B 1864

11199

MICROFICHE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION GENERALE BGTH

CRUES DE LA MEDJERDA

de Janvier - Fevrier 2003

Etude de la protection contre les inondations

Rapport final

CHEKIR Hayet

Mars, 2003

Dans ce rapport on va étudier sommairement ,les différents points demandés par Monsieur le Secrétaire d'Etat, Ameur HORCHANI (Annexe 2),suite au rapport de mission dans la basse vallée .

L'étude plus complète demande une collecte des données permettant le diagnostic de la situation actuelle du bassin versant qui sera réalisée par un modèle mathématique permettant par la suite de tester les différentes solutions proposées, et de choisir celle qui réduira le plus l'effet des inondations .

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE,
DE L'ENVIRONNEMENT ET
DES RESSOURCES HYDRAULIQUES
DIRECTION GENERALE B.G.T.H

Résumé- Conclusion

Lors des crues de janvier - Février 2003, on a constaté que l'oued a perdu sa capacité d'auto-ajustement, qui permettait (lors des crues antécédentes à la création d'ouvrages dans le lit) d'atteindre des vitesses d'entraînement des sédiments, qui ajuste progressivement le lit en assurant l'auto-curage automatique au fur et à mesure de la montée des débits autorisant le passage des débits de plus en plus importants dans le lit.

En effet la capacité du lit est passée de 1400m^3/s, lors de la crue de 1973 à des valeurs n'atteignant que 200 à 250 m3/s, lors des crues de janvier, février 2003. Pendant la crue de 1973 où la pointe des crues a été de 3500 m3/s, l'auto-curage du lit a permis d'atteindre un débit de 1400 m3/s.

La faible capacité du lit a entraîné le débordement d'importants volumes d'eau et l'inondation des zones situées sur les rives de la Mejerda.

- Pour des débits maximums enregistrés (D.R.E)
  - à Slouguia Q max = 744m3/s
  - Jedeida sous le pont RN7, Q max =388m^3/s

Le volume de débordement à Jedeida est estimé à 269 Mm3 (D.R.E)

- Alors que pour un débit de 3500 m3/s en 1973 à Slouguia, le volume de débordement à Jedeida n'a été que de 100 Mm^3 (débit supérieur à 1400 m^3/s).

Afin d'assurer la protection de la zone contre les inondations et guarantir un développement durable pour la région il est nécessaire d'augmenter la capacité de transit du lit de la Mejerda et ce en entreprenant les actions suivantes:

1- Pour le lit de la Mejerda

En plus du curage du lit de l'oued, il est nécessaire de modifier les ouvrages de façon qu'ils permettent l'érosion de la base du lit en crue et par là son auto-ajustement pour le passage de la crue décennale (1000m3/s). Ceci peut être réalisé moyennant :

- La création d'ouvrages amovibles dans les seuils actuels, calés à une cote inférieure à la cote actuelle. Ils permettront de restituer l'ancien fil d'eau.

- La substitution du pont de Kalaat Landlous par un ouvrage sur pile.

2- La création d'un nouveau bras de la Mejerda débouchant dans le lac de Ghar El Melah.

Ce bras devrait protéger, la zone d'Utique, ainsi que les périmètres de la basse vallée contre les inondations .

Il sera l'exutoire du canal Mabtouh et doit véhiculer, les eaux de drainage salées (qui arrivent actuellement dans le lit principal de la Mejerda)

Vu qu'il a une grande longueur (17,5 km), contre 9 Km seulement pour le lit principal, ce lit ne possède pas une capacité d'auto-curage. Il nécessite donc un curage répétitif afin de maintenir son bon fonctionnement.

3- La réhabilitation du réseau d'assainissement

Cet action doit permettre de diminuer le stockage des volumes, derrière les axes routiers et d'écourter le temps de submersion des sols, afin d'améliorer le rendement des cultures. Particulièrement, il faut réhabiliter le réseau de façon à permettre d'utiliser à son optimum le **pont au niveau de Zhana**, qui débouche vers l'oued Echcharchara, ce qui augmentera le débit de vidange de la cuvette, située en amont de la GP 8 .

4- Impacts

Vu la grande disparité de la vitesse de propagation des crues entre celle du lit principal (minimum 1,5m/s = 130 km/jour) et celle de la zone dépressionnaire entre Jedeida et Ghar El Melah (5 Km/j). L'arrivée des premiers flots en provenance du canal Mabtouh, coïnciderait avec la décrue de la Medjerdah. Ce qui diminuerait le temps de séjour dans la zone des dépressions ainsi que le volume stocké derrière la GP8.

Avec une bonne gestion du système , ces actions éviteraient la stagnation de l'eau dans les dépressions.

Ainsi, la capacité du lit serait très forte ce qui diminuera la fréquence d'inondation des zones basses, ainsi que les volumes des débordement, et le temps de submersion des zones.

5- Actionnement des ouvrages amovibles (seuils, ouvrages d'entrée, nouveau bras).

Les ouvrages dits de respiration du lit ne pourraient rester indéfiniment sans être actionnés, faute de quoi la sédimentation entraînerait leur blocage.

La périodicité d'actionnement de ces dispositifs dépend de :

- La granulométrie des sédiments qui détermine leur temps de consolidation
- La qualité des matières solides transportés

Cet actionnement doit être programmé dans le cadre des lâchures importantes ayant pour objet le curage du lit de telles lâchures nécessiteraient un minimum de 10 millions de m^3 et autant que possible 20 millions de m3 avec des débits de l'ordre de 500 m3/s au départ à 700 m^3/s en fin de lâchure.

ONAGRI
TUNISIE

TUNAGRI
BORDEREAU DE SAISIE
(1)

01 – NUMERO D'ACCES (ISN) 11199

02 – Pays (TN) 03 – Année 2003

04 – Type bibliogr.	Niveau bibliographique	Indic. bibliogr.	Réunion	Diction.	Données numér.	Thèse	Texte législ.	Bibliogr.	Carte Incluse	Resume	Non convent	05 – Type de relation	06 – Numéro(s) de relation
(B)	/A (M) S C/		K	L	N	U	W	Z	Y	E	V		

Niveau (M)

07 – Code bibliothèque — Cote de rangement	08 – Destination	09 – Disponibilité	10 – Sigle Ministère

12 – Auteur (s) (Affiliation): CHEKIR. H.

13 – Collectivité-auteur (s): DIR, EGTH

14 – Titre univ.:

15 – Titre original: Cours de la Medjerda de janvier. Février 2003
Etude de la protection contre les inondations
Rapport Final

16 – Elements secondaires:

Reunion :
17 – Nom:

18 – Lieu: 19 – Date:

20 – Titre en français:

21 – Eléments secondaires:

22 – N° Edition: 23 – Numéro Rapport/Brevet:

24 – N° Secondaire(s): 25 – ISBN/IPC:

Edition: 26 – Lieu: Tunis 27 – Date: MAR. 2003
28 – Editeur:

29 – Collation: VP. 30 – Langues: (FR)

31 – Notes: Nb Fig, 5 NB tab, 1 carte.

1. Introduction

2. Données sur les crues de Janvier - Fevrier 2003

3. Comportement de la Medjerda en aval de Sidi Salem

4. Actions à entreprendre en vue d'améliorer la capacité de transit de la Mejerda

5. Création d'un nouveau lit

6. Réhabilitation du réseau d'assainissement

7. Création des barrages supplémentaires pour la protection contre les crues

8. Impact de la surélévation du barrage Sidi Salem

9 Evacuateur additionnel de Mellegue

ANNEXES

An. 1. Apports de la crue dans les différents barrages et hydrogrammes de crue

An.2. Capacité d'ecrêtement des crues des barrages actuels.

An.3. Rapports de mission dans la Basse Vallée.

An.4. Caractéristiques de l'autoroute

An.5. Temps de submersion des périmètres de la Basse Vallée.

I. Introduction

Depuis le début du 20 ème siècle, on a commencé à maîtriser les inondations de la Medjerda (Bassin versant 23 000 km2 apport annuel moyen).
Tout d'abord et à partir de 1910, on a commencé par la protection rapprochée contre les inondations, qui consiste à se débarrasser des inondations les plus fréquentes et des problèmes de remontée de nappes, en creusant des canaux d'assainissement urbain et agricole puis il y a eu les coupures des boucles, le recalibrage du lit de la Medjerda et la création des nouveaux émissaires sur la mer.

Ces premiers travaux ont encouragé l'extention des habitations dans des zones qui n'étaient pas occupées auparavant, des zones basses, et la protection rapprochée s'est avérée insuffisante devant l'ampleur des crues d'un si grand bassin versant et il a fallu construire des barrages pour protéger contre les inondations et subvenir aux besoins de la population en eau potable, eau d'irrigation, eau industrielle.

Actuellement la Medjerda est dotée de plusieurs barrages qui sont ;

- Mellègue
- Sidi Salem
- Bou Heurtma
- Kesseb
- Beni Mtir
- Siliana
- Lakhmess

Ces barrages ont permis de lutter contre les crues les plus fréquentes et ont encouragé l'occupation des zones encore plus basses et plus soumises à des inondations plus fréquentes d'autant plus que le transport solide à réduit l'efficacité du système (lit d'Oued, canaux d'assainissement, barrage Mellègue) ce qui nous amène à rechercher des solutions pour protéger les zones menacées. Notons que les barrages, seuils ou ponts apportent une modification de l'écoulement naturel des oueds particulièrement l'exhaussement de la ligne d'eau (surtout quand la distance séparant ces ouvrages est faible) la réduction de la pente, l'envasement du lit, l'envahissement de la végétation....) Afin que les barrages jouent correctement leur rôle, ils doivent être associés à des lits bien recalibrés qui permettent le passage des crues de fréquence vingtennale. Afin de maintenir la protection à un niveau optimale, l'entretien du lit doit se faire en même temps que la maintenance des barrages particulièrement la capacité du lit doit être contrôlée annuellement.

2. Données sur les crues de Janvier - Fevrier 2003 (10 Janvier - 10 Fevrier 2003).

Les crues ont fait suite à 4 épisodes pluvieux qui ont couvert tout le pays et particulièrement le Nord.

2.1. Pluviométrie

Les hauteurs pluviométriques relevées enre le 10 Janvier 2003 et 10 Fevrier 2003 sont les suivantes :

- **Pour les barrages**

Barrages	Hauteur d'eau (mm)
Mellègue	256,5
Beni Mtir	649
Kasseb	434,5
Siliana	153,2
Bou Heurtma	480,4
Barbara	452,3
Sidi Salem	239,5
Lakhmess	212,2

2.3. Amortissement des crues par le barrage Sidi Salem

Date de la crue	Débit maximum entrant	Débit maximum laché	Coefficient de l'amortissement
Du 11 au 16 Janvier	1200	228	0,19
Du 16 au 24 Janvier	850	429	0,5

3 Comportement de la Medjerda en aval de Sidi Salem

3.1. Débit de crue de débordement de la Medjerda

Dans le rapport réalisé par C. Collet (la houille blanche, Juin - Juillet 1953), ou lit que la Mejerda commence à déborder à partir d'un débit de 800 à 900 m3/s alors que le rapport de 1973 mentionne quelques qu'elle commence à déborder à partir de 1400 m3/s .
Pendant les dernières crues, on a vu que la Mejerda commence à sortir de son lit pour un débit de 200 à 250 m3/s. Ceci est dû à l'incapacité d'autoajustement du lit en crue causée par la présence des différents ouvrages qui piégent les sédiments , réduisent les pentes et fixent les conditions d'écoulements dans certaines sections.

