



Simulation numérique de l'endiguement de l'embouchure de l'Oued Seybouse

Asma FISSAH^{1,2}, M'hamed BOUDOUMA¹, Mohamed DEBIANE²

1. Laboratoire d'Etudes Maritimes (LEM) Djenane El Malik, Hydra Alger, Algérie.
a_boucherih@yahoo.fr
2. Université des sciences et technologie Houari Boumedienne, USTHB Alger.

Résumé :

Une barre sableuse se forme à l'embouchure de l'Oued Seybouse situé à l'Est de l'Algérie et risque de fermer cette dernière. Une modélisation numérique a été effectuée à l'aide du logiciel Mike 21, et consiste à restituer par calcul numérique, successivement, le champ de houle (épures de réfraction), les courants littoraux induits et l'évolution des fonds pour les différentes directions de houles (dominantes) considérées.

Les résultats de simulation de l'état actuel serviront de référence pour l'examen de l'impact de l'implantation d'épis au niveau de l'embouchure.

L'aménagement d'ouvrages en milieu marin notamment près de la côte, provoque en général des modifications sensibles de l'équilibre naturel, telle que la modification du champ des courants littoraux qui se traduit par l'apparition de zones de sédimentation et/ou d'érosion.

Par conséquent, l'aménagement des deux épis projetés pour endiguer l'embouchure de l'oued Seybouse sera examiné par simulation numérique pour vérifier qu'aucun effet néfaste ne sera engendré pour le site et d'assurer l'évacuation des sédiments de l'oued par les courants le plus loin possible (vers les grandes profondeurs).

L'objectif est d'arriver à une disposition (orientation), emplacement et une envergure des épis qui leur permettraient de jouer leur rôle et s'intégrer au mieux au site (sans changements importants).

Mots clés :

Modélisation numérique – Embouchure – Mike 21 – Réfraction de la houle – Barre sableuse – Champs de courant – Evolution des fonds marins – Sédiments – Seybouse

1. Situation géographique

La baie de Annaba est située dans la partie Est de la côte algérienne. Elle est limitée à l'Ouest par le Cap de garde et à l'Est par le Cap-Rosa.

Le site d'étude est situé au Sud-Ouest de cette baie, plus précisément au sud du Port de Annaba, il s'étend sur 7 km environ et comprend les deux Oueds Seybouse et Boukhmira.

*La connaissance de la Mer :
un vecteur du développement durable en Méditerranée*

Site Seybouse :

Le site de Seybouse est situé à 3 km du port d'Annaba, plus précisément à l'Est du débouché canalisé de l'Oued Boujimah à proximité du complexe Asmidal.

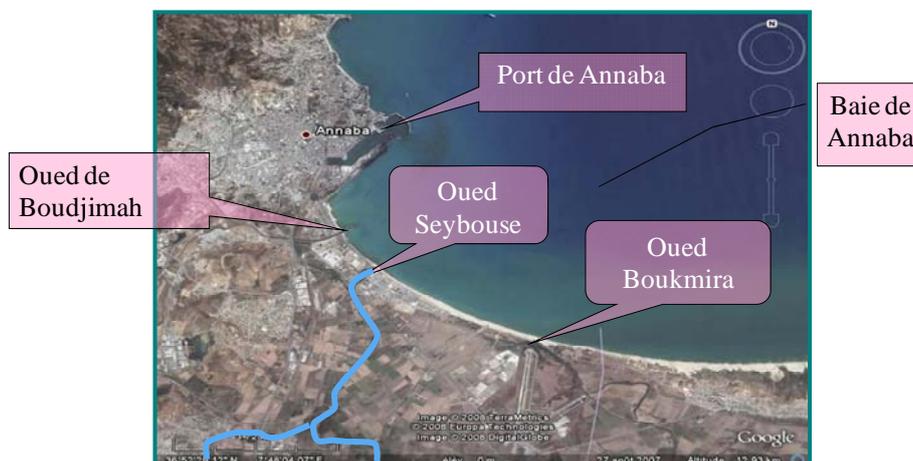


Figure 1: Photo Google Earth englobant les trois Oueds et le port de Annaba.

2. Problématique

A l'embouchure de l'oued Seybouse, pendant la période d'étiage, une barre sableuse se forme sous l'effet de la houle, et risque de fermer l'embouchure (figure 2).

En période de crue on voit par contre le rehaussement du fond marin qui freine l'évacuation du débit lors du passage de la crue (figure 3).



Figure 2. Embouchure de l'Oued Seybouse en période estivale.



Figure 3. Embouchure de l'Oued Seybouse en période hivernale.

3. Modélisation numérique

3.1 Modélisation de la réfraction de houle

Du fait que les seules données de houle disponibles sont mesurées au large du site d'étude, nous étions amenés à faire un calcul de réfraction de la houle du large (calcul de propagation), pour la détermination des caractéristiques de la houle à la côte.

Pour ce faire, il a été utilisé un outil de simulation numérique dénommé, SWAN (acronyme pour Simulating Waves in the Nearshore).

Six directions de houles susceptibles d'atteindre le site ont été retenues pour les simulations en se basant sur la configuration physique du littoral et des fréquences d'apparition des houles (Données SSMO).

