

GENESE ET GESTION DES RISQUES D'INONDATIONS DANS LES ZONES URBAINES : CAS DE LA VILLE D'AGADIR (MAROC)

Hicham BERDGUE

Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc, département de Géographie,
Laboratoire de recherche : Environnement Développement et
Gestion de l'Espace.



Du 26 au 28 juin 2017
Campus LyonTech - La Doua
INSA Lyon

Contact : villedurable@sciencesconf.org
Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON



IMU Intelligences
des Mondes Urbains
UNIVERSITE DE LYON

SESQUICENTENARIO

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá



Plan de l'intervention

Introduction

I. Cadre géographique.

II. Caractéristiques climatiques de la ville d'Agadir.

III. Chronologie des crues inondables dans la ville d'Agadir.

IV. Diagnostic et facteurs de genèse des inondations à Agadir.

V. Interventions des acteurs locaux pour lutter contre les inondations.

VI. Recommandations et propositions.

Conclusion.



Introduction

Les crues et inondations urbaines posent un problème majeur et croissant pour le développement. Sur fond de croissance démographique, de tendance à l'urbanisation et de changement climatique, les causes des inondations évoluent, et leurs impacts ne cessent de s'intensifier. Ce défi considérable et changeant impose aux décideurs d'acquérir une connaissance plus fine du problème afin de gérer plus efficacement les risques actuels et futurs.

A l'instar des autres régions du Maroc, la ville d'Agadir a connu chaque année des inondations torrentielles et dramatiques. Ces inondations ont causé des dommages très lourds, qui ont affecté la population et ses biens. En effet, la localisation de la ville d'Agadir dans une zone piémont-montagne, et traversée par des cours d'eau très importants, favorise l'exposition à des risques hydrologiques torrentiels, souvent liés à des averses orageuses brutales.

Du 26 au 28 juin 2017

Campus LyonTech - La Doua

INSA Lyon

Contact : villedurable@sciencesconf.org

Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON



IMU Intelligences
des Mondes Urbains
UNIVERSITÉ DE LYON

SESQUICENTENARIO



Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá



Cadre géographique de la ville d'Agadir



AGADIR



- situation: sud-ouest marocain sur la côte Atlantique.
- Superficie : 224 km².
- Population : 720114 Hab
- Découpage administratif : 05 communes urbaines (Agadir, Inezgane, Ait Melloul, Dcheira Al Jhadia) et 04 communes rurales (Drarga, Taghazout, Aourir, temsia, KLiaa).

II. Caractéristiques climatiques de la ville d'Agadir



À Agadir le climat est un peu particulier: il est subtropical océanique, **tempéré et aride**, avec un hiver très doux et peu pluvieux, et un été chaud, mais sans excès, Le cumul annuel des précipitations à Agadir est de 250 mm. Selon les années les pluies peuvent être fortes et provoquer des inondations, comme ce fut le cas en 1956, 1977, 1996, 2008, 2009, 2010 et 2014. Les quelques jours de pluies surviennent entre novembre et mars. L'ensoleillement est de plus de 340 jours par an, mais la brume et la rosée matinale en été ne sont pas rares. Les températures sont fortement influencées par le front alizé présent tout au long de l'année, et varient peu entre l'hiver et l'été. Les températures moyennes vont de 14 °C à 16 °C en janvier, et de 20 °C à 25 °C en juillet. Cependant la ville connaît parfois des remontées d'air saharien nommées *chergui*, qui peuvent exceptionnellement et durant quelques jours (2 à 5) faire monter la chaleur au-dessus de 40 °C.