En effet lors des crues antécédentes à la création des seuils d'irrigation notamment El Herri et Kalâat Landalous, la montée des débits de crue induit assez rapidement une montée des vitesses notament axiales suffisantes pour atteindre des vitesses d'entrainement des sédiments.

Un ajustement progressif du lit se développe autorisant au fur et à mesure de la montée des débits, le passage de débit de plus en plus grands dans le lit.
Le tableau suivant donne la vitesse d'entrainement qui permet d'assurer l'auto-curage automatique selon la taille de particules

Tableau : Vitesse d'entrainement et vitesse de chute en eau calme selon la taille des particules

Taille en microns	Vitesse d'entraînement cm/s	Vitesse de chute en eau calme en mm/s
1	0,5	0,001
3	1	0,007
5	3	0,02
10	7	0,08
12	10	0,12
20	23	0,32
35	60	0,98
42	80	1,41
52	118	2,16

En deçà de 1,5 m/s ce phénomène peut difficilement être déclenché compte tenu de la granulométrie des sédiments en place alors que la vitesse moyenne de propagation des crues a été de 1,2 m/s (vitesse mesurée entre Sidi Salem et El Herri). Lors de la présente crue, plusieurs ouvrages ont constitué des points noirs qui ont empêché l'auto-ajustement du lit lors de la crue.

1. Le dalot de la route Kalâat Landalous Sidi Amor. Cet ouvrage constitué de quatre veines de 3 x 4 m de fil d'eau calé à 1,0 m NGT constitue le point de départ du blocage de l'érosion regressive.
   En outre, dès que le débit dépasse 180 m3/s environ, l'eau déborde sur toute la largeur de la route sur 1900 m environ. Ainsi la ligne de remous à l'amont de cette route a été quasi stable pendant tout l'épisode indépendamment des débits et autour de la côte 4,5 m NGT.
   Au final, cet ouvrage a eu deux impacts nocifs.

   a. Remontée de la ligne de remous à 4,5 m NGT au lieu de 1,5 à 2 m NGT.
   b. Prévention de l'érosion en empêchant l'approfondissement du lit en amont.

2. Le seuil mobile de Kalaât Landalous. Ce seuil mobile joue un rôle similaire à celui de l'ouvrage précédent.

   a. Il provient l'érosion regressive en deçà de la cote 3,3 m NGT.
   b. Il a entraîné la remontée de la ligne de remous autour de 6,5 m NGT, alors qu'il n'est qu'à moins de 9 km de la mer.

3. Les seuils Medjez et El Herri.
   Ils ont les mêmes conséquences que le seuil mobile et le pont.

De ces deux conséquences, celle ayant joué le rôle décisif dans la saturation de la Mejerda à 250 m3/s est la prévention de l'érosion regressive.
Tout aménagement futur devra se préoccuper d'abord de cet aspect, car la sédimentation temporaire dans le lits en période de sécheresse prolongée n'est pas une nouveauté. La seule nouveauté grave est l'incapacité d'autoajustement du lit en crue.

3.2. Comment fonctionne la Medjerda au niveau de Jedaïda ?

Lorsque le débit de la crue est inférieure à - 200 - 250 m3/s, il va directement à la mer, les petits oueds comme Chafrou ou Lahmar arriveront à la Medjerda dont l'embouchure est située au Sud de Galaât El Andalous.

Lorsque le débit de la crue est supérieur à 250 m3/s, il y a débordement dans les zones basses (medjez - Batan - Jedelda...), les petits oueds particulièrement Chafrou, n'arriveront plus à la mer. ``La partie supérieure de l'hydrogramme de crue de Jedelda (pour Q > 250 m3/s) déborde à Tebourba et Jedelda pour s'étaler par la suite dans les dépressions de Mabtouh et d'Utique où leur débit est amorti pour rejoindre le lac de Ghar El melah ou la Medjerda (par la vanne de garde du canal Mabtouh ou celle du canal de Chaouat).

3.3. Comportement de la crue dans la zone comprise entre Jedeïda et le lac de Ghar El Melah

Les rapports de mission (en annexe 3) du 6/02/03 et du 26/02/03 à la basse vallée décrivent la situation pendant les inondations.
En plus des eaux en provenance de la Medjerda, cette zone reçoit les eaux de son propre bassin versant estimé à 400 km2 environ, dont 200 km2 sont des zones basses qui stockent les eaux.

Le mouvement de l'eau dans la zone a été régi par la cote des différents axes routiers, qui détermine la capacité de stockage de la cuvette formée par la dépression et l'axe routier mais aussi par la débitance de leurs dalots.

La capacité d'écrêtement a été renforcée par la présence de l'autoroute dont la cote de crête est à 10,5 m NGT. Pour cette cote la capacité de stockage derrière l'autoroute est de 80 Mm3. Le débit maximum de différents ponts, buses et dallots est de 600 m3/s, lorsque la denivelée entre l'amont et l'aval est de 50 cm. Une crue d'un débit Q = 1900 m3/s entrant dans la cuvette est écrêtée à 350 m3/s. La courbe hauteur - volume ci-jointe donne la capacité maximum de la cuvette Mabtouh entre la route MC 50 et la GP8.

Dans une première phase, les flots sont sortis par les dalots, puis le débit d'arrivée a dépassé le débit sortant, l'eau a été stockée derrière les axes routiers. Lorsque le volume de l'eau arrivée a dépassé la capacité de stockage il y a eu déversement, durant cette crue tous les axes routiers ont été coupés parcequ'ils ont joué le rôle de déversoir, sauf l'autoroute où le niveau de l'eau stockée derrière cet axe routier est arrivé à 50 cm environ au dessous de la cote de crête de l'autoroute (la différence de niveau entre l'amont et l'aval n'a pas dépassé les 20 cm) puis les déversements se sont arrêtés et l'eau a continué à sortir des dalots. Le volume qui est entré dans la zone est estimé à 269 Millions de m3.

3.4. Etude des exutoires de la zone depressionnaire entre Jedeïda et Ghar El Melah

On distingue :

- **La vanne de garde du canal Chaouat :**

Elle était fermée puis ouverte en décrue.
Plusieurs brêches se sont ouvertes dans le canal de Chaouat. Les eaux sont passées sur la partie couverte du canal et à travers les brêches vers les zones tampons de Bazazia et Mabtouh.

- **La vanne de garde du canal El Mabtouh sur le lit principal de la Medjerda.**

Son débit maximal est de 30 m3/s si le niveau de l'Oued Medjerda le permet.
Au début, elle était fermée ensuite partièllement ouverte faisant passer 10 m3/s puis complètement ouverte faisant passer 30 m3/s. Le canal Mabtouh draîne toute la plaine située en amont de la GP 8. Au début de la crue, quand la vanne de garde était fermée, une brêche s'est ouverte dans le canal faisant passer un débit important vers la plaine d'Utique puis le débit de cette brêche s'est réduit à 5 m3/s quand la vanne de garde a été complètement ouverte.

- **l'ancien lit**

Ses berges ont disparu, annexées par les agriculteurs. Ce canal a une capacité très faible ne dépassant pas 5 m3/s, il débouche directement dans la mer au Sud du lac de Ghar El Melah.

- **Le canal d'assainissement gravitaire du périmètre d'Utique**

Il permet de véhiculer un débit de 5 m3/s

• **Le lac de Ghar El Melah**

qui est l'exutoire de l'oued Echerchera et de toute la plaine située à l'amont.
En début de crue, il s'est étendu vers l'amont engendrant l'inondation du périmètre d'Utique, puis trois brêches se sont ouvertes sur la mer faisant disparaître les flots et rabattre le niveau du lac à sa hauteur initiale.

3.5. Volume transité

Le volume qui a transité par la zone a été estimé à 269 millions de m3, plus l'apport propre provenant de la zone où la pluviomùétrie a été de 176 mm.

3.6. Temps de propagation de la crue

La première crue a été enregistrée à Jedalda le 17 Janvier 2003. Elle est arrivée à l'exutoire qui est le lac de Ghar El melah le 1er Fevrier 2003 soit 14 jours de décalage. La distance parcourue est de 70 km environ, soit une vitesse de 5 km/jour.

4. Actions à entreprendre en vue d'améliorer la capacité de transit du lit de la Mejerda qui débouche au Sud de Galaât El Andalous.

Le lit de la Mejerda, qui débouche au sud de Galâat Landalous a le trajet le plus court, donc il a la meilleure capacité d'auto-ajustement lors des crues (avant la construction des ouvrages). Afin de le réhabiliter, les actions suivantes doivent être entreprises.

4.1. Curage du lit de l'oued.

4.2. Modifier les ouvrages de façon qu'ils permettent l'érosion de la base du lit en crue.

4.2.1. Pour le pont de Galâat Landalous

Il faut le substituer par un ouvrage sur piles ou démolition définitive.

4.2.2. Pour le seuil mobile

Remplacement du plot centrale par un ouvrage amovible, ayant son fil d'eau inférieur calé autour de 1,5 m NGT (il est actuellement à 3,3 m NGT).

4.2.3. Pour El Herri et Medjez

Créer un plot centrale dans le seuil commandé par un dispositif amovible (probablement vanne recteur) permettant la restitution de l'ancien fil d'eau en vue (au moins 1 m plus bas que la mesure existante la plus ancienne).

4.2.4. Actionnement de ces dispositifs

Les ouvrages dits de respiration du lit ne pourraient rester indéfiniement sans être actionnés, faute de quoi la sédimentation entraînerait leur blocage.

La périodicité d'actionnement ou ces dispositifs dépend de :

- La granulométrie des sédiments qui détermine leur temps de consolidation.
- La qualité des matières solides transportés.

Cet actionnement doit être programmé dans le cadre des lâchures importantes ayant pour objet le curage du lit de telles lâchures nécessiterait un minimum de 10 millions de m3 et autant que possible 20 millions avec des débits de l'ordre de 500 m3/s au départ à 700 m3/s en fin de lâchure.

5. Création d'un nouveau lit de la Medjerda

Afin de réduire les inondations dans la basse vallée de la Madjerda, il est nécessaire de créer un nouveau lit de la Medjerda qui augmenterait la capacité de transit de la Medjerda.

Ce lit sera crée au niveau de l'ouverture actuelle du canal Mabtouh vers l'oued Cherchera et le lac de Ghard El melah. Il doit être muni d'ouvrages qui permettront de garder le niveau de l'eau en amont du seuil mobile. En aval le débit devrait être divisé entre l'ancien lit et le lac de Ghar El Melah (si possible).

Le lit qui sera crée sera l'exutoire du réseau d'assainissement, ce qui diminuera l'arrivée des eaux de lessivage salées dans le lit actuel de la Medjerda ; un débit de 250 m3/s pour ce lit est suffisant pour diminuer l'effet des inondations. le débit total serait divisé entre:

- La Medjerda au Sud de Galâat El Andalous qui a actuellement 250 m3/s et dont le débit pourrait être augmenté et permettre le passage jusqu'a 600 m3/s.

- Le lit qui sera ultérieurement crée (250 m3/s).

