

MODELISATION DE L'ONDE DE L'ÉCOULEMENT DUE A LA RUPTURE D'UN BARRAGE PAR LE LOGICIEL « HEC-RAS » - CAS DU BARRAGE DE BEN SBERAKA - OUED TAGA (W. BATNA).

*GHODBANE MESSAOUD*¹. Maitre Assistant 'A', Département de l'Hydraulique, Faculté de Technologie. Université M'Sila. ghodbane_messaoud@yahoo.fr, Laboratoire de recherche en hydraulique appliquée. Université de Batna 2, 05 078. Fesdis-Batna - Algérie.
Tel/Fax: + 213 33 86 97 24 Mobile. 05 55 59 83 20 05.

*BOUDOUKHA ABDERRAHMANE*². Professeur, Département de l'Hydraulique, Faculté de sciences Technologiques. Université Batna 2. boudoukha_abderrahmane@yahoo.fr
Laboratoire de recherche en hydraulique appliquée. Université de Batna 2, 05 078. Fesdis-Batna - Algérie.
Tel/Fax: + 213 33 86 97 24 Mobile. 05 51 59 37 47.

*GAAGAI AISSAM*³: Doctorant, Laboratoire de recherche appliquée en Hydraulique, Université de Batna 2, 05 078. Fesdis-Batna, Algérie. Email: Mob_gaagai_aissam@hotmail.fr.
Tel / Fax: + 213 36 76 30 84. Mobile. 0 6 61 98 54 75

*ADJISSI OMAR*⁴: Maitre Assistant 'A', Département de l'Hydraulique, Faculté de Technologie. Université M'Sila. Email : omar_adjissi@yahoo.fr, Mobile :0550-48-38-95

Résumé :

L'estimation des risques de submersion à l'aval de barrage est primordiale afin de protéger les biens et les personnes dans ces zones. Ceci passe par la mise en place de carte de vulnérabilité et le plan d'alerte. Divers outils ont été mis en place pour les élaborer, le plus récent vient de la simulation numérique des équations des écoulements en eaux. Dans ce travail une simulation de l'onde de l'écoulement due à la rupture du barrage de Bousberka réalisée au moyen de logiciel "HEC-RAS". Les résultats des calculs de l'onde de rupture au site de l'ouvrage ont permis d'établir des supports cartographiques indiquant les zones inondables ainsi que les limites du champ d'inondation.

Mots-clés : supports cartographiques, inondation, rupture du barrage, zones inondables, Bousberka,

I. Introduction :

L'aléa "rupture de barrage" correspond à la formation d'une onde de submersion à l'origine d'une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval d'un barrage, suite à sa rupture. Depuis fort longtemps, plusieurs études sur la formation et la propagation des ondes de submersion ont été réalisées, tant sur modèles physiques que mathématiques, permettant ainsi une meilleure compréhension du phénomène et donc une prédiction adéquate des effets causés par le passage de ces ondes.

Les causes de rupture peuvent être diverses :

- Techniques : Défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux, vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement des installations.
- Naturelles : Séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain (soit de l'ouvrage lui-même, soit des terrains entourant la retenue et provoquant un déversement sur le barrage).
- Humaines : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'exploitation, de surveillance et d'entretien, malveillance.

Ce phénomène dépend des caractéristiques propres du barrage. Ainsi la rupture peut être :

- Progressive : dans le cas des barrages en remblais, par érosion régressive suite à une submersion de l'ouvrage ou à une fuite à travers celui-ci (phénomène de renard)
- Brutale : dans le cas des barrages en béton, par renversement ou par glissement d'un ou plusieurs plots.

III.DESCRPTION DU BARRAGE OBJET D'ETUDE :

Le barrage est situé sur l'oued dit khanguet Ben Sberka dans la commune d'oued Taga, à une trentaine de kilomètre au sud-est de la ville de BATNA. Le site est accessible par la route nationale N⁰31 reliant BATNA et ARRIS par une piste d'accès sur environ 300m jusqu'au lit mineur de l'oued. Les coordonnées géographiques du site sont : X = 833,80 km, Y = 241,80 km et Z = 1300 (N.G.A) [1]. A partir des données et paramètres de bases déterminées par l'étude hydrologique du bassin versant de Bousberka (crue de projet) et géologiques (nature du sol, fondations, ...) et Physiques (étude de dimensionnement : capacité d'accumulation, HB, HRN, ...). Dont nous avons besoin pour l'étude de la propagation de l'onde de rupture.

Le barrage de Bousberka est un barrage en terre de type homogène à fort pourcentage d'argile. Il a une hauteur de 18 m et une capacité de 619415.9 m³. L'évacuateur de crue à surface libre avec un déversoir de largeur 14 m, type frontal de profil GREAGER, il est dimensionné pour une crue de 100 ans (le débit déversé 120,11 m³/s avec une hauteur de la lame d'eau déversée est de 2,5m). L'image suivante (Fig.1) nous donne une vue satellitaire globale de la situation du barrage Bensberka par rapport à la commune de oued Taga :



(Figure.1) : vue satellitaire globale de la situation du barrage Bousberka

***Caractéristiques du barrage**

Hauteur du barrage :

C'est la hauteur (en mètres) entre le fond de la vallée (Terrain Naturel) au droit du barrage et la crête de l'ouvrage. Elle est utilisée dans le cas d'une rupture progressive :

- dans le calcul du débit de pointe au droit du barrage.
- dans le calcul du temps de rupture du barrage. La valeur de la hauteur du barrage est : 18 m.

