui sur le fait que même si tout est mis en œuvre pour éviter les dérèglements climatiques (par la réduction des émissions de gaz à effet de serre), ces dérèglements sont inévitables du fait de l'inertie du système climatique et demandent de notre part une adaptation. Cette adaptation aux conséquences du changement climatique doit être envisagée comme un complément désormais indispensable aux actions d'atténuation déjà engagées (ONERC, 2006). La figure suivante (fig. 02) empruntée du rapport du GIEC (IPCC, 2001) illustre bien cet aspect en montrant l'inertie du système climatique – symbolisée ici par l'évolution du niveau de la mer, de la température et des concentrations de CO₂ – face à une réduction radicale des émissions de CO₂.

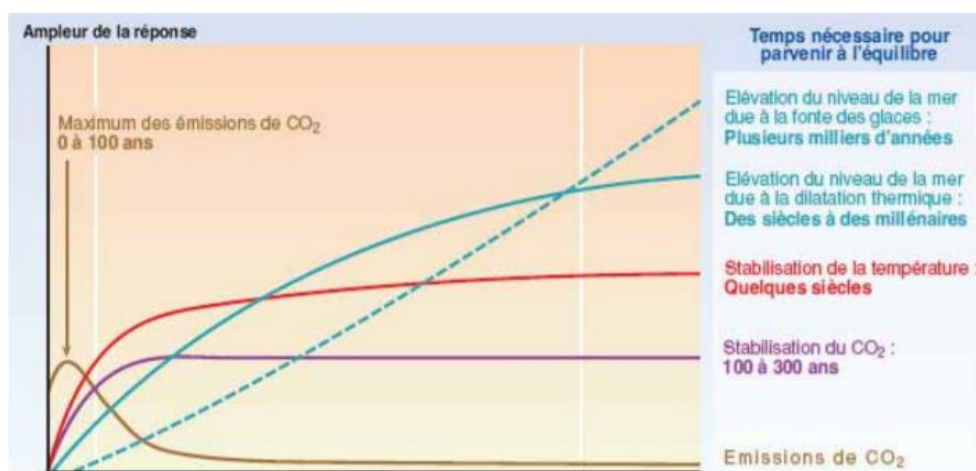


Fig. 02. La concentration du CO₂, la température, et le niveau de la mer continuent d'augmenter bien après la réduction des émissions.

Source : (IPCC, 2010d)

De ce fait l'adaptation au changement climatique devint un sujet crucial de l'agenda international du développement car ses impacts négatifs mettent en danger les progrès acquis

CHAPITRE I : Le changement climatique et le risque d'inondations

et le développement durable. Le défi climatique exige des experts en développement d'élargir leurs compétences afin d'agir efficacement pour atténuer les impacts, augmenter la résilience des systèmes socio-économiques et naturels et développer la capacité adaptative des populations. Néanmoins, le facteur clé de cette nouvelle prise de conscience était dû aux divers événements climatologiques extrêmes. Les impacts de l'ouragan Katrina en Août 2005 sur la Nouvelle-Orléans, entraînant plus de 1 800 décès et 250 000 évacués, a été une preuve irréfutable que le climat changeait et qu'effectivement les scénarios extrêmes étaient en fait possibles.

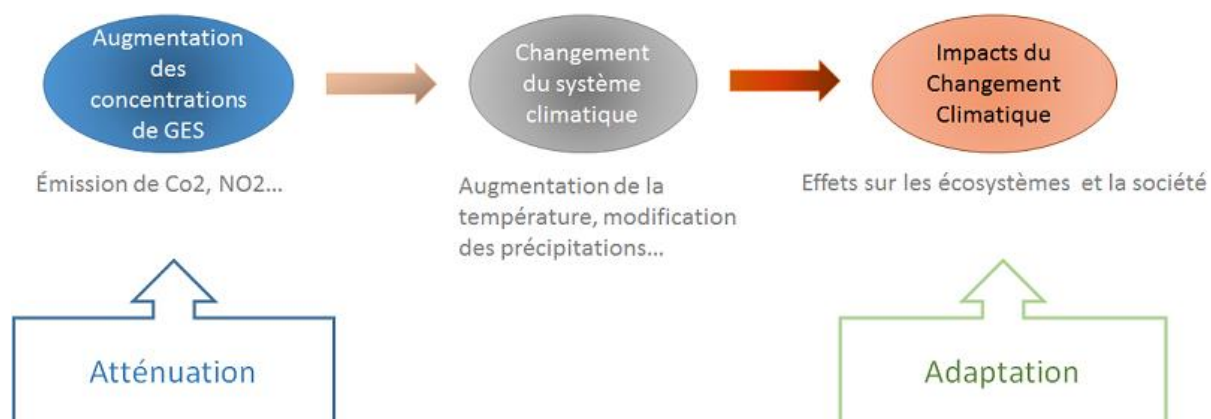


Fig. 03. Différence entre politique d'adaptation et politique d'atténuation

Crédits : Meem/Onerc

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc>

Le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat définit l'adaptation aux changements climatiques comme un « *ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques présents ou futurs ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques.* » (GIEC, 2007).

La thématique de l'adaptation au changement climatique est relativement nouvelle dans la sphère des politiques publiques. Sa nécessité (de par la reconnaissance de l'irréversibilité du changement climatique et ce, quels que soient les efforts d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre) et son importance (au regard des coûts qui en résulteraient sans adaptation) n'ont été pleinement reconnus qu'au début des années 2000. Depuis, la place de l'adaptation dans le champ des politiques publiques se renforce, aux côtés de mesures normatives et d'initiatives consacrées à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. (ONERC, 2016)

Une politique d'adaptation est, par essence, une politique de l'anticipation : anticipation par l'ensemble des acteurs des problèmes à venir ; anticipation de la perception par la société de ces changements (si le climat fluctue de manière erratique d'une année sur l'autre, les tendances lourdes au réchauffement persistent) ; anticipation enfin des mesures à prendre pour

résoudre les défis, afin de ne pas les concevoir ni les mettre en œuvre dans la précipitation, sous peine de potentielles erreurs coûteuses pour l'avenir. (ONERC, 2012)

1.3.Effets du changement climatique :

Le début du XXI^e siècle est caractérisé par un changement profond des lignes de force qui génèrent le risque et l'occurrence des situations d'urgence, on peut citer le changement climatique conduisant à un réchauffement de la planète lié à l'effet de serre, conséquence de la modification de la couche d'ozone engendrant une augmentation et une sévérité plus grande des inondations (Massue, 2014).

Selon Masson-Delmotte (2016), depuis 2013, de nouveaux travaux ont été publiés sur le rapport entre pluies intenses et changement climatiques.

On peut citer la synthèse 2014 du GIEC qui identifie les effets très probables du changement climatique :

- Une hausse du niveau des mers plus importante que ce qui était prévu dans les analyses antérieures.
- Des événements climatiques extrêmes (sécheresses, pluies diluviennes, tempêtes...) plus violents et plus fréquents.
- Une hausse des températures moyennes supérieure à 2°C d'ici 2100

Plus récemment, en 2015, une étude conduite par deux chercheurs suisses s'est appuyée sur la modélisation du climat. Leurs analyses montrent qu'aujourd'hui, avec 0,85 °C de réchauffement par rapport au XIX^e siècle (principalement dû à l'influence humaine), ce réchauffement a déjà affecté 18 % des événements de précipitations intenses sur les continents (et 75 % des vagues de chaleur) : à la variabilité naturelle du climat se superpose déjà une influence humaine discernable. Pour 2 °C de réchauffement, cette proportion passerait à 40 % des événements de précipitations intenses (Markus et *al.*, 2015).

Plusieurs chercheurs se sont penchées sur la question du rapport entre le changement climatique et les événements météorologiques extrême. En effet, l'augmentation de l'effet de serre, due aux activités humaines, entraîne un réchauffement des océans et de l'atmosphère, près de la surface. Ce phénomène peut renforcer l'évaporation. Et une atmosphère plus chaude peut potentiellement transporter 7 % d'humidité en plus par degré de réchauffement, conformément à la relation de Clausius-Clapeyron² (Masson-Delmotte, 2016). De ce fait, les fortes précipitations et d'autres phénomènes météorologiques extrêmes deviennent de plus en plus fréquents et peuvent provoquer des inondations (Verdura, 2016)

² Elle indique que la quantité maximale d'eau sous forme vapeur augmente avec la température. Observations et modèles suggèrent que le réchauffement global se fait à humidité relative quasi-constante, c'est-à-dire que le contenu effectif en vapeur d'eau augmente en moyenne de 7 % par °C. Cette croissance pourrait être atteinte (voire dépassée) pour les fortes pluies. Par contre, l'évolution de la moyenne des précipitations est aussi contrainte par d'autres facteurs (énergétique) et atteint seulement 2 % par °C (Douville et Dufresne, 2014).

2. Le risque d'inondations :

2.1. Précision terminologique concernant le risque en milieu urbain :

Cette partie sera consacrée à la définition des concepts intervenants dans la problématique du risque d'inondations et de crues. Dans un premier temps, les concepts vont être définis dans un contexte général puis étoffés dans un second temps pour permettre de dresser le cadre terminologique précis.

2.1.1. L'aléa :

L'étymologie d'aléa fait référence au hasard, tout précisément, l'aléa constitue tout élément objectif d'origine externe ayant un caractère prévisible ou imprévisible dans une zone donnée. Il est caractérisé par 3 variables : le type d'évènement, son intensité et sa fréquence (Fernini, 2008)

Dans un contexte général, l'aléa peut être défini comme étant un évènement offensif d'une durée donnée et doté d'une probabilité d'occurrence sur un territoire (GEM Risques, 2002). Ces aléas peuvent être d'origine géologique, climatique ou environnementale.

L'aléa hydrométéorologique : les crues et les inondations sont des phénomènes résultant des aléas météorologique et hydrologique, et font partie des aléas hydrométéorologiques³. Il s'agit d'un processus ou phénomènes de nature atmosphérique, hydrologique ou océanographique. (UN/ISDR, 2009)

L'aléa météorologique (particulièrement les précipitations), représente le 1^e facteur déclenchant des mécanismes de crues et d'inondation (Menad, 2012).

L'aléa hydrologique (fluvial ou pluvial), se caractérise par des phénomènes de crues et d'inondations qui sont toujours lié, mais dans cette présente recherche, on adoptera la définition de Cosandey (2003) qui considère que l'inondation englobe tous les phénomènes qui conduisent à l'occupation de l'espace terrestre par l'eau.

Les crues sont des phénomènes naturels, ce sont des écarts de fonctionnement hydrologiques générés par des pluies torrentielles de grande intensité qui ont caractère profondément aléatoire. Les régimes pluviométriques en sont souvent la cause, lorsque l'irrégularité présente le trait majeur du climat comme c'est le cas en Algérie (Kala, 2014)

Les inondations sont des manifestations naturelles du cycle terrestre de l'eau. Elles ont façonné les paysages des vallées des cours d'eau. Les inondations naturelles sont principalement la conséquence de précipitations abondantes engendrant des écoulements superficiels qui ne peuvent pas être contenus dans les « chemins de l'eau » habituels c'est-à-

³ Les aléas hydrométéorologiques incluent les cyclones tropicaux (également connu sous le nom de typhons et ouragans), les orages, les tempêtes de grêle, les tornades, les blizzards, les fortes chutes de neige, les avalanches, les ondes de tempêtes côtières, les inondations (y compris les inondations soudaines), la sécheresse, les vagues de chaleur et de froid

dire les lits mineurs des cours d'eau ou par les aménagements artificiels destinés à leurs maitrise (digues- canaux- réseaux pluviaux urbains ...) (Lescure, 2014).

2.1.2. Le risque :

L'aléa se transforme en risque lorsqu'il se conjugue avec les enjeux socio-économiques (Kala, 2014).

En géographie, le risque est défini comme : « *un danger éventuel, plus ou moins prévisible, dans une aire précisément définie et d'une durée indéterminée* » (Bailly et Béguin, 1996).

Barroca (2006) a proposé une classification basée sur la dualité du risque :

- 1- Le type du risque selon la nature de l'aléa
- 2- Le type du risque selon la fréquence d'apparition.
- 3- Le type du risque selon le niveau d'endommagement.
- 4- Le type du risque selon l'extension spatiale.
- 5- Le type du risque l'origine primitive spatiale.

Le risque est intimement lié à l'enjeu. On définit le risque comme les effets d'un aléa sur des biens ou des personnes vulnérables : le danger est un état, le risque est sa mesure (Fernini, 2008)

$$\text{Risque} = \text{aléa} \times \text{vulnérabilité}$$

Le risque hydrométéorologique :

Le risque de crue et d'inondation en milieu urbain comme tout autre risque résulte de l'interaction entre aléa d'ordre à la fois météorologique (précipitations qui conduisent à la formation des crues et du ruissellement), hydrographique, hydrologique et hydraulique, et une vulnérabilité des zones exposées (Arnaud-Fassetta, 2009).

Souvent, le risque de crue et d'inondation est défini comme un événement dommageable, doté d'une certaine probabilité et produit par la conjonction d'un aléa d'ordre hydrométéorologique et de la vulnérabilité sociétale. Les deux dimensions créatrices du risque évoluent dans le temps et dans l'espace (Menad, 2012).

2.1.3. La vulnérabilité :

Monachesi (2001) considère la vulnérabilité comme un facteur intrinsèque de la société, cette dernière étant en transformation permanente. Ainsi, la vulnérabilité est avant tout, le produit de l'histoire évolutive d'une société donnée.

La vulnérabilité se présente en définitive comme une prédisposition à l'endommagement provoquée et entretenue par des insuffisances socioculturelles, techniques, fonctionnelles, politiques et organisationnelles (Aroua, 2012).

Ou encore, la vulnérabilité correspond aux caractéristiques et les circonstances d'une communauté ou d'un système qui le rendent susceptible de subir les effets d'un danger. Il existe de nombreux aspects de la vulnérabilité, découlant de divers facteurs physiques, sociaux, économiques et environnementaux. Par exemple, il peut s'agir de la mauvaise conception et construction de bâtiments, de l'insuffisance de la protection de l'actif, du manque d'information du public et de sa sensibilisation, de la reconnaissance officielle de

limiter les risques et des mesures de préparation, ou du mépris de sage gestion de l'environnement. La vulnérabilité varie sensiblement au sein d'une communauté et dans le temps. Cette définition identifie la vulnérabilité comme une caractéristique de l'élément d'intérêt (de la communauté ou du système) qui est indépendante de son exposition. Toutefois, dans l'usage commun, le mot est souvent utilisé plus largement pour inclure l'élément de l'exposition (UN/ISDR, 2009).

2.2. Formes et caractéristiques générales des inondations :

Il existe deux types d'inondation, selon qu'elles impliquent des eaux douces ou des eaux marines. Les premières, que l'on pourrait qualifier de terrestres, peuvent se produire dans l'intérieur des terres, tandis que les inondations marines concernent le littoral.

Les inondations peuvent prendre toutes sortes de formes, nous reprenons ici la classification des formes des inondations établies par Fernini (2008) sur la base du schéma de cohérence territoriale de la région de Strasbourg.

***Les crues de plaine :** elles se produisent lorsque le sol est incapable d'emmagasiner de l'eau, parce qu'il est déjà saturé par les pluies (ou neiges) antérieures, ou gelé. L'eau ne s'infiltré plus, reste en surface et ruisselle, provoquant des inondations*

***Les crues éclairs :** elles se produisent lorsque les pluies sont trop intenses pour que le sol ait le temps de les emmagasiner. Elles sont très rapides, la concentration de l'écoulement est inférieur à une douzaine d'heures, le niveau de l'eau monte de plusieurs décimètres par heure.*

***Les crues torrentielles :** ce sont les crues de torrents de montagnes, qui peuvent éroder, transporter et déposer des quantités considérables de matériaux de toute taille*

***Les inondations par ruissellement urbain :** les surfaces urbaines sont souvent imperméables, ce qui pose des problèmes d'évacuation de l'eau. Ces inondations résultent de l'écoulement des eaux d'orage dans les milieux urbains où les sols sont imperméabilisés, les ruisseaux enterrés et le réseau d'assainissement limité.*

***Les inondations par refoulement du réseau d'assainissement :** elles se produisent quand la capacité du réseau d'assainissement est dépassée suite à des pluies intenses. Les eaux sont alors refoulées dans les bâtiments non munis de dispositif anti-retour dans le cas d'un réseau unitaire.*

***Les inondations par remontée de nappe :** ces inondations se produisent lors de pluies abondantes et prolongées, dans les zones à proximité de rivières en crue ou dans les vallées sèches.*

***Les inondations maritimes :** elles peuvent se produire en période de fortes marées, conjuguées à une tempête et une dépression barométrique.*

***Les inondations estuariennes :** elles ont lieu lorsqu'il y a coïncidence d'une mer élevée et d'une crue fluviale, par refoulement des écoulements locaux*

2.3. Les facteurs :

2.3.1. Facteurs naturels :

Les inondations peuvent survenir suite à des situations météorologiques remarquables se traduisant par une forte pluviosité (pluies importantes, orages violents) (Lahlah, 2014).

Elles peuvent aussi se produire dans des régions présentant un environnement topographique défavorable comme le cas des villes traversées par des oueds ou situés au pied d'une montagne. Dans ce cas le facteur humain accentue le risque à travers l'urbanisation anarchique.

2.3.2. Facteurs anthropologiques :

Selon Fernini (2008), la vulnérabilité aux inondations est accentuée par des facteurs anthropologiques qui favorisent l'augmentation des débits des cours d'eau, on cite :

- L'urbanisation et l'implantation d'activités dans les zones inondables
- L'aménagement parfois hasardeux des cours d'eau
- L'occupation des sols sur les pentes des bassins versants
- La diminution des champs d'expansion des crues
- La défaillance des dispositifs de protection

Menad (2012) énumère trois facteurs d'origine anthropologique qui modifient l'écoulement des eaux :

Imperméabilisation : elle limite fortement l'infiltration de l'eau dans le sous-sol. Elle est à l'origine de la génération de nombreux phénomènes à risque dont les deux principaux sont la défaillance en réalimentation des nappes et l'augmentation des volumes d'eaux ruisselant en surface

Artificialisation : le remplacement du réseau naturel par un réseau d'assainissement a comme conséquences directes une réduction des forces de frottement, une accélération du ruissellement (Desbordes, 1989), une diminution du temps de réponse et une augmentation considérable du débit de pointe. L'ensemble de ces conséquences rendent le bassin versant⁴ beaucoup plus vulnérable et plus sensible à des événements météorologiques considérés autrefois comme courant (Desbordes, 1994)

Les obstacles : ce sont des objets qui empêchent le passage de quantités significatives d'eau écoulées et peuvent ainsi provoquer leur détournement.

2.4. La gestion du risque d'inondations :

L'homme a longtemps essayé d'agir face/sur le risque en élaborant des stratégies plus ou moins complexes de gestion. Au début il s'agissait d'une gestion passive, fondée sur une transmission culturelle du risque par le biais de moyens traditionnels (Menad, 2012).

⁴ L'espace drainé par un cours d'eau et ses affluents. L'ensemble des eaux qui tombent dans cet espace convergent vers un même point de sortie appelé exutoire : cours d'eau, lac, mer, océan, etc.

CHAPITRE I : Le changement climatique et le risque d'inondations

Du XVII^e au XVIII^e siècle, la gestion du risque se base de plus en plus sur des connaissances et des techniques scientifiques grâce aux nouvelles notions et théories scientifiques qui ont émergé (Menad, 2012).

Un peu plus tard, d'autres préoccupations voient le jour tels les intérêts économiques, l'extension du tissu urbain, les soucis esthétiques, etc. Dans les sociétés dites démocratiques, la gestion d'un problème territorial doit forcément impliquer la société occupante, selon le principe de participation.

D'une manière générale, la gestion des risques est décomposée en plusieurs phases d'analyse et d'action. Celle-ci se succèdent dans le temps en s'organisant de façon cyclique tout en impliquant de nombreux acteurs, de la manière suivante (Menad, 2012) :

1. **La prévision** : il peut s'agir de la modélisation des processus de genèse de l'aléa et les centres de surveillance.
2. **L'anticipation** : elle intervient en préparant les moyens d'intervention nécessaire durant une crise, dès lors que le niveau de l'aléa dépasse un certain seuil critique de probabilité d'occurrence.
3. **La gestion de crise** : en Algérie, les principales interventions sont assurées par les services de la protection civile et de l'Armée Nationale Populaire (ANP : en cas de grandes catastrophes)
4. **La mitigation (l'atténuation en français)** : elle englobe tous les travaux de remise en état ou du moins la réduction des dégâts provoqués par le passage d'un événement (nettoyage, déblaiement, construction, etc.).
5. **Le retour d'expérience** : établir des scénarios décrivant le déroulement des événements dans le but de tirer des enseignements des événements du passé et continuer ainsi à l'amélioration de la qualité des interventions pour les futurs événements probables.
6. **La prévention** : en ayant recours aux informations fournies par le retour d'expérience, les services compétents établissent les dispositifs capables de réduire le risque encouru, qui sont classés en 2 catégories : mesures structurelles ou non structurelles. Selon le passé du territoire en question et selon l'idéologie d'intervention (agir soit sur l'aléa soit sur la vulnérabilité et le comportement de la population, ou les deux à la fois), l'une ou l'autre de ces mesures est applicable.

Ci-après des mesures structurelles et non structurelles utilisées face au risque d'inondations.

2.4.1. Les mesures structurelles :

Les mesures structurelles sont des mesures techniques de protection contre les crues. Elles sont bien connues et consistent en des travaux d'ouvrages de génie civil dans le lit du cours d'eau et sur les versants. Elles visent influencer sur les conditions d'écoulement des crues et leur hydrologie pour réduire le risque d'inondations.

Restant aujourd'hui les plus utilisées. Les mesures structurelles sont entreprises dans le but d'atténuer au mieux l'aléa d'inondations. Dans ce cas, l'atténuation de l'aléa se fait à travers

CHAPITRE I : Le changement climatique et le risque d'inondations

la modification des conditions hydrologiques. Ces mesures prennent les formes suivantes (Menad, 2012) :

- L'augmentation des capacités d'écoulement (i.e., débits) qui peuvent être supportés par le cours d'eau. Cela est souvent assuré par des aménagements fluviaux de type endiguement, rectification et suppression des méandres, recalibrage de lit, des ouvrages d'art et des systèmes d'évacuation de l'eau.

Eléments de drainage : des objets qui assurent le transit des écoulements (conduite, canal, collecteur, réseau routier, etc.). Ils sont dotés d'une géométrie bien structurée et délimitée dans l'espace et sont caractérisés par el leur capacité d'évacuation (directement liée à la géométrie de l'objet) ainsi que par la nature des matériaux qui les composent (rugosité) (Menad, 2012)

- L'augmentation des capacités de stockage des eaux ruisselantes, ce qui permet de diminuer la vitesse, le débit de pointe ainsi que les hauteurs de submersion en aval. Parmi les outils utilisés à ces fins, on peut citer la préservation des zones d'expansion de crue et la construction de bassin de rétention des eaux d'orage et de ruissellement, afin d'éviter l'arrivée concomitante des eaux de crue en ayant et diminuer ainsi le débit de pointe.

Eléments de stockage : on distingue deux types principaux : les éléments de stockage définitif qui correspondent à des espaces aménagés en sous-sol (parkings, métros, habitats, etc.) et les éléments de stockage temporaire où l'eau est temporairement stockée puis larguée. (Menad, 2012)

Limites des mesures structurelles :

Ces mesures n'ont pas toujours eu une optique environnementale. Il convenait autrefois d'agir sur la nature alors qu'aujourd'hui, il s'agit davantage d'intervenir en la protégeant.

Williams (1989) affirme que les investissements dans les grands projets d'infrastructures d'ingénierie hydraulique deviennent obsolètes devant le changement climatique qui nous obligera à redimensionner et reconstruire ces ouvrages, pour lui une gestion durable de l'eau dans la ville doit être orienté vers des solutions de design urbain, apprendre à composer avec l'eau est peut-être le concept clé des solutions nouvelles.

On ajoute aussi que le risque induit par la rupture ou le dysfonctionnement des digues de protection contre les inondations se situe à l'interface entre le risque naturel (lié à l'aléa hydrologique) et le risque technologique (lié aux ouvrages eux-mêmes). La rupture d'une digue lors d'une crue fait partie de cette catégorie de risque dorénavant difficilement acceptée par les populations et les politiques concernées. Par ailleurs, l'accroissement de la démographie et l'attractivité des villes ont abouti à autoriser la construction dans des zones potentiellement inondables. Il en résulte donc une vulnérabilité accrue dans les lieux protégés par les digues, ces ouvrages n'ayant en outre généralement pas été conçus pour résister à des crues exceptionnelles ou extrêmes. En effet, la plupart du temps les digues ont été dimensionnées pour des crues inférieures aux crues centennales. Des débordements des cours d'eau par-dessus les digues sont possibles (phénomène de surverse) (Serre, 2005). Il s'agit donc de produire la meilleure gestion et la meilleure exploitation d'un parc de digues, et en

particulier d'améliorer et d'optimiser les actions de maintenance, dans le souci permanent de maintenir sur le long terme un niveau de sécurité optimal pour l'aménagement hydraulique.

2.4.2. Les mesures non structurelles :

Ce sont de mesures qui ne nécessitent pas une mobilisation matérielle importante ni d'intervention de type génie civil pour modifier le comportement hydrologique. Elles misent plutôt sur le changement de certains comportements sur le terrain telle que la diminution de l'exposition des enjeux aux aléas. Les mesures non structurelles qui peuvent être appliquées en cas de problème d'inondation peuvent être classées en quatre grandes catégories (Grelot, 2004) :

- 1- Modification des modes d'occupation et d'usage du sol : délocalisation ou suppression d'activités, information des nouveaux arrivants qui veulent s'installer dans la plaine alluviale⁵ sur le risque potentiel afin de protéger les constructions, réglementation sur l'usage futur du territoire.
- 2- Modification de la vulnérabilité des éléments physiques, tout en gardant les usages initiaux : mesures de protection individuelles, modification des caractéristiques du bâti et renforcement des infrastructures.
- 3- L'engagement d'une gestion dynamique afin de traiter les enjeux mobiles : système de prévention, système d'alerte, organisation préalable à la gestion de crise, utilisation des médias afin d'informer immédiatement les citoyens en cas de danger, etc.
- 4- Système de mutualisation ou d'assurance ; à savoir des modes d'intervention qui n'agissent pas directement sur l'évènement mais qui interviennent après leur survenue afin de répartir les couts de la catastrophe sur une échelle plus étendue.

Conclusion :

A travers ce chapitre, nous avons souligné le passage des politiques d'atténuation aux effets du changement climatique à des politiques d'adaptation tel que la résilience, ceci est dû à la prise de conscience des impacts inévitables du phénomène.

Nous avons également démontré le rapport entre le changement climatique et l'augmentation des évènements météorologiques extrêmes qui sont à l'origine des inondations.

Par la suite, nous avons eu un aperçu sur l'aléa inondation et les facteurs qui le transforme en catastrophe. Nous avons également évoqué les différents moyens et mesures d'atténuation et d'adaptation au risque ainsi que leurs limites.

⁵ C'est l'espace géographique caractérisé par une surface topographique plane avec de très faibles pentes (aux abords du lit majeur, lit mineur en particulier).

CHAPITRE II :

La résilience urbaine des espaces publics face au risque d'inondations

Introduction :

Suite aux nombreuses catastrophes de ces dernières années, comme l'ouragan Katrina à la Nouvelle Orléans, les séismes survenus en Haïti puis au Japon qui ont engendré d'énormes inondations, et leur attribution au changement climatique ; de nombreuses questions sont soulevées quant à la capacité des sociétés à se remettre de ces événements -devenus inéluctables- et à se reconstruire. Par conséquent, nous avons assisté à l'émergence de l'agenda d'adaptation aux effets du changement climatique, et l'apparition d'un nouveau concept en géographie des risques et en génie urbain : il s'agit du concept de résilience qui apparaît comme étant l'antithèse de la vulnérabilité (Fernini, 2008).

L'émergence de ce concept théorique dans le domaine de la gestion des risques soulève un certain nombre de questions : Quelle définition donner à la résilience urbaine ? Comment l'opérationnaliser ? Comment la placer par rapport aux concepts préexistants en gestion des risques ? Quelles sont les différentes stratégies de mise en œuvre de cette résilience ? Comment est-il possible de l'évaluer pour un système complexe comme la ville ? Et quelle est la pertinence pratique de la résilience dans un contexte de risque ?

Dans un premier temps nous allons essayer de répondre à ces questions et établir l'état de l'art du concept. Dans un second temps, nous allons présenter l'application de ce concept comme réponse au risque d'inondation, nous allons nous intéresser aux différents courants académiques et les différentes stratégies de mise en œuvre de la résilience face à ce risque, tout en mettant l'accent sur l'apport et l'importance accordée à l'espace public dans les stratégies de résilience, et d'attirer l'attention sur l'importance et les potentialités qu'il présente en terme de durabilité et de résilience.

Enfin, nous allons caractériser la résilience sous forme de tableau, afin de simplifier la compréhension du concept et les modalités de sa mise en œuvre pour l'évaluation de la résilience d'un sous-système (espace public) face au risque d'inondations.

1. Le concept de la résilience urbaine :

1.1. Etymologie et définition :

Le terme de résilience vient du latin *Resilio* qui signifie rebondir. La résilience physique mesure la capacité d'un objet à retrouver son état initial après un choc ou une pression continue (Mathieu, 1991).

1.2. Origine du concept de la résilience dans l'urbanisme :

Au-delà du sens étymologique, la résilience est désormais utilisée dans de nombreuses disciplines. La notion de résilience est utilisée dans différents contextes scientifiques, recouvrant différentes perspectives comme la faculté à faire face et à surmonter une situation, à rester en dessous de seuils dont le franchissement provoquerait des changements structurels irréversibles au sein des systèmes, à adopter des comportements originaux au regard de situations exceptionnelles, etc.

Le mot « résilience » n'est apparu en langue française qu'à la fin du XXe siècle, d'ailleurs un essai de Paul Claudel intitulé « l'élasticité américaine », il faisait un constat d'absence d'un équivalent du mot « résilience » en langue française, une notion qui selon lui associe les idées d'élasticité, de ressort, de ressources et de bonne humeur. Traduite en français comme « résistance » mais qui avait quand même une connotation statique (Stathopoulos, 2011).

On retrace dans cette partie l'évolution d'usage du terme « résilience ». Apparue la première fois dans le domaine de la physique des matériaux pour caractériser leur capacité d'un matériau de subir un choc sans se rompre, ensuite dans la psychologie pour caractériser les personnes qui subissent des traumatismes et s'en sortent mieux que d'autre.

Par la suite, la résilience écologique a été formulée par Holling (1973) qui rejette l'idée d'un équilibre unique, il a démontré qu'un écosystème résilient est capable d'absorber les effets d'une perturbation ; il persiste sans changement qualitatif de sa structure. La résilience écologique garde donc son sens physique primitif. Selon Stathopoulos (2011) la théorie de la résilience urbaine découle de cette dernière. D'ailleurs on peut facilement le constater à travers la terminologie employée pour désigner les différentes notions (système- sous-système, etc.)

Les questions urbaines commençaient à être examinées au début des années 2000 qui a été marqué par de nombreuses catastrophes touchant les villes, on cite entre autres, les tsunamis asiatiques de 2004, l'ouragan Katrina en 2005. Tous les domaines de recherche confrontés à l'aléa ont eu recours au concept de la « résilience » intégrant le facteur « risque ».

Après le séisme japonais de 2011, le concept a pris une tournure importante après avoir confirmé que l'atteinte d'un objectif de ville résistante à tout aléa semblait improbable ce qui a amené les chercheurs à associer le concept de résilience de populations en intégrant la mémoire et la continuité historique de la résilience urbaine.