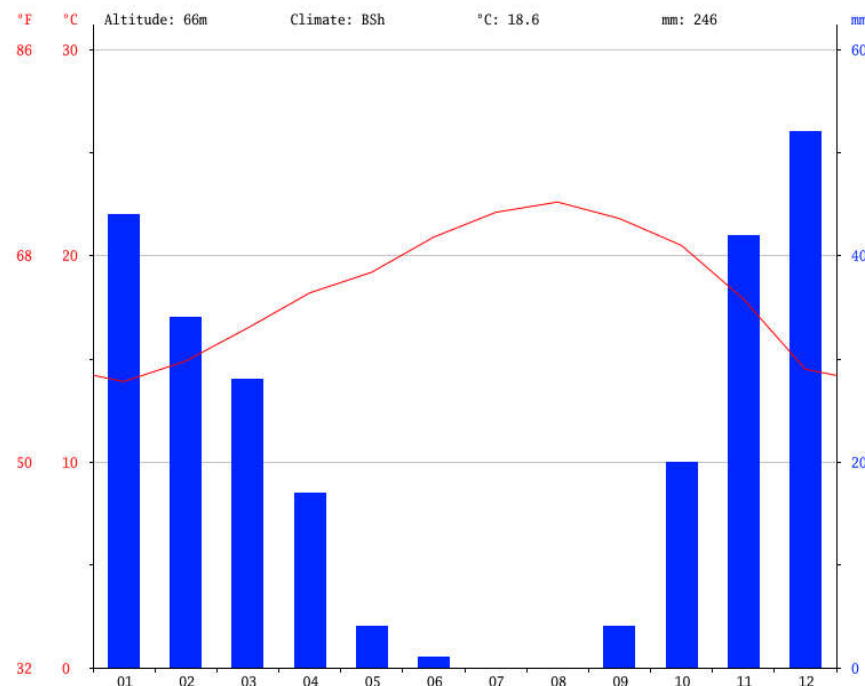
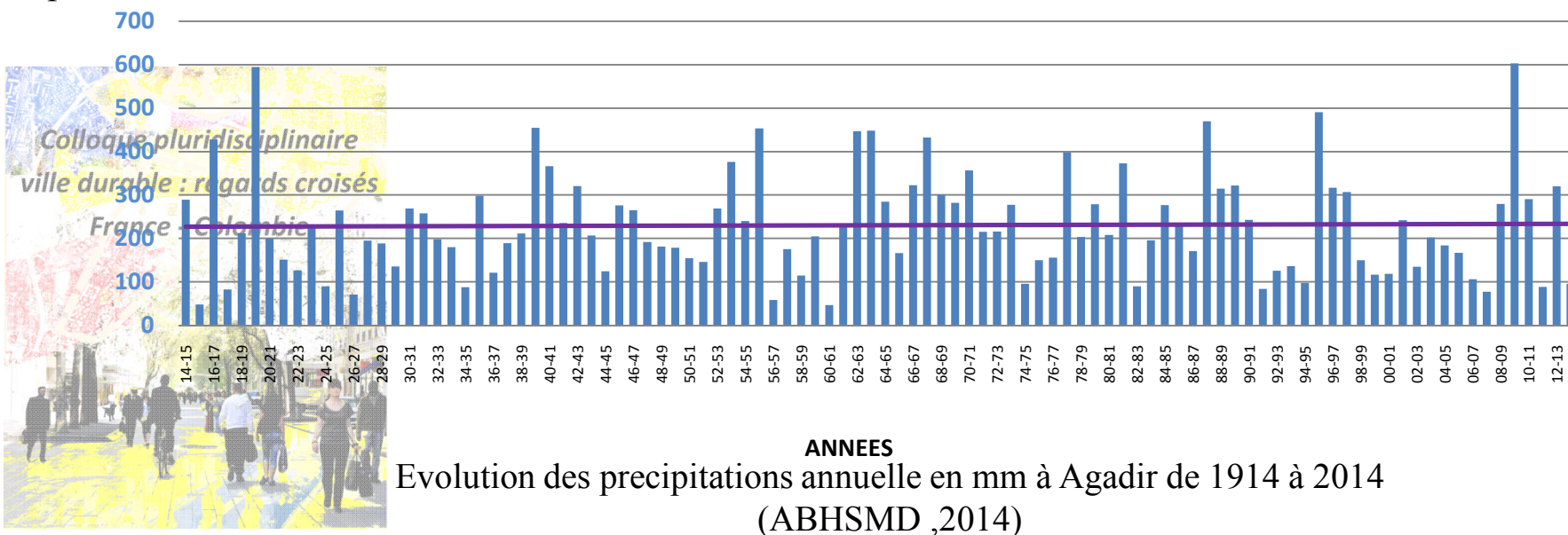


