



RISQUE D'INONDATIONS DANS LE BASSIN VERSANT DE L'OUED HAMIZ (BAIE D'ALGER)

NEZZAL F., BELKEBIR R., BENHAIDA A.

Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene, Alger, Algérie

fnezzal@yahoo.fr

RESUME

Le bassin versant de l'oued Hamiz, dans sa partie avale enregistre ces dernières années de fréquente inondation avec de forte amplitude. Ce bassin présente des facteurs physiques naturels de prédisposition à être inondé. L'analyse fréquentielle des débits et des hauteurs de submersion du lit moyen indique une période de retour décennale des crues.

L'occupation de la zone d'expansion naturelle des crues par diverses formes d'habitats, provoque un dysfonctionnement de l'oued. La population et les habitats déjà vulnérables par leur précarité sont les plus exposés aux fortes inondations.

La cartographie des risques établie peut constituer un outil d'orientation pour les collectivités dans le plan de réaménagement de cet oued.

Mots Clés: Inondation, fréquences décennales, habitats précaires, cartographie du risque, oued Hamiz.

INTRODUCTION

La partie avale de l'oued Hamiz est confrontée depuis les années 1921 à ce jour, à de fréquentes inondations, liées à un débordement direct de l'oued lors des événements pluvieux exceptionnels. Ces dix dernières années, on observe une fréquence accrue, presque annuelle et une amplitude élevée des inondations, provoquant des dégâts matériels importants et cela malgré les aménagements réalisés par endroit le long de l'oued (digues, gabions, rectification de l'oued) (D.R.E., 2011).

Des hypothèses peuvent être faites concernant les causes de l'amplification de ce phénomène ; les conditions hydroclimatiques ont-elles changées ? Ou bien sont-elles liées au développement effréné des diverses formes d'habitat, dans la zone naturelle d'expansion des crues ?

Cette zone présentant un contexte naturel favorable aux inondations, est en effet occupée par des constructions individuelles et précaires, implantées au niveau de l'embouchure de l'oued, le long des berges et parfois à l'intérieur de la zone des digues de protection.

Deux approches combinées sont appliquées pour délimiter les différents niveaux de risque d'inondation, dans cette zone de l'oued, caractérisée particulièrement par une population et un habitat déjà très vulnérable par sa précarité. L'approche hydroclimatique basée sur une analyse statistique des précipitations et des débits et l'approche hydrogéomorphologique sur l'analyse de la dynamique des différentes périodes de crue, dans les unités fonctionnelles de l'oued. L'efficacité de ces approches est confirmée par différents travaux (Chave, 2003 ; Ballais et al., 2005 ; Delorme, 2008 ; Ballais et al., 2011).

CONTEXTE NATUREL

Située au nord-est de la plaine de la Mitidja, dans la partie avale du bassin versant Hamiz, la zone d'étude s'étend du pont de Hammadi à l'amont de l'aéroport d'Alger jusqu'à l'embouchure sur la baie d'Alger.

Ce bassin versant présente une forme allongée avec un indice de compacité de 1,24. La configuration du réseau hydrographique est représentée par l'oued principal Hamiz alimenté à l'aval par deux affluents intermittents, l'oued Boureah et l'oued Baccora. Le réseau est faiblement hiérarchisé, la densité de drainage est de 3,70 Km /Km².

Le relief est relativement faible il est caractérisé par un indice de pente globale de 0,21m/Km. Les formations superficielles sont représentées par des argiles, des limons, des marnes et des argiles sableuses, leur perméabilité est faible. Ces caractéristiques physiques, limitent la capacité d'infiltration des eaux dans le sol et favorisent leur ruissellement vers l'aval.

Le climat de la zone d'étude est méditerranéen, les précipitations moyennes enregistrées par les stations pluviométriques de Dar el Beida et Hamiz barrage (1905-2009), sont respectivement de 605 et 765 mm, elles présentent un caractère très irrégulier.

Malgré un déficit pluviométrique récurrent enregistré au cours de trois décennies de sécheresse (1974-2002) des précipitations intenses restent des phénomènes fréquents dans toute la région. L'analyse historique des crues de l'oued Hamiz (1921-2007) indique une fréquence décennale, survenant au printemps et en automne (mars, avril, mai et novembre). Une accalmie est observée durant la période 1983-2002, coïncidant avec la période de forte sécheresse qui a sévi dans la région (Nezzal et al., 2013).

