

Relation débit liquide-transport de matières en suspension dans le bassin de l'Oued Mina en Algérie.

Relation between liquid flow and suspended sediment transport in the basin of the Wadi Mina, Algeria.

Hallouz F¹., Meddi M¹., Mahé G².,

¹Laboratoire Génie de l'Eau ENSH, Blida - Algérie (corresponding author: Fouzette71@yahoo.fr).

²IRD, HSM, Université Mohamed V, Rabat, Maroc.

RÉSUMÉ

Les zones méditerranéennes et semi arides sont caractérisées par les régimes pluviométriques irréguliers dans le temps et dans l'espace. Une approche statistique de quantification des apports solides a été développée dans cette étude. Les données utilisées sont recueillies au niveau de cinq sous bassins du bassin versant de l'oued Mina en amont du barrage de Sidi M'hamed Ben Aouda. La période d'observation couvre 30 ans (1972/2002). Les valeurs maximales du transport solide sont enregistrées au début d'automne et à la fin du printemps. Le transport solide d'automne reste le plus élevé, ce qui trouve son explication dans la pauvreté du couvert végétal durant cette saison et la nature agressive des pluies d'automne. Le bassin de l'Oued Mina apporte annuellement 38 millions de m³ d'eau avec un flux de 2,6 millions de tonnes de sédiments en suspension, ce qui correspond donc à une dégradation spécifique relativement faible, de l'ordre de 211 tonnes/km²/an, valeur nettement au-dessous des estimations publiées pour des bassins voisins en Algérie et au Maghreb. Toutefois, les quantités de sédiments exportés par l'Oued sont très variables d'une année à une autre. On remarquera que l'année 1994/95 a apporté à elle seule 8,15 millions de tonnes, soit une dégradation spécifique de plus de 1500 tonnes/km²/an. La production de sédiments produits à partir du bassin étudié est une fonction de facteurs climatiques et de plusieurs facteurs physiques comprenant la proportion élevée de matériaux argileux et la surface de sol nu exposée.

ABSTRACT

The Mediterranean and semi-arid zones are characterized by irregular rainfall over time and space. A statistical approach to quantify sediment yield has been developed in this study. The data are collected at five sub-basins of the Wadi Mina watershed upstream of the Sidi M'hamed Ben Aouda dam. The observation period spans over 30 years (1972/2002). The maximum values of sediment transport are recorded in early Fall and late Spring. Sediment transport in Fall is the highest, which is explained by the lack of vegetation during this season and the aggressive nature of autumn rains. The basin of the wadi Mina brings annually 38 million m³ of water with a flow of 2.6 million tons of suspended sediment, which corresponds to a relatively low specific degradation, of about 211 tons/km²/year, value well below published estimations for neighboring basins in Algeria and North Africa. However, the quantities of sediment exported by the wadi vary greatly from one year to another. Note that the years 1994-1995 alone brought 8.15 million tons, a specific degradation of more than 1500 tons/km²/year. Sediment yield produced from the basin is a function of climatic factors and various physical factors including the high proportion of clay materials and the surface of bare soil exposed.

Mots clés: Débit liquide, transport, matières en suspension, Oued Mina, Algérie

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte et objectif

L'objectif du présent travail est de mieux comprendre le phénomène des exportations de matières solides en suspension véhiculées par les affluents du bassin de l'Oued Mina (Oued Cheliff), et de quantifier le flux des sédiments susceptibles de se déposer dans le barrage de Sidi M'hamed Ben Aouda (capacité de stockage de 153 millions de m³), mis en service en Février 1978.