Diagramme ombrothermique de Gaussen à la station d'Agadir

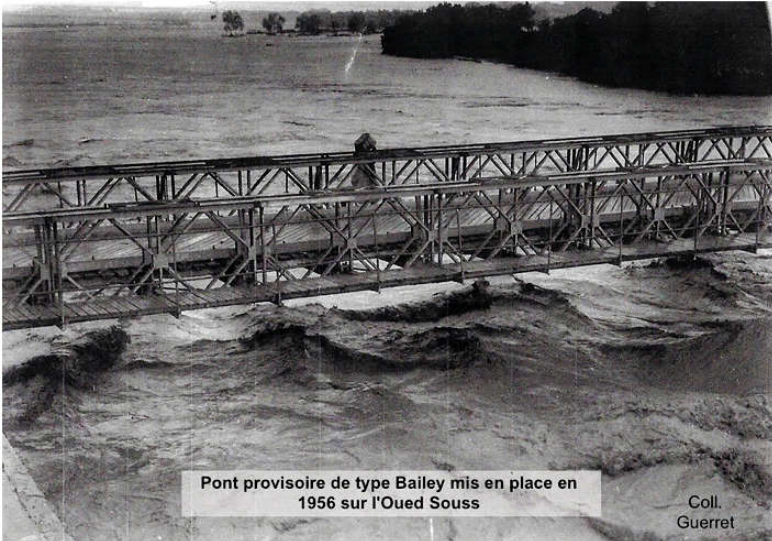
La figure ci-dessous, illustre la répartition interannuelle des précipitations, on peut constater que les valeurs des précipitations varient aussi bien d'une année à l'autre et dans la même année. L'année 2010 a enregistré une exception par rapport aux années précédentes avec une valeur de 600 mm. Ce sont plus particulièrement les précipitations enregistrées pendant le mois de Février qui ont atteint à elles seules 276 mm; ce qui a causé des dégâts matériels et humains importants soit par la grêle soit par les crues.



III. Chronologie des crues inondables dans la ville d'Agadir.

A partir des données climatiques et des archives des services concernés (de ABHSMD), il nous apparaît que la ville d'Agadir a connu quelques événements hydrologiques inondants entre 1913 et 2014. Il s'agit de crues violentes, engendrées par des précipitations orageuses exceptionnelles et très intenses. Généralement on retient six crues 5 trois sont inondantes : celle du 1956 ($Q_{\text{max instantané}} = 1040 \text{ m}^3/\text{s}$), celle du 1977 ($Q_{\text{max instantané}} = 980 \text{ m}^3/\text{s}$), celle du 1996 ($Q_{\text{max instantané}} = 1015 \text{ m}^3/\text{s}$) et celle du février 2010, dont le débit horaire est atteint **2000** m^3/s . Cette crue est considérée la plus importante, selon les archives des services et les témoignages des populations.

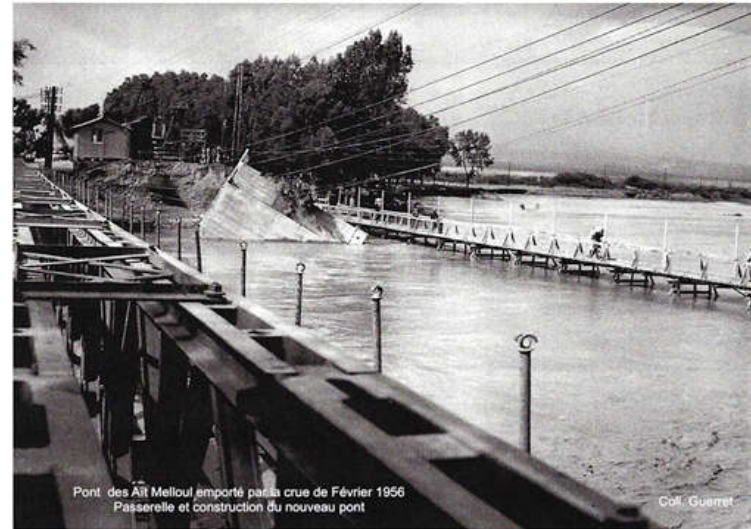




Pont provisoire de type Bailey mis en place en 1956 sur l'Oued Souss

Coll. Guerret

1956



Pont des Ait Melloul emporté par la crue de Février 1956
Passerelle et construction du nouveau pont

Coll. Guerret

Cruces enregistrées à la ville d'Agadir



1977





Inondations enregistrées en 2010 et 2014



Du 26 au 28 juin 2017
Campus LyonTech - La Doua
INSA Lyon
Contact : villedurable@sciencesconf.org
Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>



