

Modélisation du transport de sédiments dans les bassins et dans les rivières

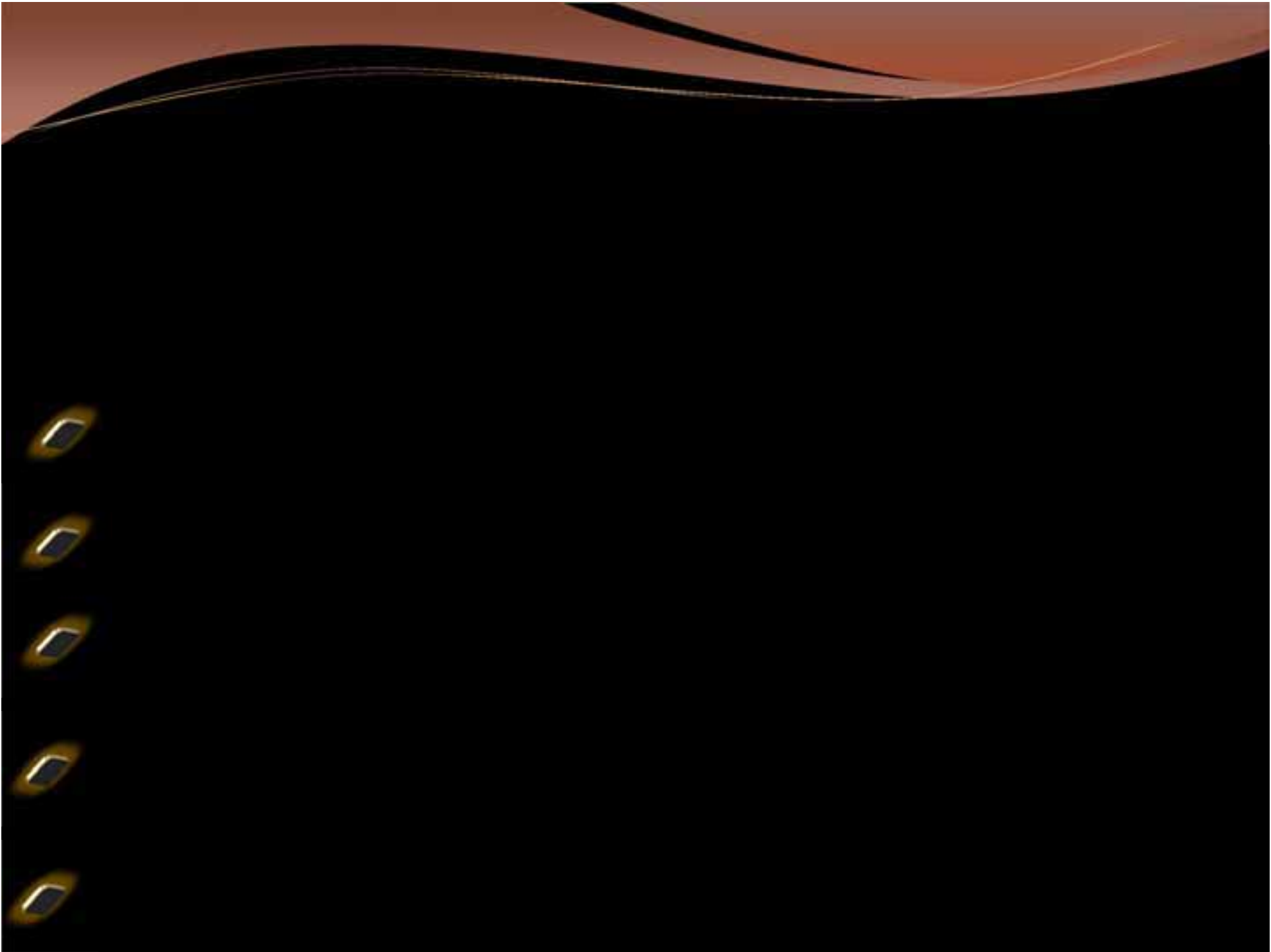
Modélisation statistique des flux de sédiments en suspension sur le bassin versant de l'Oued El Hammam (Algérie du Nord)

Aicha El Mahi¹ , Mohamed Meddi²

¹Laboratoire des sciences et techniques de l'eau (LSTE) -
Faculté des sciences et technologie- Université de Mascara