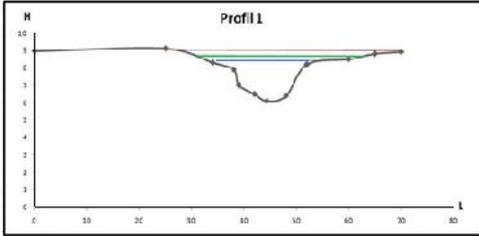
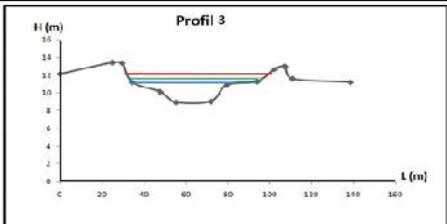
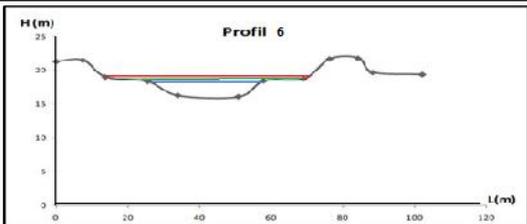
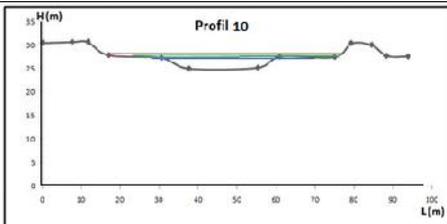
L'analyse fréquentielle des pluies journalières maximales, enregistrées dans les stations pluviométriques de Dar El Beida et Hamiz (période 1905-2009), utilisant la loi de Gumbel, montre que pour une période de retour de 50 ans, les valeurs des précipitations estimées (129mm et 134mm), dépassent la lame d'eau précipitée de 124mm enregistrée en 1973 et ayant provoqué une forte crue.

L'analyse des débits journaliers maxima de la station hydrométrique de Hamiz, pont D09 (période 1981-2011), s'ajustant le mieux à la loi de Galton, présente pour une période de retour de 10 ans, un débit estimé de $163\text{m}^3/\text{s}$, supérieur au débit historique de $158\text{m}^3/\text{s}$, enregistré lors de la crue de 1982.

Ces facteurs naturels de prédispositions du bassin versant, associés à des facteurs déclenchant, des précipitations intenses, peuvent provoquer de graves inondations.

L'approche hydrogéomorphologique, a permis de mettre en évidence les unités fonctionnelles et d'identifier des zones inondables suite à un débordement de l'oued. L'analyse fréquentielle basée sur les hauteurs maximales de submersion (niveau de crue), est réalisée sur 10 profils (Tableau 1) en travers de l'oued Hamiz sur 14Km (B.E.H.G., 2008). L'ajustement à la loi de Gumbel indique, pour une fréquence d'apparition correspondant à une période de retour de 10 ans, un niveau de crue de 240 cm de hauteur, pour 50 ans il est de 290 cm et pour 100 ans il atteint une hauteur de 300 cm.

Tableau 1 : Hauteur de submersion pour les périodes de retour 10, 50 et 100 ans

Profils	point kilométrique	Niveau des crues	Aléa
1	570m	 <p>3 NC : 10, 50 et 100 ans, débordement du lit moyen</p>	Fort à très fort
2	1350m	Acun débordement	nul
3	3700m	 <p>3 NC : 10, 50 et 100 ans, débordement le lit moyen</p>	Fort à très fort
4	5060m	1NC :100 ans, débordement le lit moyen	Modéré
5	6820m	2 NC : 50 et 100 ans, débordement lit moyen	Moyen
6	7720m	 <p>3 NC : 10, 50 et 100 ans, débordement lit moyen</p>	Fort à très fort
7	9480m	2 NC : 50 et 100 ans, débordement lit moyen	Moyen
8	11300m	2 NC : 50 et 100 ans, débordement lit moyen	Moyen
9	12000m	2 NC : 50 et 100 ans, débordement lit moyen	Moyen
10	13910m	 <p>3 NC : 10, 50 et 100 ans, débordement lit moyen</p>	Fort à très fort

NC : niveau de crue
Le point kilométrique zéro correspond à l'embouchure de l'oued.

Les débordements du lit moyen, présentent une fréquence décennale au niveau des profils 1, 3, 6 et 10. Une crue décennale expose les constructions présentant diverses formes d'habitats, construites aux abords de l'oued, à des inondations fortes à très fortes, au niveau de l'embouchure, dans la zone de confluence de l'oued Bouréah, dans la zone aval du méandre au niveau de l'aéroport et à l'amont dans la région de Hammadi.

Pour une fréquence cinquantennale et centennale le débordement du lit moyen apparaît au niveau des profils 5, 7, 8 et 9. Les habitats précaires localisés à l'aval du pont de la route nationale 5 ainsi que les parcelles agricoles situées au niveau de l'aéroport, seront soumis à des inondations moyennes.