SESQUICENTENARIO



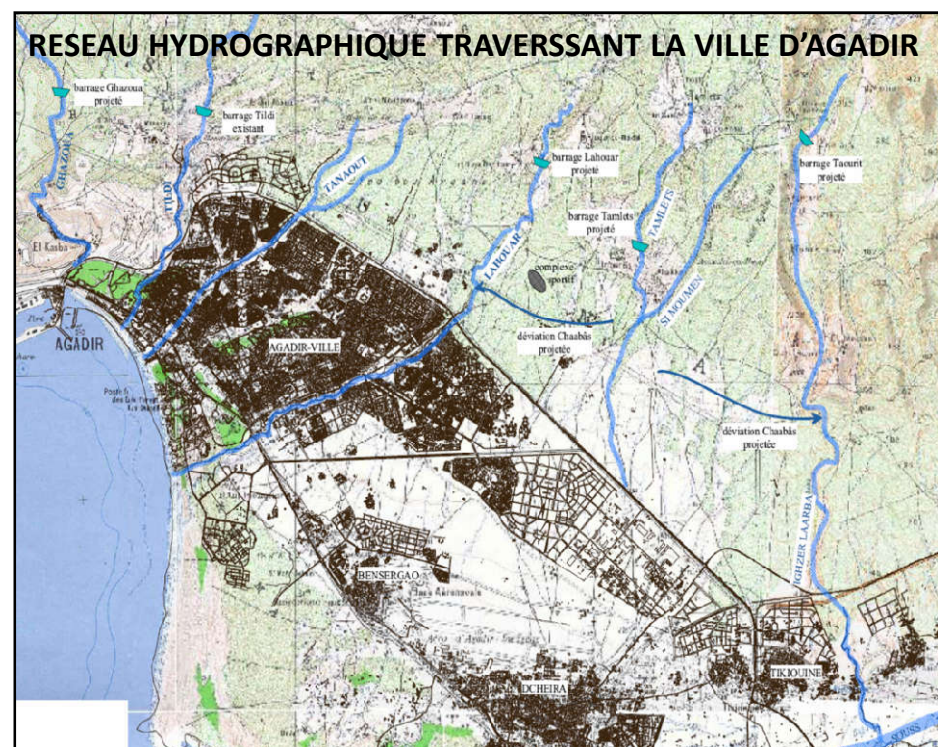
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá



IV. Diagnostic et facteurs de genèse des inondations à Agadir.

La ville d'Agadir occupe aujourd'hui une superficie urbanisée de 90 km², faisant partie intégrante et indissociable de l'agglomération du Grand Agadir qui se présente comme un agrégat urbain.

Le développement urbain a été structurellement déterminé par son environnement naturel, qui a imposé les tendances lourdes du développement spatial, et impliqué de fortes contraintes en matière de gestion et encadrement urbains et particulièrement en terme de gestion des risques inhérents aux nombreux cours d'eau qui traversent la ville qui descendent des reliefs de l'Atlas.



A ce contexte hydrographique spécifique s'ajoutent d'autres facteurs qui amplifient les risques d'inondations, à savoir :



❑ Dégradation de la couverture végétale et érosion des sols sur les flancs des reliefs environnants.

❑ Les très fortes pentes (dénivelée) des oueds qui augmentent la vitesse d'écoulement des eaux (phénomène de ravinement des berges).

❑ Comblement par endroit des lits des oueds par les dépôts de matériaux de remblais ou par des constructions (exemple : Gare routière sur le lit de oued Lahouar).

❑ Sous dimensionnement de certains ouvrages sur les oueds (exemple : Dalots sur oueds Lahouar ,Ghazoua).

❑ Imperméabilisation des surfaces urbanisées par les divers revêtements(exemple :Quartier Illigh et Hay Al Mohamadi)

❑ Occupation des espaces en bordure des oueds qui sont prévues initialement en zones vertes dans les documents d'urbanisme (exemple :Bordure de oued Lahouar)

Les crues des oueds cités sont donc des risques majeurs qui menacent la ville, tant sur le plan des infrastructures, constructions et habitations.