L'année 2011 a également atteint des records en matière de coûts liés aux catastrophes naturelles (catnat, 2011) ; or si les dommages augmentent, c'est notamment parce que les

enjeux (logements, activités, infrastructures, équipements) sont de plus en plus nombreux dans les zones d'aléas, comme l'atteste entre autres la forte urbanisation des zones inondables (Faytre, 2010 ; Scarwell et Laganier, 2004 ; Thouret et Leone, 2003). D'où l'émergence d'un modèle de ville qui prend en compte la gestion des perturbations, la ville résiliente.

1.3. Qu'est-ce que la résilience urbaine :

C'est la capacité d'un système, une communauté ou une société exposée aux risques de résister, d'absorber, d'accueillir et de corriger les effets d'un danger, en temps opportun et de manière efficace, notamment par la préservation et la restauration de ses structures essentielles et de ses fonctions de base. La résilience désigne la capacité à « revenir » ou à « rebondir » après un choc, La résilience de la communauté en ce qui concerne les risques potentiels des événements est déterminée dans la mesure où la collectivité a les ressources nécessaires et est capable de s'organiser elle-même avant et pendant les périodes de besoin (UN/ISDR, 2009).

On définit souvent cette notion comme un « umbrella concept » (Klein et al., 2004), puisqu'il s'agit d'une approche transdisciplinaire et holistique. Parfois elle est définie comme une propriété d'un milieu urbain dont les caractéristiques sont : redondance, diversité, adaptabilité, interdépendance, connectivité et flexibilité qui deviennent des indicateurs qui permettent de développer des outils et des méthodes applicables

Le terme « résilience » remet en question l'essence même de l'aménagement urbain, la résilience c'est encaisser, s'adapter et grandir. Or l'urbanisme traditionnel se base sur une approche formelle qu'il est impossible d'appliquer de nos jours (Kamalvand, 2015).

1.3.1. Echelles temporelles et stratégie de résilience :

Le concept de résilience fait référence à des échelles temporelles, on parle de résilience de temps court lorsqu'il s'agit de l'échelle d'un sous-système urbain composé de service, d'activités et une population, il s'agit de la capacité de réaction du système face à une perturbation qui peut être améliorée selon trois leviers à utiliser conjointement ou séparément (Lhomme et al., 2012) :

- Une stratégie technique, en assurant une meilleure capacité de résistance et d'absorption. Elle consiste à limiter le degré de perturbation du système par une meilleure capacité de résistance et d'absorption
- Une stratégie organisationnelle, visant à accélérer le retour à la normale et réduire le temps d'impact par une gestion optimisée des ressources et une bonne accessibilité.
- Une stratégie fonctionnelle qui consiste à assurer le fonctionnement du système en mode dégradé (en partie ou à une performance plus faible)

Ces 3 stratégies forment le triangle de la résilience (Fig. 04)

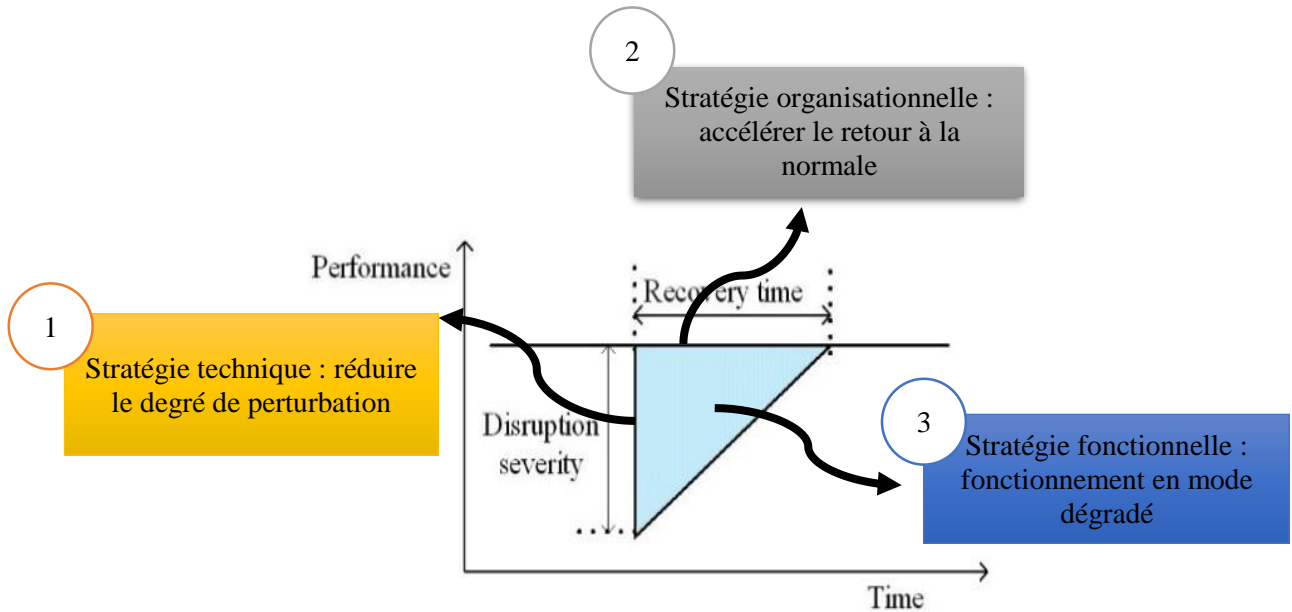


Fig. 04. Résilience de temps court – stratégie et temporalités

Source : Auteur, d'après Toubin *et al.* (2012)

Cette résilience spécifique de temps court des différentes fonctions concrétisera une résilience globale à long terme à l'échelle de la ville qui se fonderait sur le maintien des fonctions principales (prospérité, qualité de vie, attractivité, etc.) (Fig. 05). Donc, La mise en place de la résilience mise sur les mécanismes applicables sur un sous-système urbain qui sont aptes à contribuer dans la résilience de temps long.

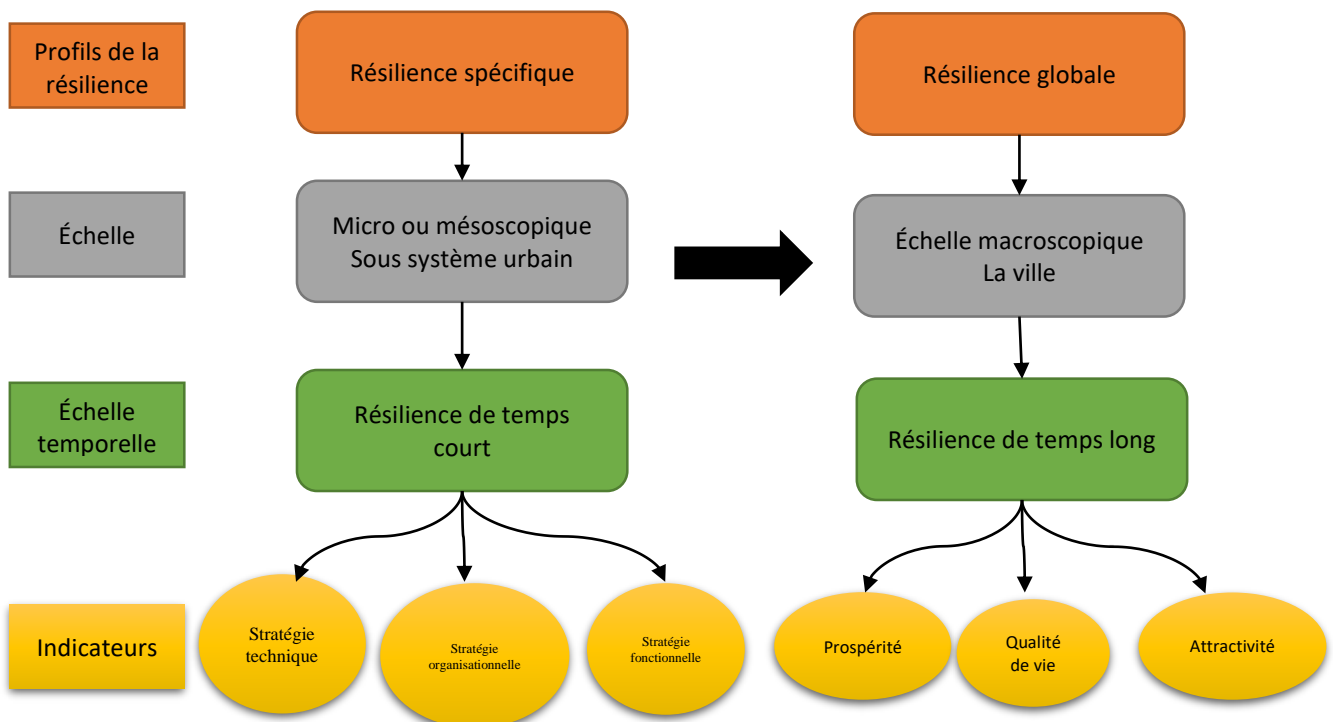


Fig. 05. Profils de la résilience

Source : Auteur, d'après Toubin *et al.* (2012)

1.3.2. Composantes et dimensions de la résilience urbaine :

La ville est considérée comme un système, dont les composantes sont (Lhomme et *al.*) :

- L'habitat
- Activités
- Infrastructures
- Populations
- Gouvernance

La résilience d'un sous-système urbain est assurée par l'articulation de ses différentes composantes, il s'agit de :

- Réseau technique
- Service urbain
- Territoire
- Population
- Organes de gouvernance

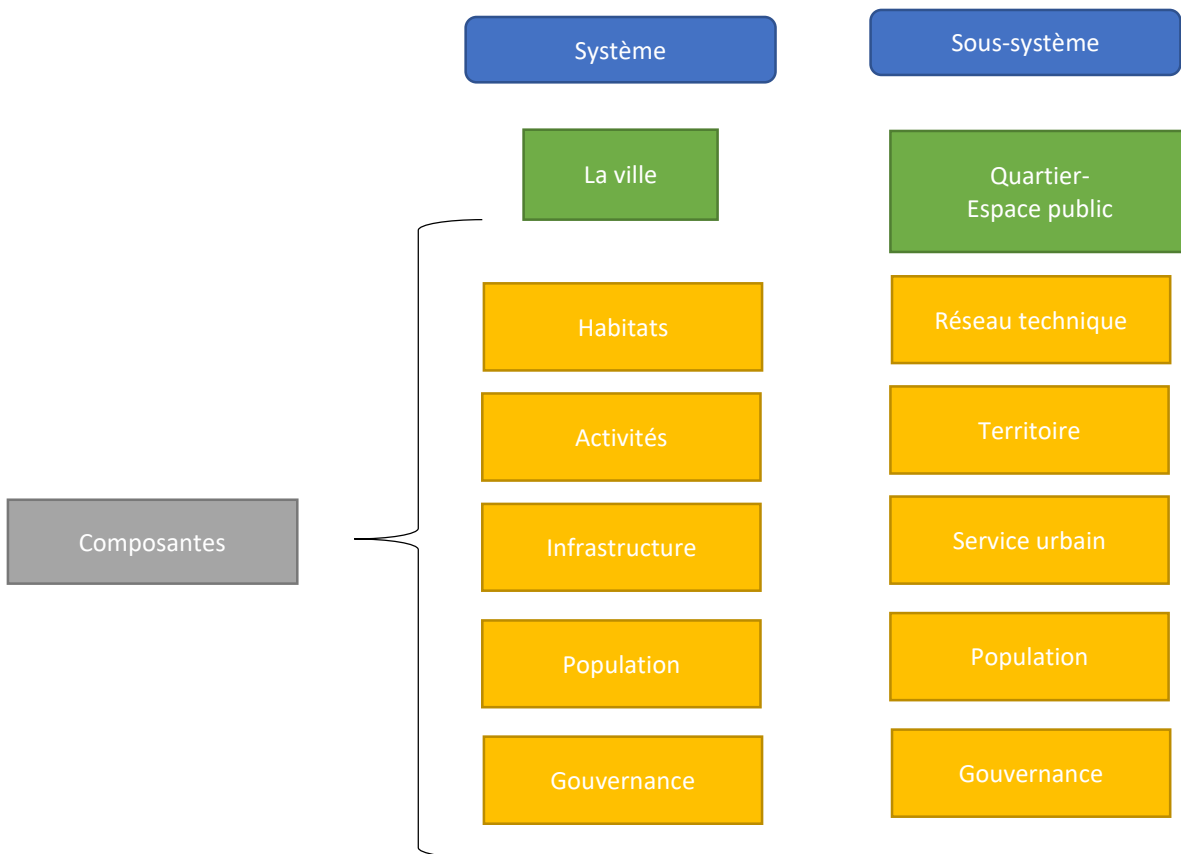


Fig. 06. Hiérarchisation des systèmes et ses composantes

Source : Auteur, d'après Toubin et *al.* (2012)

Ceci confère à la résilience différentes dimensions, obligeant le recours à des approches holistiques et transdisciplinaires, il s'agit de la :

- Dimension technique (réseau support : réseau technique et design urbain)
- Dimension organisationnelle (services urbains et gouvernance)
- Dimension sociale (population)
- Dimension politique (gouvernance et territoire)

1.3.3. Qu'est-ce qu'une ville résiliente :

C'est une ville qui a la capacité de s'adapter aux événements afin de limiter les effets des catastrophes naturelles et de retrouver un fonctionnement normal le plus rapidement possible.

Elle se fonde sur des indicateurs et des méthodes collaboratives répondant aux enjeux de spécificité locale, de réflexion globale, intégrée et transdisciplinaire, d'adhésion des acteurs mais aussi des populations (Toubin et *al.*, 2012). On trouve aussi qu'une ville résilience est une ville qui, menacée en terme environnemental et social, peut revenir à un état de relative stabilité en mobilisant ses capacités de réaction (Gundermann, 2015). Une stratégie préventive efficace mais plus encore qui transcende le risque en allant au-devant du phénomène naturel pour en tirer profit, définit une ville résiliente qui exige l'étroite collaboration de la science et de la technologie (Aroua, 2012).

2. Résilience et durabilité :

« *La résilience est la condition nécessaire à la durabilité* » (Folke et *al.*, 2002 ; Klein et *al.*, 2004).

Le développement durable est le développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations futures de répondre à leurs propres besoins. Cette définition forgée par la Commission Brundtland de 1987 (Vivien, 2003), est très succincte, mais elle laisse sans réponse de nombreuses questions sur le sens du mot développement social, économique et environnemental des processus impliqués. Des risques de catastrophe sont liés à des éléments de développement durable tels que la dégradation de l'environnement, tandis qu'à l'inverse, la réduction des risques de catastrophe peut contribuer à la réalisation du développement durable, grâce à la réduction des pertes et à l'amélioration des pratiques de développement (UN/ISDR, 2009).

La notion de durabilité urbaine et de résilience urbaine reste floue, mais d'après les définitions on peut arriver à dire que la première est un idéal urbain à atteindre, et la seconde, un moyen de concrétiser cet idéal (Toubin et *al.*, 2012) car « *les aspirations non focalisées de la durabilité sont incluses dans la notion de résilience – la capacité de persister et de s'adapter* » (Adger, 2003). Selon la même source, le concept de développement durable est hautement anthropocentriste ; pour partie subjectif et purement théorique puisqu'il s'inscrit dans le temps sans tenir en compte la probabilité de crise et de perturbations, il est décrit comme utopie technicienne (Villalba, 2009) qui a permis de définir un idéal ou un référentiel prospectif (Emelianoff, 2007).

Certains évènements survenus au cours de la dernière décennie ont battu des records en matière de phénomènes climatiques extrêmes, le besoin de construire des villes résilientes

devient plus urgent, que les mesures de « durabilité » entreprises depuis le premier Sommet de Rio (Wong, 2015).

Une stratégie de résilience consisterait à gérer le milieu urbain soumis à de nombreuses perturbations pour lui conférer une résilience de temps court et de le maintenir la trajectoire idéale de la résilience de temps long ou tout simplement de « durabilité », cette articulation découle des points de vue qui ont défini la durabilité comme un idéal à atteindre et la résilience comme une propriété des systèmes (Toubin et *al.*, 2004). Néanmoins, pour d'autres scientifiques, la résilience n'est pas suffisante, elle n'est même pas nécessaire parfois (Derissen et *al.*, 2011).

2.1. La résilience dans un contexte de changement climatique :

Lors de la décennie internationale pour la réduction des catastrophes naturelles, l'ONU a encouragé la prise en compte de la résilience pour améliorer la gestion des crises. Cette prise en compte peut s'avérer utile à deux niveaux, stratégique et opérationnel (Dauphiné, 2007).

L'adaptation au changement climatique est devenue un sujet crucial de l'agenda international du développement car ses impacts négatifs mettent en danger les progrès acquis et le développement durable. Le défi climatique exige des experts en développement d'élargir leurs compétences afin d'agir efficacement pour atténuer les impacts, augmenter la résilience des systèmes socio-économiques et naturels et développer la capacité adaptative des populations.

La résilience apparaît donc comme une politique d'adaptation, une politique de l'anticipation ; anticipation de la perception par la société de ces changements (si le climat fluctue de manière erratique d'une année sur l'autre, les tendances lourdes au réchauffement persistent) ; anticipation enfin des mesures à prendre pour résoudre les défis, afin de ne pas les concevoir ni les mettre en œuvre dans la précipitation, sous peine de potentielles erreurs coûteuses pour l'avenir (ONERC, 2012).

2.2. La résilience face au risque d'inondation :

La résilience urbaine aux inondations apparaît comme une alternative nouvelle aux politiques locales de gestion des risques d'inondation, encore très centrées sur la protection hydraulique contre les crues. Une stratégie métropolitaine basée sur la résilience suppose néanmoins acceptation du risque et anticipation, en particulier en matière d'aménagement du territoire (Brun et Gache, 2013)

La résilience urbaine aux inondations, définie ici comme la capacité d'une ville à se réorganiser rapidement à la suite d'une inondation majeure, suppose « une acceptation de la catastrophe » (Dauphiné et Provitolo, 2007), et nécessite une forme d'anticipation en termes d'aménagement du territoire (Brun et Gache, 2013).

Le concept de résilience est devenu en quelques années un concept central de la gestion des risques, notamment dans les pays Anglo-Saxons. Comme expliqué plus haut, le terme « résilience » est devenu couramment utilisé dans le domaine de gestion des catastrophes en général au cours des deux dernières décennies, suite à l'ouragan de Katrina en 2005.

Cependant, le recours à la résilience dans les politiques de prévention du risque d'inondations (en Angleterre⁶) a débuté après les inondations de 2007 et suite à un travail concernant la résilience communautaire établi par « the Cabinet Office » (Strategic National Framework on Community Resilience, 2011) (Pitt, 2007).

De nombreux auteurs (par exemple, ENSURE, 2009a ; Cutter, 2010 ; Liao, 2012) notent un changement dans la mise en œuvre du concept, d'une approche basée sur l'ingénierie ou une stratégie technique de résilience à une approche interdisciplinaire axé sur les systèmes, décrit comme étant des systèmes socio-écologiques (par ex. Liao, 2012) ou socio-techniques (Newman et al., 2011). Un système socio-technique relie un système physique (ex. infrastructure du risque d'inondations) aux acteurs (ex. les organismes de gestion du risques d'inondations, les communautés, les individus), aux règles (ex. le risque d'inondation acceptable, les normes) et aux normes (ex. les mesures appropriées dans les situations d'urgence) ; afin d'assurer une fonction particulière (ex. Gestion des risques d'inondation) (DEFRA, 2014)

À la suite de l'ouragan Katrina et de la collaboration néerlandaise-américaine, la deuxième Commission du Delta néerlandais a été nommée pour développer une nouvelle vision intégrée du développement territorial des Pays-Bas. Le rapport de 2008 intitulé « Working together with water » a marqué le point de changement de politiques de gestion du risque ; le nouveau paradigme " working with nature " a remplacé les précédents " fighting against the water ", avec une vision à moyen et à long terme qui incluent des orientations pour l'adaptation aux effets du changement climatique. Dans les années 2008, 2009 et 2010, plusieurs autres pays, régions et villes ont développé leur agenda d'adaptation aux effets du changement climatique (Costa, 2014).

Cependant, au moment où les collectivités territoriales tentent de mettre en place des dispositifs pour développer la résilience, les travaux à l'échelle territoriale (ville, bassin versant) sont rares. Or, les acteurs publics ont besoin de cette vision globale de leur système territorial. C'est pourquoi dorénavant, il est nécessaire de concevoir une approche systémique du risque, appliquée notamment à la ville (Wong, 2015).

Selon Tony Wong (2015), pour rendre les villes résilientes aux inondations, il faut prendre en compte les épisodes de plus en plus fréquents de fortes précipitations ainsi que l'élévation du niveau de mer. Ceci implique la conception et l'aménagement urbain de nos villes selon une approche s'articulant en trois volets : *adapter, protéger, évacuer*. Soit, adapter la construction et l'espace public afin d'assurer une rétention et un passage de crue en toute sécurité, puis protéger les zones très construites avec des moyens traditionnels tels que les digues et des pompes et, enfin, évacuer les régions qui sont souvent sujettes à des inondations pour les transformer en espaces verts et en sites écologiques.

Pour le volet d'adaptation, il implique une démarche innovante (plates-formes surélevées dans les espaces publics), un réseau de coulées vertes et bleues peut également augmenter la capacité de résilience, les recherches montrent que les corridors écologiques stimulent la protection contre les inondations, l'augmentation de la biodiversité et l'amélioration des microclimats

⁶ Le Royaume-Uni était l'un des pays pionniers en matière de politiques d'adaptation au changement climatique.

En ce qui concerne la gestion contemporaine de l'eau en milieu urbain, la résilience en tant que principe, doit englober les aspects biophysiques, sociaux et institutionnels (Wong, 2015).

L'adaptive Urbanism (l'urbanisme qui s'adapte à son environnement) initié par Bernd Gundermann (Urbia Group), associe les infrastructures classiques, lorsque celles-ci sont indispensables, à une approche basée sur l'aménagement d'écosystèmes. Ce concept contribue ainsi à augmenter la résilience urbaine et améliorer la biodiversité. Dans de nombreux domaines, une gestion plus réfléchie de l'eau engendrera une plus grande résilience écologique et sociale dans la ville, qui sera libérée de l'emprise des infrastructures rectilignes et sera plutôt redessinée par le flux de l'eau, il s'agit s'atteindre la résilience en s'accordant avec les mécanismes naturels, une démarche prônée par *l'Adaptive Urbanism*.

La prise en compte du risque d'inondation dans les villes fait partie des programmes et politiques depuis une longue période. Au 20^{ème} siècle, les approches défensives face à ce phénomène ont augmenté parallèlement à la confiance croissante de la société avec les capacités de ces infrastructures à atténuer le risque. Parmi les typologies des infrastructures défensives on a : les digues, les stations de pompage, les barrières d'eau et les gisements souterrains, ces derniers sont devenus indispensables et avaient une priorité sur les projets de design urbain. Logiquement, la priorité était de sauver des vies et de protéger les biens économiques, donc les disciplines de conception étaient obligées d'accepter cette priorité établie.

Néanmoins, avec l'émergence de l'agenda d'adaptation au changement climatique, un changement de paradigme s'est opéré ces dernières années. De ce fait, l'usage habituel et la dépendance aux infrastructures lourdes a commencé à être remplacée par des orientations vers le recours aux systèmes dans politiques de planification. Selon Joao Pedro Costa (2014), la raison de cette transition se justifie par :

- 1- Reconnaissance et vérification continue que les systèmes naturels se révèlent souvent plus résistants aux dangers, et donc durable dans le temps.
- 2- Plus la ville est dépendante de ces infrastructures, plus la catastrophe sera importante en cas de défaillance de cette dernière.

3. Mise en œuvre de la résilience face aux inondations :

3.1. Débat académique :

Au moins deux courants académiques existent en matière de résilience face aux inondations. Un premier courant considère la résilience comme englobant l'ensemble des approches entreprises pour gérer les risques, les stratégies classiques de protection y étant alors incluses (Serre, 2011). Un deuxième courant tend à distinguer, voire à opposer, les stratégies de protection et les stratégies de résilience. La gestion des risques pouvant combiner ces deux approches.

Les recherches menées sur la problématique de la ville résiliente aux inondations explorent les stratégies intégratives du concept de résilience urbaine (Zevenbergen *et al.*, 2011), (ResilienceAlliance, 2007), (UN/ISDR, 2002). Il s'agit d'étudier la capacité de la ville à fonctionner en mode dégradé, autant d'un point de vue technique qu'organisationnel (Serre, 2011). Il existe différentes approches dans la gestion du risque d'inondations qu'on va

détailler dans la partie qui suit afin de voir les limites et les répercussions de ces stratégies sur le court et le long terme, on a sélectionné deux projets ayant une approche différente :

- L'approche holistique (technique et organisationnelle) de la résilience portée par FloodResilienCity.
- L'approche technique de la résilience portée par FloodProBE.

3.1.1. Le projet FloodResilienCity (FRC) :

Il s'agit d'un projet sur fonds européens qui a permis aux autorités publiques de huit villes du nord-ouest de l'Europe de mieux faire face aux phénomènes d'inondations dans les zones urbaines. Ces avancées ont pu être réalisées grâce à une combinaison entre coopération transnationale et investissements régionaux. L'objet du projet FRC est de développer des zones urbaines capables d'être résilientes face aux changements qui entraîneraient autrement un risque croissant d'inondation.

La démarche consiste en l'évaluation de la capacité de la ville à être remise en service. En outre, il est bien question de préparer la ville et de l'adapter aux inondations. Le projet FloodResilienCity s'inscrit dans cette démarche, en croisant les dimensions techniques et organisationnelles de la résilience (Serre, 2011).

Dans le cadre du projet FloodResilienCity, plusieurs collectivités du Nord-Ouest de l'Europe s'associent afin de permettre une collaboration transnationale face à la problématique de la gestion des risques d'inondation. Dans ce projet, la résilience rentre dans un cadre général qui s'appuie sur quatre ensembles d'activités thématiques, chacun avec des programmes d'actions détaillés, fondés sur « l'approche des 4-A » :

- *Awareness* : concerne l'alerte, la sensibilisation au risque et l'apprentissage ;
- *Avoidance* : pour éviter d'augmenter les risques lorsqu'ils sont faibles ou inexistants, par exemple par la planification urbaine ;
- *Alleviation* : réduire les risques par des mesures structurelles et non structurelles.
- *Assistance* : concerne la conception de plan de secours, à la fois en temps de crise et en préparation à l'événement redouté.

3.1.2. Le projet FloodProBE :

Le projet FloodProBE vise en grande partie la résilience urbaine sous l'angle du génie urbain et du génie civil, avec une ouverture vers la résilience organisationnelle par la production de systèmes d'informations à référence spatiale (Serre, 2011).

Le projet FloodProBE, quant à lui, cherche à proposer des réponses à la ville résiliente en jouant sur des approches mixtes de la gestion du risque inondation. La question de la performance des ouvrages de protection contre les inondations est à intégrer avec l'évaluation de la résilience du territoire urbain protégé, résilience évaluée en termes de capacité de résistance, d'absorption et de récupération (Lhomme *et al.*, 2010).

3.2. Opérationnalisation du concept :

De nombreuses villes affichent des politiques visant à améliorer la résilience de leur territoire afin de faire face aux inondations (Dublin, Mayence, Nimègue, Stuttgart...) (Ashley *et al.*, 2012). La résilience est « à la mode » aussi bien chez les gestionnaires que chez les

scientifiques. Or, dans le domaine académique, l'omniprésence de la résilience interroge sa pertinence (Lhomme, 2012). La résilience englobera plus ou moins les différentes phases de la gestion des risques (Lhomme, 2012). Ainsi, d'un concept limité à la post-catastrophe (au retour à la « normale »), associé à l'idée de « rebond », de rétablissement, de récupération (Vale & Campanella, 2005), la résilience peut être considérée comme un concept englobant l'ensemble des mesures entreprises pour réduire les risques, avant, pendant et après la crise (Bruneau *et al.*, 2003). On peut distinguer deux courants académiques différents (Lhomme, 2013).

- Un premier courant a une vision très englobante de la résilience. Dès lors, les « mesures de résilience » s'appliquent à différentes échelles – du bâtiment au bassin versant – avec des actions qui sont diverses. La résilience des communautés censées faire face aux aléas est prônée et la résilience des infrastructures critiques est posée comme un impératif. Pour soutenir ce positionnement, il est possible de s'appuyer sur les actions entreprises par les différents gestionnaires revendiquant mettre en pratique le concept résilience sur leur territoire. Pour certains, la résilience constituerait alors le *modus operandi* permettant de mettre en place des politiques de gestion des risques plus durables. On retrouve cette vision dans les projets européens INTERREG qui impliquent universitaires et gestionnaires (FloodResilienCity et FREEMAN project). Les chercheurs associés à ces projets proposent d'étudier et d'évaluer la résilience en tenant compte de tous les paramètres contribuant à améliorer la gestion des risques. Ces travaux, qui se veulent opérationnels, se nourrissent du discours et des pratiques des gestionnaires. Certains gestionnaires prétendent alors s'appuyer sur ces travaux académiques pour mettre en œuvre leur politique de résilience. Dans ce cadre, la résilience est parfois présentée comme une politique de gestion des risques, consistant à ne plus lutter contre l'aléa, mais à s'adapter à celui-ci afin d'en réduire les impacts négatifs au minimum (Pasche & Geisler, 2005).
- Un deuxième courant donne une interprétation plus restrictive de la résilience. La résilience est dès lors définie en référence à une autre stratégie, celle de résistance (De Bruijn, 2005). La réaction d'un système à une inondation dépend alors de sa résilience et de sa résistance (De Bruijn, 2005 ; Serre 2011). Ce positionnement rappelle les travaux de Burton et White (1978). En effet, la réponse d'un système peut être envisagée de deux manières. Premièrement, une absence de réaction, car l'inondation a été annihilée par les systèmes de protection, relevant d'une stratégie de résistance (une stratégie de protection). Deuxièmement, les impacts engendrés par l'inondation nécessitent une réaction (évacuation, reconstruction...), relevant d'une stratégie de résilience (De Bruijn, 2005). Une stratégie de résistance consiste alors à ne pas être inondé et une stratégie de résilience consiste à se remettre d'une inondation (De Bruijn, 2005). Les stratégies de résistance consistent à lutter contre les inondations afin de les supprimer, cette stratégie du tout « protection » implique la mise en place de mesures structurelles. Les stratégies de résilience admettent l'inondation et nécessitent de se préparer à faire face, ce qui implique des mesures non-structurelles. Les stratégies de résistance consistent à lutter contre les inondations afin de les supprimer, cette stratégie du tout « protection » implique la mise en place de mesures structurelles. Les stratégies de résilience admettent l'inondation et nécessitent de se préparer à faire face, ce qui implique des mesures non-structurelles. Il s'agit davantage de « vivre avec les inondations » (Vis, 2003).

Pour résumer, au moins deux courants académiques existent en matière de résilience face aux

inondations. Un premier courant considère la résilience comme englobant l'ensemble des approches entreprises pour gérer les risques, les stratégies classiques de protection y étant alors incluses (Serre, 2011). Un deuxième courant tend à distinguer, voire à opposer, les stratégies de protection et les stratégies de résilience, la gestion des risques pouvant combiner ces deux approches (Fig. 07).