²National School of Hydraulics (ENSH) of Blida, Algeria







Mettre l'accent sur le degré et l'importance du flux des MES transportés par l'oued El Hammam;

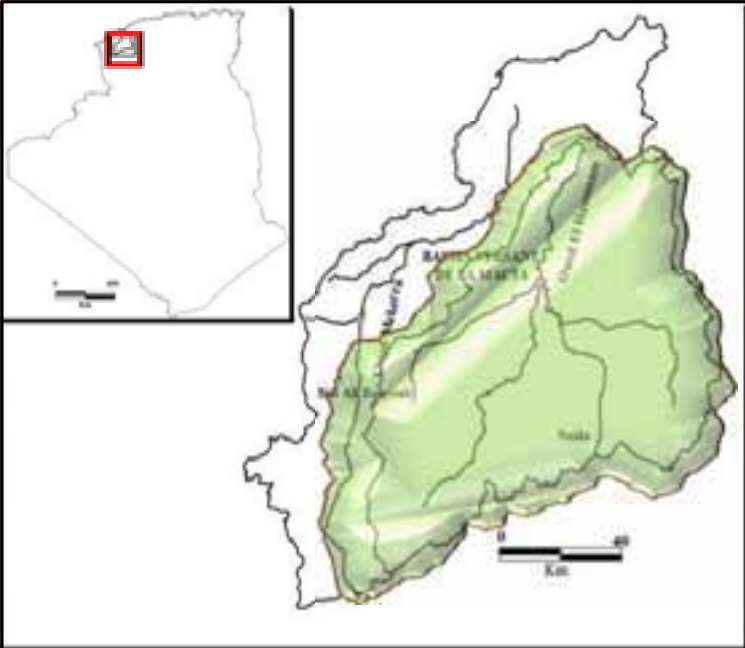
Témoigner sur la validité des modèles déjà appliqués sur les bassins versants maghrébins;

Pouvoir simuler de façon raisonnable de longues chroniques des flux de MES.



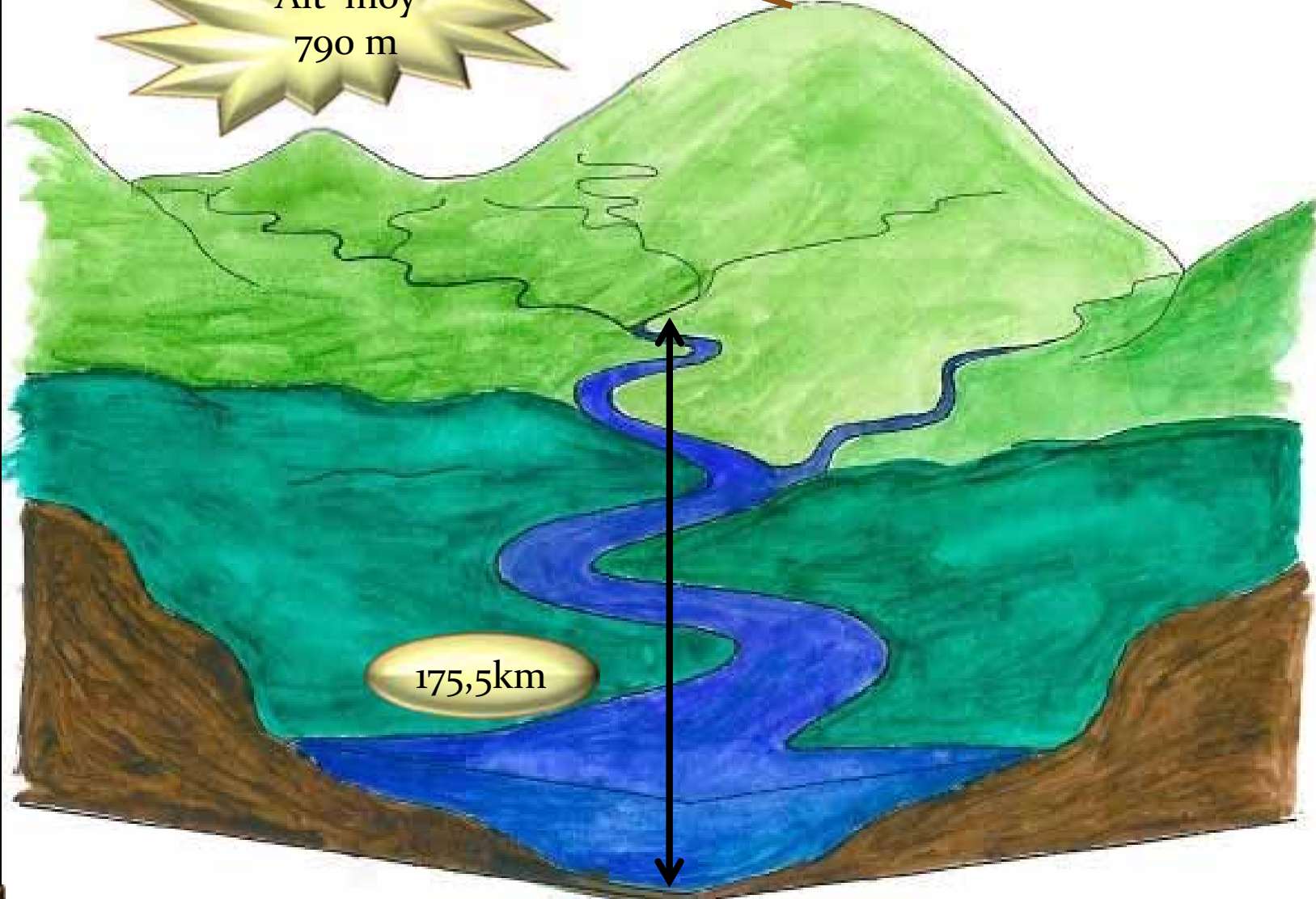
Location of the Wadi El Hammam catchment