Urbanisation des espaces en bordures des oueds



Du 26 au 28 juin 2017
 Campus LyonTech - La Doua
 INSA Lyon
 Contact : villedurable@sciencesconf.org
 Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

INSA INSTITUT NATIONAL
 DES SCIENCES
 APPLIQUÉES
 LYON

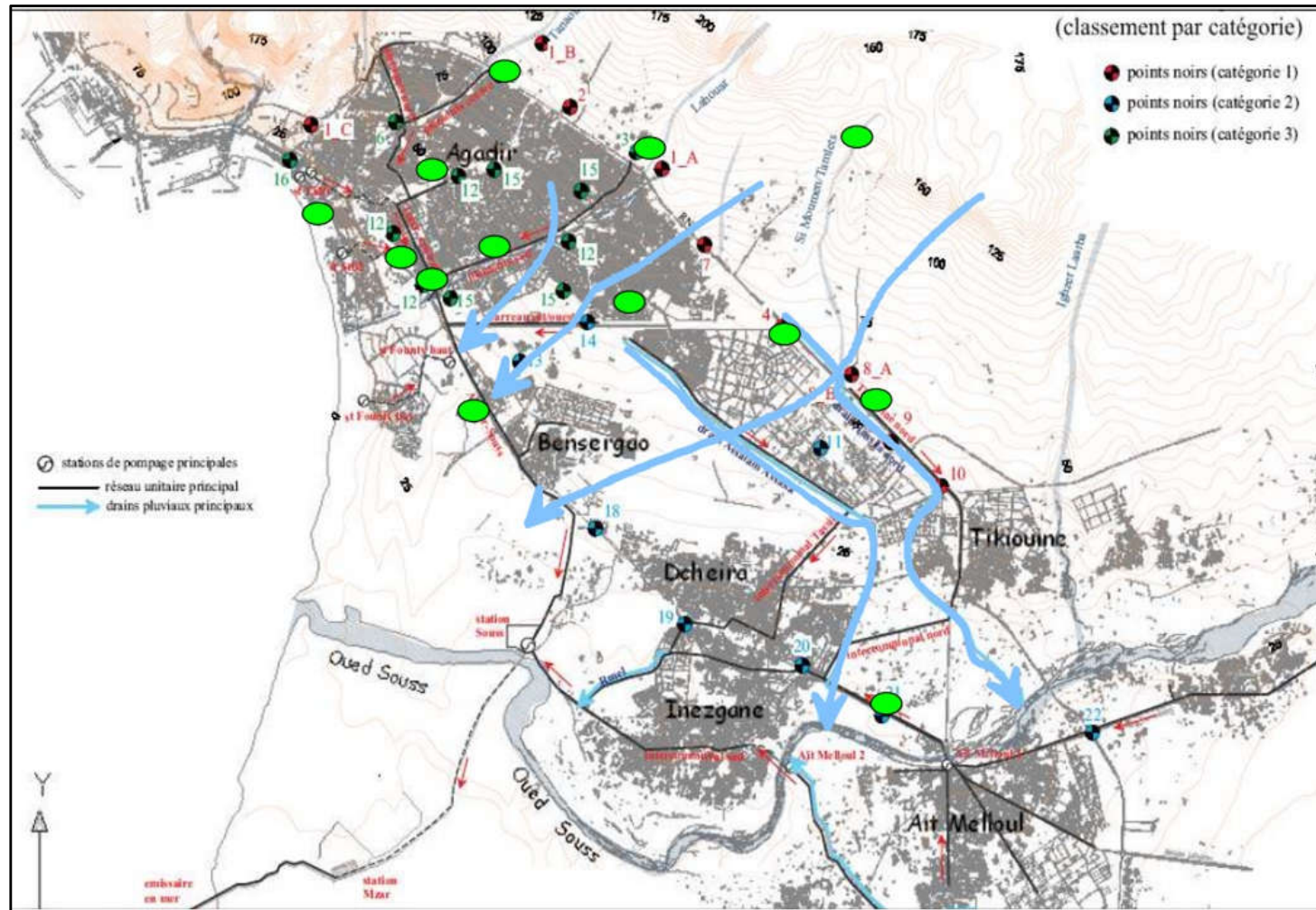
SESQUICENTENARIO



Facultad de Ingeniería
 Universidad Nacional de Colombia