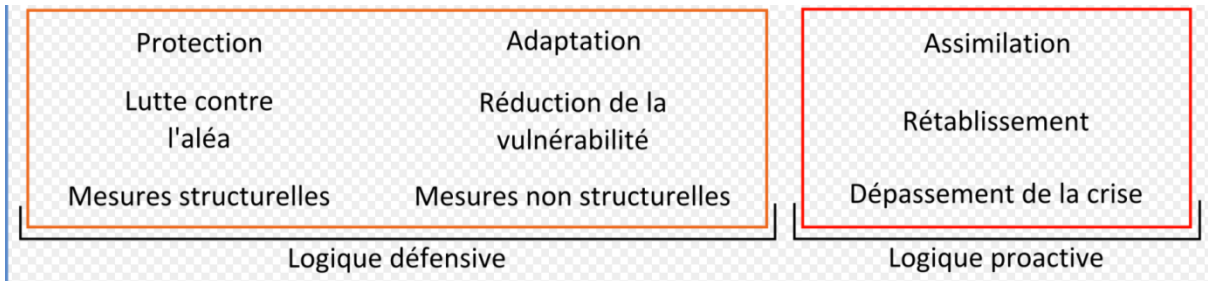


Fig. 07. La résilience appréhendée par les scientifiques. Des discordances possibles.

Crédit : Serge Lhomme / Source : <http://cybergeogeo.revues.org/docannexe/image/26026/img-5.png>

3.3. Exemple d'approche :

3.3.1. La résilience de la ville de Dublin aux inondations : de la théorie à la pratique :

La ville de Dublin doit faire face à des inondations d'origines diverses et à un développement urbain continu qui requiert d'aménager certaines zones identifiées comme étant inondables. Pour faire face à ces inondations, les gestionnaires de la ville de Dublin affirment mettre en œuvre des mesures visant à améliorer la résilience de leur territoire. Or, comme dans le même temps la résilience fait l'objet de nombreux débats dans le domaine académique, il est logique de s'interroger sur sa portée opérationnelle. Le flou entourant le concept de résilience interroge de manière tangible sa pertinence pratique. Ainsi, l'absence de vision systémique du territoire dublinois en matière de gestion des inondations, soulignée par une analyse de la résilience de ses réseaux techniques, illustre la difficile prise en compte par les praticiens d'un concept non stabilisé dans le domaine académique. (Lhomme et al., 2013). Le projet s'appuie actuellement sur l'approche définie dans le cadre du projet FloodResilienCity, qui repose elle-même sur l'approche écossaise des 4A : *Awareness, Allaviation, Avoidance, Assistance* (Ashley et al., 2012). Cette approche se veut holistique : elle englobe les différentes phases de la gestion des risques et différentes mesures, de protection (avec la construction de digues), d'adaptation (avec la construction de bâtiments considérés comme résilients) et d'assimilation (acceptation des inondations dans certaines zones pour laisser plus de place à l'eau). Les nombreuses actions entreprises, qui peuvent sembler au premier abord disjointes, reposent désormais sur cette politique générale. Cette politique promeut des mesures visant à améliorer la résilience de leur territoire (Leahy, 2011), sans pour autant que le terme de résilience soit défini ou explicité. Il semble que pour les gestionnaires, comme pour les politiques, l'ensemble des actions entreprises depuis 2002 afin de faire face aux inondations rentre dans ce cadre. Cependant, si les gestionnaires dublinois se réfèrent à la résilience d'une manière assez englobante, leur politique de gestion fait

abstraction du rétablissement après une inondation. Cet aspect est pourtant présent dans les deux courants académiques présentés et semble donc constitutif de la résilience.

3.4. Gestion de l'eau dans la ville – exemples de bonnes pratiques :

3.4.1. Modelo Barcelona :

C'est l'exemple parfait d'une conception qui articule les infrastructures d'ingénierie hydraulique et le design urbain des espaces publics.

Barcelone a une histoire marquée par de nombreuses inondations et une forte probabilité d'occurrence de ce risque, tous les cours d'eau aujourd'hui sont enterrés et acheminés avec le « Barcelona drainage system », ce réseau a été amélioré par la construction de bassins de rétention (underground storm tanks) qui fait que l'effet d'une forte pluviométrie n'est plus le même sur la ville.



Fig. 08. Rainwater retention tanks

Source: <http://81.47.175.201/project-protocol/index.php/forum-22-district-heating-cooling-network-3>

3.4.2. Le schéma directeur de Téhéran :

C'est l'exemple d'une ville pensée en cohérence avec son bassin hydrographique (Kamalvand, 2015), « Téhéran 2050 » est un projet qui consiste à repenser une ville entière à travers son réseau hydrographique. On a identifié cinq couloirs principaux qui étaient à l'origine de la ville, ces couloirs correspondent à cinq vallées où la neige fondue s'écoule et s'infiltré dans le sol, un autre réseau invisible et oublié draine aussi l'eau, il se compose de canaux souterrains, les qanats⁷, prenant leur source dans les vallées de montagne, ils constituent l'extension artificielle de ces formations naturelles. La stratégie consiste à choisir quinze points où l'eau peut être amenée à la surface et utilisée pour créer des jardins filtrants qui non seulement purifieraient l'eau, mais agiraient en quelque sorte comme des stations de filtration de l'air.

⁷ Un qanat se compose d'un tunnel presque horizontal recueillant l'eau d'une source souterraine, dans lequel un puits mère est creusé jusqu'au niveau approprié de l'aquifère. Des conduits de puits sont creusés à intervalles réguliers le long du tracé du tunnel pour permettre l'évacuation des débris et assurer la ventilation. Ils apparaissent en surface sous forme de cratères.

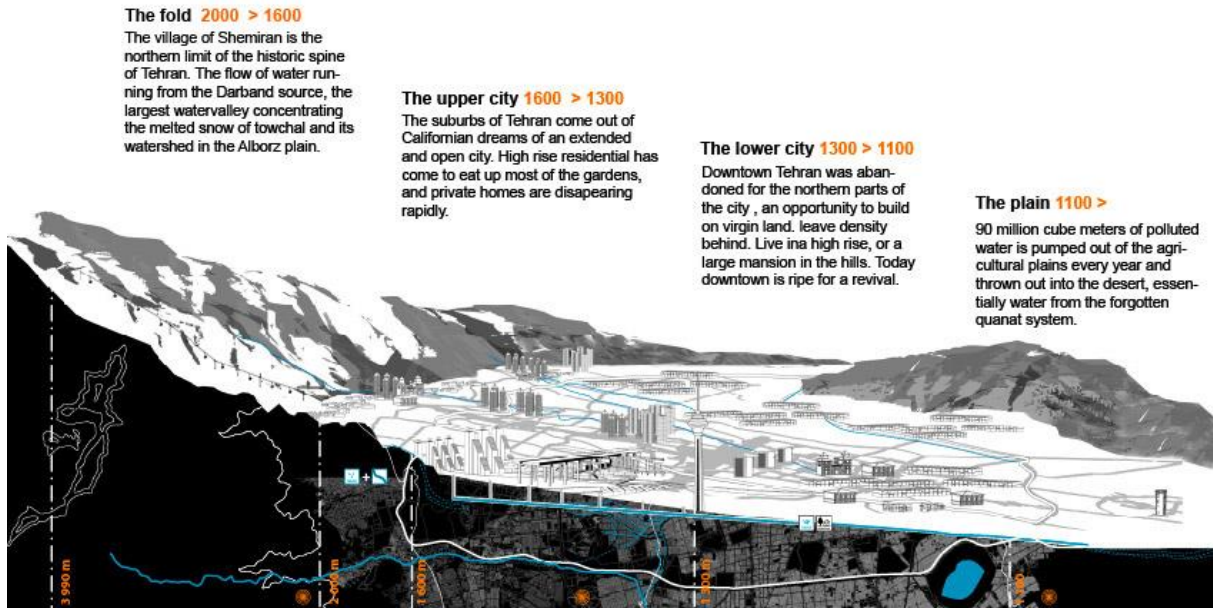


Fig. 09. Les qanats de Téhéran

Source: <http://www.hydrocity.ca/2012/05/qanats-of-tehran/>

4. Rôle de l'espace public dans la gestion du risque

4.1. L'espace public aujourd'hui : des fonctionnalités contradictoires à réguler :

L'espace public répond à une diversité de fonctions qui montre que la réponse aux besoins des habitants est plurielle et ne peut s'évaluer par un simple ratio de type de surface par habitant. Fonctions individuelles et fonctions d'intérêt collectif cohabitent et doivent réinterroger l'aménagement des espaces publics face à l'évolution des modes de vie et enjeux de société. (ADEUS, 2015)

Les fonctions individuelles correspondent aux aspirations des populations comme se déplacer, échanger, s'aérer, profiter de la nature, bénéficier des services, etc. Elles représentent essentiellement des enjeux à court terme. Les fonctions d'intérêt collectif correspondent aux enjeux de société tels qu'assurer l'accès aux services du quotidien pour tous, favoriser le lien social, valoriser le territoire, préserver la nature, atténuer les effets du changement climatique etc. Ce sont des enjeux à long terme.

4.2. Espace public comme support d'adaptation et de résilience :

L'espace public est le lieu où la nature reprend place. L'investissement massif dans l'espace public est une autre dimension essentielle de la construction de la résilience (Châtaigner, 2014).

CHAPITRE II : La résilience urbaine des espaces publics face au risque d'inondations

La ville est bâtie sur des ressources hydrographiques qui doivent être maîtrisée, comme les eaux de pluie et les eaux usées, mais aussi de considérer que les espaces publics constituent des écosystèmes qui récupèrent, nettoient et recyclent l'eau, augmentent la biodiversité et réduisent les effets des îlots de chaleur urbains. Les systèmes urbains de gestion de l'eau sont élaborés dans le but d'améliorer et de protéger l'état des cours d'eau et des zones humides urbaines, mais aussi d'atténuer les risques et dégâts liées aux inondations (Wong, 2015)

Les questions d'adaptation au changement climatique sont étroitement liées au domaine de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme, ce dernier a commencé à prendre en considération les conséquences du changement climatique en réfléchissant à comment les inclure dans le processus de planification. Sur la base de projections climatiques utilisées pour la définition d'un scénario climatique, diverses villes ont orienté leurs stratégies au maximum vers l'adaptation.

Certains de ces programmes vont poser les jalons d'une nouvelle vision de l'espace public de demain et les conditions d'une plus grande résilience face aux effets du changement climatique, en attirant l'attention sur les potentialités à exploiter.

Dans l'aménagement du territoire, l'espace public a un rôle central. Il est à l'articulation de nombreux enjeux de territoire tels que la mobilité, le vivre ensemble, l'adaptation au changement climatique, et en ce sens il peut jouer un rôle décisif pour engager le développement durable du territoire (ADEUS, 2015).

L'espace public est incontournable lorsqu'il s'agit de faire face aux engagements de la ville durable. Il est un des supports majeurs de la lutte contre les îlots de chaleur urbain et un des outils de l'adaptation des villes aux changements climatiques (APUR, 2011). Il peut faire office de terrain d'expérimentations pour les collectivités, notamment dans la gestion des eaux pluviales, en testant de nouvelles techniques alternatives, de nouvelles dispositions de la végétation ou de nouvelles espèces végétales plus adaptées aux conditions climatiques futures. (FILLIOL, 2016)

Donc, l'espace public jouera un rôle clé pour aider les villes à s'adapter aux changements climatiques grâce à des mesures rentables et à faible technologie. La compréhension des options de conception et de gestion appropriées pour répondre aux scénarios climatiques futurs sera essentielle pour maximiser son potentiel.

4.3. Exemples de politiques d'adaptation intégrant l'espace public :

Nous avons sélectionné trois programmes et politiques (de recherche ou opérationnel) qui ont intégrée l'espace public dans une optique d'adaptation aux conséquences futures du changement climatique.

4.3.1. En France - Paris - :

La politique d'adaptation trouve en France son fondement dans la loi du 19 février 2001 qui affirme que « *la lutte contre l'intensification de l'effet de serre et la prévention des risques*

liés au réchauffement climatique sont reconnues priorités nationales ». Cette loi instaure l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) chargé de collecter et de diffuser les informations, études et recherches sur les risques liés au réchauffement climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes (ONERC, 2016).

Selon la même source, les travaux ; au niveau scientifique comme au niveau diplomatique, ont conduit à réserver une place significative à l'adaptation dans l'Accord de Paris adopté en décembre 2015 lors de la Conférence mondiale sur la climat COP 21. En élaborant sa stratégie d'adaptation dès 2006, la France a fait partie des pionniers au niveau européen. L'adoption en 2013 de la stratégie européenne d'adaptation a donné une impulsion supplémentaire de grande échelle. La plupart des États de l'Union européenne se sont aujourd'hui dotés de politiques publiques d'adaptation au changement climatique.

A Paris, l'APUR s'est penchée sur la question de l'espace public et a élaboré plusieurs recherches sur le sujet. L'espace public parisien doit répondre à de nouveaux enjeux : améliorer le confort d'usages des piétons, permettre l'émergence de nouvelles pratiques et formes d'appropriations, et contribuer à l'adaptation des espaces urbains aux changements climatiques (APUR, 2014). Répondre à ces enjeux complexes nécessite un changement d'approche qui implique de réinterroger la fabrication des espaces publics parisiens hérités du XIXe.

4.3.2. En Angleterre - Chiswick Park, Londres - :

Le CABE (Commission for Architecture and the Built Environment) joue un rôle clé en tant que consultant officiel auprès du gouvernement britannique dans les domaines de l'architecture, l'aménagement urbain et les espaces publics. Reconnaisant le rôle important joué par les espaces publics dans la lutte contre le changement climatique, CABE Space a publié des orientations sur l'adaptation de ces derniers aux effets du changement climatique.

Selon le CABE, l'adaptation aux changements climatiques impliquera de rechercher de nouvelles façons de concevoir les rues, les parcs et les espaces civiques et d'améliorer ceux existants. Les principaux problèmes sont les suivants :

Les températures plus élevées signifient un besoin accru d'ombre et d'aménagement d'aires de repos (sièges ...) avec la plantation d'arbres dans les rues et les espaces publics. Il faut aussi réfléchir à la largeur, les dimensions et la disposition des rues et les modalités de conception - par exemple, le rapport végétal/minéral et l'impact de celui-ci sur le refroidissement par évaporation. Les conditions météorologiques extrêmes entraîneront des précipitations plus importantes. Cela aura des répercussions sur les matériaux utilisés, la quantité d'abris fournis par les passerelles, les arbres et les fonctions générales des espaces publics et leur utilisation tout au long de l'année.

Le Chiswick Business Park intègre de larges zones d'espaces publics ouverts de grande qualité, un Système de Drainage Durable (SDD) et des espaces verts qui aident à réguler les températures extérieures. Les bâtiments sont disposés autour d'un plan d'eau bordé par des plantations et des allées en bois, Tandis que les allées couvertes et les arbres guident les gens de l'entrée principale au plan d'eau central qui comprend une cascade de 1,8 m de haut.

Les actions d'adaptation comprennent des couloirs de biodiversité et un cahier de charge détaillé ; interdiction de pesticides, le compostage sur place et l'obligation de travailler avec la communauté.



Fig. 10. Chiswick Park - Londres

Source: <https://www.rsh-p.com/projects/chiswick-park/>

4.3.3. Aux Etats Unis – CitySpace Plan, Chicago - :

La motivation principale n'était pas l'adaptation au changement climatique mais ce programme est un excellent exemple d'une politique urbaine qui a pleinement exploité les potentialités de son espace public.

Le Programme CitySpace de Chicago visait à augmenter la quantité de parcs dans la ville en par la reconversion des espaces abandonnée et sous-utilisée en jardins communautaires, parcs ou autres formes d'espace public. Le but était d'avoir 2 acres⁸ d'espaces publics par 1000 habitants.

Le schéma a identifié trois catégories d'endroits : autour des écoles, les voies navigables et les parcelles vacantes. Une analyse détaillée de toute la ville a permis d'identifier les emplacements les plus pertinents. CitySpace a travaillé avec plus de 100 agences pour convertir les aires de jeux d'asphalte en espace de jeux gazonné, créer des allées piétonnes et transformer les parcelles vides en jardins communautaires. Cette action a permis d'améliorer l'économie locale en plus de sa valeur sociale et environnementale.

4.4. Caractérisation de la résilience d'un espace public :

Deux termes semblent se dégager des différentes définitions de la résilience : l'absorption et la récupération (Lhomme et al., 2010). Le terme d'absorption est très utilisé en écologie, tandis que la récupération est très présente dans les études de risques afin de caractériser le rétablissement des systèmes étudiés.

Selon Lhomme (Lhomme et al., 2013), une approche permettant d'appréhender la résilience urbaine face aux inondations a récemment été proposée (Lhomme et al., 2010 ; Serre, 2011). Cette approche générale considère la ville comme un système. *En effet, la résilience est un concept qui s'applique à des systèmes et peut même être considérée comme un concept issu*

⁸ Ancienne unité de mesure de superficie, 1acre = environ 4000m²

du paradigme de la complexité menant à privilégier les approches systémiques. Pour cela, il est possible de s'appuyer sur une littérature importante définissant la ville comme un système (De Rosnay, 1975 ; Pumain, 1997 ; Lajoie, 2007 ; Naba, 2011).

Si on considère la ville comme un système urbain, l'espace public serait un sous-système urbain, qui devrait assurer dans ce cas une résilience de temps court qui repose sur les trois stratégies citées auparavant. Ainsi, la mise en œuvre de la résilience pour un espace public passe alors par la mise en place des stratégies qui forment le triangle de résilience :

- Une stratégie technique
- Une stratégie organisationnelle
- Une stratégie fonctionnelle.

Les actions incluses dans ces stratégies sont à la fois d'ordre global et local car il s'agit de répondre aux enjeux de spécificité locale, de réflexion globale, intégrée et transdisciplinaire, d'adhésion des acteurs mais aussi des populations (Toubin et *al.*, 2012)

Conclusion :

La résilience s'inscrit parfaitement dans l'agenda d'adaptation face aux effets du changement climatique, elle est pour certain un moyen d'opérationnaliser la durabilité ; le concept appréhende la ville comme étant un système dont les différents sous-systèmes doivent être résilients pour atteindre la durabilité.

Or, dans le même temps la résilience fait l'objet de nombreux débats dans le domaine académique, le flou entourant le sujet illustre la difficulté d'opérationnalisation d'un concept non stabilisé dans le domaine académique. Cependant, il existe des tentatives de mise en œuvre de la résilience face au risque d'inondations, comme c'est le cas du potentiel de l'espace public en terme de résilience dans la gestion de l'eau en ville.

Une des catégories d'actions des politiques de résilience est l'espace public qui a longtemps été un support de citoyenneté et de sociabilité. Aujourd'hui, au 21^e siècle, il acquiert une autre dimension, celle de l'adaptation ; depuis que le changement climatique est devenu une réalité, des politiques d'adaptation à ses effets ont émergé, ces politiques ont fait de l'espace public un support d'atténuation de ses effets futures. Démontrant ainsi la pertinence d'agir sur ce dernier.

En pratique, la mise en œuvre de la résilience pour un espace public dans un contexte urbain, passe par différentes stratégies (technique, organisationnelle et fonctionnelles) impliquant différents acteurs et différentes échelles d'intervention (locale/globale) ; car il s'agit de répondre aux enjeux de spécificité locale, de réflexion globale, avec une approche holistiques intégrée et transdisciplinaire, d'adhésion des acteurs mais aussi des populations (Toubin et *al.*, 2012)

CHAPITRE III :

Le risque d'inondation à Bab El Oued

Introduction : le risque d'inondations en Algérie :

C'est surtout après le séisme du 10 octobre 1980 à Chlef, que la volonté de mettre en place une organisation de la prévention et de la prise en charge des catastrophes naturelles et industrielles a été enregistrée. La prise de conscience requise et la nécessité de mettre en place une stratégie de limitation des risques ont conduit les pouvoirs publics à adopter, le 29 mai 1985, un « Plan National de Prévention des Catastrophes et d'Organisation des Interventions et Secours ». Un recensement des risques naturels et industriels a été effectué et quatorze risques ont pu être identifiés et reconnus en Algérie : sept d'origine naturelle⁹ dont les inondations et sept d'origine industrielle (CNES, 2003).

D'une manière générale, les causes des inondations survenues en Algérie peuvent être classés en trois types (Lahlah, 2014) :

- Les inondations liées à des situations météorologiques remarquables se traduisant par une forte pluviosité.
- Les inondations provoquées par des facteurs liés à l'effet de l'homme : la défaillance des réseaux d'assainissement et de collecte des eaux pluviales, le gonflement des oueds par les décombres et détritiques et d'autres agissements humains qui favorisent des dégâts lors des averses saisonnières.
- Les inondations produites dans des régions présentant un environnement topographique défavorable comme le cas des villes situées au pied d'une montagne ou traversées par des oueds. Ces agglomérations à forte concentration des populations et sous l'effet d'une urbanisation anarchique et non réglementée présentent des grands risques, des pertes humaines et des destructions de constructions sont enregistrés à chaque inondation aussi légère qu'elle soit.

Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser au support spatial de notre cas d'étude (Bab El Oued) ; nous allons appréhender son contexte physique et social à travers des analyses géologique, climatique et hydrologique, sociale et historique. Des analyses entreprises afin de mieux cerner les caractéristiques et les vulnérabilités de la région d'étude et de préciser la prédisposition de cette dernière au risque d'inondations.

⁹ Ce sont : le séisme ou tremblement de terre, les inondations, les mouvements de terrains qui comprennent les glissements de terrains-les sols gonflants-les tassements de sols-le recul de falaises-les avancées de dunes, les vents violents, la sécheresse, les feux de forêts, le risque acridien.

1. Contextualisation de la zone d'étude – Bab El Oued- :

1.1. Contexte géographique et administratif :

La commune de Bab El Oued est située au nord de la wilaya d'Alger. Elle est délimitée au nord-est par le front de mer (boulevard Mira), à l'ouest par la commune de Bologhine et la colline de Bainem, au sud-ouest par la commune d'Oued Koriche (Frais-Vallon) et à l'est par la Casbah. Située en contrebas de la colline de Bouzareah

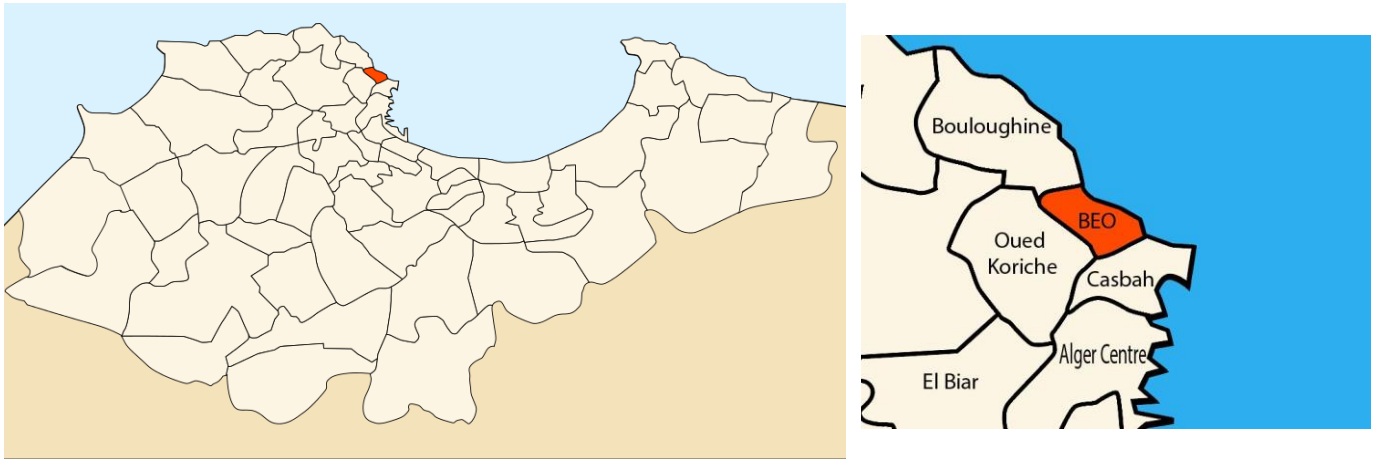


Fig. 11. Situation de Bab El Oued dans la Wilaya d'Alger et communes limitrophes

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Bab_El_Oued#/media/File:DZ-1605.svg

1.2. Evolution du quartier de Bab El Oued :

1.2.1. Urbanisation du quartier :

Avant 1830, très peu de constructions ont été érigés à Bab El Oued, on y retrouve : les jardins du Dey et son Hôpital, les cimetières et tombeaux et les forêts.

A partir de 1830, Bab El Oued va devenir un faubourg, un quartier en dehors des murs ou au-delà des portes d'une ville. En 1844, on va édifier la nouvelle enceinte à 500 mètres de l'enceinte originelle de la Casbah, et le quartier Bab El Oued va naître avec le plan d'aménagement Guiauchain ; le quartier a été édifié pour accueillir une population européenne (Sahli, 1993), son premier noyau est la cité BUGEAUD; lotissement destiné à des habitations individuelles, avec un tracé ordonné par l'ancienne route de Cherchell, régulier dans l'intention d'une urbanisation répondant aux principes du génie militaire : régularité de la circulation, écoulement des eaux, hygiène et occupation partielle des parcelles.

En 1873, l'oued M'ghassel va être recouvert pour des raisons hygiéniques. Plus tard, en 1890, on Créera un 2eme noyau urbain, le quartier de l'Esplanade, reliant Bâb El Oued à Alger. Parallèlement Bâb El Oued connut un essor industriel considérable. Les remparts de la Casbah furent remplacés par une coulée verte « Square Guillemin », actuellement « Jardin

Abderrahmane Taleb ». En 1895, on va inaugurer une ligne de Tramway à vapeur puis électrique une année plus tard.

Les dernières années du XIX^e siècle correspondent à une phase d'immigration européenne vers Alger, et la population de Bab El Oued a augmenté de 3% (Sahli, 1993) De 1890 à 1950, va naître le quartier civil ; le Vieux Bab El Oued ou « tissu de jonction », il s'agit de la densification de la partie comprise entre le quartier de l'Esplanade et la cité Bugeaud suivant l'axe de la route de Bouzereah, ayant une morphologie urbaine et une typologie des édifices dictées par le modèle du découpage urbain de l'époque et la topographie du site, dont l'Habitat Bon Marché (HBM)¹⁰.

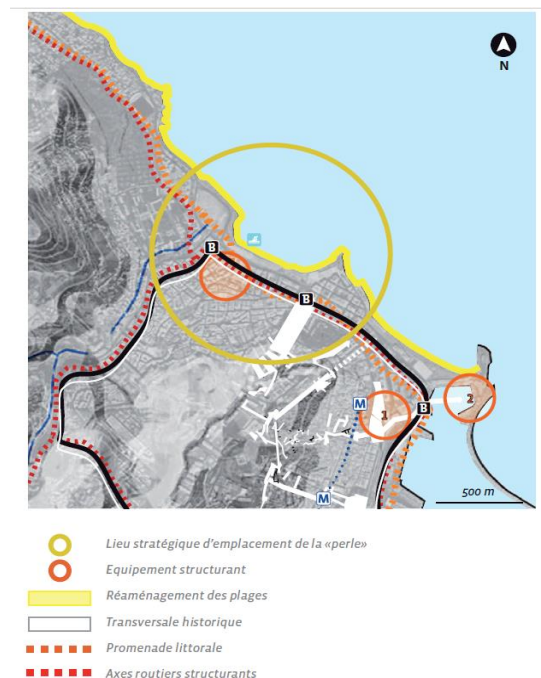
A partir de 1950, la saturation du centre a induit à des extensions en périphérie de la ville sur des terrains accidentés et peu coûteux. Ainsi que l'exploitation de la bande côtière de Bab El Oued en lui attribuant des activités de loisirs : construction de la piscine Tombarel (pointe d'El Kettani) et la création du Plateau de la consolation (plateau Ferhani), comprenant le stade Marcel Cerdan.

Depuis l'indépendance, le Comité d'Etude, de développement, d'organisation et d'aménagement de l'agglomération d'Alger (COMEDOR) a réalisé l'hôtel El Kettani, en 1979. Plus tard, en 1988, on va proposer un projet d'aménagement de la promenade du Front de mer, consistant en la réalisation d'une esplanade avec des plantations allant de l'avenue Mira jusqu'au plateau Ferhani.

Aujourd'hui, Bab El Oued s'inscrit dans la vision métropolitaine du PDAU 2030, qualifié comme la perle n° (1) (annexe 02 et 03) où on propose l'aménagement d'un réseau de plages et de bains naturels grâce à des enrochements et la création de nouvelles plages de sable ainsi qu'une promenade au niveau du littoral. (Fig. 07)

Fig. 12. Perle (1) – Bab El Oued

Source : Arte Charpentier (2009)



¹⁰ Instaurés par le décret du 25 avril 1921, à cause de la croissance démographique et de la densification, le bâti existant ne répondait plus à la demande de logements, d'où la programmation d'HBM afin de réduire l'alourdissement du centre.

1.2.2. Espaces publics à Bab El oued :

La commune de Bab El Oued est dotée d'un nombre considérable d'espaces publics à l'échelle des quartiers, qui datent tous principalement de l'époque coloniale.



Fig. 13. Répartition des espaces publics à Bab El Oued

Source : Auteur



Fig. 14. Phots de quelques espaces publics

Source : Inconnu

CHAPITRE III : Le risque d'inondation à Bab El Oued

Depuis les inondations de 2001, le tissu urbain n'a pas connu de profondes transformations, les seules transformations notables dans le quartier de Bab El Oued sont le remplacement de l'ancien marché (situé en aval du carrefour Triolet) par une placette et un espace récréatif, cette action correspond aux orientations données par le ISL-BGRM (2006) concernant la conception intégrée de l'assainissement pluvial urbain¹¹. Plus en aval encore, deux jardins et un terrain de jeux ont remplacé le bâti.

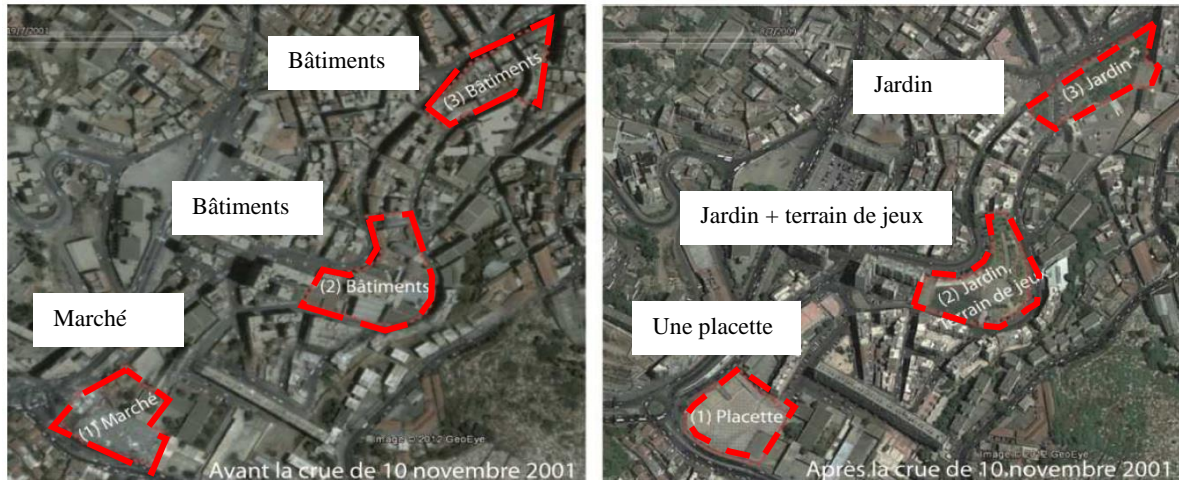


Fig. 15. Principales modifications du tissu urbain de Bab-El-Oued après 2001

Source : Menad (2012) sur fond de carte Google earth

Aujourd'hui, la séquence Bab El Oued fait partie du projet d'aménagement de la Baie d'Alger, elle est conçue comme un espace public ouvert dont le principal objectif est de reconquérir le front de mer.