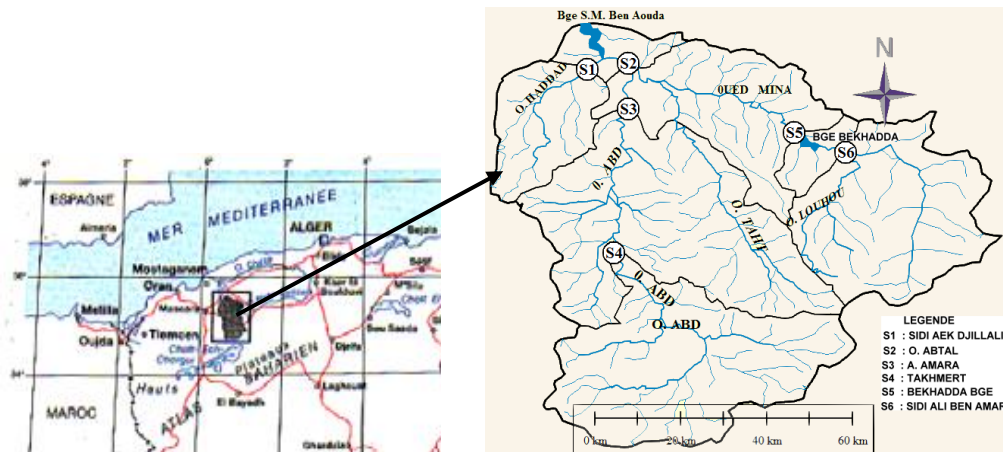


Figure 1 : Le bassin versant de l'Oued Mina et les stations hydrométriques (www.cgjar.org/)

2 DONNEES ET METHODES

2.1 Données hydrologiques

Les données proviennent de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH), et sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Bassins	Stations	Surface km ²	X deg.dec	Y deg.dec	Z m	Période
Oued Abd Aval	Ain Amara	2 474	35.38028	0.6797222	288	1972/2002
	Takhmert	1 488	35.11500	0.6913889	663	1973/2002
Oued Mina Amont	Sidi Ali Ben Amar	1 163	35.32444	1.1297220	630	1973/2002
	Bekhadda Barrage	1 302	35.33732	0.3247100	430	1974/2002
Oued Mina Haddad	Oued el Abtal	5 365	35.58528	0.5944445	195	1971/2002
	Sidi Aek Djillali	499	35.48555	0.5877778	236	1971/2002

Tableau 1 : Stations hydrométriques du bassin versant de l'Oued Mina

2. 2 Analyse saisonnière des transports solides et liquides

Pour étudier les réponses du bassin aux débits liquides et matières en suspension au cours de l'année hydrologique, nous avons jugé utile de regrouper suivant les 4 saisons les valeurs instantanées (Tab. 2). Une analyse de régression est faite entre la concentration suspendue instantanée en sédiment (c) et la décharge instantanée de l'eau (Q). La courbe utilisée est une fonction de puissance (Jansson, 1997) : $Q=aQ^b$ où a et b sont des coefficients de régression.

STATION	CORRELATION	AUTOMNE	HIVER	PRINTEMPS	ETE
O.AbtaI	Modèle	$Q = 0,506C^{1,092}$	$Q = 1,940C^{0,719}$	$Q = 0,889C^{0,969}$	$Q = 0,483 C^{0,891}$
	Coefficient	0,77	0,56	0,77	0,61
S.A.E.K. Djillali	Modèle	$Q = 0,031C^{1,137}$	$Q = 0,125C^{0,561}$	$Q = 0,024C^{1,12}$	$Q = 0,161C^{0,584}$
	Coefficient	0,78	0,45	0,79	0,55
A.Amara	Modèle	$Q = 1,038C^{0,854}$	$Q = 1,715 8C^{0,458}$	$Q = 0,893C^{0,867}$	$Q = 1,292C^{0,655}$
	Coefficient	0,78	0,58	0,8	0,62

Takhmert	Modèle	$Q = 0,8C^{1,022}$	$Q = 1,788C^{0,621}$	$Q = 1,13C^{0,934}$	$Q = 0,842C^{0,845}$
	Coefficient	0,8	0,63	0,81	0,66
S.A.B.Amar	Modèle	$Q = 0,799C^{0,733}$	$Q = 2,437C^{0,167}$	$Q = 0,67C^{0,712}$	$Q = 0,277C^{0,896}$
	Coefficient	0,75	0,46	0,8	0,66
Bekhadda Bge	Modèle	$Q = 1,018C^{0,833}$	$Q = 1,941C^{0,633}$	$Q = 0,784C^{0,934}$	$Q = 0,123C^{0,895}$
	Coefficient	0,86	0,55	0,75	0,67

Tableau 2 : Modèles saisonniers liant les débits instantanés à la concentration suspendue instantanée

D'après la figure 3 c'est l'automne et le printemps qui se distinguent par leurs débits liquides forts engendrant un flux important de matières solides en suspension. Le débit solide maximal atteint en septembre 1994 est de l'ordre de 54621,902 kg/s, résultant d'un débit liquide de 330 m³/s. En revanche, durant l'hiver et l'été on constate une régression nette des débits liquides qui ne dépassent guère les 120 m³/s en hiver et les 87 m³/s en été.