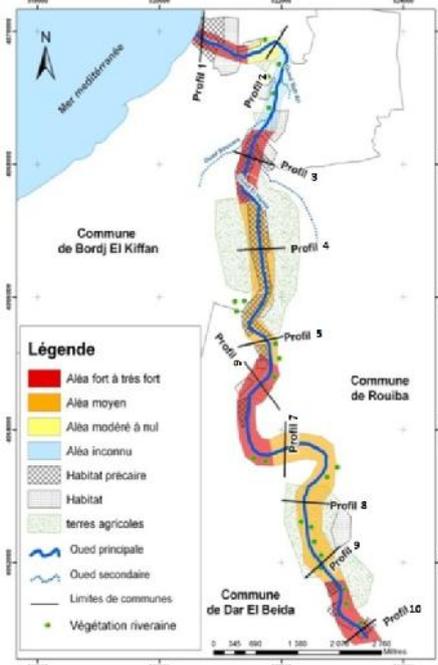


Figure 1 : Carte de l'aléa inondation

CONTEXTE ANTHROPIQUE

L'espace situé aux abords de l'oued Hamiz est occupé d'une part par des constructions composées d'habitats individuels et précaires, anarchiquement implantés dans des terrains de nature juridique privée et publique (non aedificandi) et d'autre part par des terrains à vocation agricole, à dominance maraîchère, partagés entre les exploitations agricoles individuelles et collectives (A.E.I et A.E.C).

Ces espaces qui dépendent administrativement de quatre communes ; Bordj El Kiffan, Bordj El Bahri, Dar El Beïda et Rouïba, présentent des surfaces

horizontales et subhorizontales et correspondent aux zones naturelles de crues de l’oued Hamiz (les unités fonctionnelles, le lit majeur et moyen).

Ces sites d’habitats précaires occupent une surface de 85,9 ha, ils sont considérés comme étant les plus importants, par rapport aux autres sites de la wilaya d’Alger. Le recensement des A.P.C. en 2007, indique un nombre total de 1849 baraques, occupés par une population qui s’élève à 8690 habitants.

Ce nombre n’a pas cessé de croître particulièrement ces cinq dernières années, de nouvelles baraques récemment construites ont été observées au niveau de l’embouchure de l’oued (Belkebir, 2011; Benhaida, 2012), formant une «digue anthropique» à l’écoulement naturel vers la mer.



Figure 2 : Carte des enjeux

La population occupant ces espaces, présente déjà une vulnérable « ordinaire », indépendamment de l’exposition à l’aléa inondation. Cette vulnérabilité dépend d’une part des facteurs socio-économiques et d’autre part du contexte spatial dans lequel s’insère cette population (Metzger, 2013 ; Texier, 2007). Ces espaces informels sont en effet, totalement démunis d’infrastructure routière, d’équipements, de réseaux d’eau, de gaz et d’électricité. Les branchements existants sont illégaux et parfois dangereux.

L’oued constitue un milieu récepteur des eaux usées de cette zone, de celles des différentes localités traversées ainsi que celles des eaux pluviales. L’absence de gestion des déchets constitue un facteur aggravant supplémentaire. Les déchets

de toute nature ; domestiques et remblais sont rejetés directement dans le lit, formant des embâcles et provoquant ainsi une montée rapide des eaux.

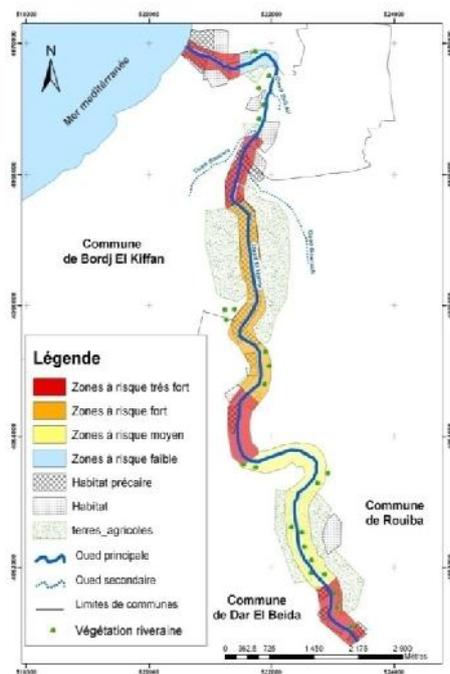
L'ensemble de ces constructions individuelles et précaires, ainsi que certains aménagements réalisés dans le bassin versant (infrastructures routières, les réseaux de gaz et d'eau) participent aussi à l'imperméabilisation des sols et favorisent par conséquent le ruissellement au dépend de l'infiltration. Ils contribuent ainsi à augmenter la vulnérabilité de la zone d'étude à l'aléa inondation.