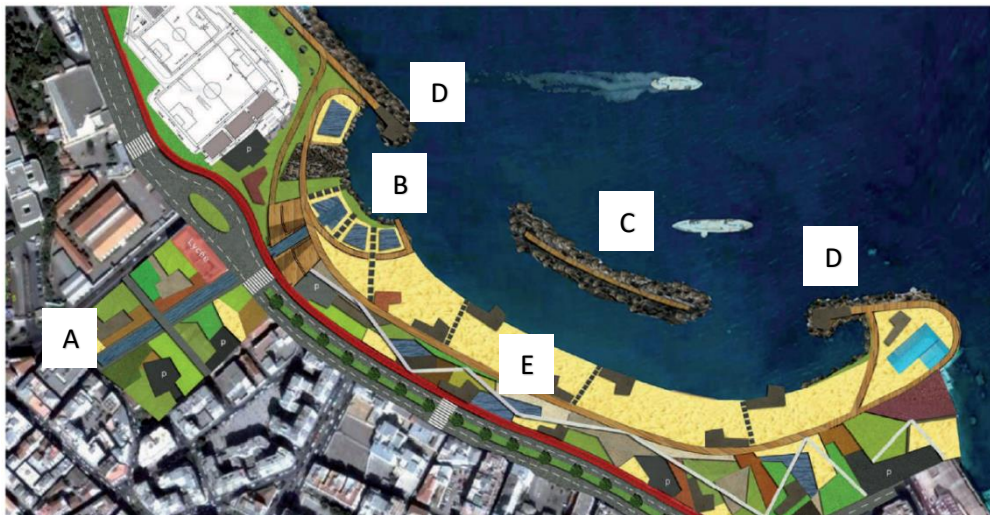


Fig. 16. Proposition d'Arte Charpentier – Bab El Oued

- A. Réaménagement de l'îlot du dey
- B. Bains naturels
- C. Digue
- D. Epis latéraux
- E. La Promenade

Source : Arte Charpentier (2009)

¹¹ L'objectif est de prévoir et de gérer les zones de ruissellement des eaux pluviales en cas de dépassement de la capacité du réseau d'assainissement (TI 9, ISL-BGRM, 2006)

1.3. L'espace public dans les politiques d'urbanisation de Bab El Oued :

Si l'espace public est un objet technique pour sa conception, sa gestion et son exploitation, il est avant tout un objet qui ne peut être limité à une politique sectorielle. Pour répondre aux enjeux de territoire que sont l'attractivité, la mobilité, l'énergie, le climat, la biodiversité. Chaque aménagement, qui représente un formidable potentiel de transformation du territoire, doit construire une vision globale d'organisation territoriale (ADEUS, 2015). Pour cela nous devons nous intéresser à l'urbanisation de la ville d'Alger en général afin de cerner l'importance accordée à l'espace public, et de Bab El Oued en particulier pour comprendre et faire un état des lieux du contexte proche de notre cas d'étude.

Ci-après quelques constats relatifs à l'importance accordée à l'espace public dans les différents plans d'aménagement :

1.3.1. 1830-1962 :

Il est à noter qu'à Alger l'intérêt pour les espaces publics remonte à la première période de la colonisation (1830-1880). Ce dernier était surtout porté sur les espaces extérieurs (places, squares, jardins, grandes avenues et boulevards) ainsi que sur la construction de grands édifices représentatifs. *Tout était pensé et réalisé à partir de l'espace public qui constituait une première ossature de structuration urbaine porteuse d'usage mixte quotidien, jouant le rôle de proximité sociale (Hadjji, 2008). Plusieurs projets dessinent l'espace public, mettent en scène les espaces de représentation, instaurent une hiérarchie des voies en repensant la ville par fragments. Le manque d'argent amène l'État - qui donne les grandes orientations de la politique urbaine - et la Ville - qui contrôle l'espace public et la maîtrise de la forme urbaine - à utiliser leur domaine foncier pour faire construire l'Alger moderne par les fonds privés (Oulebsir et al, 2003).*

L'Agence du Plan¹² dirigée par Hanning, considère le paysage comme un élément fondamental dans la conception de projets urbains. Elle a tenté de développer une vision plus souple de la ville, où les règlements d'urbanisme ne sont pas appliqués de façon rigide mais avec, entre autres *“une certaine poésie, [...] orientée vers le bien-vivre, le plaisir de vivre l'espace urbain”*, selon les termes de Jean-Jacques Deluz (Kheddouci, 2006) , parmi ces projets, on cite les opérations conduites par Zehrfuss, Miquel ou Pouillon marquent une nouvelle étape dans l'aménagement du site d'Alger et aboutissent, pour certaines, à la création d'espaces urbains attachants. S'ils offrent un confort intérieur certain, les immeubles de Zehrfuss et Sebag au Champ de manœuvres, conçus en 1952, constituent une rupture dans l'échelle de l'espace urbain, heureusement absorbée par la disponibilité d'espace, alors que les opérations de Pouillon (Diar el-Mahçoul, Diar es-Saada, Climat de France) s'attachent, à l'inverse, à contrôler la qualité de leurs espaces extérieurs. (Oulebsir et al, 2003)

L'évacuation de la notion d'espace public est un révélateur de l'absence ou de la déstructuration du lien social ; et c'est à ce titre que l'expérience de l'Agence du Plan se démarque des autres schémas de prospective urbaine de la métropole algéroise. Il n'y a qu'à se

¹² Elle a duré cinq ans entre 1955 et 1960

pencher sur le schéma directeur¹³ de l'Agence du plan qui avait défini un large périmètre identifiant une sorte d'équerre comprise dans des limites naturelles d'une grande cohérence, le triangle était cerné par la mer d'une part, par deux des oueds les plus importants de la ville, à l'est, l'oued Kniss et à l'ouest l'oued M'Ghassel plus connu sous le nom de Frais Vallon. Les deux axes se rejoignent dans une zone comprise entre les plateaux de Chateauneuf et de Ben Aknoun. Il avait pour principal objectif de raccorder les quartiers des hauteurs dans une même logique et de les harmoniser avec le centre. Les " bornes " physiques d'Alger étant identifiées, Hanning avait jeté les bases d'un urbanisme nouveau en optant pour un îlotage curviligne et spectaculaire qui devait épouser le relief tourmenté de la ville. Le plan révèle un souci de concevoir une forme urbaine qui soit cohérente avec le paysage offert par le relief particulier de la région. Le plan Hanning aurait certainement permis d'harmoniser le cadre bâti avec son environnement naturel et par voie de conséquence de préserver et de valoriser le manteau végétal de certains quartiers des hauteurs de la ville, on pense aux communes de Bouzaréah et d'El Biar (Kheddouci, 2006).



Fig. 17. Vue de détail du plan Hanning : Zone de Bouzaréah

Source : Agence du Plan (Deluz) – tiré d'un article de Kheddouci (2006)

1.3.2. Depuis 1962 :

Les premières années de l'indépendance furent celles de l'occupation de la ville coloniale et de la reconduction pure et simple de la législation française en matière d'urbanisme. De ce fait, et jusqu'à la fin de la décennie 1970, l'aménagement urbain fut balbutiant, fragmentaire et insuffisant (Dris, 2002).

¹³ Appelé de manière péjorative le " plan en haricots " ou " en doigts de gant " en référence aux sinuosités des tracés des périmètres d'îlots (Deluz, 1988)

Tous les plans d'urbanisme [Plan d'Urbanisme Directeur (PUD), Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU), Grand Projet Urbain (GPU)] mettent en avant la symbolique monumentale et la modernité qui influeraient, semble-t-il, sur le comportement des individus et sur leur mode de vie. *On constate dès lors la pérennité d'une approche utopiste selon laquelle un changement du cadre bâti modifierait implicitement le mode comportemental de l'habitant. Cette approche est soutenue par un discours politique prônant de façon concomitante l'authenticité et la modernité. L'Etat se projette ainsi dans la ville et inscrit sa propre idéologie dans l'organisation urbaine. Toutefois, le discours politique en vigueur a toujours manifesté la volonté d'améliorer le cadre de vie de l'ensemble de la population en renforçant son appartenance identitaire. Or, cette volonté ne manquera pas de se concrétiser sur le terrain par la réalisation en priorité de projets prestigieux à l'architecture « moderniste », situés essentiellement sur les crêtes et dans le Hamma, dont l'effet sur le tissu urbain induira nécessairement des transformations de tout l'espace environnant. Il semble donc que l'aménagement de l'agglomération n'est abordé qu'en termes de concentration d'équipements de pouvoir et de projets d'envergure. Pourtant, il est reconnu que la qualité d'un espace urbain ne relève pas uniquement de l'importance des équipements qui y sont implantés mais plus de la qualité du lieu au travers de laquelle une population donnée s'y reconnaît et s'y inscrit volontairement (Dris, 2002).*

La politique urbaine menée en Algérie reste largement tributaire d'une pratique axée sur une planification urbaine fonctionnaliste où, ce sont le nombre de logements à construire, en particulier les logements sociaux, et leurs effets territoriaux, l'étalement urbain, qui constituent les principaux paradigmes urbains. *À l'heure du « Printemps arabe » et face à la contestation exacerbée des citoyens à l'encontre des modalités d'attribution de logements, l'État centralisateur, acteur principal dans la fabrique de la ville, semble être plus préoccupé par la production en masse de logements que par la recherche de la qualité urbaine au sens d'un choix raisonné de la forme urbaine et de l'aménagement des espaces publics (Kettaf, 2013).* Le problème de la conception de l'espace public comme espace d'urbanité et structurant l'espace de la ville reste fondamentalement posé à Alger.

Or, l'urbanisme à Alger est abordé le plus souvent comme un ensemble de « procédés et de techniques ». Mieux, il apparaît dans sa forme et dans son contenu à des distances de la vie quotidienne. *C'est ainsi que les logiques urbanistiques et les formes de sociabilités se rencontrent parfois, mais s'opposent le plus souvent même si les logiques étatiques, loin d'être rejetées dans leur globalité, correspondent aussi à un besoin (par exemple les espaces tels que Riadh-El-Feth sont à la fois convoités et controversés). C'est l'ordre des priorités qui est en question mais aussi l'ordre de la participation. Les différentes logiques en acte (l'Etat, les urbanistes, les usagers) ne sont pas opposées à tout point de vue. Il manque une cohérence d'ensemble entre les actions et les acteurs de la vie sociale (Dris, 2002).*

Néanmoins le PDAU 2030 évoque les lacunes importantes provoquées par une expansion urbaine très rapides et non contrôlée sur la structure écologique. Et propose à cet effet, la mise en place d'une stratégie de création d'un réseau d'espaces verts pour protéger les sols, pour contenir l'expansion et pour assurer des espaces de loisirs pour la population de la Wilaya. Il apporte une réponse à l'une des principales préoccupations et priorités de l'intervention de la Wilaya d'Alger.

1.4. Identification des vulnérabilités face au risque d'inondations :

En ayant recours à l'analyse systémique (Arnaud-Fassetta et *al.*, 2009 ; Douvinet et Delahaye, 2010), nous allons hiérarchiser plusieurs variables en les caractérisant sous formes de facteurs de vulnérabilité de la commune de Bab El Oued, répartis dans deux catégories : indicateurs environnementaux d'exposition (I_E) et indicateurs de fragilité (I_F).

1.4.1. Indicateurs d'exposition et facteurs de prédisposition :

Subdivisé en plusieurs sous bassins, le massif de Bouzaréah présente une prédisposition naturelle à l'aléa hydroclimatique (Menad et *al.*, 2009).

1.4.1.1. Indicateurs géo-morphologiques et hydrologique :

Bab el oued est situé en contrebas du massif de Bouzaréah. Ce massif est situé à l'ouest de la métropole d'Alger, en bordure de la Mer Méditerranée. Trois unités hydrographiques le composent : les bassins côtiers, associés au bassin versant de Beni Messous et à celui de l'Oued Koriche (figure 14), ce dernier ayant été le plus touché par les pluies diluviennes de novembre 2001. Culminant à une altitude de 407 m, le Massif de Bouzaréah est un relief collinaire vigoureux associé à l'Atlas Tellien. Il est limité au sud par le plateau mollassique d'El Biar et de Ben Aknoum, à l'ouest et au nord par la crête de Bouzaréah. Il est entaillé par de nombreux ravins, profonds et aux versants abrupts, qui dissocient des contreforts étroits et tabulaires, aux flancs bien singuliers, tantôt verdoyants, tantôt dénudés (Bousbara, 2008). *Il est composé de trois unités hydrographiques dont le bassin versant de l'Oued Koriche qui a son exutoire au niveau de Bab El Oued ; d'ailleurs Bab El oued, qui signifie « la porte de l'oued » en arabe, indique bien l'emplacement du quartier à l'exutoire du bassin versant. Le bassin versant de l'Oued Koriche a une forme trapue favorisant l'arrivée concomitante d'écoulement provenant des différents sous-bassins jusqu'à l'exutoire final, ce qui donne un caractère polygénique à la réponse hydrologique* (Menad, 2012).

Le réseau hydrographique est constitué donc de quatre oueds, affluents de l'oued Koriche plus ou moins importants qui draine les sous bassins de rive gauche. Le bassin versant de l'Oued Koriche prend sa source sur le flanc sud-est du mont de Bouzaréah à une altitude de 395m sous l'appellation de l'Oued Ben Lezzahi, il draine un bassin de superficie de 10 Km², le Thalweg principal a une longueur de 7 Km.

*Au niveau géologique, le bassin versant est caractérisé par la présence de terrains métamorphiques relativement imperméables favorisant ainsi les écoulements de type hortonien*¹⁴ (Benseddik et Djabri, 2003).

¹⁴ Le ruissellement Hortonien est provoqué lorsque l'intensité de la pluie est supérieure au taux d'infiltration du sol ; la pluie arrive à une vitesse plus importante et ne peut être absorbée par le sol.

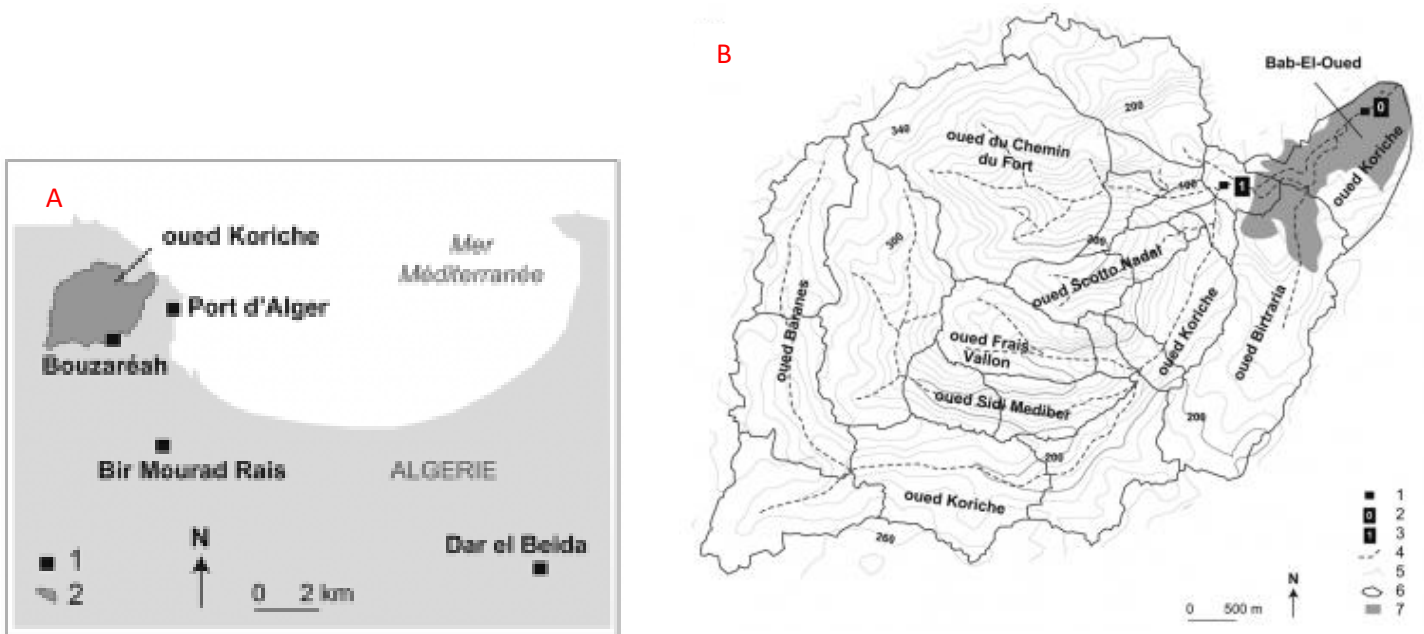


Fig. 18. Présentation du bassin versant de l'oued Koriche

A : carte de localisation à l'échelle de la Wilaya

B : Contexte orographique

Source : <http://geomorphologie.revues.org/docannexe/image/9954/img-1.png>

1.4.1.2. Indicateurs climatiques :

D'un point de vue climatique, la région d'Alger présente aussi une forte sensibilité car elle est soumise à un climat de type méditerranéen, avec un cumul pluviométrique annuel de l'ordre de 675mm. Les pluies de fortes intensité y sont récurrentes et variables dans le temps et dans l'espace. Quelques chiffres traduisent cette réalité : 134mm le 31/10/1911 ; 135,2mm le 02/02/1954 ; 115mm le 09/10/1984 et 145mm le 10/11/2001 (Menad, Douvinet et Arnaud-Fassetta, 2009). Les épisodes pluvieux sont occasionnés par des configurations pluvieuses de type BFHM (Basse Fréquence/Haute Magnitude). Les pluies intenses surviennent souvent à la suite de longues périodes de dessiccation favorables à la désagrégation granulaire (Papy et Boiffin, 1988 ; Larue, 2005)

Le climat méditerranéen d'Alger l'expose à des épisodes météorologiques de caractère très intense. La mer méditerranée représentant une source de chaleur et d'humidité, les teneurs en eau atteignent leurs maximums à la fin de l'été et en automne. Durant cette période, l'air continental qui arrive sur la mer méditerranée est souvent plus froid et plus sec. *La rencontre*

des deux masses d'air est favorable à la formation de perturbations convectives. Le potentiel latent de ces dernières va être libéré à la rencontre du premier obstacle capable de forcer l'ascension de l'air. Les épisodes cyclogéniques sont très récurrents dans ce genre de climat (Menad, 2012).

D'ailleurs, dans un travail réalisé par Menad (2012), on a démontré après l'analyse de la configuration météorologique de l'évènement du 09-10 Novembre 2001 dans le contexte méditerranéen, que celle-ci n'avait rien d'exceptionnelle et qu'elle fait partie des épisodes cyclogéniques très récurrents dans ce genre de climat, ce constat remet en cause les nombreuses hypothèses lancées par certains médias, scientifiques et politiciens qui ont justifié des dégâts exceptionnels et sans précédent dans le bassin méditerranéen par l'intensité exceptionnelle de l'évènement météorologique lui-même.

1.4.2. Indicateurs de fragilité et facteurs aggravants :

Malgré la prédisposition naturelle de l'Oued Koriche à la génération de crue et de ruissellement superficiel déclenché par un évènement météorologique d'intensité remarquable, les facteurs aggravants qui ont pu être observés sont :

1.4.2.1. Indicateurs urbanistiques :

Le rôle de l'emprise urbaine est incontestable. Malgré la prédisposition naturelle du massif de Bouzaréah au risque hydrologique, son territoire est marqué par une conquête urbaine en continue croissance. Cette urbanisation a connu des périodes de développement sauvage et continue à être menée en absence totale de politique de gestion intégrée du risque (Menad, 2012).

Depuis le début du XIX siècle, le nombre d'habitants a augmenté appelant à une consommation croissante des ressources foncières et hydriques, l'imperméabilisation du sol et par conséquent la perturbation des parcours de l'eau.



Fig. 19. Clichés illustrant les pratiques anthropologiques en amont du sous-bassin-versant de Baranes

- A. Les bords du lit d'oued occupé par du bâti
- B. Lit d'oued envahi par la végétation

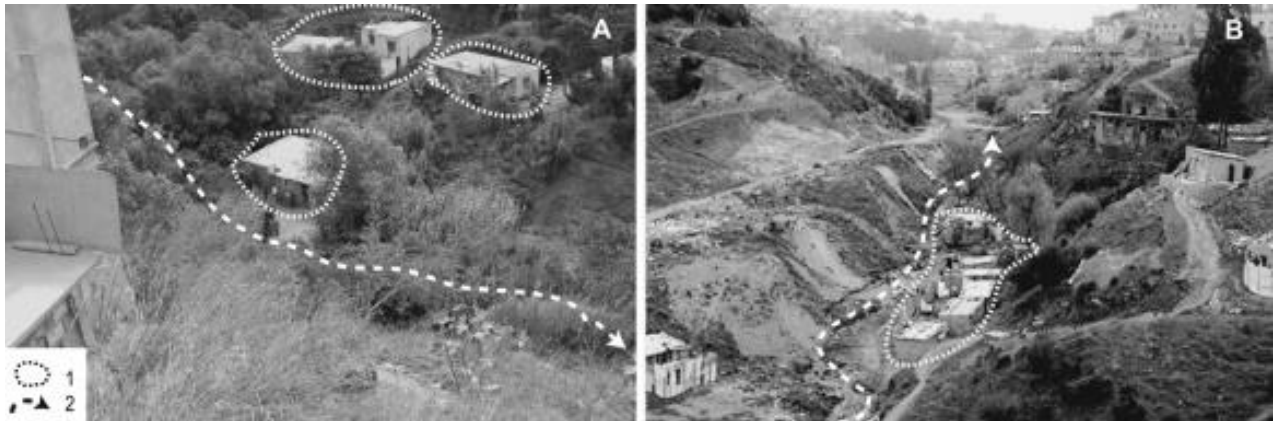


Fig. 20. Habitations construites dans le lit mineur du Frais Vallon

A : localisation de l'habitat précaire sur les versants ; 1 : habitations « illégales » ; 2 : talweg du drain principal (cliché : W.Menad, 2009)

B : Localisation d'autres formes d'habitations dans le fond du vallon et sur les terrasses alluviales (cliché : ISL-BRGM, 2006).

Source : <http://geomorphologie.revues.org/docannexe/image/9954/img-5.png>

L'anthropisation du bassin versant de l'Oued Koriche et leur effet amplificateur sur les phénomènes de crues et de ruissellement superficiel est souligné presque dans tous les travaux qui traitent la question. Selon Menad (2012), les résultats des différentes simulations avec l'automate *RuiCells*¹⁵, entre 1986 et 2011 démontrent que les débits de pointe et les volumes ruisselés auraient été moins importants pour une occupation du sol moins dense ; on a enregistré une croissance de débit de pointe de 6% pour une croissance de 13% de zones urbanisées, on déduit ainsi que la croissance des espaces urbanisés n'est pas proportionnelle à celle de la réponse hydrologique, cela peut être expliqué par le fait que le caractère intense des pluies rend les surfaces rapidement ruisselantes, masquant en partie le rôle aggravant de l'imperméabilisation des sols causée par l'extension urbaine (Menad et al., 2011)

¹⁵ L'automate *RuiCells* a été conçu et développé pour simuler l'influence des composantes morphologiques sur la formation d'un écoulement de surface

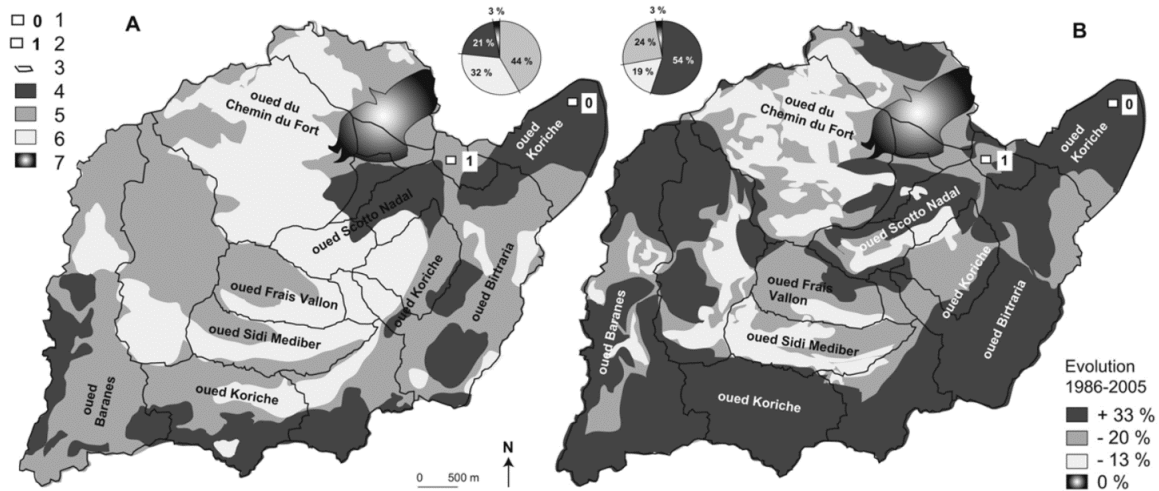


Fig. 21. Comparaison de la nature de l'occupation du sol (moyenne) dans le bassin versant de l'oued Koriche

A : Situation en 1986 (d'après la carte topographique ; 1 : point de mesure dans le quartier de Bab-El-Oued ; 2 : exutoire utilisé pour les simulations ; 3 : limite des sous-bassins versants ; 4 : urbanisation dense ; 5 : urbanisation plus dispersée ; 6 : surfaces couvertes par une végétation arbustive ou boisée ; 7 : carrière). B : Situation en 2005 (d'après les plans cadastraux fournis par URBANIS) ; la légende utilisée est commune à celle de 1986 et les valeurs indiquent l'évolution (en %) sur la période 1986-2005. Pour les deux cartes, le diagramme circulaire rappelle les valeurs moyennes observées à l'échelle du bassin

Source : <http://geomorphologie.revues.org/docannexe/image/9954/img-4.png>

1.4.2.2. Indicateurs socio-économiques :

En terme de densité de population, la commune de Bab El Oued est placée en tête, avec environ 750 habitants par hectare (tableau 02). Les conditions de vie sont déplorables, notamment en matière de logement. Le taux de chômage est élevé chez une population majoritairement jeune avec une population qualifiée de vulnérable composée d'enfants (fig.23).

Communes	Surface brute en hectare
SIDI-MOUSSA	4330
DOUERA	4150
ROUIBA	4125
BAB EZZOUAR	823
EL-MAGHARIA	160
BAB-EL-OUED	120
CASBAH	90

Tableau 01. Surface de quelques communes d'Alger

Source : RGPH 2008

Communes	Densité urbaine brute hab/hectare
BAB-EL-OUED	539
CASBAH	408
SIDI-M_HAMED	311
BAB-EZZOUAR	117
TASSALA-EL-MERDJA	8
OULED-CHEBEL	7
MAHELMA	6

Tableau 02. Densité de quelques communes d'Alger

Source : RGPH 2008

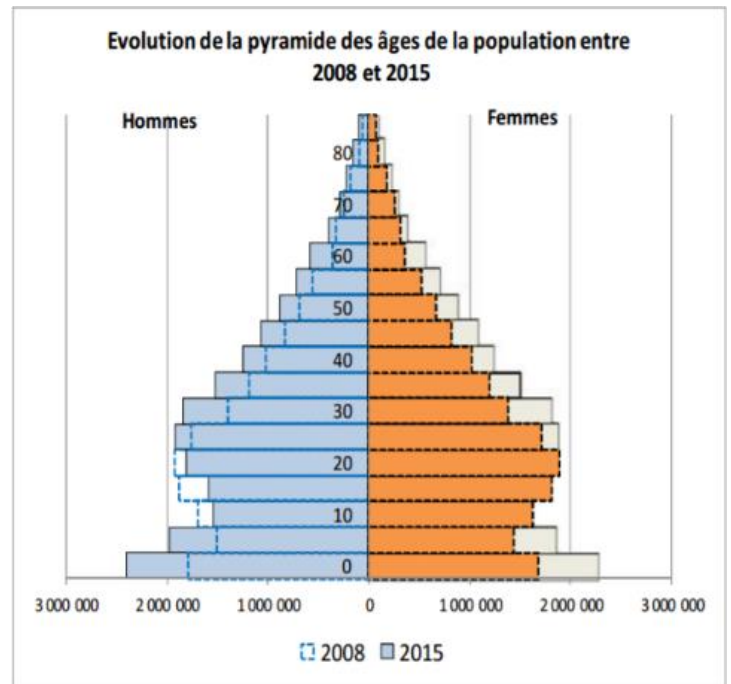


Fig. 22. Recueils de titres d'articles de presse (Le Figaro, les observateurs (France 24), Algérie Révolte, Elwatan, Actualités régional, le quotidien d'Algérie, Arte info)

Fig. 23. Evolution de la pyramide des âges de la population entre 2008 et 2015

Source : <http://www.ons.dz/img/pdf/demographie2015.pdf>

Source : Auteur

1.4.2.3. Indicateurs techniques :

Menad (2012) souligne les 02 problèmes suivants relatifs aux ouvrages d'assainissement :

1. *L'artificialisation et le remplacement du réseau naturel par un réseau d'assainissement a comme conséquences directes une réduction des forces de frottement, une accélération du ruissellement (Desbordes, 1989), une diminution du temps de réponse et une augmentation considérable du débit de pointe. L'ensemble de ces conséquences rendent le bassin versant beaucoup plus vulnérable et plus sensible à des événements météorologiques considérés autrefois comme courant (Desbordes, 1994). Le réseau d'assainissement est rapidement inhibé, en particulier les avaloirs de collecte des eaux de ruissellement en zone urbaine. Cela est dû au fait que les capacités d'infiltration des eaux sont dépassées par le caractère torrentiel des écoulements en surface, ce qui maintient la circulation des écoulements en surface. Il est donc nécessaire d'engager un travail en hydraulique dans le but de concevoir d'autres structures d'ouvrages (canaux à ciel ouvert, ouvrages de réception, avaloirs) spécifiques à la collecte et à la réception des crues rapides s'écoulant sur un relief à fortes pentes (Menad, 2012).*

2. *Les événements cyclogénétiques observés en climat méditerranéen sont souvent accompagnés de rafales de vents très fortes, provoquant l'écrasement brutal des vagues sur le littoral, sachant que l'exutoire du bassin versant de Oued Koriche, les points de rejet du*

réseau d'assainissement ainsi que celui du réseau pluvial (en cours de construction) se trouvent tous au niveau du littoral en contact direct avec la mer, la question qui se pose ici est : quel effet ce phénomène aura-t-il sur la capacité d'évacuation de la crue à l'exutoire du bassin versant au niveau des points de rejet de réseaux d'évacuation hydrauliques ? Un effet qui reste non quantifié, ce qui peut mettre en cause les valeurs de capacité d'évacuation des collecteurs (réseau d'assainissement et réseau pluvial) communiqués, car elles étaient estimées en supposant que le réseau fonctionne en pleine capacité. Il y a aussi l'effet qu'ont les eaux marines au débouché de l'oued M'kesel sur l'évacuation de la crue à l'exutoire ; l'hypothèse que celles-ci ont pu ralentir (voire stopper) l'évacuation des eaux au niveau de l'exutoire naturel de l'oued Koriche est plus que probable.

2. Historique des inondations à Bab El Oued :

La méthode historique est parmi les méthodes utilisées dans l'évaluation du risque, elle n'est pas très fiable vu que les données relatives sont souvent dépassées mais elle permet de cerner les vulnérabilités qui ont transformé l'aléa en une catastrophe.