- les principales caractéristiques du barrage sont indiquées dans le tableau IV.1, et la relation hauteur volume qui caractérise la retenue du barrage est fournie dans le tableau IV.2

Tableau.1 : caractéristiques des barrages Bensberka

Cotes principales (m)	
Cote de la retenue normale des eaux	1307.2
Cote de la retenue maximale des eaux	1309.7
Cote de la crête	1310.84
Dimensions du barrage (m)	
Largeur à la base du barrage	111.5
Largeur en crête	7
Longueur en crête	128

II.1. Le model de simulation « HEC RAS » :

Le model HEC RAS utilisé pour la simulation d'écoulement permanent et non permanent. La méthode utilisée par ce logiciel apporte des réponses face au risque d'inondations en cas de rupture de barrage.

Des renseignements complémentaires sont également fournis qui permettent d'estimer le débit maximal et la vitesse maximale de l'onde ainsi la hauteur d'eau maximal pour procéder à des résultats cartographiques facilement lisibles.

II. APPLICATION DU LOGICIEL HEC-RAS SUR LA ZONE D'ETUDE

L'application du logiciel HEC-Ras pour la simulation du niveau d'eau dans la vallée après la rupture du barrage BENSBERKA.

Le calcul diffère évidemment selon la rupture est instantanée ou non, et selon que la rupture est totale ou partielle. Il convient donc de distinguer plusieurs cas.

Dans notre étude nous allons proposer un seul scénario de la rupture totale progressive c'est le cas le plus défavorable causé d'une crue exceptionnelle millénaire.

II-1. Résultats et discussion :

Après la simulation effectuée, les résultats donnent une carte qui présente la délimitation finale de la zone inondable et les élévations des eaux pour un débit de rupture pour une crue exceptionnelle (millénaire) supérieure à la crue du projet (centennale):

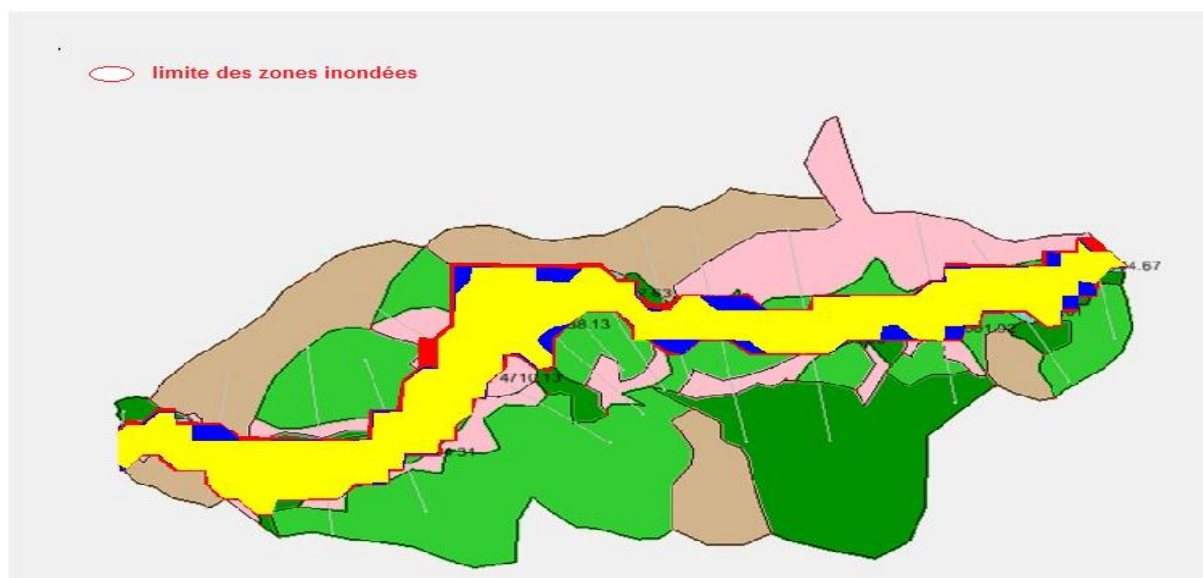


Figure 2 : Les limites de la zone à risque pour une rupture par crue exceptionnelle .

III. CONCLUSION :

La méthode de simulation par HEC-Ras permet d'aboutir à une connaissance objective et quantifiée du risque d'inondation (par l'onde de rupture du barrage) et de faire des choix d'aménagement pertinents pour respecter la diversité des enjeux présents le long d'un cours d'eau et favoriser un aménagement du territoire prenant mieux en compte le risque d'inondation par l'onde de rupture du barrage en évitant de spécialiser ou stériliser des espaces inondables. Appliquée à l'aval du barrage Bensberka (Commune de l'Oued Taga). Elle a permis d'identifier les zones les plus vulnérables aux inondations.