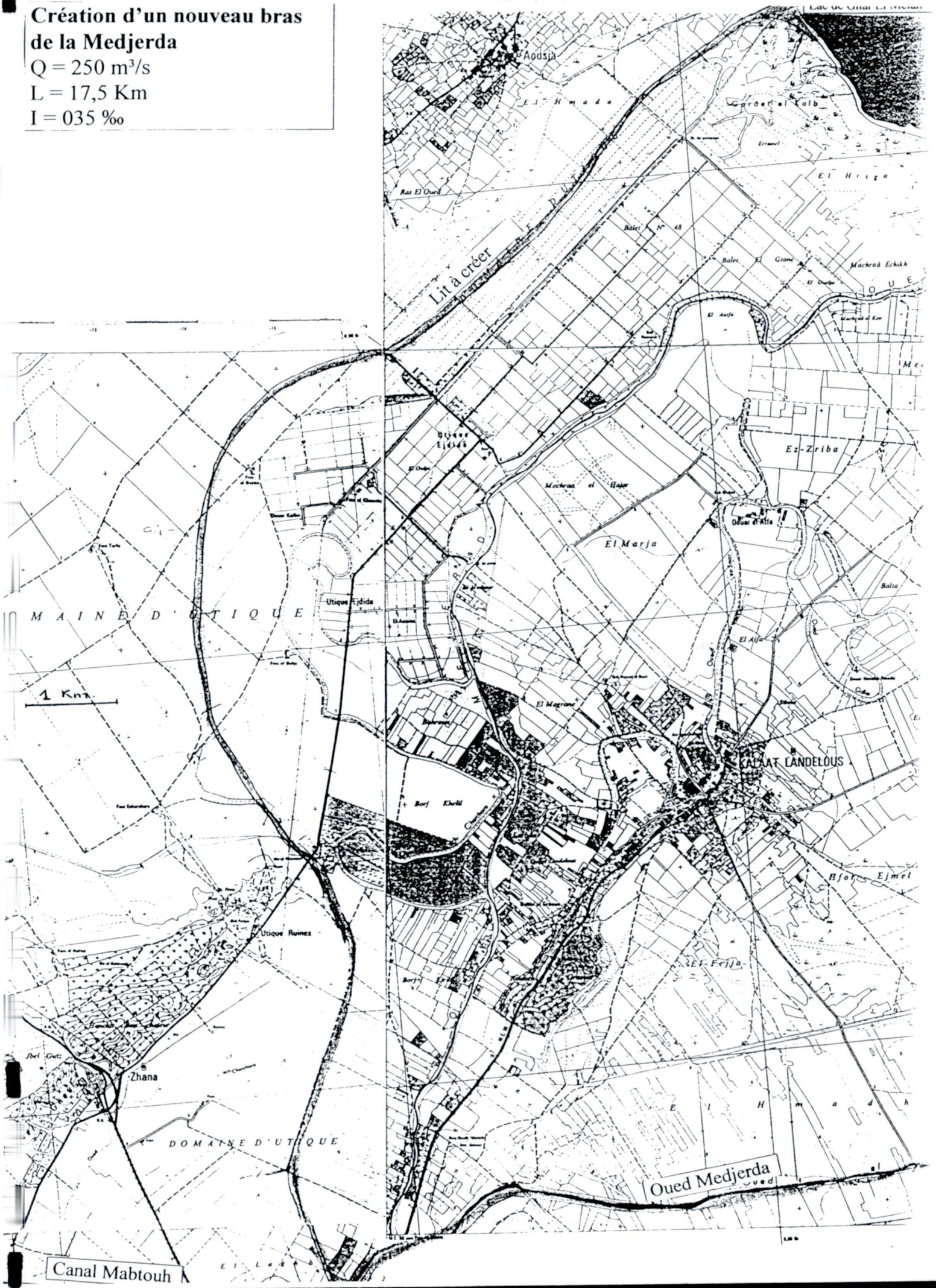
- Le seuil de henna à Jedeida où les eaux déborderont quand le débit est supérieur au débit de la Mejerda.

Création d'un nouveau bras de la Medjerda

Q = 250 m³/s

L = 17,5 Km

I = 035 ‰



Avec ce système, le débordement vers les zones basses seront moins fréquents, ils auront un temps plus court et un volume plus faible.

5.1. Tracé du projet

Le tracé proposé pour le nouveau bras commence au niveau de la vanne de garde du canal El Mabtouh sur les premiers kilomètres, il est situé à 200 m environ à l'Est du canal Tobias - Utique, puis rejoint l'oued Echerchara.

Il franchit la route amenant d'Utique Ruine à Utique au niveau de la traversée du canal existant. Il passe ensuite dans le domaine d'Utique à l'Ouest d'Utique Jdida. Il franchit ensuite la route Zouaouine - Utique Jdida, puis la route Aousja - Utique Jdida pour se jetter après dans le lac de Ghar El Melah. La longueur totale du lit est de 17,5 km.

5.2. Principales caractéristiques

La largeur du canal commence à 40 m au niveau de l'Oued Medjerda. A l'embouchure elle est de 700 m.
La pente du canal est de 0,35°/°° alors que la pente des berges est prise égale à 1/1.
Le débit de dimensionnement est pris égal à 250 m3/s, pour ce débit la vitesse varie entre 0,64 m/s à l'embouchure dans le lac de Ghar El Melah à 1,88 m/s au départ du canal.
La hauteur de l'eau varie de 0,5 m à l'embouchure à 3,09 m au départ. La revanche est prise égale à 0,5 m.
Le tableau suivant résume les principales caractéristiques.

Principales caractéristiques du nouveau bras de la Mejerda

Distance x (m)	Cote plafond z (m)	Tirant d'eau (m)	Cote TN	Largeur (m)
0	0	0,5	0	700
15,52	0,01	0,65	0,2	600
40,33	0,01	0,72	0,4	500
81,33	0,03	0,8	0,7	400
155,26	0,05	0,98	1	300
317,5	0,11	1,25	1,5	200
941,7	0,33	1,88	3	100
2 481	0,87	2,50	4	60
4 021	1,41	2,50	3,5	60
5 560	1,95	250	4	60
7 602	2,66	2,75	4	50
9 643	3,38	2,75	4	50
11 685	4,09	2,75	6	50
13 726	4,80	2,75	6	50
15 800	5,52	2,75	7	50
17 500	6	3,09	10	40

5.3. Ouvrages de passage

Le tracé du canal traverse trois routes secondaires : route Utique - Utique Jdida, route Zouaouine- Utique, route Aousja - Utique. Les ponts prévus sont dimensionnés pour le débit de 250 m3/s.

Au niveau des ponts, on tiendra compte de l'exhaussement de la ligne d'eau. La revanche sera prise égale à 1 m.

5.4. Ouvrages de garde

- **Ouvrage sur la Medjerda**

Le canal commence par un ouvrage de garde sur la Medjerda qui sera fermé pour permettre le fonctionnement du seuil mobile sur la Medjerda et de la station Po qui permettent l'irrigation des périmètres de la basse vallée.
Pendant les crues, cet ouvrage sera ouvert. Cette ouvrage devra être actionné pendant les grandes lachûres (voir 4.2.4).

- **Ouvrage de garde du canal El Mabtouh**

Il remplacera celui qui existe actuellement. Les eaux de lessivage des plaines hydromorphes situées à l'amont seront drainées vers le nouveau lit ce qui améliorera la capacité des eaux de la Medjerda au niveau de la station Po.

5.5. Devis estimatif de la création du lit

Désignation	U	Q 10^3 m^3	P. Unitaire DT	Total 10^3 D
1. Canal				
1.1. Excavation du canal	m3	1 500	2	3 000
1.2. Remblais compactes	m3	132	3	396
2. Ponts route				
1.1. Utique - Utique Jdida				1 000
2.2. Zouaouine - Utique				1 000
2.3. Aousja - Utique				1 000
3. Ouvrages de garde				
3.1. Ouvrage de garde sur la Medjerda				500
3.2. Ouvrage de garde d'El Mabtouh				300
Total				**7 196**

Le volume total calculé des excavations est de 1 945 000 m3, cependant une grande partie du canal existe déjà.
Le coût total des travaux est arrondi à 8 000 000 DT (Huit millions de dinars tunisiens) pour tenir compte des frais d'expropriation et des remplacements des conduites ou des débouchés des canaux d'assainissement.

CONCLUSION

L'inconvénient majeur pour ce tracé ce que, avant de rejoindre l'Oued Charchara, ce canal passe à travers le périmètre d'Utique sur une longueur de 1 km environ.
Dans une étude plus approfondie, il faut comparer cette solution à la solution qui consiste à recreuser l'ancien lit.

6. Rehabilitation du réseau d'assainissement

La zone constituée par les plaines de Henchir Henna, Henchir El Ong, Henchir Meinna, Henchir Bach Hamba, Lezdine, henchir Zouia, Garâat El Mabtouh et plaine d'Utique a été empruntée par une partie de la crue de l'Oued Medjerda de Janvier - Fevrier 2003, depuis le seuil de Henna sur l'Oued Mejerda, jusqu'au lac de Ghar El Maleh. Le comportement de la crue dans cette zone a été décrit au chapitre 4.3.

Outre les crues de fréquence rares de la Medjerda, cette zone reçoit les eaux de ruissellement des oueds des bassins versants qui la bordent. La superficie totale des bassins versants est de 400 km2 (200 km2 pour les diférentes dépressions , 200 km2 pour les zones des montagnes).

Afin d'éviter la stagnation des eaux et la propagation des maladies tel que le paludisme, des travaux d'assainissement ont été entrepris depuis le début du 20ème siècle.

Le système a pour but :

- D'accepter le passage des eaux des crues de la Medjerda avec le minimum de dégats,
- permettre l'accumulation de ces eaux dans un bassin tampon naturel en attendant que leurs retour à la Medjerda en décrue soit possible,
- comporter des canaux assez profonds pour permettre le drainage des terrains traversés.

Ar Rās al Abyad
BINZART
Bani Moslim
Bishshātir
Iles al Qānī
Rās Zbīb
AR RYĀNA
Al Marsa
Sokra
Aeroport Tounis Qarṭāj
Al Awīna
Qarṭāj
Al Kram
Ḥalq al Wād
Boḥayrit Tounis
TOUNIS
Al Manzah
Hay at Tadamun
Bardou
Mannouba
Aj Jdayda
Tborba
Al Battān
Al Arousiyya
Hay az-Zohour
Sabkhit as Sījoumī
BIN AROUS
Mīgrīn
Rādis
Az Zahrā
Al Mornagiyya
Al Aṭṭār
Al Moḥīṭ
Bou Hnesh
Sīdī ʿAlī Al Ḥaṭṭāb
Majrda
Borj al Amrī
Grīʿāt al Atash

6.1. Description du système

Le système comporte :

1. Un canal ayant son origine à henchir El Hammed, il reçoit les canaux secondaires destinés à l'assainissement de la région de Chaouat, il a un ouvrage anti-retour sur la Medjerda au niveau du Menzel Amor. Son débit est de 30 m3/s, il comprend une partie couverte qui constitue un ouvrage de passage des eaux des crues vers la cuvette de Mabtouh et un bassin permettant le stockage des eaux à l'amont de la partie couverte.

2. Un grand canal qui reçoit en plus des eaux des inondations de la Medjerda, le canal Chougafa est aboutit dans la cuvette de la Mabtouha.

3. Un canal qui a son origine à la Ferme Lezdine qui aboutit dans le canal Mabtouh.

4. La cuvette de la Mabtouha, divisée en deux casiers (Bazazia et Mabtouha) par deux digues la ceinturant. La communication entre les deux est assurée par des ouvrages à commande à main et des déversoirs.