En fait depuis 1874, le risque d'inondation est bien présent et s'est accru avec l'augmentation progressive de la vulnérabilité (Menad, 2012). Selon Conesa (1970) dans son ouvrage 'Bab El Oued, notre paradis perdu' « *presque tous les ans, lors des grosses pluies d'automne, quand les cadavres [d'animaux] de l'été obstruent caniveaux, buses et gouttières, l'oued M'Kacel (ndlr : ainsi écrit dans le texte) déborde et inonde les bas quartiers du Pont* ». On peut aussi lire : « *L'oued fait régulièrement des siennes rue Fourchault, entre les Trois-Horloges et l'église Saint-Louis actuelle (ndlr : cette église sert aujourd'hui de bibliothèque, relevant de la wilaya d'Alger), en inondant les écuries Jaubert. Chaque automne ou presque, il faut sauver les percheros de la noyade et tirer au sec les galères, ces lourds chariots aux roues arrière plus hautes que les roues avant qui transportent la pierre sur les chantiers et sur le Front de mer alors en construction de l'Amirauté aux portes Bab Azoun...* »

L'administration coloniale a en 1874 fait canaliser la rivière entre le trou Bonnifay et la mer, il s'agit du collecteur oued M'Kasel qui évacue la totalité des eaux pluviales drainées par le bassin versant de l'Oued Koriche, les travaux ont été réalisés par un certain M. Jaubert qui exploitait à l'époque une carrière (Zerrouk, 2004).

Mais l'oued M'kessel « refait surface », plusieurs années plus tard, précisément le 23 janvier 1937. Il ne s'agit pas d'inondations torrentielles, mais dans un courrier adressé par le maire de la capitale au Préfet d'Alger. Il tire la sonnette d'alarme : « (...) *Des quantités considérables de terres dont une grande partie vient de se déposer dans la section couverte de l'Oued M'Kacel provoquant, chaque hiver, son ensablement. C'est ainsi qu'à la suite des pluies torrentielles de 1935, l'obstruction de l'ouvrage a été presque complète, la quantité de terres déposées s'étant élevées à 5 000 m³ environ. (...) On peut donc craindre une obstruction complète de la partie couverte de l'oued et l'inondation des quartiers bas de Bab El Oued qui en serait la conséquence. En vous signalant la gravité de cette situation, j'ai l'honneur de solliciter votre intervention auprès des services compétents, afin que les mesures nécessaires soient prises sur les communes d'El Biar et de Bouzaréah (...).* » (Zerrouk, 2004)

2.1. Evènement de référence : Les inondations de 09-10 Novembre 2001

L'évènement du 9-10 Novembre 2001 qui a frappé la partie occidentale du grand Alger, aura marqué l'histoire des métropoles méditerranéennes, tant par la gravité des pertes en vies humaines que par l'ampleur des dégâts matériels (GEOTEC, 2002). Les inondations du 09 et 10 Novembre 2001 ont causé un bilan catastrophique, ils ont démontré la défaillance et l'absence de stratégies pour affronter le risque pourtant connu. Les dégâts provoqués furent dramatiques, en matière de pertes en vie humaines, dont on compte 781 et près de 350 disparus. Côté matériel, les dégâts furent également très lourds, estimés à plusieurs milliards de dinars (i.e., plusieurs millions d'euros) (Menad, 2012).

2.2. Cinématique :

Au préalable, il convient de brièvement rappeler les faits marquants ayant conduit à la catastrophe des 9-10 novembre 2001 (Bousbara, 2008). Durant toute la nuit, des pluies diluviennes associées à des vents violents se sont abattus sur la métropole algéroise et sur les contreforts du Massif de Bouzaréah. Au matin, les pluies ont redoublé d'intensité, déclenchant de conséquents phénomènes de ruissellement, notamment sur l'autoroute du Frais-Vallon qui se métamorphosa en un véritable torrent. Cette route étant empruntés par beaucoup de personnes, bon nombre de personnes d'entre eux se sont retrouvées piégées dans leur propre véhicule, les flots de crue étaient fortement chargés en sédiments mélangés à des débris en tout genre (arbres, tôles, poteaux de signalisation, véhicules...) ont aggravé la situation. *Lors du passage des écoulements en contrebas du carrefour Triolet, là où un marché populaire était organisé comme, du reste, tous les samedis, les dégâts ont pris une ampleur catastrophique. Une couche de boue de 3 m d'épaisseur y sera observée, celle-là même qui a enseveli plus d'une centaine de personnes. En déferlant ensuite sur Bab El Oued, le flot torrentiel s'est heurté aux immeubles, créant par effet de compaction plusieurs vagues boueuses qui ont atteint à certains endroits près de 4 m de hauteur, selon plusieurs témoins oculaires. A 10h30, la pluie a cessé et Bab El Oued s'est retrouvée terrée sous près de 2 m de boue. A 12h, le plan ORSEC était déclenché et à 16h30, l'armée était réquisitionnée pour entamer le déblaiement des décombres et les premières recherches de victimes.*

2.3. Facteurs naturels :

Un évènement pluviométrique important à caractère orageux avec un noyau centré sur la région de Bouzaréah, une quantité de pluie exceptionnelle, la pluviométrie enregistrée au poste port d'Alger est de 207 mm en 24h : 98 mm le 09 Novembre de 18h au lendemain à et 109 mm le 10 Novembre à 18h (Bahlouli, 2014). Il est important aussi de savoir que des pluies exceptionnelles ont été observées auparavant à Alger. L'examen des données pluviométriques enregistrées à la station de Bir Mourad Rais et de Bouzaréah révèle des quantités de pluies très importantes.

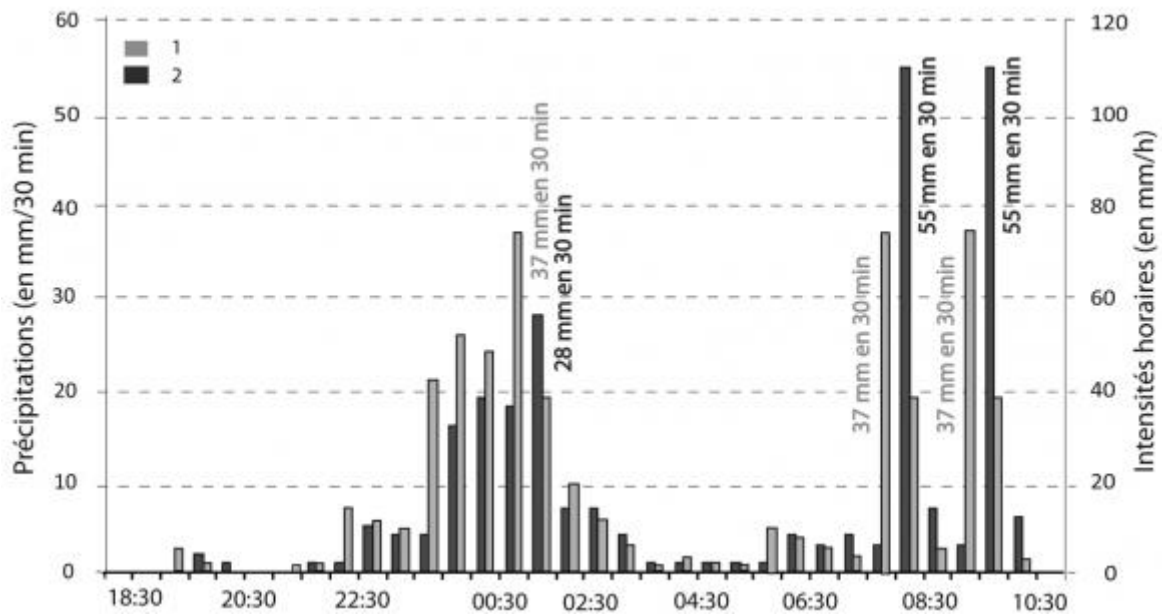


Fig. 24. Intensités des pluies relevées lors de l'épisode pluviométrique du 9 au 10 novembre 2001

Source : <http://geomorphologie.revues.org/docannexe/image/9954/img-2.png>

L'évènement météorologique à l'origine du déclenchement de la catastrophe a souvent été décrit comme exceptionnel notamment dans les articles publiés par les médias, dans les discours politiques et dans certains rapports techniques (Menad, 2012), mais l'analyse de la configuration météorologique n'a rien d'exceptionnelle et qu'elle s'inscrit dans le contexte général du climat méditerranéen connu pour ses épisodes cyclogéniques très actifs. Les dégâts qui ont résulté ont été tout de même exceptionnels et sans précédent dans le bassin méditerranéen.

Néanmoins, si les pluies aux intensités remarquables semblent donc fréquentes dans cette région, le cumul de 2001 n'a jamais été enregistré auparavant. Les données de la station de Bouzaréah confirment aussi que les décennies 1930-1940 puis 1950-1960 ont été plus sensibles à des épisodes extrêmes. Depuis 1960, les pluies de plus de 80 mm ont été plus rares, ce qui peut expliquer l'oubli dans la mémoire collective et l'absence de considération de l'aléa extrême dans les politiques d'aménagement (Menad et al., 2011).

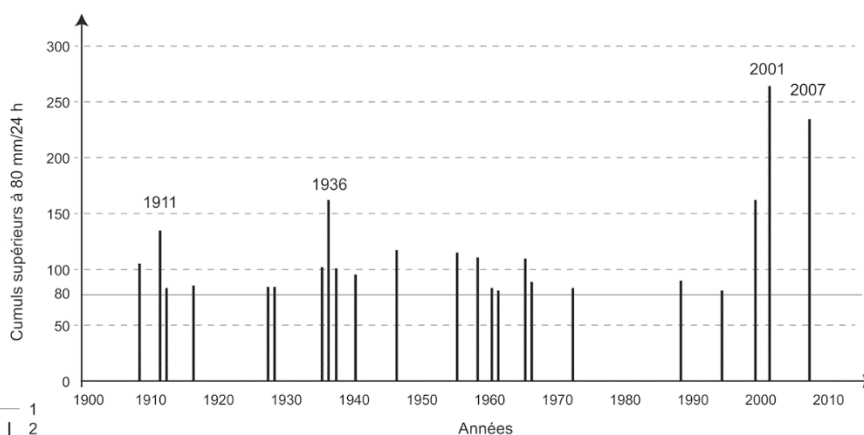


Fig. 25. Distribution des cumuls pluviométriques supérieurs à 80 mm/24 h à la station de Bouzaréah entre 1900 et 2010

Source : Menad (2012)

2.4. Facteurs anthropologiques :

La spéculation foncière qui s'est emparée - durant ces quinze dernières années - des terrains le long des lits d'oueds et surtout, ceux, situés sur les bassins versants a conduit à une augmentation du ruissellement dans cette région qui a fait du 10 novembre 2001, une catastrophe – à priori naturelle, mais insidieusement façonnée de la main de l'homme, toutes les études historiques ont confirmé que l'activité torrentielle de la région était quasiment nulle. Cela doit nous alerter sur le train de mesures à prendre pour prévenir le risque d'un prochain cataclysme dans l'entonnoir de Bab el Oued (Kheddouci, 2006). Selon la même source, une étroite coordination intercommunale est à même de garantir une approche rationnelle dans la recherche des solutions et mesures à apporter sur le terrain. Cela doit pousser à réfléchir sur l'importance à donner à la maîtrise d'œuvre urbaine qui est encore balbutiante, la catastrophe des inondations de Bab-El-Oued aurait pu être contenue ou atténuée par la mise en place d'un plan d'urbanisme de l'ensemble formé par les communes de Bab-El-Oued, El-Biar et Bouzaréah. *La disqualification d'une discipline comme la maîtrise d'œuvre (ingénierie) urbaine a entraîné une série d'effets relatifs à cet abandon : d'une part , on lui a préféré une prise en main des agences immobilières qui ont conduit une série d'opérations de vente/acquisition très lucratives de terrains à construire opposée à tout bon sens, et d'une autre part , une contestation généralisée des plans d'urbanisme existants (POS et PDAU) qui est due à l'obsolescence de leurs contenus et à leurs défaillances avérées quant à résoudre les problèmes de structuration urbaine et à un manque de crédibilité criard* (Kheddouci, 2006).

Le constat principal par rapport aux facteurs anthropologiques de l'évènement de 2001 relève les points suivants (Bahlouli, 2014) :

- L'urbanisation et les constructions sur le lit de l'oued et sur ses versants. Le versant de rive droite est presque totalement urbanisé et construit.
- Les constructions occupent toute la partie est du bassin versant, ce qui favorise des ruissellements torrentiels et rapides sur les chaussées imperméables. La partie ouest du bassin versant subit elle aussi les effets d'une urbanisation accélérée par une progression des constructions qui viennent se fixer sur les versants de l'oued Frais Vallon, de l'oued du Beau Fraisier, de l'oued Scotto et l'oued Sidi Medjbar.
- La pente des versants est accentuée et atteint par endroit 45°. Des glissements de terrain sur les flancs de versants surviennent au fait de l'absence de végétation. Le constat montre que tout le long de l'autoroute du Frais Vallon jusqu'à El Kettani, il s'est déposé de très grandes quantités de terre que la dynamique érosive n'aurait pu à elle seule fournir en un temps aussi court.
- D'autre part, les lits d'oued et versants ont servi de zone de dépôts pour les remblais dégagés par différentes constructions lors des travaux effectués. Ces dépôts étaient en situation d'attente d'être charriés par les écoulement de surface.
- Défaillance technique : selon Menad (2012), *le réseau d'évacuation des eaux pluviales a été sujet aux anomalies et dysfonctionnements. A commencer par l'insuffisance de la capacité générale d'évacuation (i.e., réseau urbain dimensionné pour évacuer des évènements d'une période de retour de 10 ans). Le collecteur Oued M'Kasel est un réseau mixte qui assure l'assainissement simultané des eaux usées urbaines et des eaux pluviales. Le collecteur s'est effondré le jour de l'évènement au niveau de la*

confluence des oueds Sidi Medjber et Frais Vallon. Les nombreux déchets acheminés par le ruissellement ont rapidement formé des embâcles au niveau des grillages qui protègent les entrées des principaux ouvrages hydrauliques de réception, empêchant ainsi les eaux pluviales de rejoindre le collecteur de l'Oued M'Kasel.

2.5. Gestion de la crise :

La gestion de la crise a été catastrophique, les services concernés ont été absents au moment où la région subissait l'événement hydrométéorologique, une absence qui est due à plusieurs raisons : l'alerte n'a pas été donnée, il n'y a pas eu un travail d'anticipation (Menad, 2012).

Le plan ORSEC n'a quant à lui pas fonctionné, ce plan n'existe qu'en théorie à Alger. M. El-Habiri directeur de la protection civile a déclaré à ce propos au jeune indépendant du 29 Novembre 2001 : *« Je vais être franc avec vous. Il y a un plan ORSEC, seulement, concrètement, celui-ci n'existe ni au niveau de la commune, ni au niveau de la daïra, ni à celui de la wilaya. En dépit du fait que la wilaya d'Alger dispose de cinq walis (le wali et les quatre walis délégués), le plan n'a pas été mis en œuvre. Je comprends la difficulté du moment, mais on aurait pu sauver des gens si on avait mis en œuvre le plan ORSEC. Il contient quatorze modules qui doivent être pris en charge au niveau des communes. Or, celles-ci ne savent pas ce qu'est un plan ORSEC. D'ailleurs, c'est pour cela que nous avons été pris au dépourvu. Ce plan d'urgence est une obligation pour la commune, alors que nos présidents d'APC ne savent même pas comment agir dans ces moments difficiles. Ils ne connaissent pas le B.A.-Ba de l'action qu'ils doivent entreprendre dans un moment de crise. Concernant la chute des pluies, moi je l'assimile à un barrage qui a cédé déversant toutes ses eaux. C'était tellement violent que je me demande même comment on aurait pu y faire face, même avec le plan ORSEC. Evidemment, il y a Oued Koriche qui est devenu un véritable lac d'eau boueuse. On aurait pu construire des murs de soutènement pour prévenir ce genre de catastrophe. Il y a aussi le problème des communes qui ont permis à tout le monde de construire n'importe où. Les constructions érigées sur des remblais n'étaient pas réglementaires. Donc, il y a aussi le travail de la commune, de la daïra et de la wilaya qui n'a pas été fait. »* Le temps d'organisation et de coordination des secours a été extrêmement lent ; les forces de l'ANP et les services de protection civile ont assuré ce jour-là plutôt des travaux de mitigation (Menad, 2012).

2.6. Mesures prises post-événement :

- A. *Secteur hydraulique* : c'est un secteur clé dans la genèse de la réponse hydrologique. Immédiatement après la catastrophe, plusieurs opérations ont été entreprises ou programmées à moyen et long terme, dont les principales sont résumées dans le tableau suivant :

- Travaux de déblaiement, enlèvement des terres et vases et pompage des eaux au niveau des communes sinistrées, notamment Boulevard Mira à Bab el Oued et les artères principales.
- Curage des Oueds et têtes d'ouvrage à travers les communes de la zone du massif de Bouzareah.
- Travaux d'aménagement de l'Oued chemin du fort, commune de Oued Koriche.
- Travaux d'aménagement de l'Oued Scotto Nadal commune de Oued Koriche.
- Travaux de réalisation d'un système d'évacuation des eaux pluviales vers la mer au niveau du Boulevard Mira et réfection du déversoir d'orage, commune de Bab el Oued.
- Curage du collecteur Oued M'KACEL partie aval, commune de Bab el Oued
- Aménagement de l'Oued Frais Vallon, commune de Bouzareah.
- Aménagement de l'Oued Baranes, commune de Bouzareah.
- Travaux de réhabilitation du collecteur Lazhar (à l'intérieur du tunnel sur 7 kms)
- Réalisation du collecteur d'assainissement au niveau de l'autoroute Frais Vallon communes de Oued Koriche et Bouzareah.
- Réfection du réseau d'AEP au niveau de l'autoroute Frais Vallon, commune de Bouzareah.
- Travaux de réhabilitation du tronçon du collecteur Lazhar endommagé (cratère), Frais vallons, commune de Bouzareah.
- Dédoublage du collecteur M'KACEL sur 750 ml en DN 2000 au niveau du cratère, Frais Vallon, commune de Bouzareah.
- Réfection de réseau d'AEP et assainissement au niveau de Trois horloges commune de Bab el Oued.

Tableau 3. Principales interventions (immédiats, à long et à moyens termes) programmées au niveau du secteur hydraulique après la catastrophe

Source : (DRHEE, 2001)

B. *Secteur de la recherche* : suite aux dégâts considérables, l'Etat algérien a fait une demande de prêt auprès de la Banque Mondiale dans le but de mener un grand projet qui permettra d'atténuer la vulnérabilité des zones urbaines face aux inondations, aux séismes et autres catastrophes naturelles. Ce prêt est de 6,6 milliards de dinars a été accordé le 8 Aout 2002, réparti sur quatre ans. Le projet en question s'est terminé fin 2006 (Menad, 2012).

Conclusion :

L'analyse du contexte général de notre cas d'étude, nous a permis de relever la prédisposition de Bab El Oued au risque d'inondation. Une prédisposition naturelle aggravée par une conquête urbaine massive du territoire. L'anthropisation du milieu a un effet amplificateur sur le risque qui existe d'ailleurs depuis 1874. La catastrophe du 09-10 Novembre 2001, n'a fait que révéler l'extrême vulnérabilité de Bab El Oued et la défaillance technique et organisationnelle de ses systèmes, et ceux des politiques publiques en général, en matière de gestion des risques.

Le bilan catastrophique de l'événement a amené les pouvoirs politiques à prendre conscience du risque et investir dans la réalisation d'ouvrage d'ingénierie et le financement des études sur les différents risques. L'étude de l'ISL-BRGM s'inscrit dans ce cadre ; elle définit les mesures nécessaires afin de réduire les différents risques. Des fiches techniques ont été établies pour les risques inondations, leur objectif est de présenter des mécanismes à mettre en œuvre concrètement pour la réduction du risque sur la zone d'étude.

En Algérie, la notion de l'espace public commence à regagner de l'importance. Après des années de gestion urbaine balbutiante, le projet de l'aménagement de la baie vient inscrire l'espace public dans une vision globale qui intègre une approche environnementale. Au niveau de Bab El oued, l'aménagement proposé aspire à assurer une protection face au risque d'inondations. De ce fait, la dimension environnementale est clairement recherchée. Cependant, l'apport de cet espace public en terme de résilience doit être vérifié par l'analyse des actions envisagées dans le projet.

CHAPITRE IV :

Evaluation de la résilience du projet d'aménagement de la promenade de Bab El Oued

Introduction :

Le projet d'aménagement de la baie d'Alger s'inscrit dans le cadre du Plan Stratégique de la ville d'Alger (2009-2030) et se décline selon plusieurs axes dont la réduction des risques naturels. On assiste alors à une volonté politique de réduction des vulnérabilités.

Nous tenons à préciser que le terme « résilience » n'apparaît pas dans le descriptif du projet. Néanmoins, plusieurs articles de presse (Chaouch, 2014 ; Souahi, 2016) ont diffusé des informations concernant l'élaboration d'un PDRU (Plan de Développement de la Résilience Urbaine) qui serait en cours (ce plan ne se trouve ni au niveau de la DUCH ni au niveau de la Wilaya). De ce fait, l'évaluation se fait dans un but de cerner l'apport et les lacunes du projet en terme de résilience et non de vérification de la correspondance entre discours et la réalité puisque la motivation du projet certes, tiens compte du risque mais ne se revendique pas comme étant un projet de mise en œuvre de la résilience.

Dans ce présent chapitre, nous commencerons par présenter le projet d'aménagement de la baie d'Alger, son programme et ses objectifs. Nous nous intéresserons particulièrement à la séquence de Bab El Oued dont l'objectif principal est sa protection contre le risque d'inondation.

Nous passerons ensuite à l'élaboration des outils d'analyse et d'évaluation, sur la base de la caractérisation faite dans le chapitre II, afin d'évaluer la résilience du projet d'aménagement de la promenade au niveau de Bab El Oued, tout en tenant compte du contexte environnant du projet. Nous allons vérifier la prise en compte ou non des différentes stratégies constitutives du concept de la résilience urbaine.

Enfin, nous exposerons l'analyse des données et les résultats auxquels nous nous sommes parvenus, pour déterminer la ou les stratégies de résilience adoptées dans le projet.

1. Contexte et objectifs du projet de la baie d'Alger :

Le projet d'aménagement de la Baie d'Alger s'inscrit dans le Plan Stratégique de la Wilaya à l'horizon 2030, porteur d'ambitions clefs pour la capitale : équilibre entre cohésion et attractivité, développement et durabilité, tradition et modernité.

Il en constitue l'armature principale, la façade maritime et la vitrine avec comme objectif de redonner à Alger le rayonnement qu'elle mérite.

1.1. Programme :

Le projet de la Baie d'Alger décline les ambitions du Plan Stratégique de la capitale algéroise sur le territoire particulier de la zone côtière sur plus de 70 km de long, du Cap Caxine au Cap Matifou. Présenté sous forme d'un collier de perle qui indique les enjeux clés du cadre de cohérence (Annexe 03).

Il se décline selon plusieurs axes (Arte Charpentier, 2009) :

- la reconquête des espaces portuaires à travers la délocalisation des activités industrielles et commerciales vers un nouveau port en eau profonde.
- le rééquilibrage de la centralité en articulation avec un nouveau réseau de transport structurant et hiérarchisé.
- la maîtrise de l'étalement urbain à travers la reconquête des espaces centraux et des grandes friches industrielles.
- la restructuration du tissu urbain à travers la revalorisation du centre historique et la requalification des quartiers contemporains.
- la restauration des grands équilibres et des continuités écologiques à travers la consolidation des grandes entités naturelles et agricoles, la réhabilitation des parcs et jardins historiques, la restauration des berges d'oued, la valorisation des unités paysagères et le développement d'un maillage cohérent.
- la préservation de la ressource en eau, à travers la mise en œuvre de solutions de traitement hiérarchisées et adaptées aux différents types de pollution, visant un objectif « zéro rejet » en mer.

Ainsi que les deux axes ci-après que nous retenons particulièrement, car ils représentent le fondement de notre problématique :

- la reconquête des espaces littoraux à travers la stabilisation du trait de côte, la réhabilitation du cordon dunaire, la consolidation des zones de falaises et la restauration des grandes plages sableuses (Annexe 02)
- la réduction des risques naturels et technologiques à travers la mise en œuvre de nouveaux principes d'aménagement.

1.2. Intervenants et acteurs :

- Maître d'ouvrage : Wilaya d'Alger, Direction de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de la prévention et de la résorption de l'habitat précaire, (actuelle DUAC)
- Maîtrise d'œuvre : Groupement Arte Charpentier
- Architecte – Urbaniste – Paysagiste mandataire : Arte Charpentier Architectes
- Partenaires : CATRAM Consultants / PHYTORESTORE / PLANETH Consultants / Laboratoire d'Etudes Maritimes (LEM) / Partenaires Développement / B&Bing

Spécificités de l'opération

- Lauréat concours : Janvier 2007
- Etudes : 2007-2015
- Superficie de la zone d'étude : 110 km²

2. Présentation du cas d'étude – séquence de Bab El Oued :

Le projet de la promenade de Bab El Oued s'inscrit sous l'axe de la reconquête du front de mer. Les opérations envisagées consistent à donner une nouvelle image au front de mer, identifié comme la perle n° (1) dans le schéma de cohérence.

2.1. Programme :

La programmation architecturale et urbaine est riche couvrant plusieurs enjeux. Ce quartier populaire d'Alger est l'objet d'un ambitieux projet de développement à travers la réalisation d'actions prioritaires à court et moyen termes (Arte Charpentier, 2009) :

- Réaménagement des plages rechargées en sable et stabilisées par des ouvrages de protection affleurant la surface de l'eau.
- Création de piscines et bains naturels s'insérant dans les rochers de la partie Nord du site
- Réaménager qualitativement ce lieu populaire très fréquenté, notamment en été - en élargissant le cordon de sable et en réalisant deux autres piscines dans le prolongement de la piscine existante – la piscine d'El Kattani –, qui sera en même temps couverte pour pouvoir être utilisée en hiver.
- Requalification des espaces publics (revêtements de sol, végétalisation et installation d'un éclairage public adapté) s'articulant avec la promenade maritime, qui se prolonge vers la Corniche de Bologhine.
- Reconstruction de l'îlot du Dey sous forme de plots permettant la structuration de l'espace public, avec une programmation mixte: de l'immobilier d'entreprise et des activités tournées vers le tourisme et le commerce, avec la double perspective de rééquilibrer l'attractivité commerciale du quartier de la Place des Martyrs et d'animer la promenade maritime et les plages : la situation de l'îlot et des aménagements de front de mer se prêtent en effet à l'accueil de ce type d'activité commerciale d'accompagnement.
- La réalisation d'ouvrages de protection : constituées de deux épis latéraux et une digue centrale.

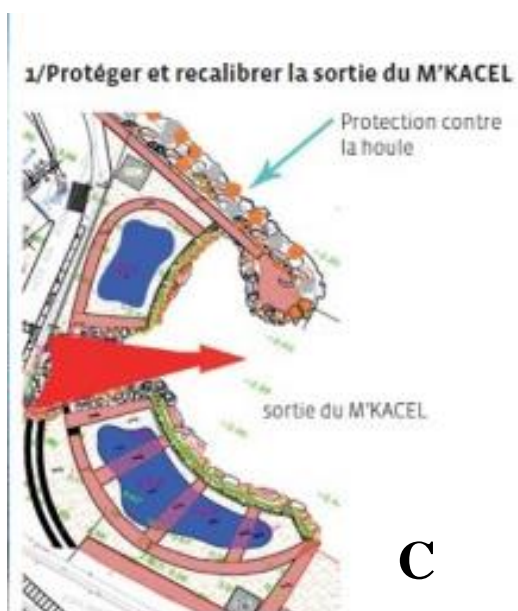


Fig. 26. Projet des plages et bains naturels à Bab El Oued

- A. Vue d'ensemble de la promenade de la baie
- B. Image de synthèse des protections prévues
- C. Protection et sortie du Oued M'Kasel

Source : Arte Charpentier (2009)

2.2. Objectifs :

Selon les objectifs communiqués dans le PDAU et les discours politiques ; au niveau de Bab El Oued, le projet consiste à protéger de manière *définitive* la commune des inondations. Les piscines naturelles participent de la maîtrise et du contrôle de l'eau. L'aménagement des plages et piscines constitue un exemple de protection des zones exposées aux houles issues de l'Ouest. Les protections (digue et épis) jouent à la fois un rôle de protection contre les houles et permettent la création de piscines naturelles pour enfants.

3. Elaboration des outils d'évaluation :

3.1. La grille d'évaluation :

A partir de la caractérisation de la résilience que nous avons établi dans le chapitre II, nous avons pu dresser la grille d'évaluation de la résilience. Chaque stratégie de ce concept sera vérifiée par les indicateurs et les mesures qui en correspondent.

3.1.1. Stratégie technique :

Cette stratégie sera évaluée à deux échelles spatiales, à savoir l'échelle locale (du projet) et l'échelle globale (du territoire).

➤ Objectif :

C'est l'absorption ou la limitation du degré de perturbation du système par une meilleure capacité de résistance

➤ Indicateurs :

1. Design urbain : L'adoption des mesures non structurelles dans l'intervention sur le tissu urbain.
2. Ouvrages d'ingénierie : l'adoption de mesures structurelles d'intervention sur l'aléa, à travers des ouvrages appropriés.

3.1.2. Stratégie organisationnelle :

Évaluée à l'échelle globale, car il s'agit d'actions qui doivent être entreprises à l'échelle de toute la ville.

➤ Objectif :

C'est l'adaptation ou l'accélération du retour à la normale et la réduction du temps d'impact

➤ Indicateurs :

1. La population : l'évaluation de la culture et de la perception du risque à travers un questionnaire (voir annexe n°5) et le recours aux campagnes de sensibilisation et de communication concernant le risque par les collectivités locales et la wilaya.
2. La gouvernance : évaluer la mitigation ou l'atténuation du risque à travers la mise en place de plans et de lois relatifs à ce dernier et vérifier la coopération des

différents acteurs pour atténuer les vulnérabilités et s'organiser en cas de risque, en recourant à des entretiens ciblés avec le personnel de l'APC.

3.1.3. Stratégie fonctionnelle :

Évaluée à l'échelle globale, ou celle du territoire.

➤ Objectif :

C'est la capacité de récupération ou de fonctionnement du système en mode dégradé.

➤ Indicateurs :

1. Systèmes urbains : existence de stratégie d'actions en cas de crise pour les différents réseaux de la ville (électricité, gaz, transport, réseau routier et accessibilité, télécommunications, etc.)