 Sede Bogotá



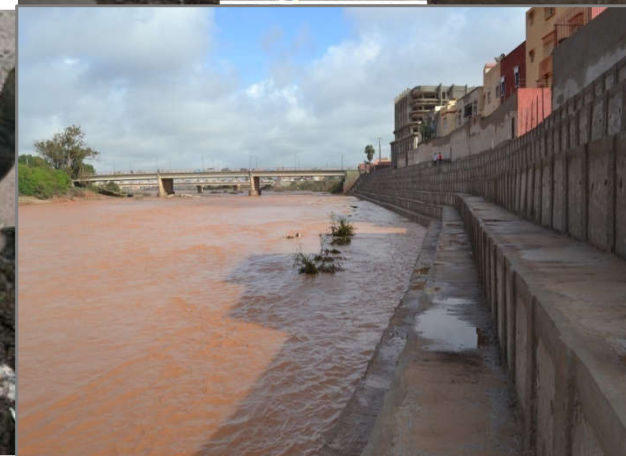
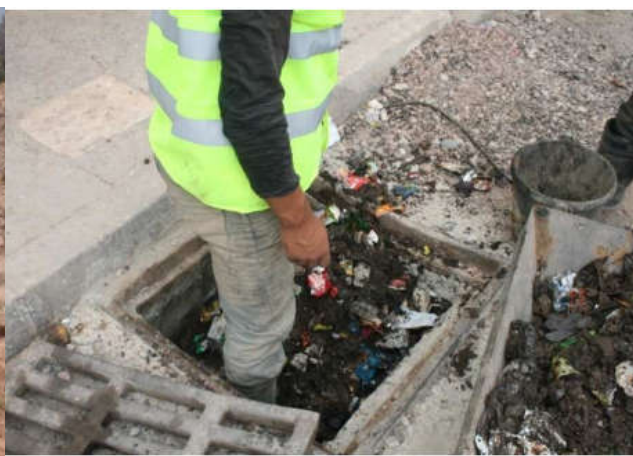
D'après l'étude de la fréquence des inondations dans la ville d'Agadir nous avons déterminé les points noirs les plus menacés, représenter sur la carte suivante :



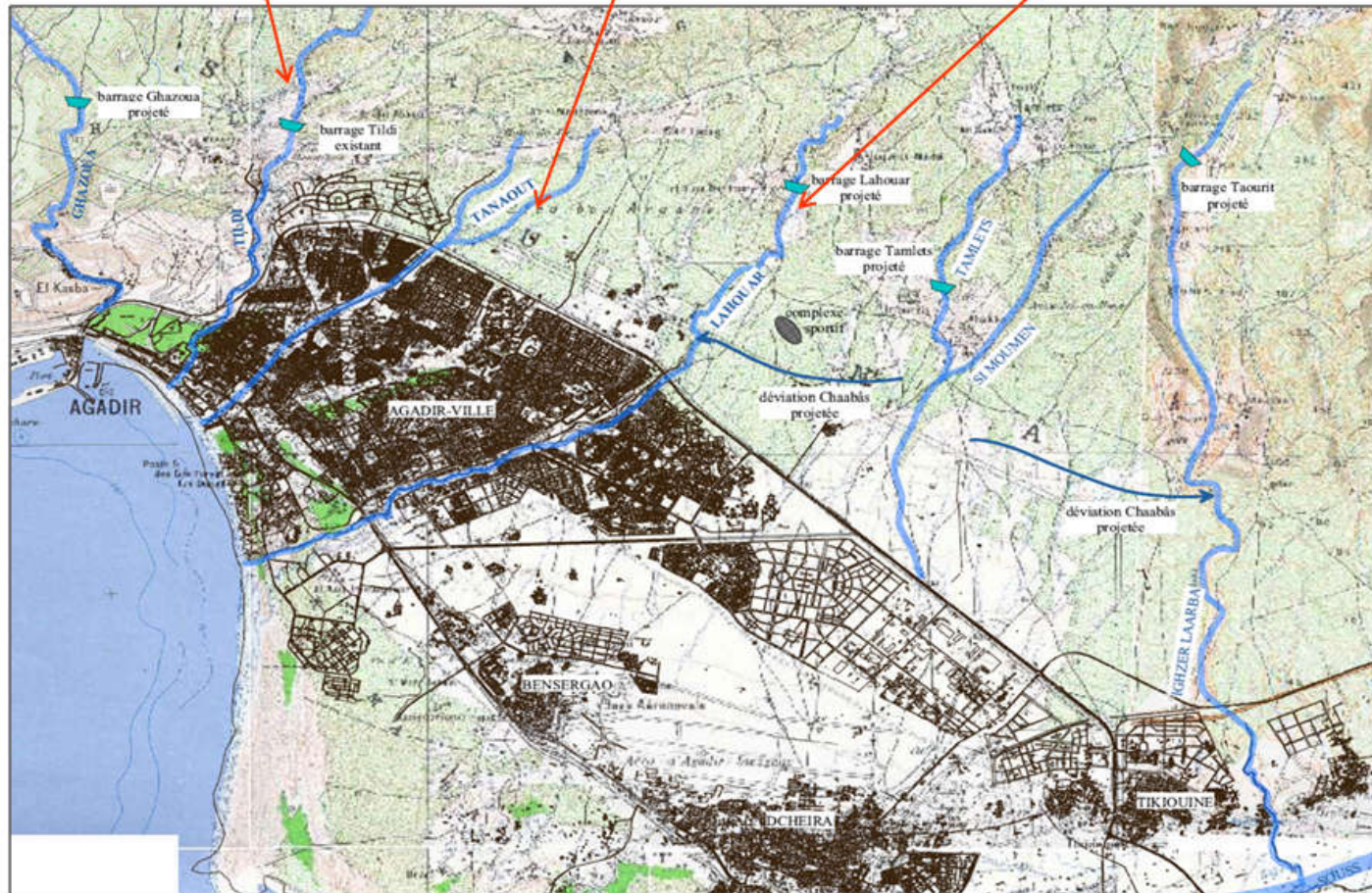
V. Interventions des acteurs locales pour lutter contre les inondations.