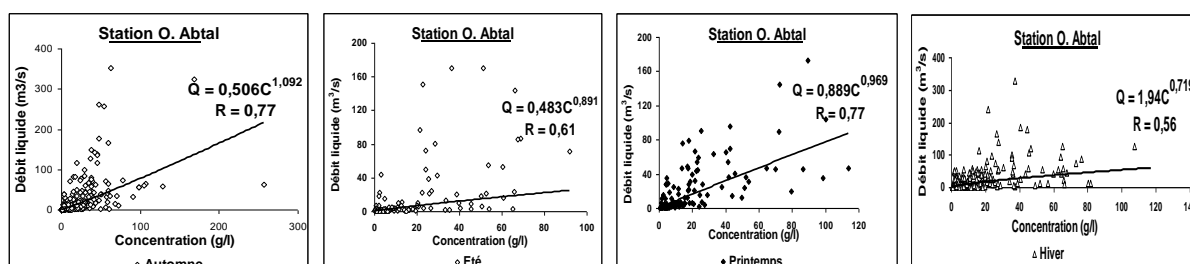


Figure 3 : Variation saisonnières des valeurs instantanées des débits liquides en fonction des concentrations des matières en suspension.

Après la grande saison sèche, les premières pluies de l'automne trouvent un sol sec et dur, difficilement érodable. La réponse du bassin en matière en suspension est donc très faible. Ce sont les pluies torrentielles qui surviennent en octobre et novembre qui arracheront de grandes quantités de matières solides, qui seront par la suite véhiculées en suspension par le cours d'eau.

2. 3 APPORTS ANNUELS

Bassins	O. Mina	O. Haddad	O. Abd	O. Mina amont
Charge spécifique Moy. (t/km ² /an)	211	238	126	93

Tableau 3 : Résultats de calcul de la charge de sédiment en tonnes

Le calcul de la charge spécifique moyenne de sédiment (Ds) en tonnes est donné par la somme du produit des trois variables Q (m³/s), C (g/l) et T (durée de temps en secondes), pour l'oued Mina au barrage de Sidi M'hamed Ben Aouda est de 211 t/km²/an (la somme des dégradations de la station d'O. Abtal et celle de Sidi AEK Djillali). Nous avons constaté que l'oued Haddad à Sidi AEK Djillali a une charge spécifique moyenne élevée par rapport aux autres bassins versants (Ds = 238 t/km²/an). Ce bassin versant est le plus favorable à l'écoulement du point de vue topographique et couverture végétale qui est discontinue et pauvre en saison chaude.

3 CONCLUSION

On doit retenir de cette étude que les transports solides en suspension dans le bassin versant de l'Oued Mina se déroulent essentiellement en automne, et secondairement au printemps, avec une plus faible ampleur. La charge spécifique moyenne de l'oued Mina est de 211 t/km²/an.

BIBLIOGRAPHIE

- HEUSCH, B., MILLIES-LACROIX, A. 1971. Une méthode pour estimer l'écoulement et l'érosion dans un bassin. *Application au Maghreb. Mines et Géologie (Rabat)*, 33:21-39.
- KHANCHOU, K., 2006. Quantification de l'érosion et des transports solides dans certains bassins versants du nord-est algérien. Unpublished Ph.D. thesis, Department of Geology, University of Annaba, Algeria.
- MEDDI, M., 1992. Hydro-pluviométrie et transport solide dans le bassin versant de l'oued Mina (Algérie). Thèse de doctorat, Univ. Louis Pasteur, Strasbourg, France, 285 p.