8348 km²



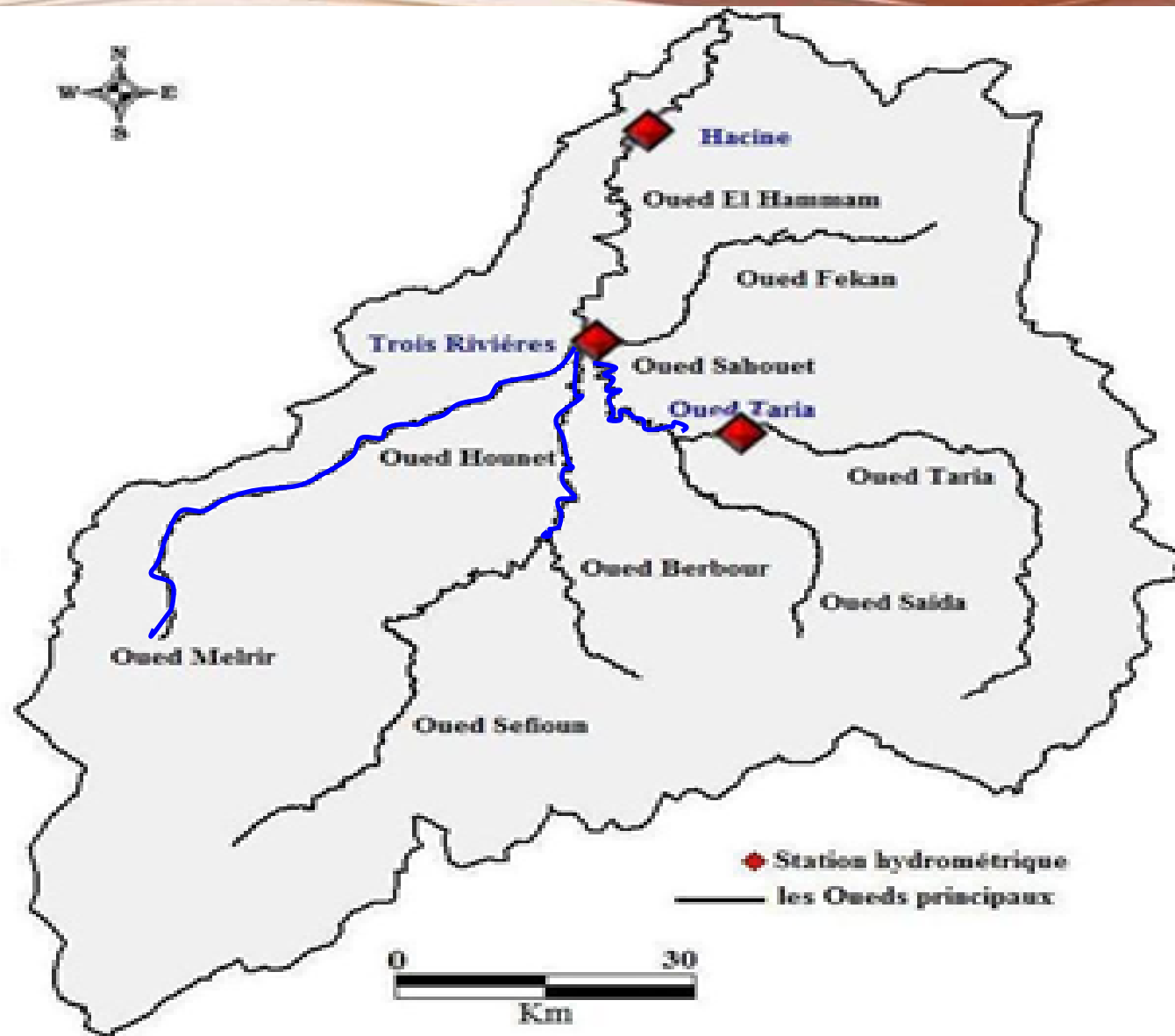
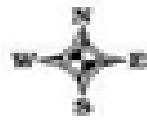
Alt max= 1414 m