Les résultats de simulation de la réfraction de la houle sont donnés sous format graphiques. Ces résultats se présentent sous formes d'épures.

A noter que le paramètre H_m0 représente la hauteur de la houle en mètres (BONNEFILLE, 1992). Les vecteurs représentent de part leurs sens la direction de propagation de la houle, leurs longueurs étant proportionnelles à la hauteur de la houle.

Pour chaque direction de houle étudiée, il a été produit deux domaines de calcul, le premier dit d'ensemble simule la réfraction à partir des profondeurs de plus de 500 m, le second dit de détail simule les effets de la réfraction à une échelle plus affinée.

L'étude de la réfraction avec le logiciel Swan a montré que le site d'études est abrité des houles du secteur Nord Ouest et Ouest dû à l'effet écran du cap de garde, qui fait que les houles pendant leur réfraction contournent le cap et perdant ainsi leurs énergie.

Le site est exposé aux houles des secteurs Nord et Nord Est, qui peuvent générer des courants littoraux.

3.2 Analyse sédimentaire des échantillons prélevés

A partir des résultats de l'analyse des données bathymétriques et sédimentogiques on peut retenir les points suivants :

L'analyse bathymétrique montre une topographie régulière, les fonds sont sableux et la pente de la plage est douce (0.8%).

La répartition spatiale des sédiments révèle l'existence d'une zone caractérisée par une large vasière avec des teneurs supérieures à 90%. L'influence des rejets de l'oued Seybouse est clairement visible sur la couverture sédimentaire des fonds marins.

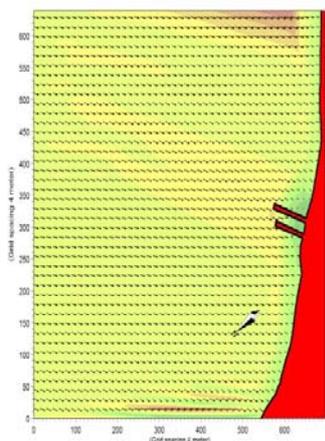
Mise à part la vasière qui caractérise la zone d'étude, La répartition de la médiane granulométrique indique la dominance des sables fins à moyens 125 et 400 μm . Cette répartition est confirmée par l'analyse modale montrant la prédominance du stock sédimentaire (mode M1 de 50 à 400 μm) avec un taux de 82%.

3.3 Modélisation numérique avec le logiciel 2D MIKE 21

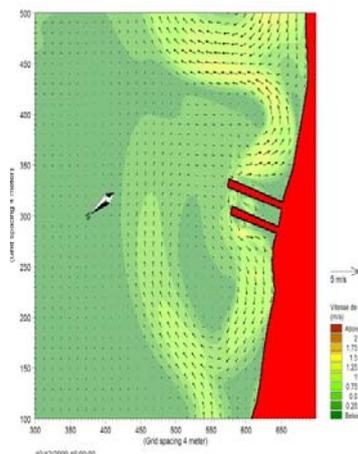
Une modélisation du transit sédimentaire a été effectuée à l'aide du logiciel Mike 21 pour déterminer une proposition d'aménagement maritime pour éliminer la barre sableuse qui se forme dans l'embouchure de l'Oued Seybouse.

Sur la base des résultats de la simulation numérique, il a été proposé des ouvrages ayant pour effet la canalisation des eaux véhiculées par l'oued Seybouse vers le large et ce, dans le but d'éliminer la formation de la barre sableuse entravant la circulation des eaux dans l'embouchure.

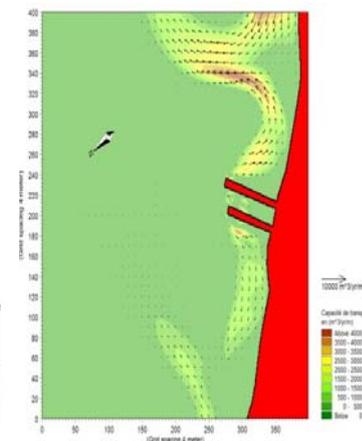
Les résultats de simulation numérique de la réfraction de la houle, des courants littoraux induits et l'évolution des fonds marins sont illustrés respectivement : par les figures 4, 5 et 6, et ce, pour la période de 8 s.



*Figure 4. Epure de réfraction pour la direction : 45°,
 $H_s=2.46$ m et $T=8$ s.*



*Figure 5. Champs de courant pour la direction : 45°,
 $H_s=2.46$ m et $T=8$ s.*



*Figure 6. Evolution des fonds marins pour la direction : 45°,
 $H_s=2.46$ m et $T=8$ s.*

4. Conclusion

La solution d'endiguement par deux épis a permis de dévier les courants littoraux générés par la houle de part et d'autre des épis et qui sont déviés par la suite vers le large (voir figure 5).

Sur le plan transit sédimentaire et avec la présence de la solution d'endiguement le dépôt de sédiments est éloigné des épis, ce qui prouve le bon fonctionnement de cette solution (voir figure 6).

5. Références bibliographiques

BONNEFILLE R. (1992). *Cours d'hydraulique maritime*. Masson, Paris, 208 p.