	STRATÉGIES	OBJECTIFS	Indicateurs	Types de mesures
LA RÉSILIENCE	Stratégie technique	Absorption : limiter le degré de perturbation du système par une meilleure capacité de résistance	Design urbain	Mesures non structurelles
			Ouvrages d'ingénierie	Mesures structurelles
	Stratégie organisationnelle	Adaptation : accélérer le retour à la normale et réduire le temps d'impact	Gouvernance	Mesures non structurelles
			Population	
Stratégie fonctionnelle	Récupération : fonctionnement du système en mode dégradé	Services urbains	Mesures non structurelles	

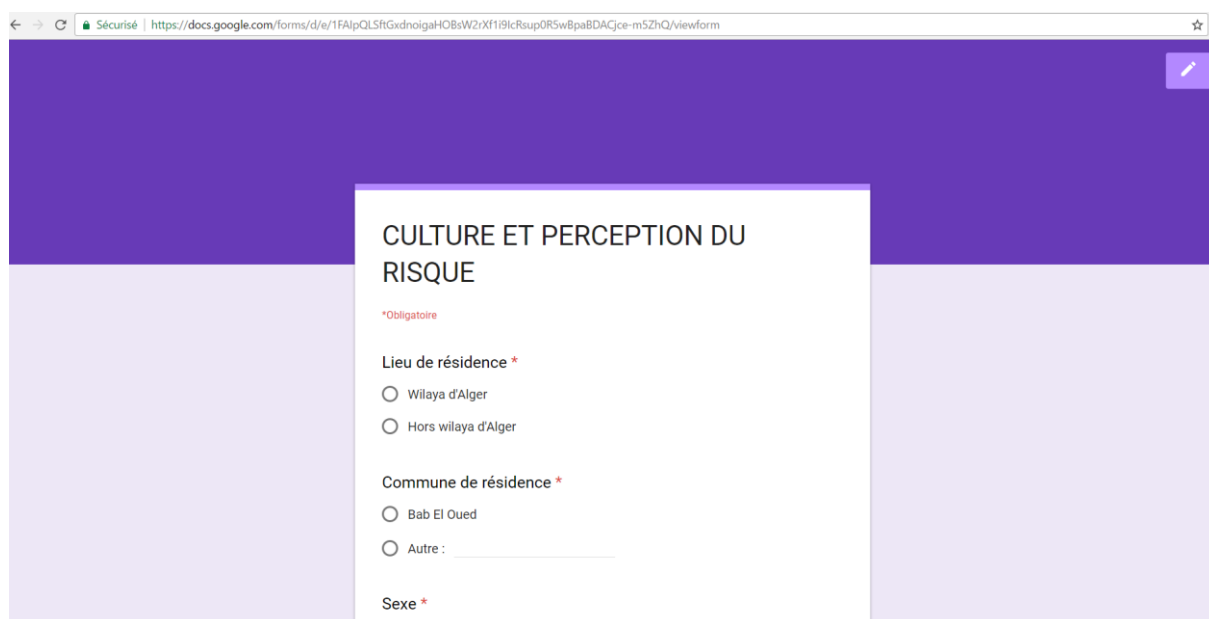
Tableau 4. Caractérisation de la résilience

Source : Auteur

3.2. Le questionnaire :

Le questionnaire (Annexe 05) est un outil que nous avons développé afin de vérifier la mise en place de la stratégie organisationnelle lorsqu'il s'agit de la population. Il va nous permettre de vérifier et d'évaluer la culture du risque chez le citoyen.

Une version numérique du questionnaire a été mise en ligne sur Google Forms (<https://goo.gl/forms/as4qCiMjhYENGKE2>)



The image shows a digital questionnaire interface. At the top, the title 'CULTURE ET PERCEPTION DU RISQUE' is displayed in a white box against a purple background. Below the title, there is a red asterisk indicating a mandatory field. The questionnaire contains three main sections: 'Lieu de résidence *' with radio buttons for 'Wilaya d'Alger' and 'Hors wilaya d'Alger'; 'Commune de résidence *' with radio buttons for 'Bab El Oued' and 'Autre : _____'; and 'Sexe *' with a radio button for ' - '.

Fig. 27. La version numérique du questionnaire

Crédits : Auteur

4. Evaluation et résultats :

Il faut signaler que cette évaluation n'est que partielle car appliquée sur un projet en cours qui ne cesse de changer les plans initiaux au gré des équipes en charge des travaux. Il est difficile de vérifier les modifications car les détails du plan d'aménagement initial ne sont pas disponibles pour une consultation au niveau de la DUAC.

4.1. La grille d'évaluation :

4.1.1. Stratégie technique :

4.1.1.1. Indicateur « Design urbain » :

- **Pertinence :** *Les perturbations peuvent créer des opportunités qu'il faut savoir mettre à profit (Toubin et al., 2012). Il est très important de composer avec la nature, on ne doit jamais essayer de la dompter, car celle-ci finit toujours par reprendre ses droits, souvent de manière brutale (Kala, 2014). Comme nous l'avons expliqué dans le chapitre II, les systèmes naturels se révèlent plus résilients en cas de catastrophe. Donc il convient d'adopter une posture de pensée dont l'approche consiste à prendre le risque comme une composante et non une contrainte du développement de la ville.*

➤ **Analyse :**

Global : Après la catastrophe des 09-10 Novembre 2001, dans le bassin-versant de l'Oued Koriche, des travaux de mitigation ont été menés pour la plupart dans la précipitation et dans une logique de construction à l'identique (Menad, 2012). Le tissu urbain n'a pas connu de profondes transformations ; les seules transformations notables dans le quartier de Bab El Oued sont : le remplacement de l'ancien marché par une placette et un espace récréatif ; plus en aval encore, deux jardins et un terrain de jeux ont également remplacé du bâti. La placette après le carrefour Triolet conçu comme bassin de cumul d'eau, par son emplacement et sa structure, on peut imaginer qu'en cas de crue, elle sera inondée et une partie des eaux sera transférée vers l'aval. L'aval de la placette n'est rien d'autre qu'une école primaire, un collège et un quartier résidentiel. Ainsi, ces bâtis deviennent par leur situation géographique et leur fonction une zone à haut risque. A la sortie du quartier, exactement à l'exutoire, les services responsables ont décidé d'installer la nouvelle station de bus ; une station très fréquentée la journée.

Local : Le projet recompose le site avec la dominance de surfaces perméables (bains naturels, plages de sable, etc.) et aménagements de piscines et différentes surfaces d'eau.

➤ **Evaluation :** A l'échelle globale, les pratiques qui ont aggravé l'aléa en 2001 persistent, un tissu urbain dense et des activités importantes sur des emplacements à haut risque. Cependant, à l'échelle locale, le projet a tenté de composer avec la nature. Les piscines naturelles participent de la maîtrise et le contrôle de l'eau et constitue un exemple de protection des zones exposées aux houles issues de l'Ouest. Toutefois, force est de constater que les aménagements actuels menés par l'entreprise MEDITRAM ne correspondent pas tout à fait au projet initial.

4.1.1.2. Indicateur « Ouvrages d'ingénierie » :

➤ **Pertinence :** il s'agit des mesures structurelles nécessaires qui agissent sur l'aléa. Cependant, ils ne peuvent pas régler radicalement le problème des crues et du ruissellement superficiel, ces mesures viennent en complémentarité des mesures dites non structurelles.

➤ **Analyse :**

Global : Le projet de dédoublement du collecteur de Oued M'Kasel est un des projets clefs réalisé après les inondations de 2001 (Annexe 01). Il assure l'évacuation d'un débit maximal de $63\text{m}^3/\text{s}$, mais les ouvrages de réception sont mal entretenus, encombrés par toutes sorte de déchets et souvent envahis par la végétation, ce qui peut empêcher les eaux pluviales de gagner le collecteur souterrain. Menad (2012) se pose également une question sur l'effet qu'aura l'écrasement brutal des vagues sur le littoral (engendrés par des rafales de vents lors d'un épisode cyclogénique) sur la capacité d'évacuation de la crue à l'exutoire, un effet qui n'est pas pris en considération.

Local : Dans le projet, on propose deux épis latéraux et une digue centrale dans le but de protéger le littoral contre les houles.

- **Evaluation :** *A l'échelle globale, le fait d'augmenter la capacité d'évacuation du collecteur Oued M'kacel, peut en théorie diminuer le risque de ruissellement superficiel et de crue mais en réalité, et si les pratiques ne changent pas sur le terrain, l'eau risque de ne jamais atteindre ce réseau (Menad, 2012), l'entretien est indispensable. Le réseau hydrographique est dans sa majorité artificielisée, cela induit réduction des forces de frottement, une accélération du ruissellement (Desbordes, 1989), une diminution du temps de réponse et une augmentation considérable du débit de pointe.*
- Quant aux digues, il est incontestable qu'elles protègent les villes quand elles fonctionnent normalement. Dans le cas contraire, les digues se rompent et permettent à la crue l'inondation de la ville.
- A l'échelle locale, les solutions techniques adoptées sont pertinentes. Néanmoins, il s'agit de mesures délicates qui nécessitent d'être dimensionnées par rapport aux crues maximales, dans le cas contraire, des débordements d'eau peuvent survenir et engendrer la rupture de la digue. Il faut donc produire la meilleure gestion et la meilleure exploitation d'un parc de digues, et en particulier d'améliorer et d'optimiser les actions de maintenance, dans le souci permanent de maintenir sur le long terme un niveau de sécurité optimal pour l'aménagement hydraulique.
- En conclusion, les différents ouvrages, en plus de leur coût élevé, nécessitent un entretien permanent, pourtant la sécurité totale ne semble pas garantie. Ces ouvrages sont certes indispensables mais ne sont pas la solution la plus durable d'un point de vue économique (coût de gestion) et environnemental (artificialisation qui nuit à la biodiversité). Dans une optique de durabilité, la conjugaison des solutions basées sur le design urbain et sur d'autres stratégies complémentaires est plus que recommandée.

4.1.2. Stratégie organisationnelle :

4.1.2.1. Indicateur « Population » :

- **Pertinence :** *La ville porte l'empreinte des systèmes d'acteurs et principes réglementaires à l'origine de sa fondation, son urbanisation et son expansion. Sa politique échoue chaque fois qu'elle est engendrée par l'urgence ou imposée à une population non consultée et donc réfractaires (Aroua, 2012). La communication et l'information sont les gages d'une véritable participation de la société civile dans un domaine qui la concerne et la préoccupe au plus haut point (CNES, 2003). Cette stratégie, si bien conduite, aura le mérite d'inculquer, une culture du risque en éliminant l'insouciance et la passivité. Il s'agit de propager l'étendue des connaissances communes sur les risques de catastrophe, sur les facteurs qui conduisent à des catastrophes et sur des actions qui peuvent être prises individuellement et collectivement pour réduire l'exposition et la vulnérabilité aux aléas. La sensibilisation du public est un facteur clé dans la réduction effective des risques de catastrophe. Son développement est soutenu, par exemple, par l'élaboration et la diffusion de l'information par les médias et les canaux de l'éducation, la création de centres d'information, les réseaux et les actions communautaires ou la participation et la sensibilisation du public par des hauts fonctionnaires et des dirigeants communautaires (UNISDR, 2009).*

- **Analyse :** Le DEFRA (2014) a tenté d'identifier les caractéristiques d'une société vulnérable (Annexe 06), il s'agit de :
- La santé mentale et physique de la population.
 - La classe sociale.
 - Le sexe.
 - Les liens sociaux.

Il existe des éléments de preuve suggérant que « *les personnes qui sont déjà socialement désavantagées d'une manière ou d'une autre dans des sociétés sont particulièrement vulnérables en ce qui concerne l'alerte aux inondations, leur capacité à recevoir un avertissement d'inondation et à réagir de manière appropriée aux alertes d'inondation* ». (DEFRA, 2014)

En outre, les ménages à revenu élevé sont souvent plus conscients et plus aptes à se permettre une gamme plus large de technologies, comme l'accès à Internet (Tapsell et al., 2005). Si on se réfère à ces caractéristiques, A Bab El Oued, nous avons à faire à une société extrêmement vulnérables, avec une absence de campagnes de sensibilisation.

En milieu urbain, les techniques de génie civil sont encore les plus favorisées, malgré l'existence de plusieurs méthodes alternatives plus simples et moins coûteuses, portant sur les deux volets du risque (aléa et vulnérabilité), par exemple, la perméabilisation du sol, la végétalisation, la gestion des eaux pluviales à ciel ouvert, les trames vertes et bleues, etc. Les techniques alternatives de stockage des eaux pluviales avec infiltration ont également le vent en poupe; elles sont multiples : bassins secs, bassins en eau, chaussées à structure réservoir, noues, toitures stockantes, de plus, ces solutions offrent de nouvelles opportunités d'aménagement et vont contribuer à une profonde évolution du paysage urbain : espaces verts, espaces collectifs non imperméabilisés avec des fonctions multiples à l'échelle d'un terrain ou d'un quartier (Lyonnaise des eaux, 2013). Néanmoins, sur le terrain, il est beaucoup plus facile de trouver des financements pour bétonner un tronçon de rivière (par exemple) que pour lancer des programmes de sensibilisation au risque pour les populations (Menad, 2012).

« *40 millions de dinars pour un dispositif de protection. Bab El Oued ne connaîtra plus d'inondation* » (Mesbah, 2010), c'est ainsi qu'un journaliste au journal « L'expression, Le Quotidien » a intitulé un article écrit à la lumière des propos tenus par le ministre des ressources en eau et le directeur de l'Assainissement et de la Protection de l'Environnement. Dans cet article l'auteur présentait les projets entrepris ou envisagés par l'Etat afin de protéger les villes algériennes des inondations. *Le titre de cet article est d'apparence anodin mais en réalité, il est d'une extrême dangerosité : il laisse croire aux lecteurs que le risque hydrométéorologique est définitivement éliminé (risque 0) dans le quartier de Bab El Oued ; or, c'est loin d'être le cas sur le terrain*¹⁶ (Menad, 2012).

¹⁶ D'une manière générale, pouvoir éliminer durablement le risque avec des solutions radicales nécessite de pouvoir évaluer avec certitude le risque maximal et définir avec précision les mécanismes qu'ils l'ont induit, chose qui reste très difficile voire impossible avec les connaissances scientifiques et la technologie dont on dispose actuellement (Menad, 2012).

Selon le CNES (2003) des actions soutenues d'information au niveau notamment des établissements scolaires, sous la forme de cours d'instruction de comportements face aux risques, sont à développer. Il s'agit de la signature d'une convention entre le Ministère de l'Education Nationale, le CRAAG et la Protection Civile, portant sur la prévention des risques majeurs en milieu scolaire et intéressant dans une première étape cinq établissements scolaires dans les wilayas d'Alger, Ain Témouchent, Mascara, Sétif, Béjaïa, Constantine et Ouargla ».

- **Evaluation :** L'éducation est essentielle pour réduire l'exposition des enfants aux catastrophes. Les enfants constituent l'un des groupes les plus vulnérables en cas de catastrophe. Si nous leur apprenons depuis leur plus jeune âge à comprendre les risques qu'engendrent les dangers naturels, les enfants auront plus de chances de sauver leurs vies pendant une catastrophe. La convention entre le CRAAG, la protection civile et le ministère de l'éducation nationale est une initiative à encourager. Toutefois, la volonté politique pour instaurer et vulgariser une culture sociale du risque est absente, et la population algérienne n'a pas accès aux moindres documents ou informations concernant le risque encouru (Menad, 2012).

Analyse des résultats du questionnaire :

Afin de conforter nos observations et notre analyse concernant le statut de la population dans les politiques de gestion du risque, nous avons mené une enquête par questionnaire sur la culture et la perception du de ce dernier. Les réponses obtenus (97 réponses au total), proviennent principalement de citoyens résidant dans la wilaya d'Alger (66 personnes) dont 5 demeurant dans la commune de Bab El Oued, et des citoyens résidents hors Alger (31 personnes). La diversité des origines de l'échantillon a été recherché, car tout le territoire algérien est soumis à différents risques, de ce fait, les politiques de sensibilisation devraient en principe cibler la totalité de la population.

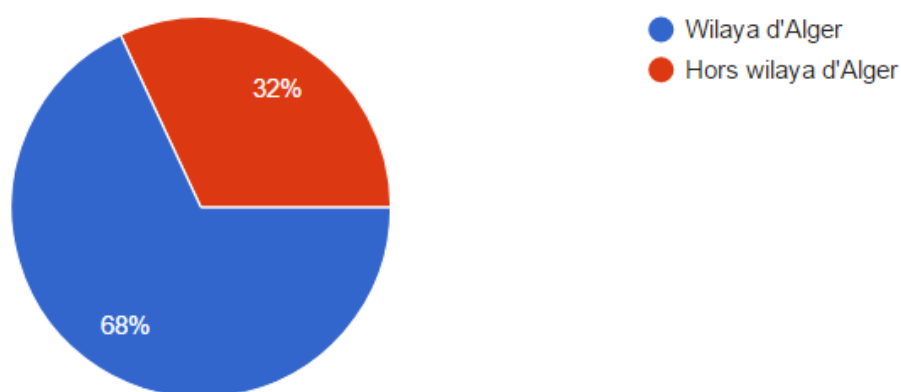


Fig. 28. Répartition de l'échantillon selon le lieu de résidence

Source : Auteur

Sexe

97 réponses

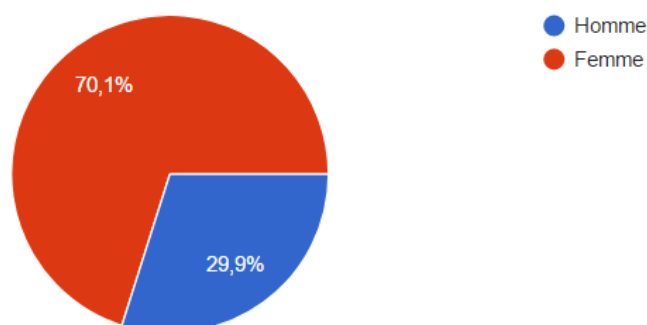


Fig. 29. Répartition de l'échantillon par sexe

Source : Auteur

Quelle est votre source d'information préférée ?

97 réponses

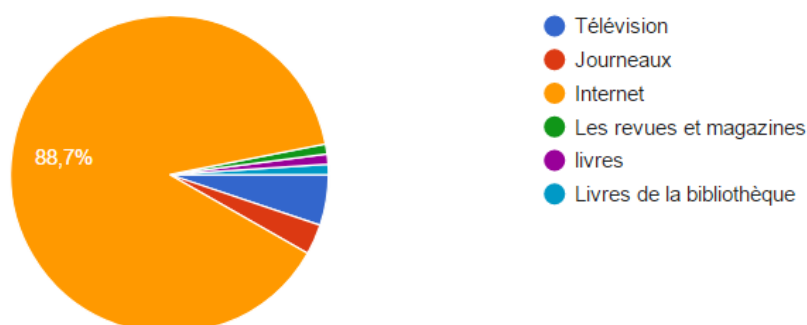


Fig. 30. Résultats du questionnaire (1)

Source : Auteur

Il ressort de notre étude que 88,7 % de la population considèrent internet comme leur source d'information préférée face à 5% pour la télévision, 3% les journaux et 3% au total partagé entre revues et livres. Ce point devrait orienter les décideurs dans le choix de leur moyen de diffusion autour du risque, aujourd'hui plusieurs collectivités et organismes sont actives sur internet et sur les réseaux sociaux, et partagent du contenu relatif à leur travail, cette action est à renforcer. Cependant, seules 2,5% des familles algériennes sont équipées à la fois d'un PC et de l'ADSL (N'TIC, 2009). Le plan Ousratic¹⁷ n'a pas atteint ses objectifs essentiellement à cause d'une mauvaise gouvernance de l'opération et de l'absence de maîtrise du dispositif dans son ensemble. Ceci a engendré le désintéressement et l'absence d'engouement du citoyen. L'accessibilité à internet est devenue indispensable pour se tenir informer. Dans ce

¹⁷ L'opération "Ousratic, un PC par foyer", lancée en Octobre 2005 à l'initiative du ministère de la Postes et des Technologie de l'information et de la communication qui visait à doter quelque 6 millions de foyers algériens d'un micro-ordinateur et d'une connexion Internet avant l'an 2010

point, nous avons constaté l'unilatéralité des actions de l'état à ce sujet qui accuse des retards significatifs dans ce le domaine des TIC.

Pensez-vous connaître et avoir assez d'information sur votre commune ?

97 réponses

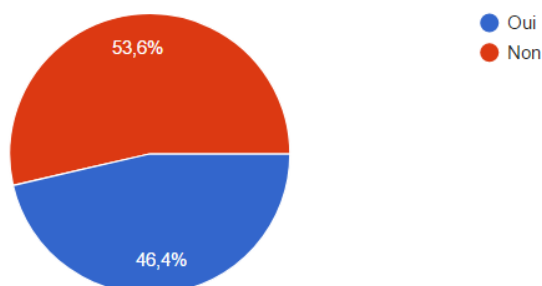


Fig. 31. Résultats du questionnaire (2)

Source : Auteur

Avez-vous déjà essayé de contacter des responsables dans votre commune pour des renseignements ?

97 réponses

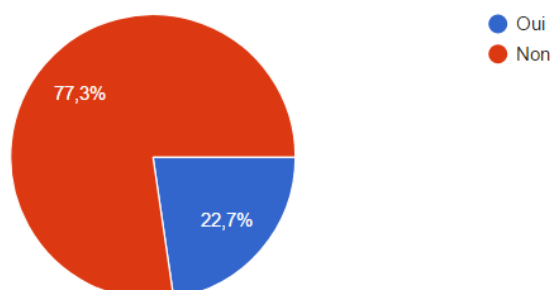


Fig. 32. Résultats du questionnaire (3)

Source : Auteur

Un pourcentage de 53,6% des citoyens pensent avoir, suffisamment d'informations sur leur commune. Toutefois uniquement 22,7% ont déjà sollicité leur commune pour des informations. Ceci peut révéler la coupure de communication entre l'APC et les citoyens, les 53,6% de ceux qui connaissent assez leur commune ont, en grande partie, eu leurs informations à partir d'autres sources, or, l'APC est l'organisme le plus proche de l'habitant et devrait être un foyer de diffusion auprès des citoyens.

Avez-vous une idée sur ce qu'est un risque majeur ?

97 réponses

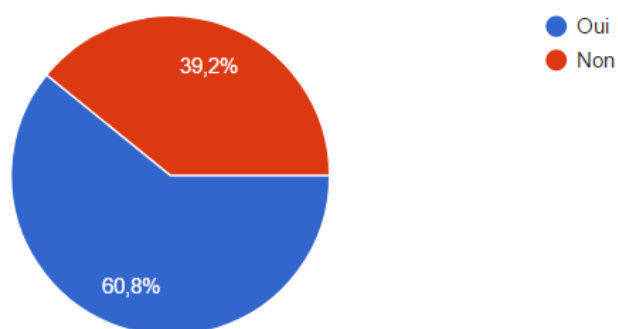


Fig. 33. Résultats du questionnaire (4)

Source : Auteur

Avez-vous une idée sur ce qu'est le Plan ORSEC ?

97 réponses

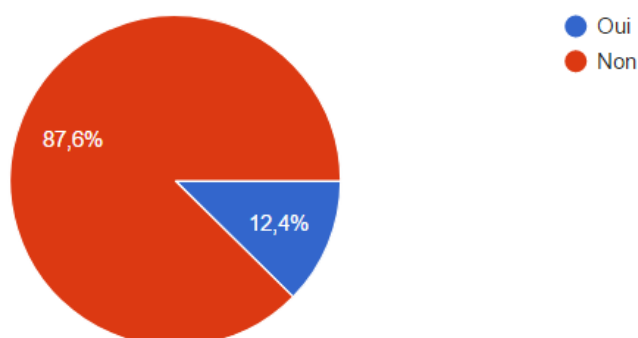


Fig. 34. Résultats du questionnaire (5)

Source : Auteur

De ces deux questions, il en ressort que 60,8% de la population connaissent ce qu'est un risque majeur, ce qui est une bonne chose. Mais 87,6% de la population ignore ce qu'est un plan ORSEC (Organisation de la Réponse de Sécurité Civile), pourtant ce dispositif d'organisation des secours est codifié par le décret 85-231 du 25 août 1985 et depuis plusieurs catastrophes sont survenu, normalement les citoyens auront entendus parler au moins une fois dans leurs vies de ce dispositif. D'après le rapport du CNES (2003), depuis 1985, chaque ministère a été chargé de mettre en œuvre un plan de prévention des risques d'origine naturelle ou technologique en rapport avec l'action ou l'activité du secteur. « *De même que chaque entreprise, établissement, unité, ou organisme était tenu de mettre en place un plan de*

prévention des risques conformes à ses activités et aux normes du dispositif arrêté par le ministère de tutelle. » Mais d'après cette institution (CNES, 2003) et des informations qu'elle a recueillies, il s'avère que ces « dispositifs de prévention n'aient jamais été mis en place ».

A quel(s) risque(s) naturel (s) estimez-vous être le plus exposé ?(Plusieurs réponses possibles)

97 réponses

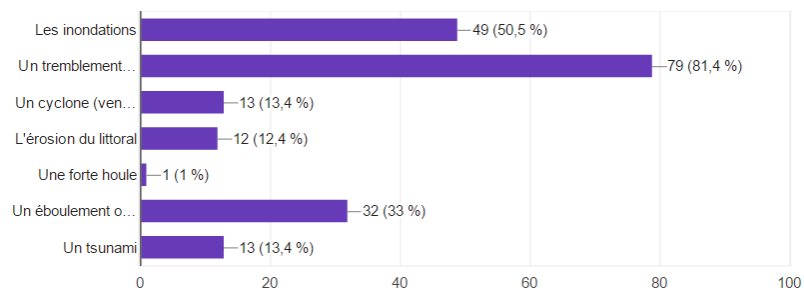


Fig. 35. Résultats du questionnaire (6)

Source : Auteur

Les algériens se sentent plus exposés à un tremblement de terre (81.4 %), face à 50,5 % pour le risque d'inondations. Ceci peut s'expliquer par le bilan lourd du séisme de Boumerdes en 2003 (2278 morts).

Souvenez-vous des inondations de Bab El Oued (2001) ?

97 réponses

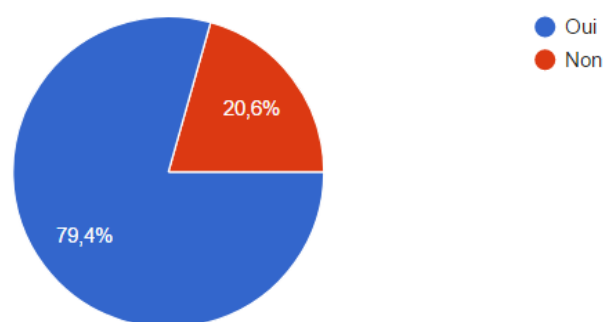


Fig. 36. Résultats du questionnaire (7)

Source : Auteur

Pensez-vous que l'Etat algérien et/ou les collectivités locales ont pris toutes les mesures pour affronter le risque d'inondations ?

97 réponses

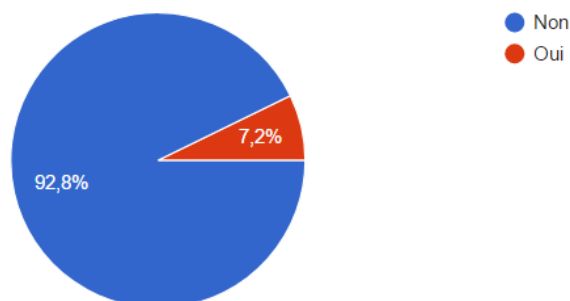


Fig. 37. Résultats du questionnaire (8)

Source : Auteur

Si oui, donnez un exemple

6 réponses

اعادة إعمار باب الواد
Les. Avaloire
non ils ont rien fait !
les egouts qui peuvent absorber le risque sont toujours hors service
je ne suis pas spécialiste dans le domaine mais je pense qu'ils ont fait leur devoir suite au dommages subit par l'inondation
le 21 mai 2013,

Fig. 38. Résultats du questionnaire (9)

Source : Auteur

79,4% des personnes questionnées se rappellent de l'événement dramatique de Bab El Oued en 2001. Plus de 90 % pensent que l'état n'a pas pris des mesures pour affronter le risque. Les personnes qui pensent le contraire, justifient cela, surtout, par les mesures structurelles prises par l'état après la catastrophe, et nous confirment encore une fois l'investissement important et la médiatisation de ces projets. Il peut s'agir d'un moyen pour calmer les gens et les rassurer.

Vous estimez-vous bien informés sur les risques d'inondation auxquels vous pouvez être soumis ?

97 réponses

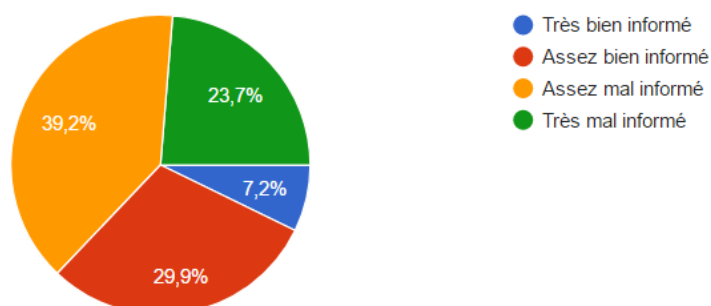


Fig. 39. Résultats du questionnaire (10)

Source : Auteur

Selon vous, qui doit agir en priorité pour assurer la protection des personnes et des biens contre les risques d'inondation ?

97 réponses

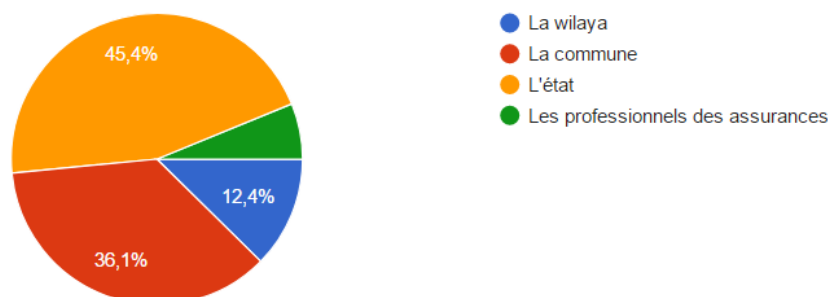


Fig. 40. Résultats du questionnaire (11)

Source : Auteur

Uniquement 7.2% s'estiment bien informés sur le risque d'inondations auquel ils peuvent être soumis. La majorité des citoyens (45.4%) rejettent la responsabilité d'assurer la protection des personnes et des biens contre les inondations sur l'état et 36.1 % sur la commune. Paradoxalement, on peut rien reprocher à l'état en matière de la gestion du risque, le cadre réglementaire définit clairement les responsabilités et les modalités de protection, néanmoins, ces lois ne sont jamais appliquées par les différents organismes, faute de communication et de gouvernance.

Avez-vous déjà assister à des campagnes de sensibilisation concernant un risque (séisme-inondations, etc.) ?

97 réponses

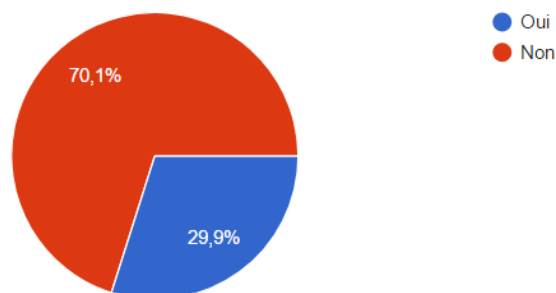


Fig. 41. Résultats du questionnaire (12)

Source : Auteur

70,1% n'ont jamais assisté à des campagnes de sensibilisation, ce résultat est inquiétant, surtout si on rappelle que 88,7% des réponses proviennent de jeunes (18-25 ans) et 99% sont universitaires, ce qui veut dire que la plupart de ces personnes étaient scolarisées à l'époque où le règlement prévoit la sensibilisation des élèves à travers l'axe 2 « la sensibilisation et l'éducation » de la loi 04-20 du 25 Décembre 2004. Encore une fois, sur papier, tout existe, mais en réalité la mise en œuvre reste toujours absente.

➤ **Evaluation :**

Les résultats de l'enquête par questionnaire révèlent le manque de sensibilisation chez les citoyens, malgré l'existence d'un cadre juridique qui le prévoit. Le fait que la tranche questionnée principalement des jeunes ayant un niveau universitaire ne peut que confirmer fermement l'absence de stratégie organisationnelle qui implique les citoyens.

Cependant, On ne peut pas supposer que les gens agissent parce qu'ils « connaissent » le risque d'inondation. On a tendance à suggérer que « si seulement les gens comprenaient qu'ils risquaient d'être inondés, ils prendraient les mesures appropriées », c'est ce qu'on appelle le modèle « *information deficit* ».

Aussi, peut-être il ne s'agit pas l'inconscience totale de la probabilité du risque, mais pour certains, les événements liés aux inondations peuvent être perçus comme « éloignés » dans le temps et dans l'espace, les gens ont tendance à avoir un « biais d'optimisme » où la probabilité du risque pour soi est considéré comme inférieur à celui d'autres personnes en général » (Environmental Agency, 2012).