Alt moy
790 m



175,5km





◆ Le modèle « rating-curve »

$$C = aQ^b$$

$$\log(C) = \log a + b \log Q$$

avec :

C : concentration en sédiment (g/l);

Q : débit liquid (m³/s) ;

a, b : coefficients empiriques .



Modélisation par régression multiple:

$$F_{mod} = \sum_{i=1}^n a_i X_i + b$$

Avec :

F_{mod} : le flux modélisé ;

X_i : les n variables explicatives du modèle;

a_i : les coefficients de régression multiple;

b : la constante du modèle ;



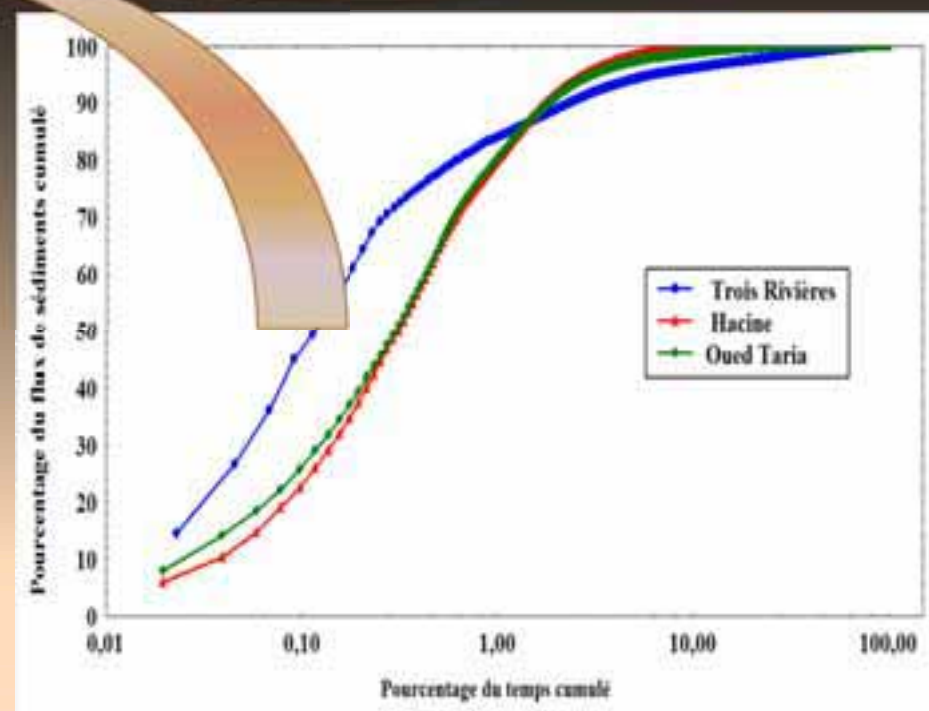
- D_1 = durée entre la crue précédente et la crue considérée ;
- D_2 = durée depuis la dernière crue dont le débit maximum était supérieur au débit maximum de la crue considérée ;
- D_3 = durée depuis la dernière crue dont le volume d'eau transité était supérieur au volume d'eau transité lors de la crue considérée.