5. L'émissaire El Mabtouh, auquel est raccordé un système de canaux secondaire et tertiaire assurant l'assainissement de la zone. Il a un débit de 30 m3/s. Il permet la vidange de Garâat El Mabtouh dans la Medjerda pendant la décrue. Il se termine par un ouvrage de garde sur la Medjerda et un ouvrage anti-retour.

- Le canal El Mabtouha (ou oued Cherchara) qui assure l'assainissement de la plaine d'Utique et se termine dans le lac de Ghar El Melah.

La superficie totale de ces plaines depuis Henchir Hanna est de 20 000 ha. Elle comporte plusieurs périmètres irrigués dont le périmètre de Bach Hamba et Lezdine, le périmètre de Tobias et le périmètre d'Utique. Dans ces périmètres, l'rrigation est conjugué à un réseau d'assainissement et de drainage.

Ce système divise la zone en trois compartiments :

- Un compartiment qui comprend la plaine de Henna, Henchir El Ong et henchir Menzel Amor. Il est drainé par le canal de Chaouat, qui aboutit à la Medjerda par le biais d'une vanne de garde et d'un ouvrage anti-retour similaire à celui du canal Mabtouh.

- Un deuxième compartiment constitué par la cuvette Mabtouh, qui reçoit les eaux excedentaire du premier compartiment ainsi que le canal Chougafa, elle est draîné par le canal Mabtouh. La capacité d'écrêtement a été renforcée par la présence de l'autoroute dont la cote de crête est à 10,5 m NGT (annexe 4). Pour cette cote, elle stocke un volume maximum de 80 millions de m3. Le débit maximum de différents ponts buses et dallots est de 600 m3/s, lorsque la dénivelée entre l'amont et l'aval est de 50 cm. Une crue d'un débit Q = 1900 m3/s entrant dans la cuvette est écrêtée à 350 m3/s

- Un troisième compartiment constitué par la plaine d'Utique, il est draîné par l'Oued Charchara.

Le mouvement de l'eau est régi par la présence des canaux d'assainissement mais aussi par les différents axes routiers dont les ouvrages de sortie (pont, dallot et buses) sont souvent sous dimensionnés. Les routes augmentent la capacité de stockage et ralentissement l'écoulement.

Le réseau d'assainissement comprend des canaux secondaires et des fossés d'assainissement.
Le canal El Mabtouh a une largeur au plafond qui varie entre 6 et 12m, un talus 1/1 et une profondeur moyenne de 3 m, qui atteint les 5 m au niveau de la Medjerda, sa pente est de 15 m/km. Il a une longueur totale de 18 km.

Pour l'ensemble de la zone, la longueur des canaux secondaire serait de 200 km alors que celle des canaux tertiaire est de 400 km. Les canaux tertiaires ont complètement disparus.

6.2. Devis estimatif et coût

Le tableau suivant donne le dvis estimatif et le coût total de la rehabilitation du réseau qui s'élève à quatre millions de dinars (4. 10^6 D).

Désignation	Unité	P.U. DT	Quantité	Prix total 10^3 D
Poste I. Travaux de curage Il comprend le curage et la mise en place des déblais par l'étalage sur les terrains ou les digues des canaux. 1. El Mabtouh 2. Chaouat 3. Charchara 4. Canaux secondaires 5. Canaux tertiaires	 m3 m3 m3 m3 m3	 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500	 50 000 50 000 50 000 50 000 500 000	
Total Poste I.				**1 050**
Poste II. Réparation et nettoyage des ouvrages Elle comprend la réparation et le nettoyage des ouvrages et des équipements du réseau				2 000
Poste III. Rehabilitation des pistes Une couche d'une épaisseur de 30 cm de Tuf exempt d'argile et des débris végétaux	km	2000	100	200
Divers				800
Coût total				4 000

6.3. Consigne pour la rehabilitation

Pour la rehabilitation du système d'assainissement, il faut veiller à utiliser les ouvrages de passage de l'eau à travers les axes routiers à leur optimum particulièrement le pont sur la GP8, situé au niveau de Zhana qui est sous utilisé.

Le réseau d'assainissement serait relié au lit qui sera crée (Chap 4). Particulièrement on créera un ouvrage sur le canal de Chaouat qui permettra d'orienter les eaux de lessivage salée, vers la Garaa El Mabtouh. Un deuxième serait crée au niveau du nouveau lit, il remplacera la vanne de garde actuelle du canal Mabtouh.

7. Création des barrages supplémentaires pour la protection contre les crues

Le tableau N° 1 donne la liste des barrages qui sont prévus et étudiés au niveau APS ou APD.

Ce tableau montre qu'il ne sont pas des bons écrêteurs des crues, pour la crue du projet (1/1000 ou 1/10 000) bien sûr le calcul est fait en considérant le barrage plein jusqu'à la cote RN (ou complètement envasé). Notons que la capacité de laminage des crues se situe entre la cote RN et la cote PHE, cependant durant les premières années de leur mise en eau et lorsque les conditions le permettent, la capacité du barrage sous RN peut être utilisée pour laminer les crues, cependant au fur et à mesure de leur envasement, leur capacité de retention diminue.

Cependant le barrage mellègue amont qui associé au barrage actuel ramènera la crue du projet estimé à 11 000 m3/s à la valeur de 3 000 m3/s est un bon écrêteur des crues, sa construction est nécessaire pour la protection de l'aval. A titre de comparaison, les tableaux en annexe 2 donne la capacité d'ecrêtement des crues des barrages actuels.

- Le barrage Raraï, malgré qu'il n'amortit pas très bien les crues à une capacité assez forte comparée aux apports de crue de fréquence faible et une durée de vie forte (> 200 ans) peut être retenu. Cepandant sa capacité est négligeable par rapport aux crues de la Medjerda.

• Le barrage Béjà, n'écrêtent pas très bien les crues, mais il a une capacité très forte comparée aux apports de crue de fréquence rare et une durée de vie très forte (> 300 ans) sa capacité est aussi faible par rapport au volume de crue de la Medjerda.

• Le barrage Meliz a une capacité faible qui s'efface devant les crues de fréquence rare.

• Les barrages Tessa et Khalled n'écrêtent pas très bien les crues et ont une durée de vie qui est du même ordre de grandeur que la fréquence de protection contre les crues.
Les études devront être reprises et doivent aboutir à des barrages orientés vers la protection contre les crues.

Barrages programmés dans le bassin versant de la Mejerda

Barrages	BV km2	Ap.Ann moyen 10^6 m3	Cote RN (m)	Capacit. RN 10^6 m3	Cote PHE	Capact. à la cote PHE 10^6 m3	Crue du Projet		Crue maxim. évacuée m3/s	Observat.
							Q m3/s	Fréq.		
Mellegue Amont	10100	170	298	236	304	334	11000	1/1000	8 000	Cette crue sera laminée par le barrage Nebeur à 3000 m3/s
Sarrat	1850	26	546	21	560	129	8000	1/1000	6 000	
Tessa	1420	37,25	361	46	369	125	5500	1/10000	5 000	Effet de laminage peu important
Beja	72	18,34	230	33,3	234	46	1000	1/10000	650	"
Khalled	302,9	16	207	25,7	213,60		2420	1/10000	2 210	"
Chafrou	217	7	49	7	51	14	1667	1/1000	1 364	"
Mliz	113	12	461	13	466	14	1200	1/1000	1 150	"
Raraï	91,3	16	287	32	291	40	930	1/1000	828	"

L'analyse selon la durée de vie

Barrage	Envasement BV (m3/an)	Durée de vie ans
Tessa	860 000	67
Béja	110 000	> 300
Raraï	187 000	213
Khaled	533 000	60
Mliz	900 000	180

Capacité des barrages comparée aux cruesde fréquence faible

		Apport de crue de fréquence 10^6 m^3		
Barrage	Capacité RN 10^6 m^3	1/1000	1/100	1/20
Tessa	46			
Beja	33	23	16	12
Raraï	32	29,7	18,5	11,9
Khaled	25,7			
Mliz	13	33,9	19,8	11,6

8. Impact de la surélévation du barrage Sidi Salem sur l'écrêtement des crues

Ancienne RN : 110 ; RN actuelle : 115.

8.1. Impact sur le volume d'amortissement des crues

Le volume d'amortissement des crues est le volume contenu dans la tranche comprise entre la cote RN et la cote PHE.

D'après la courbe hauteur - volume la perte de volume d'amortissement est de 259 millions de m3.
La capacité actuelle de l'amortissement des crues est de 200 millions de m3.

8.2. Impact de la surélévation sur le débit sortant de la tour déversante

Cote	Qs (m3/s) RN = 110	Qs (m3/s) RN = 115
115	700	0
116,50	720	150
117	730	250
118	740	300
119	750	680
119,50	760	700

Si pour les crues de fréquence décennale ou vingtennale, l'impact sur le débit sortant de la tour déversante peut être compensé par l'ouverture des vannes de vidange de fond. pour les conditions extrêmes où les quatre vannes secteurs seront ouvertes, l'impact de la surélévation est négligeable sur le débit sortant du barrage Sidi Salem.
Afin d'augmenter la capacité d'amortissement des crues, il est nécessaire d'ouvrir l'une des vannes secteurs en débu de la crue.

9. Impact de l'évacuateur additionnel du barrage Mellegue

Afin de protéger le barrage mellègue, il est nécessaire de construire un évacuateur additionnel pour le barrage de Neber. cependant en absence d'un nouveau barrage situé en amont de Neber, cet évacuateur augmenterait les débits sortant du barrage Neber ce qui pourrait augmenter le risque d'inondation des plaines situées à l'amont.
Bien sûr, cette évacuateur doit être construit, car même les barrages dont les retenues sont complètement envasés doivent être protégés afin que des crues ultérieures ne passent pas sur les digues et ne provoquent pas des glissements de terrain.

ANNEXE 1

APPORTS DE LA CRUE DANS LES DIFFERENTS BARRAGES ET HYDROGRAMMES DE CRUE

Apport de la crue dans le bassin versant de la Mejerda (10^6 m^3) entre le 10 Janvier et le 10 Fevrier 2003