DELIMITATION DES ZONES A RISQUE D'INONDATION

La combinaison des différentes classes de l'aléa et des enjeux (habitats en durs et précaires, infrastructures, terres agricoles) situés dans cette zone permet de qualifier et de hiérarchiser les niveaux de risques (de très fort à faible).

L'identification des espaces occupés par une population et habitats précaires et individuels, (les plus vulnérables), sont soumis à un risque d'inondation fort à très fort. Ils sont localisés dans les communes de Bordj El Kiffan et Bordj El Bahri (au niveau de l'embouchure), d'El Hamiz, de Rouiba et de Dar El Beida (Hammadi) (Figure 3).

Les espaces exposés au risque d'inondation moyen, sont occupées par des terrains agricoles et des infrastructures routières, dans les communes de Dar El Beida et Rouiba.



CONCLUSION

La zone étudiée dans le présent travail, montre des facteurs naturels de prédisposition aux aléas inondation. Nous avons montré d'une part que l'analyse fréquentielle de la dynamique des crues de l'oued Hamiz dans le lit moyen est décennale et d'autre part, que les diverses formes d'habitats individuels et précaires implantés dans la zone d'expansion des crues sont des facteurs anthropiques aggravants. Les inondations amplifiées et leur fréquence presque annuelle de ces dernières années en sont les résultats.

Par ailleurs, la cartographie délimitant les différents niveaux de risque dans cette zone de l'oued Hamiz, indique clairement que la population et les habitats «vulnérables» par leur précarité, sont inexorablement, les plus exposés aux risques d'inondation.

La question qui se pose avec acuité c'est de savoir comment se présente la capacité de réponse de cette population et des collectivités locales, face aux inondations ?

Actuellement et devant l'urgence il est impératif, d'évaluer avec précision les caractéristiques sociales, démographiques et économiques dans cette zone d'étude, en vue de proposer des actions, visant à la réduction des risques et de la vulnérabilité de la population face ces événements.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALLAIS J.L., GARRY G., MASSON M. (2005). Contribution de l'hydrogéomorphologie à l'évaluation du risque d'inondation : le cas du Midi méditerranéen français, C.R. Géosciences, Hydrologie-hydrogéologie, 337p., 1120-1130.
- BALLAIS J.L., CHAVE S., DUPONT N., MASSON E., PENVEN M.J. (2011). La méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables, Physio-Geo., 172 p.
- BELKEBIR R. (2011). Etude hydrogéomorphologique pour la détermination des zones vulnérables aux inondations : cas du bassin versant de l'oued Hamiz, Mémoire de Master, Université des sciences et de la technologie, Houari Boumediene, Alger, 54p.
- BENHAIDA A. (2012). Contribution à l'étude hydrologique pour la détermination des zones à risques d'inondation dans la partie avale de l'oued Hamiz, Mémoire de Master, Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene, Alger, 52p.
- BUREAU D'ETUDE HYDRAULIQUE ET GENIE-CIVIL (B.E.H.G.). (2008). Etude de délimitation, d'élaboration et de fourniture de documents d'arpentage de terrains et des Oueds relevant du domaine public hydraulique de la Wilaya d'Alger, Lot n°2 Oued El Hamiz, Rapport de la Direction des Ressources Hydrauliques et de l'Economie de l'Eau.

- CHAVE S. (2003). Réflexions sur la mise en place d'une méthode intégrée de diagnostic du risque hydrologique, Méditerranée, tome 100, 81-85.
- DELORME-LAURENT V. (2008). Contribution à la méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables, Thèse de Doctorat, Université Aix Marseille I, Tomes 1et 2, 830p.
- DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU DE LA WILAYA D'ALGER. (D.R.E.). (2011). Etude de l'oued Hamiz, mission 1, collecte des données et étude préliminaire, Rapport, 70p.
- METZGER P., ROBERT J., GLUSKI P. (2013). La vulnérabilité de la population en situation de crise : l'agglomération de Lima et de Callao face à un séisme majeur, Actes XVI^{ème} colloque national de démographie, Aix-en Provence, 1-21.
- NEZZAL F., IFTINI-BELAID Z. (2013). Variabilité climatique et impacts anthropiques sur la nappe alluviale de la Mitidja orientale, Baie d'Alger), Actes V^{ème} colloque internationale sur les ressources en eau et le développement durable, Alger, 307-311.
- TEXIER P. (2007). Les inondations de Février 2007 dans les kampung pauvres de Jakarta. Causes, enjeux, déroulement, conséquences, EchoGéo, 9p.