$$C = aQ^b D_2^c$$



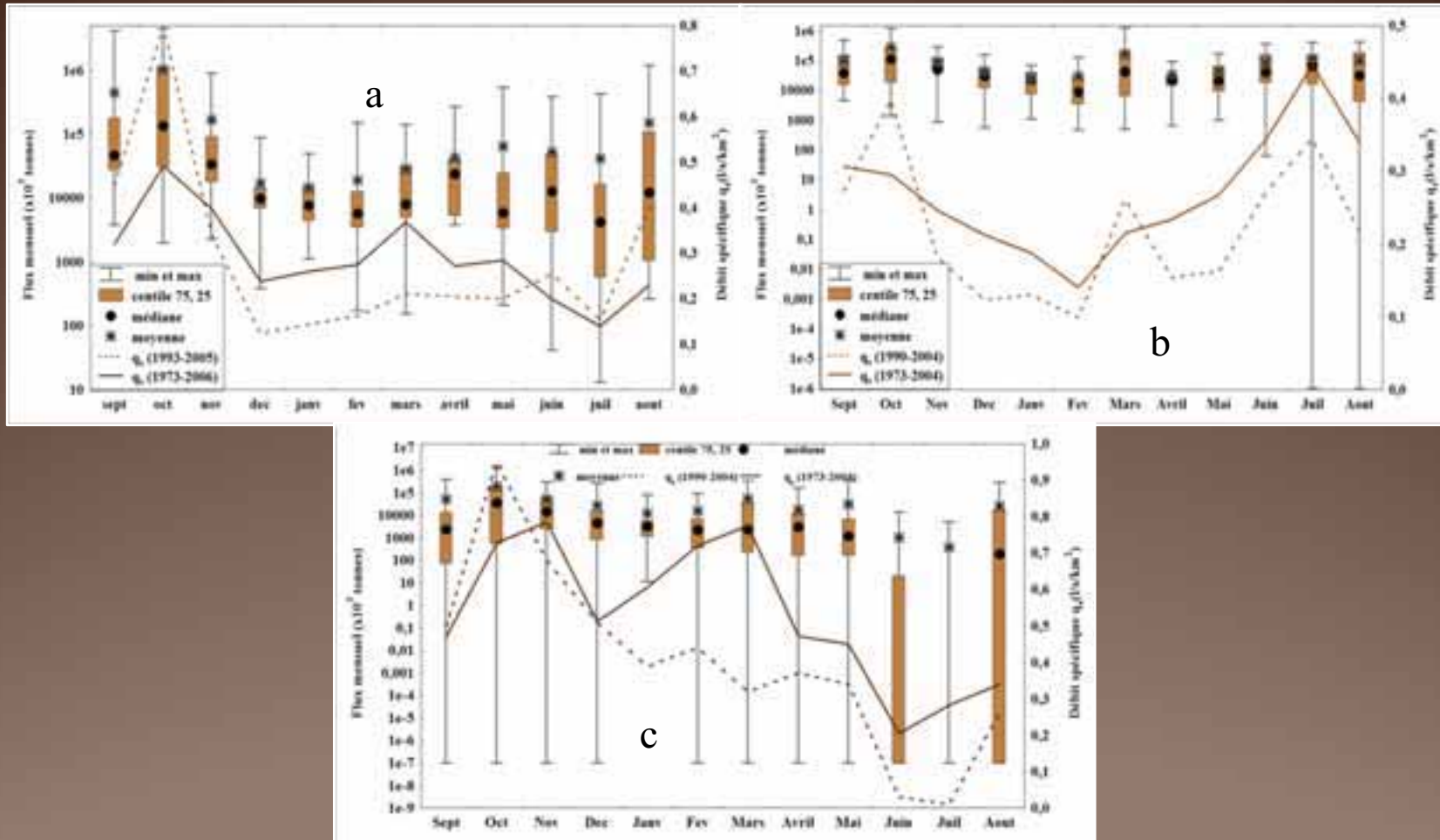
Variabilité temporelle des flux de MES (Courbes de durée)