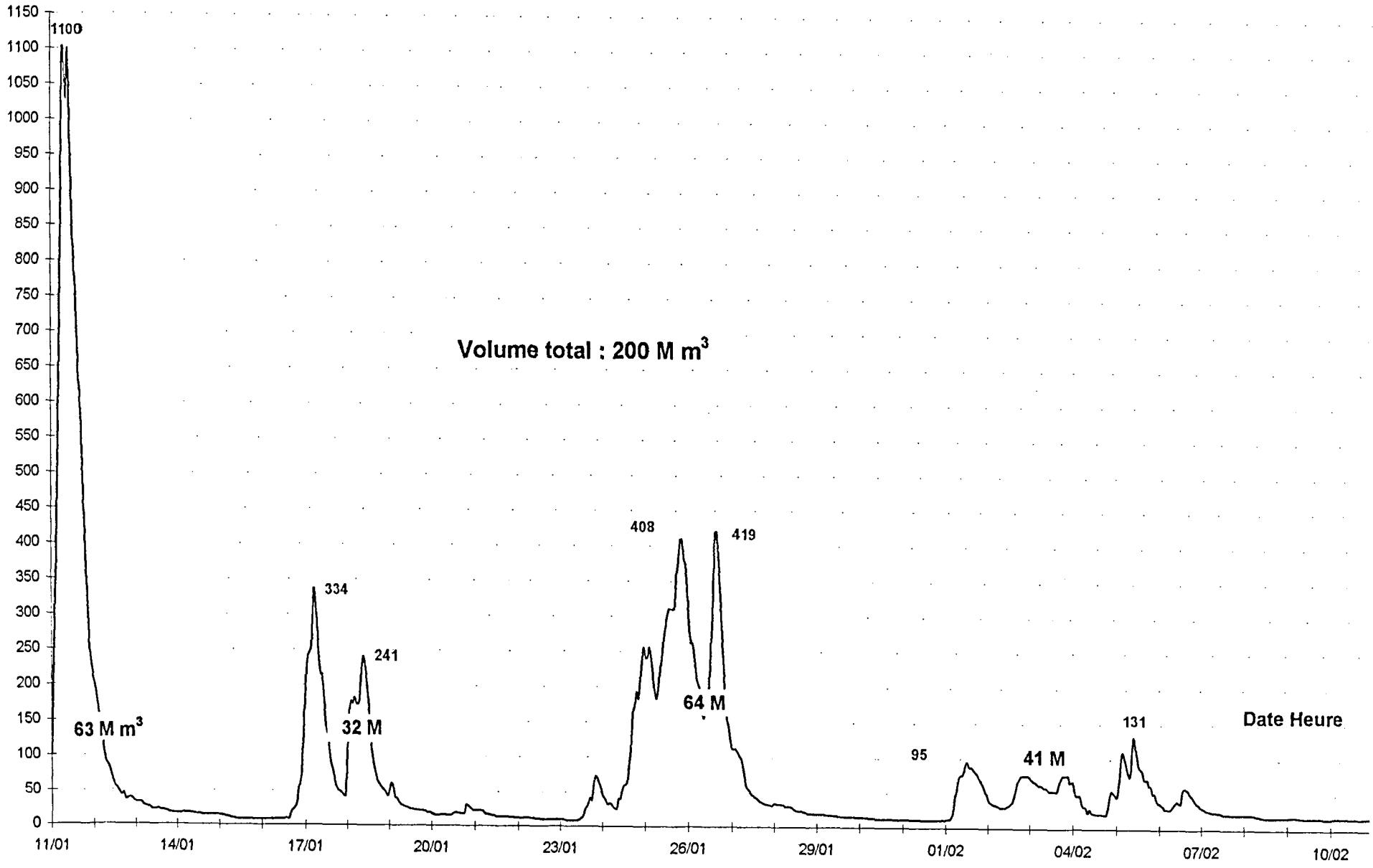
Barrages	Volume initial	Apport de la crue	Lachûres et déversés	Volume final	Stockage	Lachûres
Beni Mtir	54	63	63	56	+ 2	Bge B.Heurtma
Bou Heurtma	117	195	193	119	+ 2	Bge Sidi Salem
Kasseb	53	55	25	83	+ 30	Bge Sidi Salem
Mellegue	42	205	210	37	- 5	Bge Sidi Salem
Sidi Salem	510	1107	907	710	200	Oued Mejerda
Lakhmess	5	5	3	7	+ 2	Bge Siliana
Rmil	4	3	3	4	-	Oued Siliana
Siliana	50	50	30	70	20	Oued Siliana

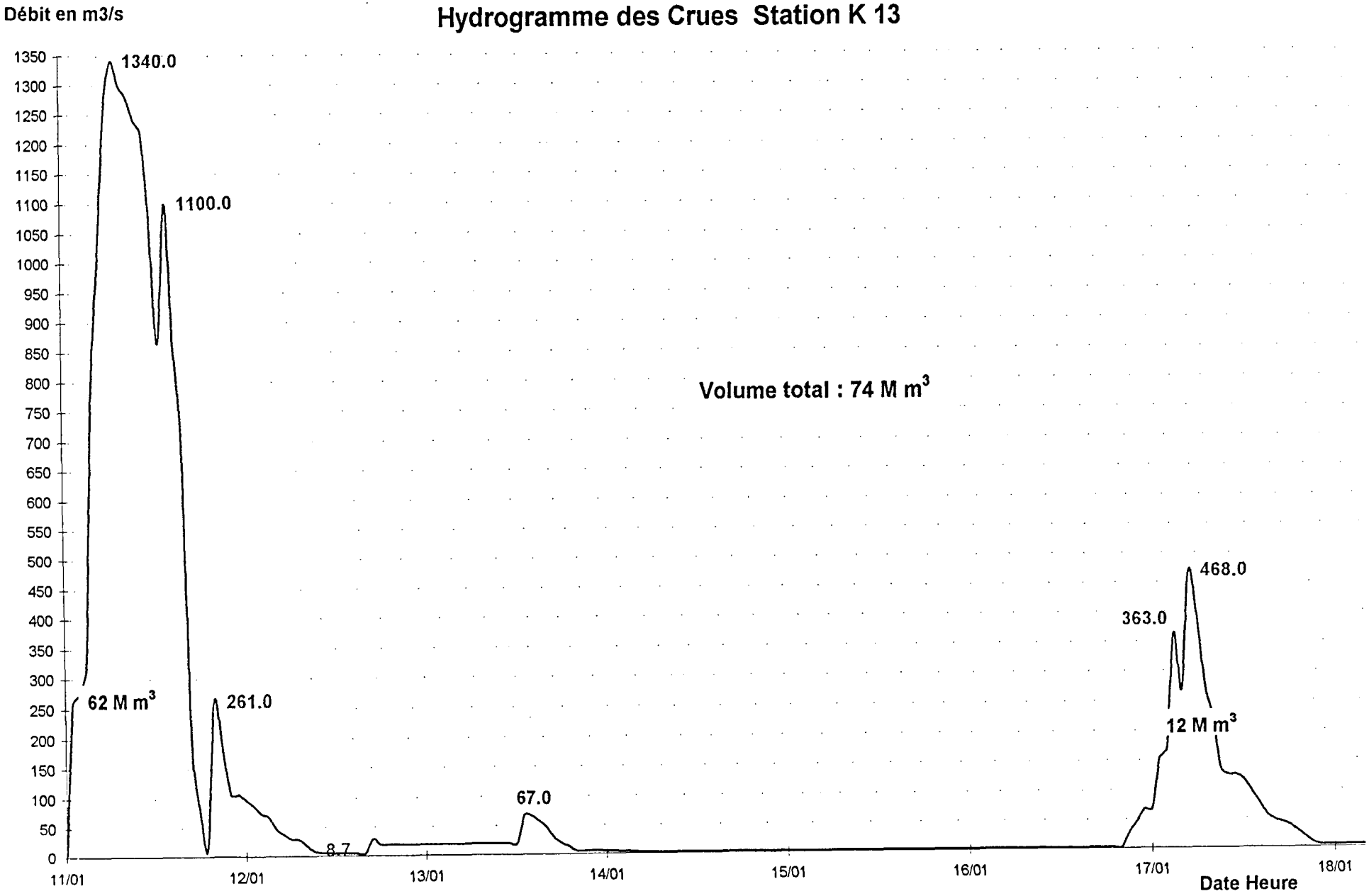
- Apport total de la crue en amont de Sidi Salem, sans considération des barrages algériens 1 136 Mm3.

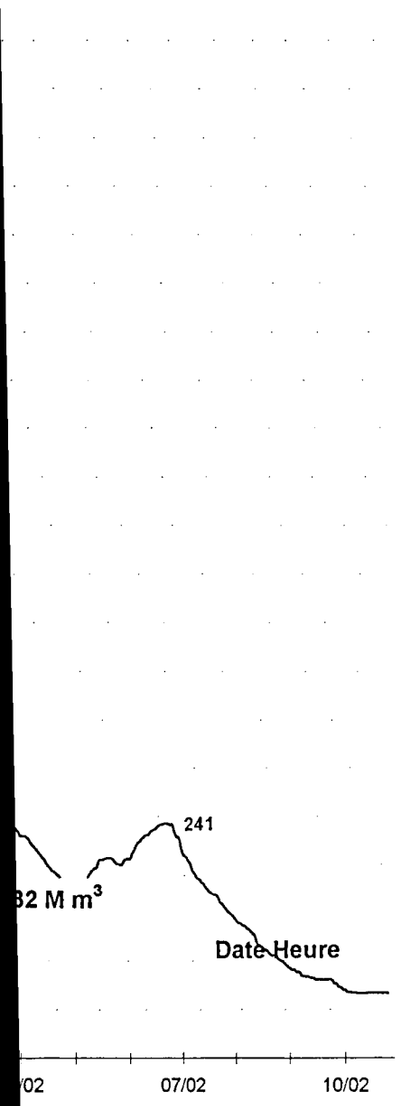
- Volume total stocké dans les barrages en amont de Sidi Salem 234 Mm3.

Débit en m3/s

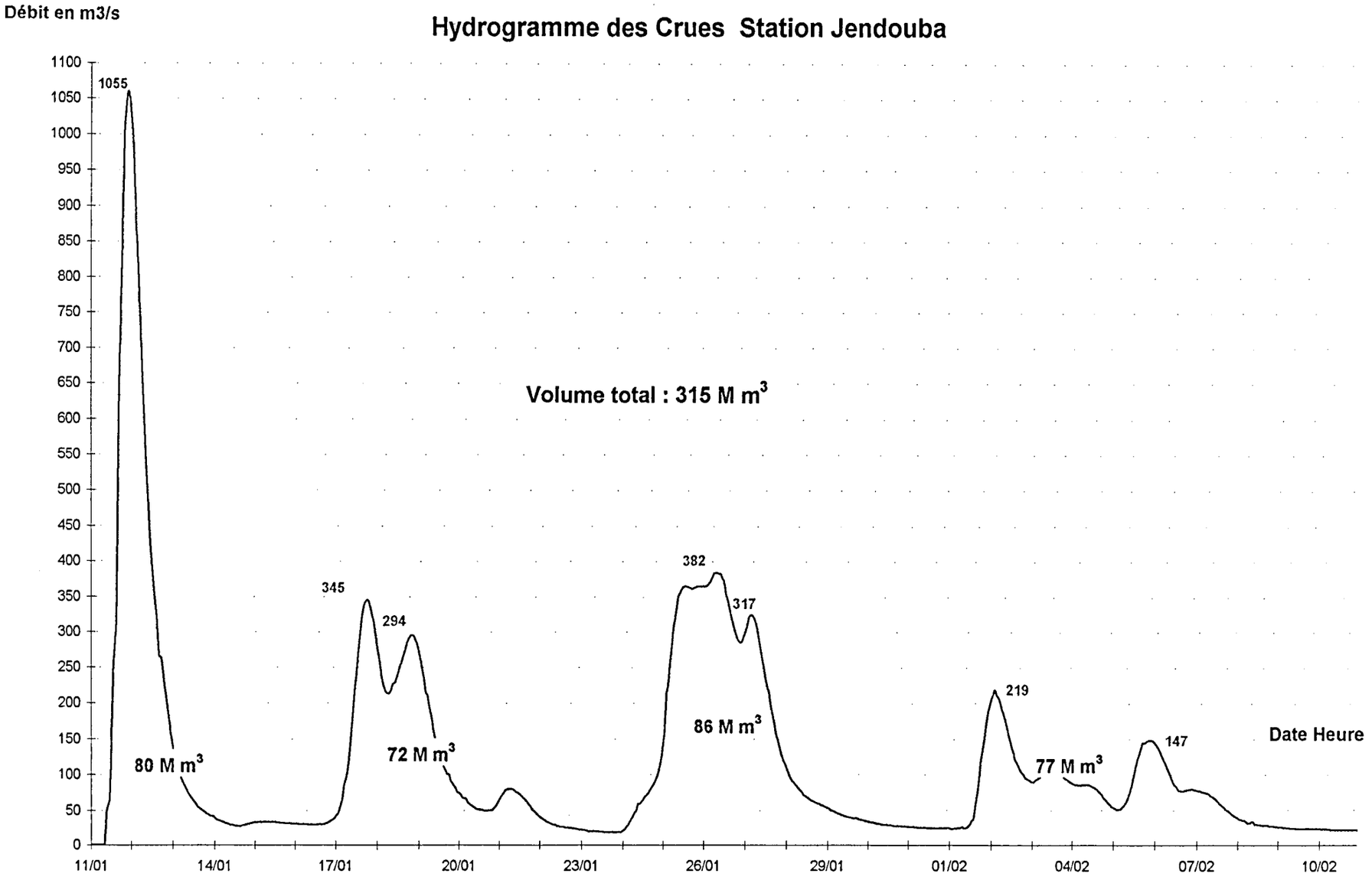
Hydrogramme des Crues Station Ghardimaou