4.1.2.2.Indicateur « Gouvernance » :

Pertinence : Dans l'analyse du risque, Wisner *et al.* (2001) jugent que « la gouvernance dépasse le cadre d'élections libres et démocratiques, de processus de décentralisation et d'audit populaire. Elle renvoie aux relations plus larges entre un état et ses citoyens, soit l'idéologie, les valeurs et l'autorité que le premier impose aux seconds, les relations du pouvoir, les transferts de ressources et la priorité donnée à la réduction des risques et des catastrophes. La lutte contre les phénomènes des inondations en milieu urbain est complexe du fait de la multiplicité des acteurs en jeu (Etat, experts, économistes, financiers, élus, citoyens). *Ces acteurs doivent discuter l'ensemble des aménagements à entreprendre, des mesures qui doivent atténuer le risque sans pour autant influencer le développement socio-économique de la ville* (Menad, 2012). *Le système politique, social et économique d'Alger, comme celui de toutes les villes d'ailleurs, est constitué de plusieurs acteurs avec des activités et des fonctions fondées sur des perspectives et des approches très variées. La gestion des relations entre tous les acteurs – l'État (état central, wilayas, communes), l'initiative privée et la société civile – est toujours complexe. Il faut réunir les conditions pour que ces relations puissent contribuer au progrès du pays et de la Wilaya. À cet effet, il faut promouvoir la participation de tous dans la prise de décisions, soit directement, soit par le biais d'institutions intermédiaires légitimes représentant leurs intérêts. Il est essentiel d'adopter une vision stratégique, qui conditionnera les dirigeants, en élargissant leur perspective physique et l'échéance temporelle de leurs décisions, sans toutefois perdre la capacité de les projeter dans des actions à court terme.* (PDAU-PARQUExPO,2009)

Analyse : Le premier discours politique concernant la protection contre les risques majeurs est apparu en 1985 [*Concernant le risque, c'est au service d'hydraulique de la Wilaya que revient le soin d'élaborer un plan de prévention des inondations et risques climatiques de forte pluviométrie, éventuellement de les adapter au contexte communal* (Décret n°85-232 du 25/08/1985 relatif à la prévention des risques de catastrophes, Art.3). *La commune est alors chargée de veiller à son exécution avec l'aide du service de protection civile* (Code communal n° 90-08 du 04/04/1990, Art.69)] (Aroua & Berezowska-Azzag, 2013).

Depuis, la législation s'est développée très lentement et il a fallu attendre 2004 pour qu'une vraie loi concernant la gestion préventive des risques majeurs voit le jour (loi n°04-20). Ainsi, en matière de gestion durable du territoire, l'Algérie est en retard par rapport aux pays développés, tel la France, où l'on dispose de plusieurs types de plans de prévention réalisés à différentes échelles spatiales (du national au local) : les Plans d'Exposition aux Risques (PER), qui ont été suivi par le Plan de Prévention des Risques (PPR) et les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS). Encore aujourd'hui, le plan ORSEC n'existe pas au niveau des collectivités locales et si demain le bassin-versant de l'Oued Koriche est frappé par un événement météorologique semblable à celui des 9-10 Novembre 2001, les secours seront encore aussi inefficaces qu'ils ne l'étaient (Menad, 2012). Toutefois, l'étude de l'ISL-BRGM a permis d'élaborer une carte de vulnérabilité utilisée au niveau des subdivisions de l'hydraulique pour la délivrance des permis de construire. Au niveau de la commune, les responsables ne sont pas impliqués dans le projet de l'aménagement de la baie, selon le secrétaire général de la mairie de Bab El Oued, ils reçoivent uniquement les invitations aux séances de présentation, auxquelles

assiste le Président d'APC généralement. La DUAC (ex. DUCH), ne dispose d'aucun document sur le projet de Bab El oued, d'après leurs dires.

- **Evaluation** : En ce qui concerne la gestion de risque, la gouvernance et la communication entre les différents acteurs restent absentes, malgré l'existence d'un cadre juridique qui règle les modalités d'élaboration des plans et les organismes concernés, en pratique, les plans n'existent pas ainsi que la communication qui reste défailante.

4.1.3. Stratégie fonctionnelle :

4.1.3.1. Indicateur « Services urbains » :

- **Pertinence** : Porteurs des services urbains, les réseaux techniques de la ville (réseaux liés à l'eau, à l'énergie, aux déchets, aux télécommunications et aux transports) sont le support de la ville et de son déploiement. Les réseaux techniques sont également des enjeux majeurs lors de la crise car ils peuvent propager la perturbation car ils sont essentiels au rétablissement de la ville. En France, il existe pour les différents réseaux des plans de remise en service, par exemple RADIAL (Réparation Accélérée des Dégâts et Intempéries Aux Lignes) ou ADEL (Action et Dépannage Electricité).
- **Analyse** : Les différents acteurs des différents secteurs, n'ont pas à notre connaissance des plans d'organisation en cas de risque à leur niveau. Et donc forcément, pas de plan global des différents secteurs interdépendant. En outre, l'accessibilité à la commune reste difficile, en cas de crue et de ruissellement superficiel, les routes seront inondées car elles sont orientées dans le sens de l'écoulement. L'ISL-BRGM (2006) propose de surélever les trottoirs par rapport aux voies et mettre des échelles. Quant à l'accès des sauveteurs à Bab El Oued, il faudrait penser à doter les organismes de secours et de prévision d'hélicoptères pour mieux gérer la crise.



Fig. 42. Protection des enjeux mobiles

Source : ISL-BRGM (2006)

- **Evaluation :** *Afin de garantir le fonctionnement en mode dégradé, on a besoin d'une gestion intégrée des grands services urbains : transports, énergie, eau, déchets, télécommunications. L'approche collaborative est à envisager, car elle répond au besoin de communication et de coordination exprimé par ces acteurs fortement interdépendants et favorise l'élaboration de solution intégrée et contribuant à la résilience de la ville. Pour mettre en place une gestion intégrée des services et de leurs interdépendances, il s'agit donc d'élaborer un plan commun se fondant sur les mêmes objectifs. En effet, l'analyse du fonctionnement des services durant l'inondation met en avant la stratégie mise en place par chaque gestionnaire (Toubin et al., 2013).*

Conclusion :

A travers la grille d'évaluation et le questionnaire, nous avons pu vérifier et analyser l'application des différentes stratégies de résilience dans le cadre du projet d'aménagement de la baie d'Alger, au niveau de la séquence de Bab El Oued, en examinant non seulement, les différentes actions du projet mais aussi le contexte spatial, politique et institutionnel dans lequel il s'inscrit.

Cette analyse nous a permis de dégager des conclusions quant à la non prise en charge de certains aspects qui caractérisent les trois stratégies que regroupe le concept de résilience, pour parler d'une véritable mise en œuvre de ce concept.

Les politiques d'aménagement algérienne en général, lorsqu'il s'agit de réduction de vulnérabilité ; adoptent une stratégie qu'on peut qualifier de technique axée sur les ouvrages d'ingénierie plus que le design urbain. On préfère agir sur l'aléa que sur les vulnérabilités, alors que la solution la plus durable serait d'orienter les actions vers des méthodes qui consistent à « travailler avec la nature » en mobilisant l'aménagement paysager par exemple. Certes, les ouvrages d'ingénierie sont nécessaires aujourd'hui, mais il faut réfléchir à leur gestion dans le temps, et afin de réduire ces coûts, on peut recourir à la 2^e composante de la stratégie technique qui est le design urbain.

Le projet d'aménagement des plages et bains naturels à Bab El Oued présentent quelques atouts parce qu'ils reposent sur une stratégie technique qui combine les deux composantes de la résilience technique (Design urbain et ouvrages d'ingénierie).

Le 2^e point relevé dans l'analyse, c'est la stratégie organisationnelle balbutiante dans la gestion du risque. La population reste marginalisée et peu prise en considération et la gouvernance souffre d'une absence de coordination et la lenteur de mise en œuvre des différents plans de prévention des risques et leur distribution aux institutions concernées, malgré l'existence d'un cadre juridique qui déterminent les responsabilités. Par ailleurs, le questionnaire que nous avons mené auprès des citoyens sur la culture du risque et l'analyse des résultats qui en a suivi, nous ont permis de retenir le manque de sensibilisation chez les citoyens algériens, malgré, encore une fois, la présence d'un cadre juridique qui la prévoit.

Le 3^e point relevé, c'est la complexité de mise en œuvre de la stratégie fonctionnelle de la résilience ; celle qui concerne les systèmes urbains, la difficulté d'évaluation et le manque de données et d'informations. Nous nous sommes basés sur l'étude faite par l'ISL-BRGM (2006) concernant la réduction des vulnérabilités, pour déduire qu'il n'existe quasiment pas une approche ou des recommandations pour les services urbains.

Enfin, avec le croisement de ces résultats, nous avons pu confirmer notre hypothèse de départ et conclure que la stratégie de résilience adoptée par les politiques urbaines algériennes est pour la plupart une stratégie technique centrée sur la maîtrise de l'aléa, avec des mesures de protection structurelles, qui ont cependant été remises en question, car il est peu commode en effet de calibrer les ouvrages et de satisfaire les parties prenantes (propriétaires terriens, communes d'aval...). De plus, la gestion des ouvrages est complexe et leur rénovation est coûteuse. Dans le contexte actuel d'austérité, il serait plus judicieux de recourir à des solutions moins onéreuses et plus durables.

Conclusion générale

Notre travail a porté sur l'une des plus dangereuses formes de risque hydrométéorologique dans le bassin méditerranéen, à savoir les inondations. La recherche menée jusqu'alors a visé l'évaluation de la résilience urbaine face au risque d'inondations au niveau local. Le choix du cas d'étude, à savoir le projet d'aménagement de la promenade de Bab El Oued se justifie par son contexte physique particulier et par son passé ; le quartier a connu un évènement de crue sans précédent.

Le recours au concept de résilience est dû aux nombreuses recherches académiques qui le considère comme une réponse prometteuse face aux difficultés récurrentes rencontrées lors de la gestion du risque en milieu urbain, ou encore comme un moyen d'opérationnaliser la ville durable. La résilience est définie comme la capacité d'un système à absorber une perturbation et à récupérer ses fonctions à la suite de cette perturbation.

L'objectif principal de ce mémoire était de caractériser le concept de résilience sous forme de grille d'évaluation à l'échelle d'un espace public inscrit dans un contexte urbain, afin de déterminer l'apport en résilience de la promenade de Bab El Oued et d'évaluer les stratégies de résilience adoptées face au risque à Alger.

Les objectifs ci-dessus ont nécessité un travail pluridisciplinaire qui a fait appel aux sciences de la terre et de la vie, aux sciences sociales et humaines ainsi qu'un travail de collecte et de génération de données très important.

Afin de pouvoir répondre à nos objectifs, nous avons adopté une approche hypothético-déductive qui consiste à vérifier notre énoncé en confrontant le cas d'étude au modèle théorique adopté.

Dans le premier chapitre, nous avons abordé le cadre théorique de la résilience et souligné son attribution aux politiques d'adaptation face aux effets du changement climatique. Nous avons également démontré le rapport entre le changement climatique et l'augmentation des évènements météorologiques extrêmes qui sont à l'origine des inondations. Par la suite, nous nous sommes intéressés au risque d'inondations, afin de comprendre ses facteurs de déclenchement et ses mesures d'atténuation et d'adaptation face au risque et leurs limites.

Le 2^e chapitre concerne le concept résilience où nous avons démontré son inscription dans l'agenda d'adaptation face aux effets du changement climatique. Les informations collectées dans ce chapitre nous ont permis de caractériser la résilience sous forme de grille qui sera notre principal outil d'évaluation. Ce chapitre a également défendu une approche de résilience basée sur le potentiel de l'espace public, qui, depuis que le changement climatique est devenu une réalité, revient constamment dans les politiques d'adaptation à ses effets et devient un support d'atténuation de ses effets futures. En pratique, la mise en œuvre de la résilience pour un espace public dans un contexte urbain, passe par différentes stratégies (technique, organisationnelle et fonctionnelles) impliquant différents acteurs et différentes échelles d'intervention (locale/globale).

Dans le 3^e chapitre, L'analyse du contexte général de notre cas d'étude, nous a permis de relever la prédisposition de Bab El Oued au risque d'inondation. Une prédisposition naturelle

Conclusion générale

aggravée par une conquête urbaine massive du territoire. L'anthropisation du milieu a un effet amplificateur sur le risque qui existe d'ailleurs depuis 1874. La catastrophe du 09-10 Novembre 2001, n'a fait que révéler l'extrême vulnérabilité de Bab El Oued et la défaillance technique et organisationnelle de ses systèmes, et ceux des politiques publiques en général, en matière de gestion des risques. Néanmoins, ces dernières années, nous avons assisté à une prise en charge du risque dans les différents plans d'aménagement, le projet de l'aménagement de la baie vient inscrire l'espace public dans une vision globale qui intègre une approche environnementale. Au niveau de Bab El oued, l'aménagement proposé aspire à assurer une protection face au risque d'inondations. Cependant, l'apport de cet espace public en terme de résilience doit être vérifié par l'analyse des actions envisagées dans le projet

Enfin dans le 4^e chapitre, à travers la grille d'évaluation et le questionnaire, nous avons pu vérifier et analyser l'application des différentes stratégies de résilience dans le cadre du projet d'aménagement de la baie d'Alger, au niveau de de la séquence de Bab El Oued, en examinant non seulement, les différentes actions du projet mais aussi le contexte spatial, politique et institutionnel dans lequel il s'inscrit.

Cette analyse nous a permis de dégager des conclusions quant à la non prise en charge de certains aspects qui caractérisent les trois stratégies que regroupe le concept de résilience, pour parler d'une véritable mise en œuvre de ce concept.

Nous notons que cette grille nous a permis d'analyse le projet de la promenade de Bab El Oued avec une approche englobante de la résilience, celle qui regroupe les trois stratégies : technique, organisationnelle et fonctionnelle.

L'analyse des résultats nous a permis de tirer la conclusion suivante : la stratégie des institutions chargées de l'aménagement et de planification urbaine a été centrée sur la maîtrise de l'aléa avec une approche technique qui repose sur les ouvrages d'ingénierie. Ces résultats viennent confirmer notre hypothèse de départ. Cette approche a des limites car elle tente de faire négation du risque en l'éliminant, or la résilience consiste à absorber un risque et s'adapter non seulement avec une stratégie technique mais aussi organisationnelle et fonctionnelle. On peut parler aussi du poids économique de ce type de stratégie qu'on peut atténuer en croisant différentes approches de la résilience. A cet effet, les politiques urbaines doivent s'orienter vers une gestion intégrée du risque qui implique tous les acteurs à travers la sensibilisation la prévention et la prévision.

Limites et perspectives de recherche :

1. Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes intéressés à la résilience englobante. Les résultats de l'analyse de la promenade de Bab el oued ont souligné la tendance technique des politiques urbaines en matière de gestion du risque. Or, la stratégie organisationnelle existe en théorie. Le cadre juridique définit les responsabilités et les prérogatives de chaque institution et cela depuis 1985, alors qu'en réalité, on assiste à une anarchie et une lenteur dans l'application des lois, ainsi qu'une discontinuité entre les différents acteurs. Ceci a été vérifié pour le projet de la promenade de Bab El Oued, existerait-il peut être d'autres projets dans d'autres régions qui tiennent compte des règlements en vigueur et adoptent de ce fait une stratégie organisationnelle ; sinon nous pouvons nous poser la question suivante : quels sont les obstacles qui entravent la mise en place d'une stratégie organisationnelle basée sur la gouvernance et la participation de tous les acteurs ?
2. Le projet de la promenade de Bab El Oued n'est pas encore achevé, il est en cours. En conséquence, le seul moyen d'avoir des données sur le projet est de contacter les acteurs impliqués dans le projet. Ces projets ne sont pas toujours accessibles et parfois ne sont pas disponibles au niveau de certains organismes étatiques. Par conséquent, nous nous sommes basés sur les informations retrouvés dans le projet d'Arte Charpentier (2009) et le PDAU (2009), ce qui a peut-être limité les aspects analysés dans le projet de la promenade de Bab El Oued et peut avoir omis l'évaluation de certaines actions du projet qui auront fait la différence dans les résultats.
3. Dans le chapitre II, nous avons souligné le flou entourant le débat académique à propos de la résilience, le concept n'est pas encore stabilisé en théorie, et encore moins en pratique. Dans cette recherche, nous nous sommes référés aux définitions donnée à une résilience dite –englobante- pour l'établissement de notre grille. Une caractérisation différente sûrement, résultera si on se base sur une autre définition.

BIBLIOGRAPHIE ET ANNEXES

Références bibliographiques

Articles de revues ou d'ouvrages :

Amina A., Nefla B., 2001. Le plan ORSEC n'a pas fonctionné. Le Jeune Indépendant. [En ligne], Disponible sur : http://www.algeria-watch.de/farticle/inondations/protection_civile.htm.

Ananiadou-Tzimopoulou M., Yérolympos A. et Vitopoulou A., 2010. L'espace public et le rôle de la place dans la ville grecque moderne : Évolution historique et enjeux contemporains, Études balkaniques, [En ligne], disponible sur : <http://etudesbalkaniques.revues.org/227>

Arnaud-Fassetta G., Astrade L., Bardou E., Corbonnois J., Delahaye D., Fort M., Gautier E., Jacob N., Peiry J.-L., Piégay H., Penven M.-J., 2009. Fluvial geomorphology and flood-risk management. Géomorphologie : relief, processus, environnement, 2, 109-128

Aroua N. et Berezowska-Azzag E., 2013. Le risque intrinsèque à la gestion locale des risques liés à l'eau en Algérie. vol. 53 / 1-2 | Gestion du risque et sécurité civile.

Aroua N., Berezowska-Azzag E., 2009. Contribution à l'étude de la vulnérabilité urbaine au risque d'inondation dans le contexte de changement climatique – de la vallée de l'Oued El Harrach à Alger. Proc. Of the Fifth Urban Research Symposium, 20 p

Ashley R. M., Blanskby J., Newman R., Gersonius B., Poole A., Lindley G., Smith S., Ogden S., Nowell R., 2012. Learning and Action Alliances to build capacity for flood resilience , Journal of Flood Risk Management, 5, pp. 14–22.

Azzag-Bereswoska E. et Kheddouci N., 2006. Les risques : ce qu'il y a lieu de savoir, Revue Vie des villes N°4, Alger, éditions ALUR.

Blavignat Y., 2017. Ouragans, inondations, sécheresse... Le monde à l'épreuve du réchauffement climatique, paru dans le Figaro 30-08-2017, [en ligne], disponible sur : <http://www.lefigaro.fr/sciences/2017/08/30/01008-20170830ARTFIG00256-ouragans-inondations-secheresse-le-monde-a-l-epreuve-du-rechauffement-climatique.php>

Bousbara K., 2008. Crue par ruissellement en milieu urbain : cas des inondations de Bab El Oued du 10 novembre 2001. Dans A. Giret (Ed.) Le risque hydrologique – Du concept à sa gestion, Editions Le Manuscrit, Paris, 215-231.

Brun A. et Gache F., 2013. Risque inondation dans le Grand Paris : la résilience est-elle un concept opératoire ? Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, Regards / Terrain, [En ligne], disponible sur : <http://vertigo.revues.org/14339>

Bruneau M., Chang S. E., Eguchi R. T., Lee G. C., O'Rourke T. D., Reinhorn A. M., Shinozuka M., 2003. A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities, Earthquake Spectra, 19(4), pp. 733-752.

Carabelli Romeo, Boussad A., Oubouzar L., Bacha M., « Mutual Heritage », programme *Euromed Heritage 4*, CIters, Tours, [en ligne], disponible sur : <http://mutualheritage.univ-tours.fr/>

Catnat, 2011. Catastrophes naturelles : l'année 2011 sera une des plus coûteuses de l'histoire, Données et statistiques Catnat, <http://www.catnat.net/donneesstats/articles/12892-catastrophes-naturelles-lannee-2011-sera-une-des-plus-couteuses-de-lhistoire.html>

Chaouch D., 2014. La résilience urbaine pour une ville intelligente Un concept de gestion urbaine efficace et durable. Publié dans *Horizons* le 04 - 02 – 2014. [En ligne], disponible sur : <http://www.djazairess.com/fr/horizons/137495>

Costa, Joao Pedro T.A., 2014. Climate Change Adaptaion, Urban Flooding and Water: Old Problems, New Challenges for Planners and Architects," *Focus*: Vol. 11: Iss. 1, Article 16, [en ligne], disponible sur: <http://digitalcommons.calpoly.edu/focus/vol11/iss1/16>

Cutter, S.L., Burton, C.G. and Emrich, C.T., 2010. Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions', *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1): 1-22

Dauphiné A. et Provitolo D., 2007. La résilience : un concept pour la gestion des risques, *Annales de géographie*, vol. 2, No 654, pp.115-125

Derissen, S., Quaas, M.F. et Baumgärtner, S., 2011. The relationship between resilience and sustainability of ecological-economic systems", *Ecological Economics*, vol. 70, n° 6, p. 1121-1128.

Desbordes M., 1984. Modélisation en hydrologie urbaine. Recherches et Applications. Université Montpellier II- Laboratoire de l'Hydrologie mathématique-STU, 183p

Desbordes M., 1989. Principales causes d'aggravation des dommages dus aux inondations par ruissellement superficiel en milieu urbanisé, Technical report, SHF Bulletin d'hydrologie urbaine.

Douville H. et Dufresne J-L, 2014. La relation de Clausius-Clapeyron (Focus), [en ligne], disponible sur : <http://www.climat-en-questions.fr/focus/relation-clausius-clapeyron>

Douvinet J., Delahaye D., 2010. Caractéristiques des « crues rapide » du nord de la France (Bassin parisien) et risques associés. *Géomorphologie : relief, processus environnement*, 1, 73-90

Emelianoff, C., 2007. La ville durable : l'hypothèse d'un tournant urbanistique en Europe, *L'Information géographique*, vol. 71, n° 3, p. 48-65.

Faytre, L., 2010. Zones inondables : des enjeux toujours plus importants en Ile-de-France IAU, Note Rapide n° 518, 6 p.

Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S., Walker, B., Bengtsson, J., Berkes, F., Colding, J. et al., 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations, World summit on sustainable development, Johannesburg, Afrique du Sud, 26 août – 4 septembre 2002, 34 p.

Gundermann B., 2015. L'eau outil de conception, Revue l'Architecte Aujourd'hui (AA), n° 406, p44.

Hakimi Z., 2002. Du plan communal au plan régional de la ville d'Alger (1931-1948) », Labyrinthe, [En ligne], disponible sur : <http://labyrinthe.revues.org/1493> ; DOI : 10.4000/labyrinthe.1493

Kamalvand S., 2015. L'eau outil de conception (interview). Revue l'Architecte Aujourd'hui (AA), n° 406

Kettaf F., 2015. La fabrique des espaces publics. Conceptions, formes et usages des places d'Oran (Algérie), Les Cahiers d'EMAM, 26 | 2015, [en ligne], disponible sur : <http://emam.revues.org/995> ; DOI : 10.4000/emam.995

Kheddouci N., 2006. Dossier : faire face aux risques majeurs en ville, Vies de villes, N°4, ALUR, Alger, p37-78

Klein, R.J.T., Nicholls, R.J. et Frank, T., 2004. Resilience to natural hazards: how useful is this concept? Environmental Hazards, vol. 5, p. 35-45.

Lallau B., 2011. La résilience, moyen et fin d'un développement durable, CNRS Lille, [En ligne], disponible sur : <http://ethique-economique.net>

Larue J-P., 2005. The status of ravine-like incisions in the dry valleys of The Pays de Thelle (Paris Basin, France). Geomorphology, 68 (2), 242-256.

Lhomme S., Djament-Tran G., 2012. Penser la résilience urbaine, dans Résiliences Urbaines, Les villes face aux catastrophes, Djament-Tran G., Reghezza-Zitt M., (eds), Le Manuscrit, Fronts pionniers, pp. 13-46.

Lhomme S., Laganier R, Diab Y. et Serre D., 2013. La résilience de la ville de Dublin aux inondations : de la théorie à la pratique, Cybergeog : European Journal of Geography, Environnement, Nature, Paysage, document 651, [En ligne], disponible sur <http://cybergeog.revues.org/26026>

Lhomme S., Serre D., Laganier R., Diab Y., 2010, « Les réseaux techniques face aux inondations ou comment définir des indicateurs de performance de ces réseaux pour évaluer la résilience urbaine », *Le bulletin de l'association des Géographes français*, pp. 487-502.

Liao, K., 2012. A theory on urban resilience to floods – a basis for alternative planning practices, Ecology and Society, 17(4): 48, [en ligne], Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05231-170448>

Markus G., Donat Andrew L., Lowry Lisa V., Alexander Paul A., O'Gorman Nicola Maher, 2015. More extreme precipitation in the world's dry and wet regions, Nature Climate Change 6, 508–513, [En ligne], disponible sur : <http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n5/full/nclimate2941.html#author-information>

Masson-Delmotte V., 2016. Pluies intenses et changement climatique : quel rapport, Université Paris-Saclay, [en ligne], disponible sur :

<http://www.latribune.fr/opinions/tribunes/pluies-intenses-et-changement-climatique-quel-rapport-577486.html>

Medjad T., Setti M. et Baudelle G., 2015. Quelle métropolisation pour Alger ? », Méditerranée, Varia, en ligne, disponible sur : <http://mediterranee.revues.org/7267>

Menad W., Douvinet J., Beltrando G. et Arnaud-Fassetta G., 2012. Evaluer l'influence de l'urbanisation face à un aléa météorologique remarquable : les inondations des 9-10 novembre 2001 à Bab-el-Oued (Alger, Algérie), Géomorphologie : relief, processus, environnement, vol. 18 - n° 3 |, [En ligne], disponible sur : <http://geomorphologie.revues.org/9954> ; DOI : 10.4000/geomorphologie.9954

Mesbah A., 2010. 40 Millions de dinars pour un dispositif de protection : Bab-El-Oued ne connaîtra plus d'inondation. L'expression dz.com.

Molbrt P., 1953. Urbanisme en Alger de 1835 à 1952. Bulletin municipal de la ville d'Alger N°6, Juin 1953. Disponible sur : http://alger-roi.fr/Alger/urbanisme/textes/18_urbanisme_1935_1952_bulletin1953.htm

Newman, R., Ashley, R., Molyneux-Hodgson, S., and Cashman, A., 2011. Managing water as a socio-technical system: the shift from 'experts' to 'alliances', Engineering Sustainability: 164(ES1)

Papy F., Boiffin J., Douyer C., 1988. Influence des systèmes de culture sur les risques d'érosion par ruissellement concentré. Tome II : Evaluation des possibilités de maîtrise du phénomène dans les exploitations agricoles. Agronomie, INRA Editions, 8, 745-756.

Reghezza-Zitt M., Rufat S., Djament-Tran G., Le Blanc A., Lhomme S., 2012, « What Resilience Is Not: Uses and Abuses », *Cybergeog: European Journal of Geography*.

Rezzoug Y., 2001. On a urbanisé le lit d'oued : entretien avec Dominique Laplace. Le matin 19 Novembre 2001. Disponible sur : <http://www.algeria-watch.org/farticle/inondations/raisons.htm>

Rezzoug Y., 2001. L'alerte n'a pas été donnée à temps : entretien avec Mohand-Amokrane Mendjekane. Le matin 19 Novembre 2001, [en ligne], disponible sur : <http://www.algeria-watch.org/farticle/inondations/raisons.htm>

Saoudi A., 2015. Bab el oued retrouve timidement ses plages, [En ligne], disponible sur : <http://www.algerieinfos-saoudi.com/2014/08/bab-el-oued-retrouve-timidement-ses-plages.html>. Consulté en ligne le 05-05-2016

Scarwell, H.J. et Laganier, R., 2004. Risque d'inondation et aménagement durable du territoire, Lille, France, Presses Universitaires du Septentrion.

Souahi W., 2016. Nouveau plan de résilience. Publié le 11/04/2016. [En ligne], disponible sur : http://www.vitamedz.org/nouveau-plan-de-resilience/Articles_18300_3265361_16_1.html
Stathopoulos M., 2011. Qu'est-ce que la résilience urbaine ? paru dans « Urbanisme » n°381.

Tapsell S. Burton R. Oakes S. and Parker D., 2005. The Social Performance of Flood Warning Communications Technologies. Technical Report. Bristol : Environment Agency.

Thouret J.-C. et Leone F., 2003. Aléas, vulnérabilités et gestion des risques naturels dans : Morinaux V. (dir.), Les risques, Editions du Temps, p. 37-70.

Toubin M., Diab Y., Laganier R. et Serre D., 2013. Les conditions de la résilience des services urbains parisiens par l'apprentissage collectif autour des interdépendances, Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 13 Numéro 3 | [En ligne], disponible sur : <http://vertigo.revues.org/14568> ; DOI : 10.4000/vertigo.14568

Toubin M., Lhomme S., Diab Y., Serre D. et Laganier R., 2012. « La résilience urbaine : un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine », Développement durable et territoires, Vol.3 n°1 | Mai 2012, [en ligne], disponible sur : <https://developpementdurable.revues.org/9208>

Vale J. V., Campanella T. J., 2005. The Resilient City. How modern cities recover from disaster, New York, Oxford University Press.

Villalba, B., 2009. L'utopie sociale de la ville durable, EcoRev' - Revue critique d'écologie politique, [en ligne], disponible sur : <http://ecorev.org/spip.php?article648>

Vis M., Klijn F., De Bruijn K., 2003. Resilience strategies for flood risk management in the Netherlands », International Journal of river basin management, 1(1), pp. 33-40.

Vivien, F., 2003. Jalons pour une histoire de la notion de développement durable. *Mondes en développement*, n° 121,(1), 1-21. doi:10.3917/med.121.0001.

Williams P., 1989. Adapting Water-Resources Management to Global Climate Change Climatic Change, vol. 15, no. 1-2, p. 83-93.

Wisner B., Blaikie P., Cannon T., 2004. At Risk, Natural hazards, people's vulnerability and disasters. Routledge 2^{ème} édition, Londres, 496 p.

Wong T., 2015. L'eau outil de conception, revue l'Architecte Aujourd'hui (AA), n° 406, p40.

Zerrouk D., 2004. Inondations de Bab El Oued - Le danger existe depuis... 1874, journal El Watan du 10 août 2004

Ouvrages et revues :

Assari N., 2007. Alger, des origines à la régence turque. Edition Alpha.

Bailly A., et Béguin H., 1996. Introduction à la géographie humaine, Paris, Armand Collin, p 55.

Conesa G., 1970. Bab El Oued notre paradis perdu. Robert Laffont, 39 p

Cosandey C., 2003. Les eaux courantes, Géographie et environnement. Paris, Belin, 'Sup géographie', 239p.

Coyle S., 2011. Sustainable and resilient communities. Edition Wiley.

De Rosnay J., 1975. Le Macroscopie, vers une vision globale, Seuil.

Deluz J.J., 1988. L'urbanisme et l'architecture d'Alger, éd : Mardaga & OPU, p71.

Dris N., 2002. « Projet urbain et espace public à Alger. De la ville programmée à la ville revendiquée », dans Carrière JP (dir.), villes et projets urbains en Méditerranée, Collection : Perspectives Villes et Territoires 2, éditions Presses universitaires François-Rabelais, Tours, p. 111-121, [en ligne], disponible sur : <http://books.openedition.org/pufr/288?lang=fr>

Gendreau N., 1999. La méthode Inondabilité, [en ligne], disponible sur : <http://www.cemagref.fr>.

Jean LAGANE (dir.) et al., 2013. Les défis de la durabilité urbaine. Edition PUAM.