		1%	5 %	25%	50%
Oued Taria	Ts %	80.34	97.27	99.79	100
	W _w %	55.35	81.26	96.36	100
Hacine	Ts %	79.97	98.30	99.85	100
	W _w %	20.96	56.96	90.14	97.63
Trois Rivières	Ts %	83.98	94.17	97.96	99.27
	W _w %	45.63	65.95	81.35	91.47



Courbes de durée pour différentes stations ; les courbes ont été calculées à partir des flux de 1993-2005 sur la station de Trois Rivières et de 1990-2004 pour les stations Hacine et Oued Taria

Saisonnalité des flux de MES

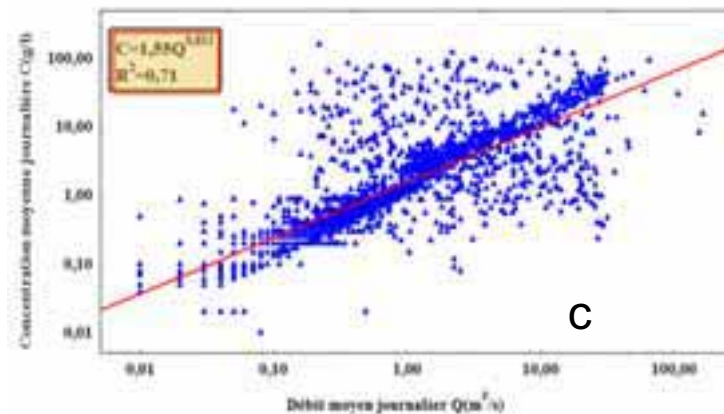
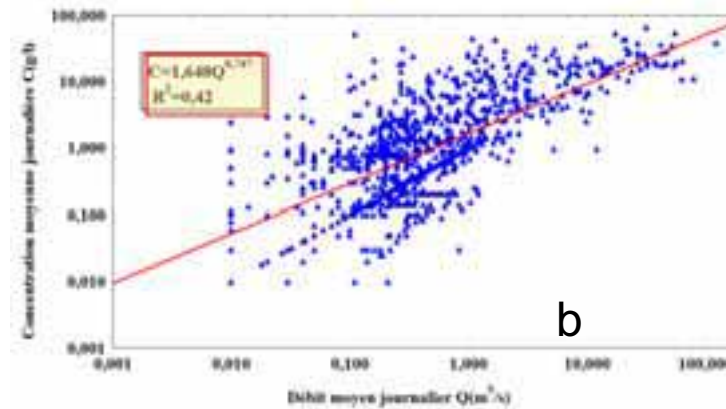
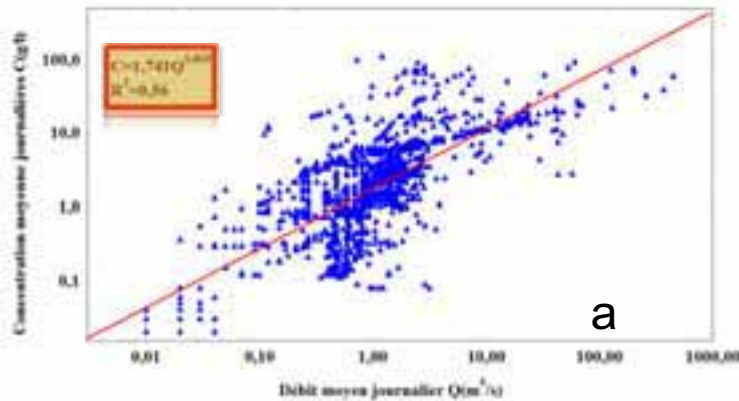


Variabilité mensuelle des flux mensuels et les débits spécifiques mensuels moyens de la période d'étude des stations Trois Rivière (a), Oued Taria (b) et Hacine (c)



Modélisation à partir de la relation débit-concentration

Relation débit-concentration à l'échelle journalière



Relation entre débits et concentrations moyens journaliers sur les stations de Trois Rivières (a), de Hacine (b), et de l'Oued Taria (c).