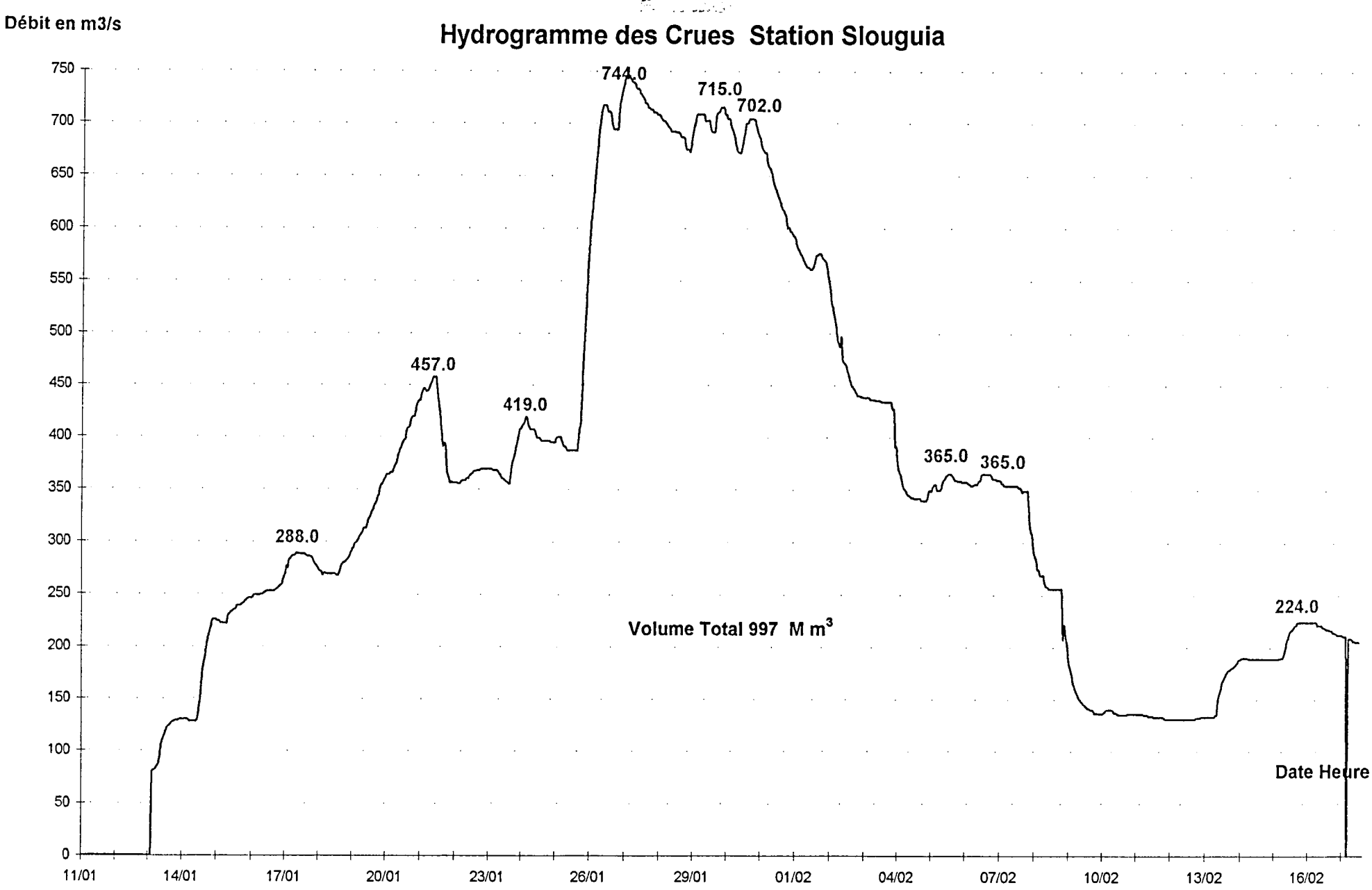


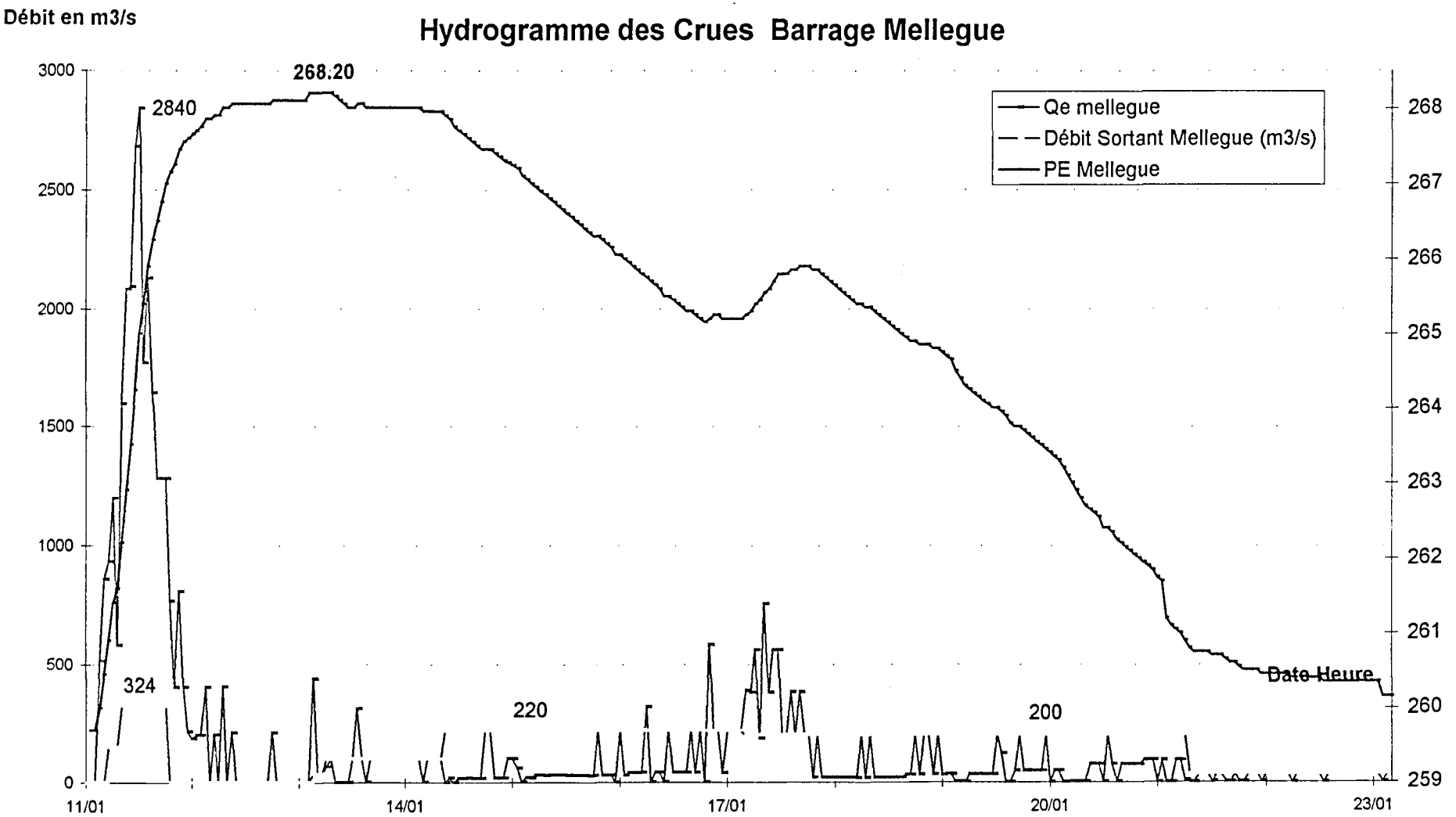

Débit en m3/s
Hydrogramme des Crues Station K 13
1350
1300
1250
1200
1150
1100
1050
1000
950
900
850
800
750
700
650
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1340.0
1100.0
Volume total : 74 M m3
62 M m3
261.0
8.7
67.0
363.0
468.0
12 M m3
11/01
12/01
13/01
14/01
15/01
16/01
17/01
18/01
Date Heure