Une série de mesures de prévention et de protection ont été prises, parmi lesquelles on cite :

- Les mesures structurelles :
 - les barrages ;
 - les endiguements ;
 - les curages et la mise au gabarit des cours d'eau ;
 - la mise au gabarit des ouvrages de traversée ;
 - la restructuration des réseaux d'écoulements.



Construction des barrages collinaires en Amont des oueds



Du 26 au 28 juin 2017
 Campus LyonTech - La Doua
 INSA Lyon

Contact : villedurable@sciencesconf.org
 Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

INSA INSTITUT NATIONAL
 DES SCIENCES
 APPLIQUÉES
 LYON



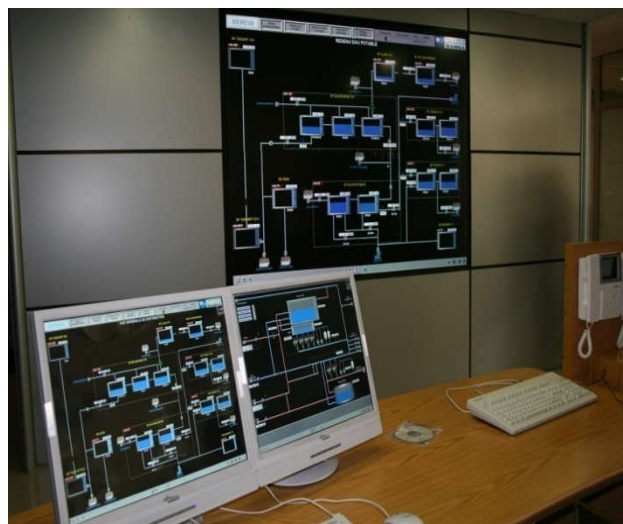
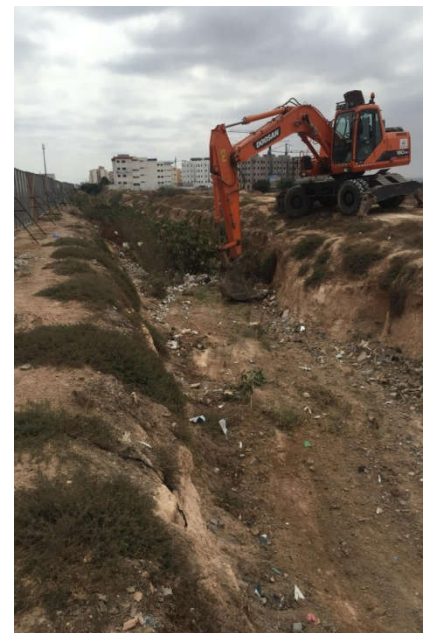
SESQUICENTENARIO

Facultad de Ingeniería
 Universidad Nacional de Colombia
 Sede Bogotá



Les mesures non structurales :

- aménagement des bassins versants ;
- entretien des cours d'eau ;
- mesures réglementaires ;
- mesures organisationnelles ;
- moyens d'information ;
- prévision et annonce des crues ;
- moyens de secours ;
- aides publiques et assurances ;
- renforcement des réseaux de mesures ;
- formation et retour d'expériences ;



Du 26 au 28 juin 2017
Campus LyonTech - La Doua
INSA Lyon

Contact : villedurable@sciencesconf.org
Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON



IMU Intelligences
des Mondes Urbains
UNIVERSITÉ DE LYON

SESQUICENTENARIO



Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá

**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA**

VI. Recommandations et propositions.

La lutte contre les inondations consiste deux types de protection : protection direct et indirect :

La protection indirecte consiste à intervenir plus loin des sites menacés, comme l'action du reboisement et la correction torrentielle sur les versants, la construction des barrages, la mise en place d'ouvrages de dérivations des oueds responsables des inondations vers d'autres cours d'eau situés à l'extérieur des zones à protéger.