Relation débit-concentration à l'échelle de la crue

Crues	Station de Trois Rivières		Station de Hacine		
	$C = aQ^b$ R^2	$C = aQ^b D_2^c$ R^2	$C = aQ^b$ R^2	$C = aQ^b D_2^c$ R^2	
01/09/1993	0,81	0,83	15/07/1992	0,604	0,742
08/09/1993	0,98	0,99	18/07/1992	0,785	0,897
23/09/1993	0,35	0,89	12/09/1993	0,809	0,887
19/10/1993	0,58	0,63	14/09/1993	0,308	0,937
04/11/1993	0,36	0,94	16/10/1993	0,241	0,286
14/11/1993	0,86	0,90	19/10/1993	0,305	0,367
19/04/1994	0,71	0,81	21/10/1993	0,401	0,766
27/09/1994	0,67	0,82	20/01/1994	0,813	0,994
29/09/1994	0,72	0,77	05/02/1994	0,627	0,703
02/10/1994	0,21	0,81	14/09/1994	0,154	0,92
12/03/1995	0,44	0,45	16/10/1994	0,155	0,244
14/03/1995	0,16	0,56	07/01/1995	0,787	0,875
05/03/1995	0,55	0,90	25/09/1995	0,811	0,861
06/10/1995	0,05	0,78	04/12/1995	0,145	0,721
21/04/1997	0,61	0,61	07/01/1996	0,671	0,922
26/04/1997	0,83	0,89	04/02/1996	0,638	0,639
22/08/1997	0,12	0,20	27/02/1996	0,258	0,923
25/08/1997	0,42	0,62	09/03/1996	0,609	0,83
11/09/1997	0,12	0,60	12/03/1996	0,017	0,505
16/09/1997	0,27	0,83	07/04/1996	0,483	0,641
27/09/1997	0,23	0,47	04/06/1996	0,239	0,947
22/11/1997	0,30	0,35	22/09/1996	0,067	0,871
27/11/1997	0,30	0,85	29/10/1997	0,124	0,267
15/03/1999	0,01	0,68	06/12/1997	0,346	0,584
28/09/2000	0,42	0,92	23/04/1998	0,814	0,938
14/01/2001	0,74	0,78	03/05/1998	0,126	0,804
03/10/2001	0,42	0,64	21/02/1999	0,366	0,983
10/10/2001	0,79	0,81	27/09/1999	0,735	0,735
10/11/2001	0,35	0,76	18/12/1999	0,604	0,926
03/04/2002	0,45	0,59	09/11/2000	0,19	0,936
12/04/2002	0,32	0,45	15/11/2000	0,068	0,38
07/05/2002	0,34	0,91	05/12/2000	0,464	0,931
11/01/2003	0,40	0,42	25/12/2000	0,786	0,932
17/01/2003	0,49	0,86	20/03/2001	0,787	0,96
			03/04/2001	0,318	0,909



Modélisation par régression multiple

Q_j et Q_j^2

P_j , P_{j-1} , P_j^2 et P_{j-1}^2



	Q_j	Q_j^2	P_j	P_{j-1}	P_j^2	P_{j-1}^2	b
<i>Station de Trois Rivières</i>	4561,59	4,14	-2907,99	965,58	221,73	-105,49	-5384,24

Coefficients de régression multiple, obtenus sur la période de calage (1993-2001), pour la station de trois Rivières



Critères d'évaluation pour un modèle de type régression multiple, calculés sur les données observées des périodes de calage et de validation pour la station de Trois Rivières

Calage (1993-2001)			Validation (2001-2005)		
EAM	Nash	R^2	EAM	Nash	R^2
108,40%	0,82	0,82	52%	0,79	0,80



CONCLUSION

- la plus grande partie des apports aussi bien liquides que solides s'effectue en épisode de crue;
- des modèles statistiques de type corrélation simple ou multiple peuvent être adaptés pour représenter les flux de MES;
- Le mécanisme de transport des sédiments en suspension a été également examinée en fonction d'un nouveau facteur D_2 , qui représente la durée depuis la dernière crue dont le débit maximum était supérieur au débit maximum de la crue considérée, a permis une explication de variance maximale dans la corrélation multiple;
- Le coefficient de corrélation R^2 est meilleur en utilisant une relation de la forme $C = a Q^b D_2^c$ qu'en utilisant la simple relation $C = a Q^b$.



A photograph of a river flowing through a dense forest. The water is brown and turbulent, with white foam visible in the foreground. The trees are lush and green, with sunlight filtering through the canopy. The text is overlaid on the image in three different colors and fonts.

MERCI DE VOTRE
ATTENTION

THANK YOU FOR YOUR
ATTENTION

İLGİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR
EDERİM