Oulebsir N. (dir.), Cohen J-L., Kanoun Y., et al., 2003. Alger : paysage urbain et architectures, 1800-2000, collection « Tranches de ville », ed. L'imprimeur, Paris, 352 p

Pitt, M., 2007. Learning lessons from the 2007 floods: An independent review.

Pumain D., 1997. Pour une théorie évolutive des villes, Espace géographique, 1997/2.

Toussaint J.Y et Zimmermann. M. 2001. User, observer, Programmer et fabriquer l'espace public ; édition PPUR, Lausanne

Vinet F., 2010. Le risque d'inondation. Diagnostic et gestion. Editions Lavoisier.

Mémoires et thèses :

Aroua N., 2012. Facteurs de vulnérabilité et capacité de résilience du milieu urbain face aux risques hydro climatiques dans la commune algéroise d'El Harrach, Mémoire de Magister, Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme (EPAU), 294 p.

Barroca B., 2006. Risque et vulnérabilités territoriales. Les inondations en milieu urbain. Thèse de doctorat en Génie Urbain – Discipline : Aménagement de l'espace, urbanisme (24°CNU). Université de Marne-La-Vallée, 317p.

Fernini A., 2008. Evaluation méthodologique de la vulnérabilité urbaine face aux risques majeurs naturels, simulation partielle sur un quartier témoin algérois », Mémoire de Magister, Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme (EPAU), 174 pages.

Filliol T., 2016. « Réflexion sur la prise en compte du changement climatique à Rennes : eau, végétation & à l'îlot de chaleur urbain », Master 2, Université de Strasbourg - Master 2 Géographie Environnementale, [en ligne], disponible sur : http://www.memoireonline.com/05/17/9954/m_Reflexion-sur-la-prise-en-compte-du-changement-climatique--Rennes--eau-vegetation--lot-de15.html

Fleury A., 2007. Les espaces publics dans les politiques métropolitaines. Réflexions au croisement de trois expériences : de Paris aux quartiers centraux de Berlin et Istanbul, Thèse

de doctorat en géographie, Université de Paris 1, 675 p, [en ligne], disponible sur : <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00259957/fr/>.

Grelot F., 2004. Gestion collective des inondations : peut-on tenir compte de l'avis de la population dans la phase d'évaluation économique à priori ? Thèse d'économie, L'Ecole Nationale Supérieure D'Arts et Métiers, 413 p.

Hadji L., 1999. Evolution et actualité des espaces publics à Alger, mémoire de Magister, Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme, EPAU, Alger, (p04)

Lajoie G., 2007. Recherches en modélisation urbaine, habilitation à Diriger des Recherches, Université de La Réunion, 345 p.

Lhomme S., 2012. Les réseaux techniques comme vecteur de propagation des risques en milieu urbain. Une contribution théorique et pratique à l'analyse de la résilience urbaine, Laganier R. & Serre D. (sous la dir.), Thèse de doctorat, Université Paris Diderot, 365 p.

Menad W., 2012. Risques de crue et de ruissellement superficiel en métropole méditerranéenne : cas de la partie ouest du Grand Alger, thèse de Doctorat en Géographie, Université Paris-Diderot - Paris VII.

Nabaa M., 2011. Morphodynamique de réseaux viaires, application au risque, Thèse de doctorat, Université du Havre, 237 p.

Serre D., 2011. La ville résiliente aux inondations Méthodes et outils d'évaluation. Mémoire présenté en vue de l'obtention de l'Habilitation à Diriger des Recherches, 173 pages.

Serre, D., 2011. La ville résiliente aux inondations, méthodes et outils d'évaluation, Mémoire d'HDR, Université Paris-Est, Marne-la-Vallée, 173 p.

Silva M. M., 2011. Public Space and Flood Management | Dipòsits d'aigües pluvials, Trabajo final para la obtención del grado de Master en Diseño Urbano: Arte, Ciudad, Sociedad. Facultad de Bel les Arts. Universitat de Barcelona.

Stein V., 2003. La reconquête du centre-ville : du patrimoine à l'espace public, Thèse de doctorat, Département de Géographie, Université de Genève. Cyberthèse <http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2003/SteinV/meta.html>

Autres documents : (Guides, Manuels, Rapports d'études, etc...)

ADEUS, 2015. Les notes de l'ADEUS : Espaces publics, à la recherche d'indicateurs pour les documents cadre de planification, N° 164, Novembre 2015.

Adger W.N., 2003. Building resilience to promote sustainability”, Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change, n° 2, p. 1-3.

APUR, 2014. Nouvelles approches de l'espace public parisien, 41 p

Bahlouli L., 2014. Risques majeurs liés à l'eau - Actes des journées techniques/risques naturels : inondation, prévision, protection-, Batna.

Bendjelid A., 2012. ALGER. Lumières sur la ville. Actes du colloque international tenu à Alger le 4, 5 et 6 Mai 2001, éditions Dalimen, 395 pages, *Insaniyat*, [En ligne], disponible sur : <http://insaniyat.revues.org/624>.

CABE (Commission for Architecture and Built Environment), 2008. Public space lessons Adapting public space to climate change, horticulture week. Londres.

Cabinet Office, 2011. National Strategic Framework for Community Resilience. Cabinet Office: UK Government

Cherbal A. (dir.) et *al.*, 2001. Actes du colloque international tenu à Alger le 4, 5 et 6 Mai, 2001. ALGER. Lumières sur la ville, Dalimen, Alger, 2004, 395 pages.

DEFRA (Department for Environment, Farming and Rural Affairs), 2014. Flood Resilience Community Pathfinder Evaluation: Rapid Evidence Assessment. London.

ENSURE, 2009. WP2 Integration and connection of vulnerabilities Del. 2.2: Integration of different vulnerabilities vs. Natural and Na-tech Hazards'. 7th Framework Programme. EC.

Environment Agency, 2012. Draft People and Flooding: Social Science Summary – Awareness, decision-making and action. Environment Agency : unpublished

GECOTEC (Groupement Economique de Contrôle Technique de la Construction), 2002. Intempéries du Novembre 2001. Retour sur une catastrophe. Le contrôle Technique de la Construction, n°25, 16p

GEM Risques., 2002. Terminologie en science du risque. Document de travail du colloque international Dire le risque : le risque mis en examen, Mètze, Documents recueillis et présentés par Griot C et Ayral P-A Chloé, (EMA), p83.

Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), 2014. Changement climatique, rapport de synthèse

Groupement Arte Charpentier, 2009. Aménagement de la baie d'Alger, Les grands équipements structurants, un concept d'intégration : les « perles de la baie », Wilaya d'Alger.

Hadji L., 2007. Le grand Projet Urbain : un instrument de dynamique territoriale de la métropole algéroise. XLIII colloque de l'ASRDLF : Les dynamiques territoriales : débats et enjeux des différentes approches disciplinaires. Grenoble et Chambéry, 9p.

IPCC, 2001. Bilan 2001 des changements climatiques : Rapport de synthèse. ISBN :92-9169-215-8

IPCC. Climate Change, 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability. In.: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.

IPCC. Climate Change, 2007. Synthesis Report, [en ligne], disponible sur Internet: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.htm.

ISL-BRGM, 2006. Etude de réduction de la vulnérabilité du massif de Bouzaréah aux catastrophes naturelles. Rapport de tâche 2, volume 2, R3114, 6-42

Jean Pierre Massue J-P., 2014. Actes des journées techniques/ Risques naturels – inondations, prévision, protection, Batna.

Lahlah S., 2014. Les inondations en Algérie - Actes des journées techniques/risques naturels : inondation, prévision, protection-, Batna.

Leahy T., 2011, Flood Risk in Dublin, Interim Report on Extreme Pluvial Flooding event 24th October 2011.

Lescure M., 2014. Politiques de gestion des inondations en France, l'exemple du Gard -Actes des journées techniques/risques naturels : inondation, prévision, protection-, Batna.

Mahdi K., 2014. Entre aléas climatiques, risque d'inondation et l'aménagement du territoire pour des aménagements conformes aux aptitudes du milieu -Actes des journées techniques/risques naturels : inondation, prévision, protection, Batna

Menad W., Douvinet J., Arnaud-Fassetta G., 2009. Le risque d'inondation dans l'oued koriche (massif de Bouzaréah, Alger ouest) : analyse systémique de l'aléa et facteurs de vulnérabilité. Risques naturels en mediterrannee, occidentale actes du colloque international organisé du 16 au 21 novembre 2009- , Carcassonne, Aude, Languedoc-Roussillon, France, p207-217, [en ligne], disponible sur :[http://gilles-arnaud-fassetta.org/Gilles_Arnaud-Fassetta_-_Publications_\[PDF\]/Gilles_Arnaud-Fassetta_-_Publications_\[PDF\]_files/2011%20Menad%20et%20al.%20Coll.%20Carcassonne%20Alger%20FRENCH.pdf](http://gilles-arnaud-fassetta.org/Gilles_Arnaud-Fassetta_-_Publications_[PDF]/Gilles_Arnaud-Fassetta_-_Publications_[PDF]_files/2011%20Menad%20et%20al.%20Coll.%20Carcassonne%20Alger%20FRENCH.pdf)

Menad W., Douvinet J., Arnaud-Fassetta G., 2011. Le risque d'inondation dans la vallée de l'oued Koriche (Massif de Bouzaréah, Alger ouest) : analyse systémique de l'aléa et facteurs de vulnérabilité. Fort M., Ogé F. Actes du colloque international " Risques naturels en Méditerranée occidentale ", Reproduction Héliographique Audioise, pp.207-217.

Monachesi A., 2001. Un territoire pertinent pour la gestion de l'eau. Les risques d'inondation et de sécheresse dans un bassin versant endoréique argentin, actes de colloque international risque et territoires, atelier 2 : la gestion des risques territorialisés.

ONERC (Observatoire National Sur Les Effets Du Réchauffement Climatique), 2016. Adaptation au changement climatique Évaluations de la démarche nationale et recommandations. La documentation française, Paris.

ONERC, 2006. Adaptation au changement climatique : les propositions de l'ONERC Conseil d'Orientation de l'ONERC du 2 juin 2006.

ONERC, 2012. L'Adaptation de la France au changement climatique : Rapport de l'Onerc au Premier ministre et au Parlement, La Documentation française, Paris.

PARQUExPO, 2009. Livre Blanc : PDAU D'Alger : Plan stratégique 2009-2029, Wilaya D'Alger,

Sahli A-M., 1993. Alger : évolution, révolution et permanence », dans « Croissance démographique et urbanisation : politique de peuplement et aménagement du territoire : séminaire international de Rabat 15-17 mai 1990, ed. INED, Paris, 435p [en ligne], disponible sur :

<https://books.google.dz/books?id=2S4Nq7gRhZQC&pg=PA51&lpg=PA51&dq=bab+el+oued+urbanisation&source=bl&ots=rppEAIwN1H&sig=PB6rGH7J3dDKDklfXm3AqbIt3E4&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwjdl-jDz97VAhVE1BoKHTrYA944ChDoAQgoMAE#v=onepage&q=bab%20el%20oued%20urbanisation&f=false>

UN/ISDR, 2002. Living with risk. A global review of Disaster Reduction Initiatives, Geneva, UN Publications

Zakrou A., Beghloul Y., Bensalem M. et Djekboub S., 2003. Algérie : inquiétudes actuelles et futures ; Conseil National Economique et Social (CNES). 98 p.

Dictionnaires :

Casillo I., 2013. Espace public, dans, Casillo I., Barbier R., Blondiaux L., Chateauraynaud F.,ourniau J-M., lefevre R., neveu C. et salles D. (dir.), Dictionnaire critique et interdisciplinaire de la participation, Paris, GIS Démocratie et Participation, [En ligne], disponible sur : <http://www.dicopart.fr/it/dico/espace-public>.

Mathieu J.-P., 1991, Dictionnaire de physique, Paris, Masson, 567 p.

Merlin. P et Choay. F, 2000. Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, édition PUF, Paris.

Verdura, 2016. Inondations et réchauffement climatique, Encyclopédie, [en ligne], disponible sur: <http://www.vedura.fr/environnement/climat/inondation>.

Lois et textes règlementaires :

Décret n° 85-231 du 25 août 1985 fixant les conditions et les modalités d'organisation et de mise en œuvre des interventions et secours en cas de catastrophes ;

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

Sites Internet :

<http://www.floodresiliencity.eu/>, consulté le 25-01-2017

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
Fig. 01	Structure du mémoire	7
Fig. 02	La concentration du CO ₂ , la température, et le niveau de la mer continuent d'augmenter bien après la réduction des émissions.	10
Fig. 03	Différence entra politique d'adaptation et politique d'atténuation	23
Fig. 04	Résilience de temps court – stratégie et temporalités	23
Fig. 05	Profils de la résilience	24
Fig. 06	Hiérarchisation des systèmes et ses composantes	31
Fig. 07	La résilience appréhendée par les scientifiques. Des discordances possibles	32
Fig. 08	Rainwater retention tanks	33
Fig. 09	Les qanats de téhéran	36
Fig. 10	Chiswick Park - Londres	40
Fig. 11	Situation de Bab El Oued dans la Wilaya d'Alger	41
Fig. 12	Perle (1) – Bab El Oued	42
Fig. 13	Répartition des espaces publics à Bab El Oued	43
Fig. 14	Phots de quelques espaces publics	43
Fig. 15	Principales modification du tissu urbain de Bab-El-Oued après 2001	45
Fig. 16	Proposition d'Arte Charpentier – Bab El Oued	48
Fig. 17	Vue de détail du plan Hanning : Zone de Bouzaréah	49
Fig. 18	Présentation du bassin versant de l'oued Koriche	49
Fig. 19	Clichés illustrant les pratiques anthropologiques en amont du sous-bassin-versant de Baranes	50
Fig. 20	Habitations construites dans le lit mineur du Frais	51
Fig. 21	Comparaison de la nature de l'occupation du sol (moyenne) dans le bassin versant de l'oued Koriche	52
Fig. 22	Recueils de titres d'articles	52
Fig. 23	Evolution de la population	55
Fig. 24	Intensités des pluies relevées lors de l'épisode pluviométrique du 9 au 10 novembre 2001	55
Fig. 25	Distribution des cumuls pluviométriques supérieurs à 80 mm/24 h à la station de Bouzaréah entre 1900 et 2010	55
Fig. 26	Projet des plages et bains naturels à Bab El Oued	63
Fig. 27	La version numérique du questionnaire	66
Fig. 28	Répartition de l'échantillon selon le lieu de résidence	70
Fig. 29	Répartition de l'échantillon par sexe	71
Fig. 30	Résultats du questionnaire (01)	71
Fig. 31	Résultats du questionnaire (02)	72
Fig. 32	Résultats du questionnaire (03)	72
Fig. 33	Résultats du questionnaire (04)	73
Fig. 34	Résultats du questionnaire (05)	73
Fig. 35	Résultats du questionnaire (06)	74
Fig. 36	Résultats du questionnaire (07)	74
Fig. 37	Résultats du questionnaire (08)	75

Fig. 38	Résultats du questionnaire (09)	75
Fig. 39	Résultats du questionnaire (10)	76
Fig. 40	Résultats du questionnaire (11)	76
Fig. 41	Résultats du questionnaire (12)	77
Fig. 42	Protection des enjeux mobiles	79

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Surfaces de quelques communes d'Alger	51
Tableau 02	Densité de quelques communes d'Alger	51
Tableau 03	Principales interventions (immédiats, à long et à moyens termes) programmées au niveau du secteur hydraulique après la catastrophe	58
Tableau 04	Caractérisation de la résilience	65

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ADEUS : Agence de Développement Et d'Urbanisme de l'agglomération Strasbourgeoise.

APUR : Atelier Parisien d'Urbanisme.

CABE : Commission for Architecture and the Built Environment

CNES : Conseil National Economique et Social.

DEFRA : Department for Environment, Food & Rural Affairs.

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat.

IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change

ONERC : Observatoire National Sur Les Effets Du Réchauffement Climatique

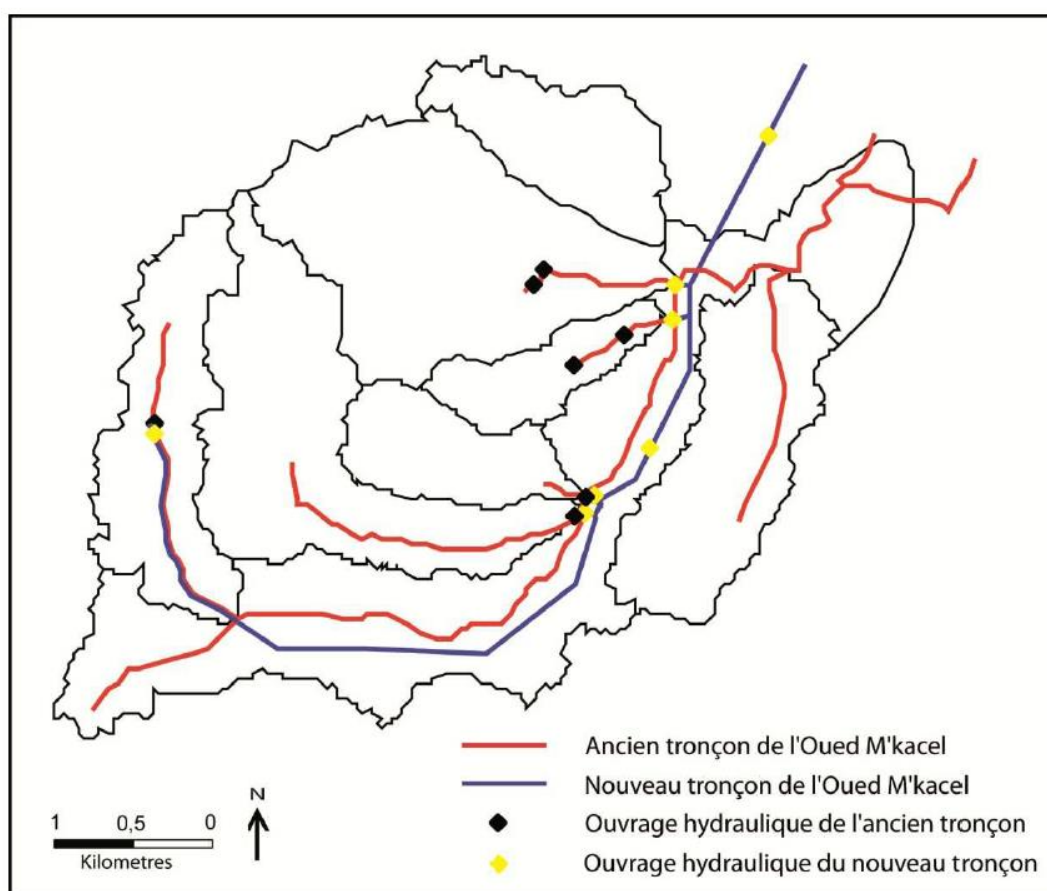
PDAU : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.

SDAAM : Schéma Directeur d'Aménagement de l'Aire Métropolitaine d'Alger

LISTE DES ANNEXES

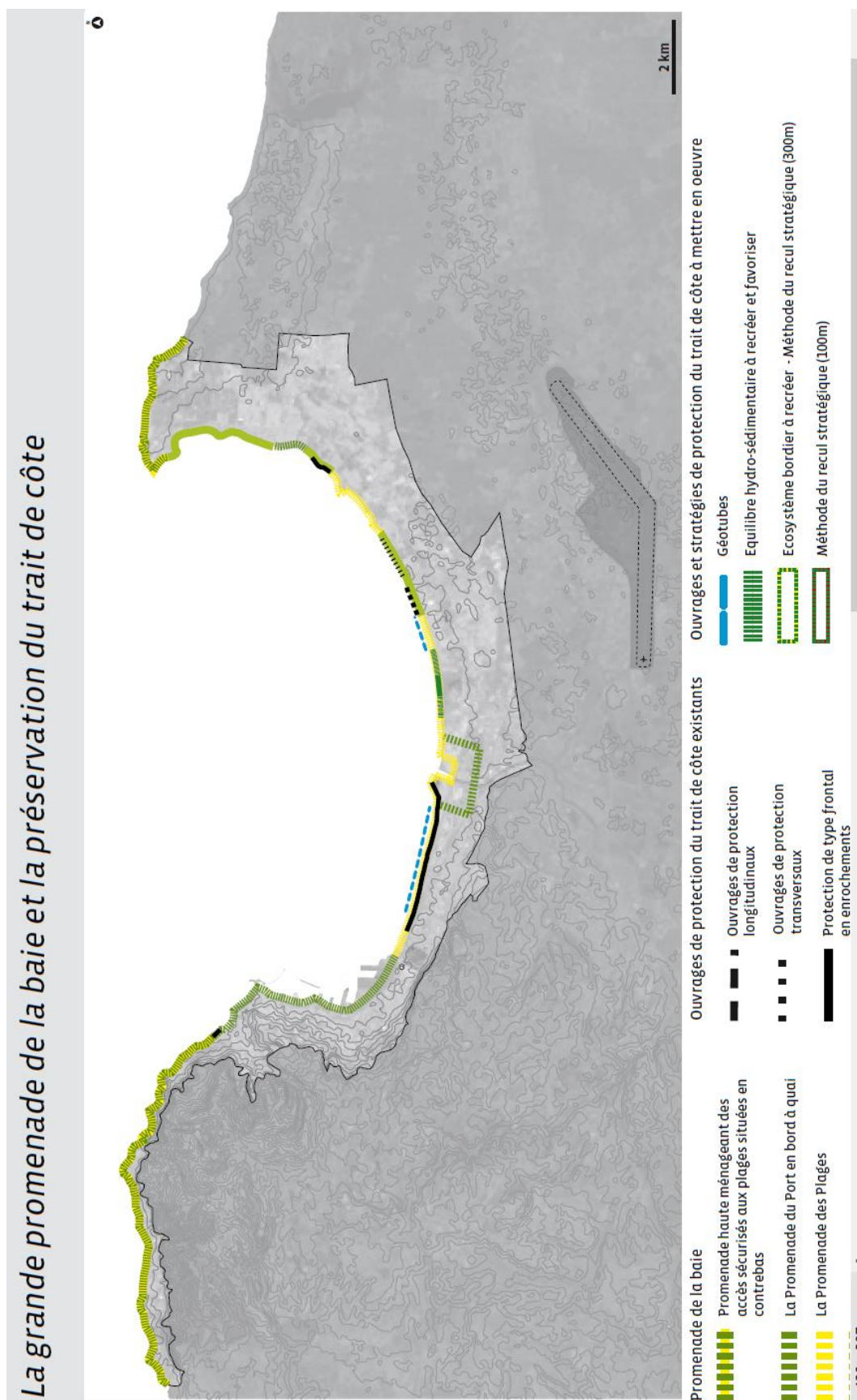
ANNEXE N° 01 : PROJET DE DEDOUBLEMNT DU COLLECTEUR DE L'OUED M'KACEL

(Menad, 2012)



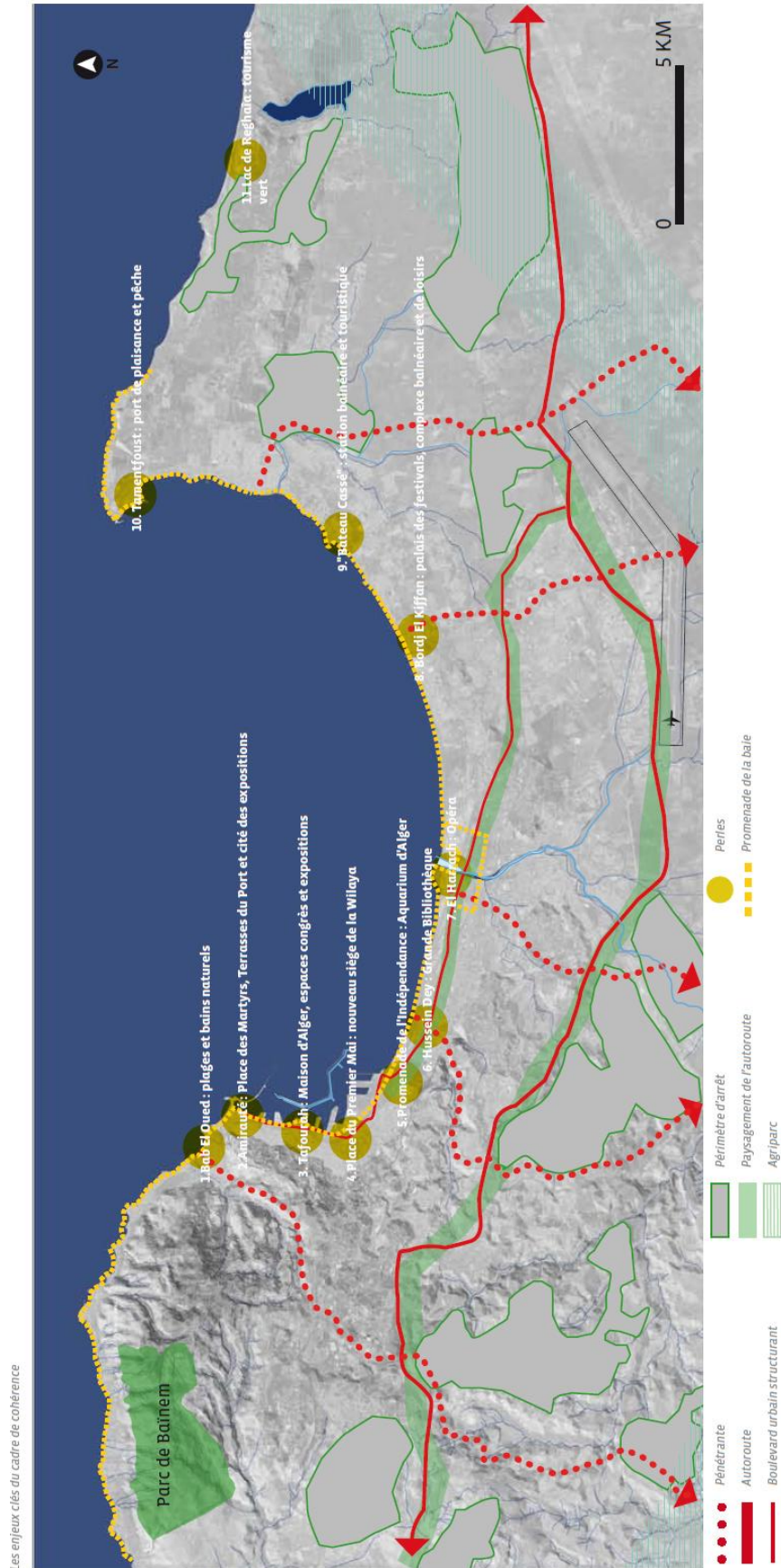
ANNEXE N° 02 : PROJET DE LA GRANDE PROMENADE DE LA BAIE

(Arte Charpentier, 2009)



ANNEXE N° 03 : LES PERLES DE LA BAIE

(Arte Charpentier, 2009)



ANNEXE N° 04 : PROGRAMMATION DE LA PERLE (1) – BAB EL OUED

(Arte Charpentier, 2009)

PERLES	PERLE 1: BAB EL OUED - PLAGES ET BAINS NATURELS
DIMENSIONNEMENT DE L'ÉQUIPEMENT STRUCTURANT	Eléments de protection : Epi Est: 120 m Epi Ouest: 120 m Brise-lames: 210 m Piscines naturelles: 7 bassins
ACCOMPAGNEMENT HÔTELIER	Hôtellerie 2 étoiles vue sur mer Cet espace et ses aménagements s'adressent avant tout à la population algéroise, aux visiteurs nationaux et aux Algériens de l'étranger.
ACCOMPAGNEMENT COMMERCES	Commerces de promenade de front de mer
ACCOMPAGNEMENT RESTAURANTS	Restaurants panoramiques moyenne gamme en étage des commerces
AUTRES	Promenade de 5 m de large et 800 m de long Système de kiosques sur la promenade

ANNEXE N° 05 : LES OUTILS D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION – LE QUESTIONNAIRE

Culture et perception du risque :

Lieu de résidence :

- Wilaya d'Alger
- Hors wilaya d'Alger

Commune de résidence :

- Bab El Oued
- Autre :

Sexe :

- Homme
- Femmes

Age

- Moins de 18 ans
- 18-25
- 26-50
- +50

Niveau d'étude

- Primaire
- CEM
- Lycée
- Université

Quelle est votre source d'information préférée ?

- Journaux
- Télévision
- Internet
- Autre – précisez :

Avez-vous déjà essayé de contacter des responsables dans votre commune pour des renseignements ?

- Oui
- Non

Pensez-vous connaître et avoir assez d'information sur votre commune ?

- Oui
- Non

Avez-vous une idée sur ce qu'est un risque majeur ?

- Oui

- Non

Avez-vous une idée sur ce qu'est le Plan ORSEC ?

- Oui
 Non

A quel(s) risque(s) naturel (s) estimez-vous être le plus exposé ?

(Plusieurs réponses possibles)

- une inondation
 un tremblement de terre
 un cyclone (vents forts)
 l'érosion du littoral
 une forte houle
 un éboulement ou un glissement de terrain
 un tsunami

Souvenez-vous des inondations de Bab El Oued (2001) ?

- Oui
 Non

Pensez-vous que l'Etat algérien et/ou les collectivités locales ont pris toutes les mesures pour affronter le risque d'inondations ?

- Non
 Oui, donnez un exemple :

Vous estimez-vous bien informé sur les risques d'inondation auxquels vous pouvez être soumis ?

(Une réponse possible)

- très bien informé
 assez bien informé
 assez mal informé
 très mal informé

Selon vous, qui doit agir en priorité pour assurer la protection des personnes et des biens contre les risques d'inondation ?

(Une réponse possible)

- La wilaya
 La commune
 L'Etat
 Les professionnels des assurances

Avez-vous déjà assister à des campagnes de sensibilisation concernant un risque (séisme-inondations, etc.)

- Oui
 Non

ANNEXE N° 06 : CARACTERISATION DE LA VULNERABILITE SOCIALE

(DEFRA, 2014)

Social vulnerability characteristics	
Poor mental and physical health	Prior poor health exacerbates the physical and psychological impacts of flooding. Age is not linked in a linear fashion to increased health effects of flooding but e.g. over 75s used as a measure because of the sharp increase in conditions sensitive to damp over that age (Tapsell <i>et al.</i> , 2002). Houston <i>et al.</i> (2011: 41) in their work on pluvial flooding in urban areas provide two relevant conclusions about the relationship between poor health and projections of daily rainfall: <i>“Social deprivation and poor health are more prevalent in urban areas with the highest wettest day intensity.</i>
Fewer financial resources, financial deprivation and lack of access to systems and support services (e.g. health care)	Having financial resources has been found to be a buffer against severity of a flood event. Low income households are less likely to have insurance (ABI, 2007) and the stress of flood has been shown to be felt more severely by low income households (Werrity <i>et al.</i> , 2007). People on low incomes are more likely to live in houses more at risk from floods and storms. Low income interacts with other vulnerabilities i.e. poor health/lack of access to systems/support services. That is, people on low incomes are more likely than those on higher incomes to have poor health and lack of access to systems and support.
Lack of social networks	People without any social networks are unlikely to receive information or support during a flood. Those with networks more likely to receive help possibly because of networks rather than need alone (Tunstall, 2007)
Gender	Research suggests that women are often more severely affected than men by floods. Walker and Burningham (2011), provide a useful overview of evidence in this area highlighting that women tend to experience particular physical and psychological flood-related health problems themselves as well as tending to carry the physical and emotional burden of caring for sick household members
Social Class	Social class ⁷ has been found to be a predictor of awareness of your home being in an area that may be at risk of flooding, with those in social classes A and B showed greater awareness of their flood risk than those in social classes D and (Burningham, Fielding and Thrush, 2008). This could be explained by lower levels of education or participation.