La protection directe consiste à intervenir directement sur les sites menacés par des techniques différentes, qui sont entre autres : endiguement, calibrage, canalisations des oueds, ouvrages d'assainissements adaptés, la maîtrise d'extension urbaine et déplacement des habitats très menacés par l'inondation.

Le renforcement du cadre juridique et institutionnel à travers la mise en application de la loi 36/15 sur l'eau en particulier les articles 120 et 124.

L'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels (PPR) et un plan d'occupation des sols (POS), afin de maîtriser l'extension urbaine dans le futur, et de prise en compte des risques dans les différents modes d'utilisation du sol.

L'interdiction des dépôts des ordures ménagères dans les lits des cours d'eau et qui constituent un obstacle à l'écoulement et influencent négativement sur les hauteurs d'eau et les vitesses des écoulements et les débordements.

Installation d'un système de prévision des crues il s'agit d'installation des nouvelles stations d'observation hydrologique, stations pluviométriques, et de stations de mesure des niveaux d'eau, tout en améliorant les instruments des prévisions météorologiques.



Conclusion



La situation de la ville d'Agadir dans une zone de confluence de cinq cours d'eau (Ghezoua, Tildi, Tanaout, Lahouar, Tamalest) est favorable au débordement des eaux et peut être considérée comme un facteur essentiel du risque d'inondation au moment des crues torrentielles.

Plusieurs facteurs naturels et anthropiques se combinent pour provoquer des crues torrentielles et des inondations capables d'engendrer des dégâts lourds dans certains quartiers de la ville.

Les travaux de protection réalisés à ce jour, pour la protection contre les inondations restent à notre avis insuffisants et peu efficaces. Il est par conséquent nécessaire d'adopter des mesures supplémentaires et plus adéquates.

Il faut donc confirmer que la gestion des risques d'inondations doit dépasser le cadre de compétence de la commune et des autorités locales concernées, elle doit être prise en charge plutôt dans le cadre de la politique de l'état en matière de gestion des ressources en eau et d'aménagement des bassins versants hydrologiques à l'échelle régionale.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE DU SOUSS MASSA. (2010) - Situation hydrologique 2009-2010 dans le bassin du Souss Massa, Rapport ppt, 29 p.

AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE DU SOUSS MASSA. (2014) - Etude du schéma directeur de protection contre les inondations dans la province de Taroudant, Mission 1-2 et 3, 180 p.

AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE DU SOUSS-MASSA (2006) - Etude de révision du Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau (PDAIRE) des Bassins du Souss Massa, Mission I : Collecte des données, diagnostic et évaluation des ressources en eau et état de leur utilisation, Volume 5:Inondations, Rapport définitif, 43 p.

AMBROGGI, R. (1963) - Etude géologique du versant méridional du Haut Atlas Occidental et de la plaine du Souss. Notes et Mémoires du service géologique du Maroc, Rabat 16 (143), 7-16.

Jürgen, G. (2009) - Changement climatique, Vulnérabilité de la population rurale et des écosystèmes dans quatre zones de la Région Souss-Massa-Draâ, Possibles stratégies d'adaptation, 36 p.

ROMAN, A. (non daté) – Cours de climat dynamique, Université Ibnou Zohr, Faculté des lettres et sciences humaines, Département de Géographie- Agadir, 29 p.





Du 26 au 28 juin 2017
 Campus LyonTech - La Doua
 INSA Lyon
 Contact : villedurable@sciencesconf.org
 Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

INSA
 INSTITUT NATIONAL
 DES SCIENCES
 APPLIQUÉES
 LYON



IMU
 Intelligences
 des Mondes Urbains
 UNIVERSITÉ DE LYON

SESQUICENTENARIO


Facultad de Ingeniería
 Universidad Nacional de Colombia
 Sede Bogotá