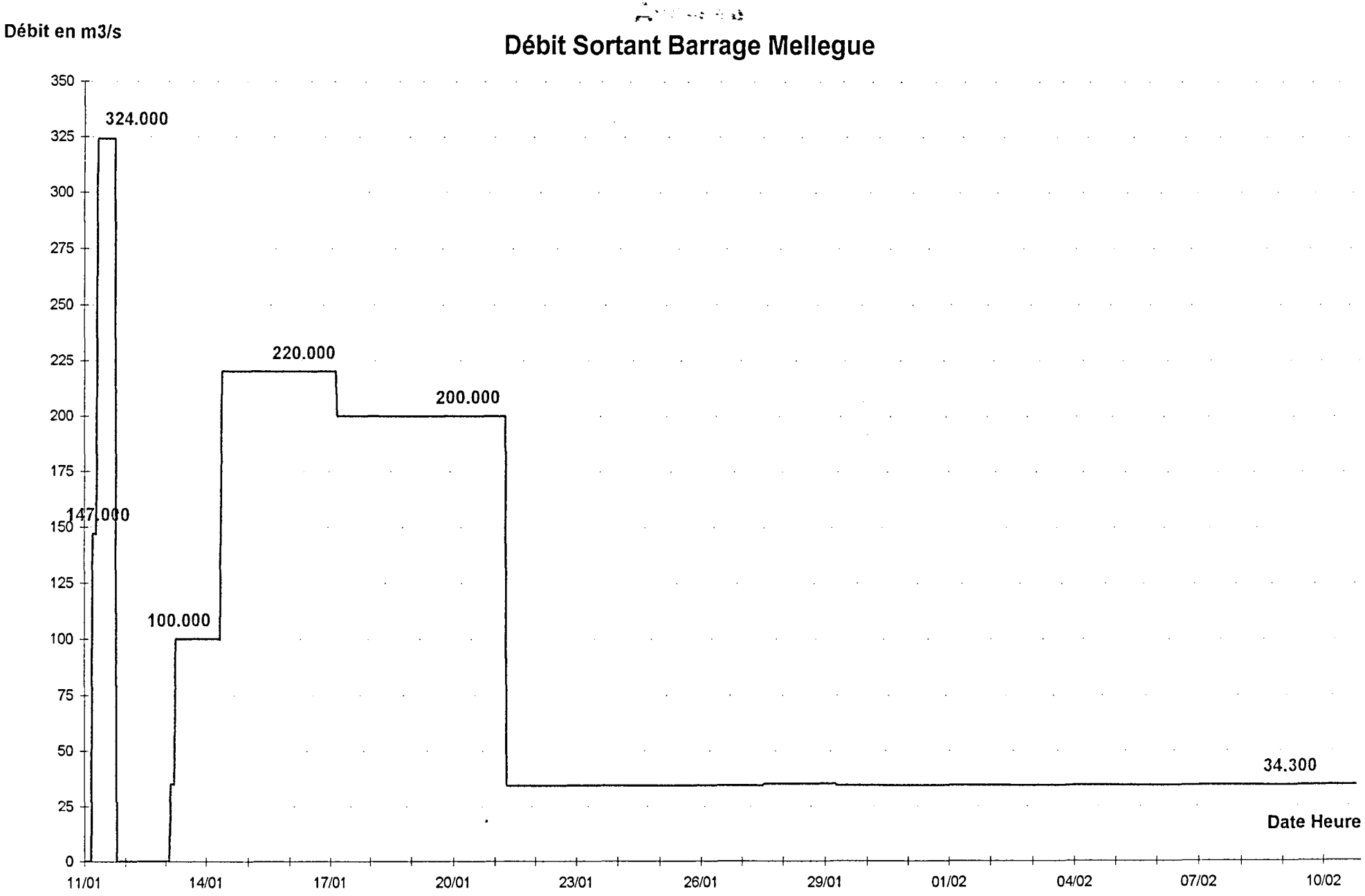


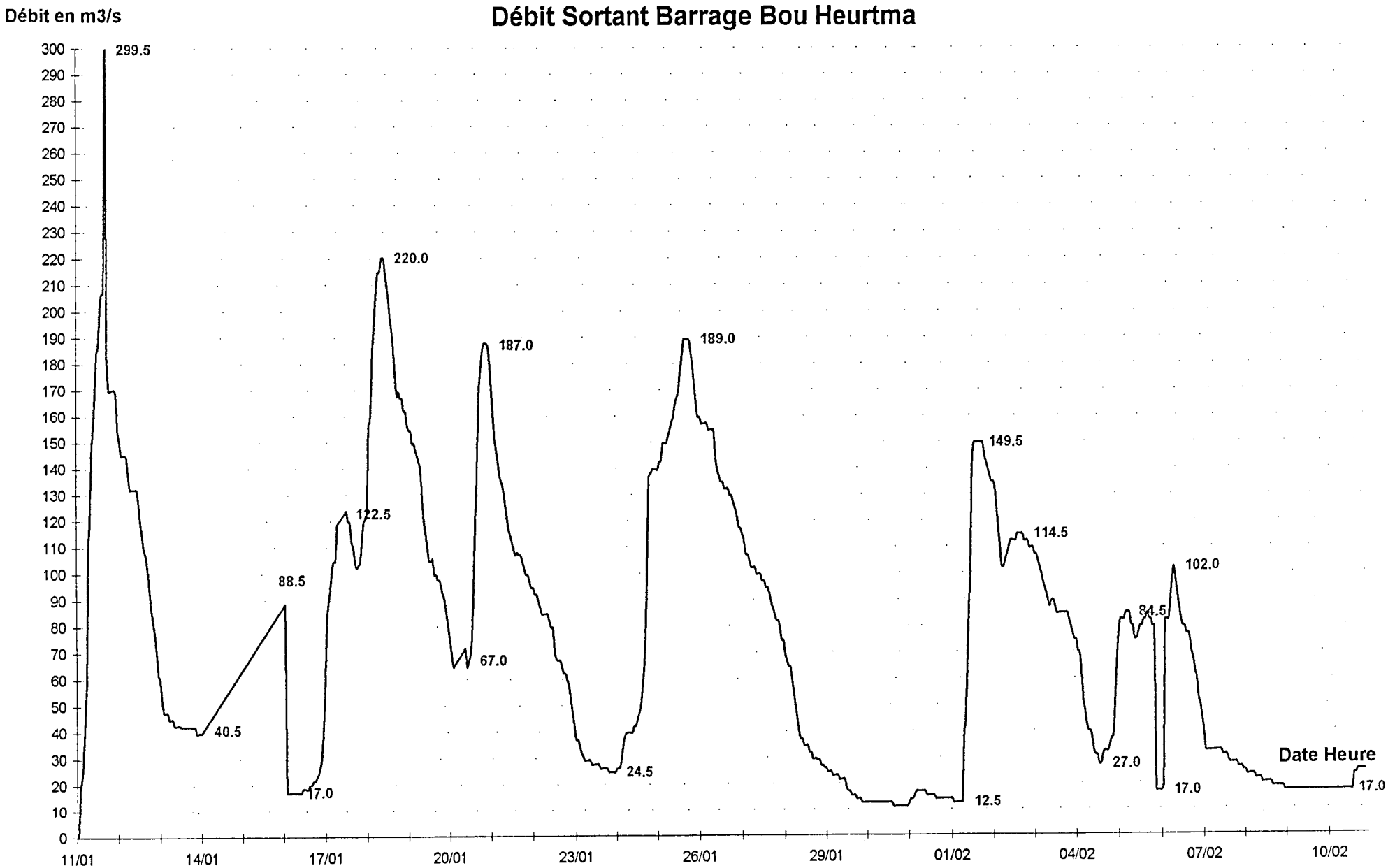
Hydrogramme des Crues Station Jendouba

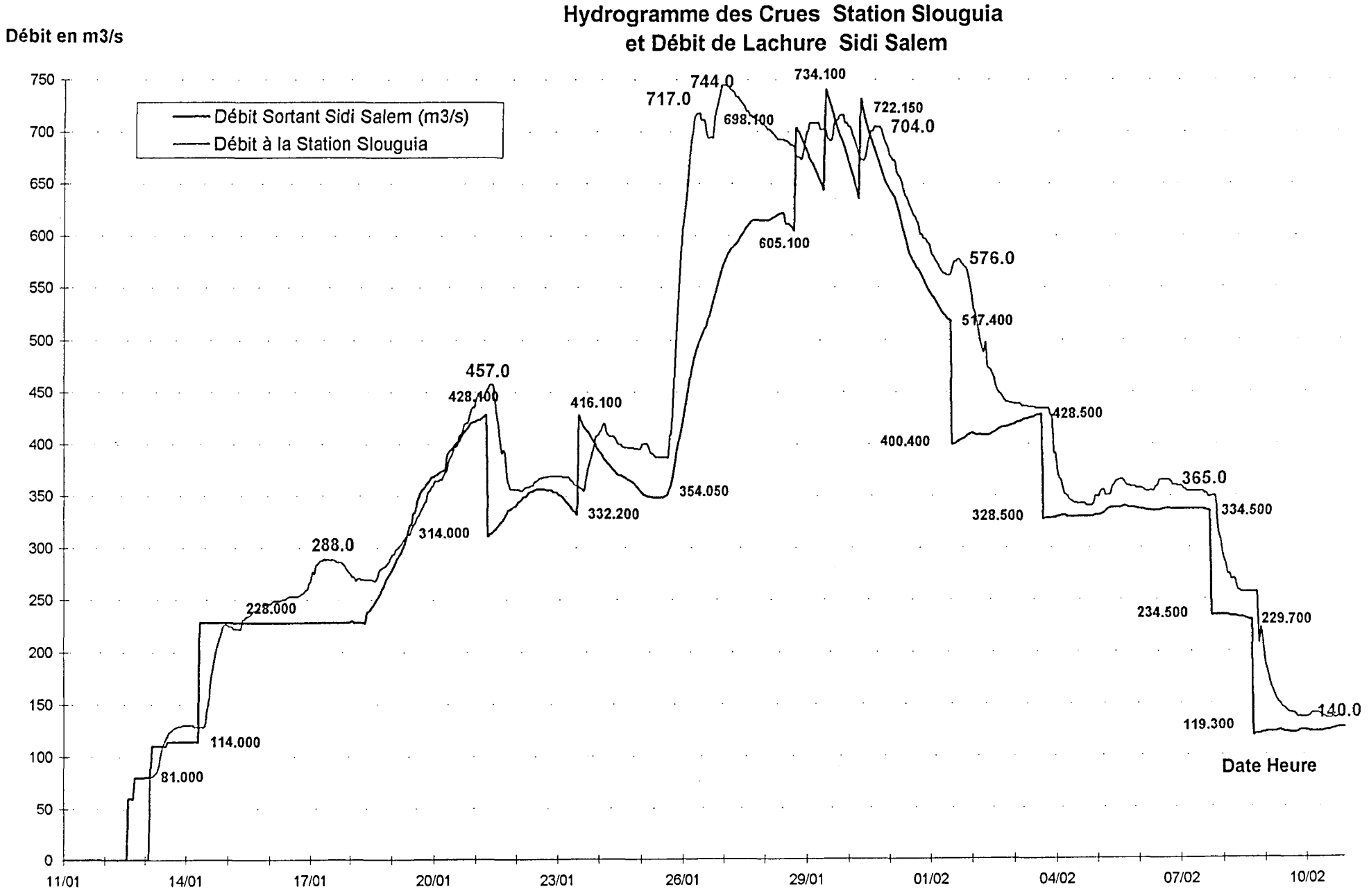



Débit en m3/s
Hydrogramme des Crues Station Slouguia
750
700
650
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
744.0
715.0
702.0
457.0
419.0
365.0
365.0
288.0
224.0
Volume Total 997 M m3
Date Heure
11/01
14/01
17/01
20/01
23/01
26/01
29/01
01/02
04/02
07/02
10/02
13/02
16/02


Débit en m3/s
Hydrogramme des Crues Barrage Mellegue
268.20
2840
324
220
200
Qe mellegue
Débit Sortant Mellegue (m3/s)
PE Mellegue
Date Heure
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
268
267
266
265
264
263
262
261
260
259
11/01
14/01
17/01
20/01
23/01


Débit Sortant Barrage Mellegue
Débit en m3/s
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
324.000
147.000
100.000
220.000
200.000
34.300
Date Heure
11/01
14/01
17/01
20/01
23/01
26/01
29/01
01/02
04/02
07/02
10/02


Débit en m3/s
Débit Sortant Barrage Bou Heurtma
300
290
280
270
260
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
299.5
40.5
88.5
17.0
122.5
220.0
67.0
187.0
24.5
189.0
12.5
149.5
114.5
27.0
84.5
17.0
102.0
17.0
Date Heure
11/01
14/01
17/01
20/01
23/01
26/01
29/01
01/02
04/02
07/02
10/02


Hydrogramme des Crues Station Slouguia
et Débit de Lachure Sidi Salem
Débit en m3/s
Débit Sortant Sidi Salem (m3/s)
Débit à la Station Slouguia
750
700
650
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
11/01
14/01
17/01
20/01
23/01
26/01
29/01
01/02
04/02
07/02
10/02
Date Heure
744.0
717.0
734.100
722.150
704.0
698.100
605.100
576.0
517.400
457.0
428.100
416.100
428.500
400.400
365.0
354.050
334.500
328.500
332.200
314.000
288.0
228.000
234.500
229.700
140.0
119.300
114.000
81.000

ANNEXE 2

CAPACITE D'ECRETEMENT DES CRUES DES BARRAGES ACTUELS

Pour le Bassin de la Medjerda

Barrages	Apports annuels moy. Mm3	Cote RN (m)	Capac. R.N Mm3	Cote PHE	Capac.à la cote PHE Mm3	Crue du projet		Cruemaximale évacuée en m3/s	Cours d'eau	Mise en eau
						Q m3/s	V Mm3			
Nebeur	188	260	78,4	269 (*1)	182,22	6000(*3)		6000	Mellègue	1954
Bou Heurtma	81	221	117,5	226	164	3300	100	2500	Bou Heurtma	1976
Kasseb	59	292	81,9	294,6	91,062			400	Kasseb	1968
Ben Mtir	55	435(*)	57,2	441	73,4			990	Ben Mtir	1954
Sidi Salem	819	110	555	119,5	1099	6700		5500	Mejrada	1981
Lakhmes	7	517	8	522	14,7	1400 (*4)	25 (*5)	1450	Lakmess	1966
Siliana	58	388,5	70	395,5	128	5100	270	3230	Siliana	1987

*1 D'après les nouvelles courbes de remplissage actualisé.

*2 En principe RN 445, mais à la suite des crues de 1973, la décision a été prise d'abaisser la cote de 5 m

* 3 C'est la crue de 1969, la nouvelle crue dix millénales du mellègue à Nebeur serait de 12 000 m3/s avec un apport total de 1400 1O6 m3.

*4 *5 Débit et volume de la crue observée à la station M2 sur l'Oued Lakhmess en Septembre 1969

Pour le Bassin de l'Ichkeul

Barrage	Apport annuel. moyen Mm3	Cote RN (m)	Capacité à la R.N. Mm3	Cote PHE	Capacité à la cote PHE Mm3	Crue du projet en m3/s	Débit maximal évacué en m3/s	Cours d'eau	Date de mise en eau
Joumine	136	90	130	94,8	163,58		2840	Joumine	1983
Sejnana	100	86,5	138	89,4	165,4	1640	1380	Sejnane	1994
Ghzala	14	82,5	12	86,1	16,505			Ghzala	1984

Bassin du Miliane

Barrage	Apport annuel. moyen Mm3	Cote RN (m)	Capacité à la R.N. Mm3	Cote PHE	Capacité à la cote PHE Mm3	Crue du projet		Crue maximale évacuée en m3/s	Cours d'eau	Date de mise en eau
						Qm3/s	VMm3			
Kebir	12,5	336,55	Comblé	342	15 *	1980	38	1190	Kebir	1920
Bir M'Chergua	42,8	122,5	52,9	134	221,666	4000		1050	Meliane	1971

* Vérifié sur l'ancienne courbe qui n'est pas actualisée.

Bassin du Centre

Barrages	Ap.Annuels moy.106m3	Cote RN (m)	Capacité R.N. (m)	Cote P.H.E	Capacité à la cote PHE	Crue du projet		Crue laminée m3/s	Cours d'eau	Date de mise en eau
						Q(m3/s)	V(Mm3)			
Nebhana	30	230	66,5	234,7	111	327*2	120*2	3025	Nebhana	1965
Sidi Saâd	94	270	209	302	1950	3249O*1	2836	6900	Zeroud	1981
El Haouareb	42,9	217	95,3	225	197	11820	301	1850	Merguellil	1989

Les bassins du Cap-Bon

Barrages	Ap.Annuels moy.Mm3	Cote RN (m)	Capacité R.N. Mm3	Cote P.H.E	Capacité à la cote PHE	Crue du projet		Crue laminée m3/s	Cours d'eau	Date de mise en eau
						Q	V Mm3			
Bezirk	4,1	54,62	6,5	59,6	12,72	2188	25	320	Bezirk	1959
Chiba	6,7	77,86	7,8	81,89	11,75	2032	21,6	330	Chiba	1963
Masri	2,6	163	6,9	165	8,6	1619	14,6	650	Masri	1968
Lebna	9,7	18,04	30,1	21	56,3	2709	43	341	Lebna	1983

*1 Le débit de la crue du 27 Sept. 1969 a atteint 17000 m3/s et un volume de 1170 Mm3.
(Les apports de Septembre 1969 sont de 2600 Mm3).

* 2 Ces valeurs sont ceux déterminées dans l'étude Projet National de Protection contre les inondations

ANNEXE 3

RAPPORT DE MISSION DANS LA BASSE VALLEE

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE,
DE L'ENVIRONNEMENT ET
DES RESSOURCES HYDRAULIQUES
DIRECTION GENERALE B.G.T.H

Rapport de mission du 6/02/03 à la basse vallée.

Mission effectuée
- CHEKIR Hayet
- Khatoui Lassoued

Description :

1 - au niveau de l'autoroute

Le niveau d'eau a baissé de 50 cm environ depuis le 3/01/03

2 - Au niveau du périmètre de Bach Hamba

La partie drainé par le canal a baissé, cependant que l'eau reste emprisonnée dans la partie non drainée.

3 - Au niveau de Périmètre de HenchirTobias

Entre le 31/01/03 et le 6/02/03, le niveau dans le périmètre a baissé de 70 cm (la moitié de la borne d'irrigation est maintenant visible alors qu'elle était sous l'eau 31/01/03).

4 - Périmètre d'Utique El Jedida.

Ce périmètre était hors d'eau le 31/01/03, actuellement (6/02/03) plus de la moitié du périmètre est sous l'eau, la station de pompage d'utique est inondée. Les eaux se dirigent vers les parties non inondées du périmètre.

5 - Périmètre de Galaat El Andalouss.

Le périmètre est assez élevé, il est bien assaini, jusqu'à maintenant, il est hors danger .

6 - Prés de l'embouchure du canal.

Une seconde brèche est apparue dans le canal, elle contribue à l'abaissement du niveau d'eau dans le périmètre de Bach Hamba et de Tobias.

Par rapport au 31/01/03, le niveau à beaucoup baisser ceci est dû à l'ouverture de certaines brèches dans le lit de l'oued Cherchera.
Une digue placée en amont du canal Tobias Utique a évité le débordement vers ce canal.
Le canal Mabtouh draine une partie de ses eaux dans le lit de la Medjerdah.

7 - Au niveau de l'exutoire à la mer.

7.1 L'oued Principal

Il a débité un débit maximum de 250 m^3/s.
Ceci est dû à la largeur de l'embouchure à la mer, mais aussi à la marée haute, qui est observée actuellement.
le 6/02/03 le débit d'eau a baissé .

7.2 L'ancien lit

Il a actuellement une capacité très faible (3 à 4 m3/s en environ.

7.3 Le canal d'assainissement.

Il a un bon débit ($5m^3/s$ environ)

7.4 L'oued Mabtouh (ou Cherchera)

C'est le principal écoulement vers le lac

8 - Le lac de Ghar El Melah.

Extension vers l'amont du lac de Ghar El Melah.

9 - La mer

La mer est jaunâtre, ceci est dû à la présence des sédiments, qui arrive même au nouveau port où le courant d'eau est très fort empêchant la sortie des pêcheurs.
Au niveau de l'ancien port, la pêche est possible très près des côtes, où l'on distingue très bien la différence de couleur qui passe du bleu, près du port à jaunâtre à quelques centaines des mètres

10 - Volume d'eu stocké dans la zone comprise entre El Mabtouh et le lac de Ghar El Melah.

Cette zone reçoit les eaux en provenance de la Medjerdah, mais aussi de son propre bassin versant qui est de 320 Km^2 y compris la surface d'El Mabtouh et d'Utique (120 km^2 pour le bassin versant entourants les zones basses et 200 km^2 pour les zones basses)

10-1 Volume d'eau stockée actuellement

- Surface totale de stockage : 20 000 ha
- Volume stocké derrière l'autoroute : 80 Mm^3

- Volume stocké entre l'autoroute et le lac de Ghar El Melah : 12O Mm^3
- Volume total stocké : 200 Mm^3.

11 - Débits sortants des éxutoires

11.1 Lac de Ghar El Melah

La marée haute diminue l'écoulement vers la mer. Le débit n'excède pas 50 m3/s. (?) .

11.2 Le réseau d'assainissement et l'ancien lit.

Lit 5 à 10 m3/s (?)

11.3 L'ouvrage du canal Mabtouh.

10 m^3/s (?)

11.4 Débit total :

70m^3/s.

12 - Temps de propagation de la crue .

La première crue a été enregistré à Jedeida le 17/01/2003. Elle est arrivée à l'exutoire qui est le lac de Porto - Farina le 1/02/2003, soit 14 jours de décalage. La distance parcourue est de 70 km environ, soit une vitesse de 5 km/jour.
La crue a été écrêtée par le bassin de stockage crée derrière l'autoroute (évitant une catastrophe à l'aval), mais aussi derrière la GP8, ainsi que les différents axes routiers qui ont contribué à ralentir la crue.

13 - Estimation de la durée de submersion

Le volume est de 200 Mm^3.
Le débit sortant est de 70 (m^3/s).
Durée 33 jours.
La durée de submersion varie en fonction de l'ouverture de l'exutoire entre le lac et la mer, mais aussi du niveau de la marée, elle varie entre 1 mois et 2 mois.

14 - mesures urgentes

Envisager d'ouvrir au maximum le canal El Mabtouh vers le lit de la Medjerdah, quant le niveau de la Medjerdah baisse.
Le débit maximum du canal El Mabtouh est de 30m^3/s
Cependant les deux brèches ouvertes risquent d'entraver le mouvement de l'eau et de le dévier complètement vers la plaine d'Utique.

15 - Mesures à long terme.

15.1 Réaliser l'étude des écoulements dans la zone, ce qui permettra de déterminer la capacité des oueds à l'exutoire, et d'éviter des débordements importants.

15.2 Créer un lit pour l'oued Medjerdah, qui remplacera le lit emprunté par le canal Tobias - Utique.
Ce lit prendra sa source dans le lit de la Medjerdah même, il devrait permettre de diviser le débit arrivant à Medjez entre :

* La Medjerdah au sud de Galaat El Andalous
* Le canal El Mabtouh
* Le lit qui sera ultérieurement crée .

15. 3 Faire une digue de protection du périmètre d'Utique.

15. 4 Conserver la zone d'épandage des écoulements et ne pas permettre sa colonisation (sauf par les pâturages).

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE,
DE L'ENVIRONNEMENT ET
DES RESSOURCES HYDRAULIQUES
DIRECTION GENERALE B.G.T.H

Tunis, le

Rapport de mission du 26-2-2003 à La basse vallée de la Medjerdah

ont participé :

- CHEKIR Hayet
- LASSOUED Khatoui

L'écoulement passe actuellement par une phase de décrue. En effet, pendant la période précédente, tous les axes routiers étaient coupés. Au niveau de l'autoroute l'eau était à 50 cm environ en dessous de la crête, e lle n'a plus qu'une hauteur de quelques dizaine de centimètres qui s'accumule dans la partie centrale. Actuellement, tous les axes routiers sont dégagés.

Description de la situation

• Oued Medjerdah à Jedeida (Henna)
Les très forts débits qui ont traversé le seuil de Henna, ont creusé un début de lit, ce qui a fait reculé le seuil à l'intérieur des terres.

• Route MC 50
Cette route nouvellement construite à fonctionné comme barrage (environ 1,5 m au dessus du T.N). Les eaux en provenance de la Medjerdah ont déversé au dessus de la route.

Cette route est mal drainée, elle traverse les canaux d'assainissement par des dalots sous dimensionnés, parfois les ouvrages de traversée ont disparu, ce qui a aggravé les inondations des parcelles situeés à l'amont de deux cotés de la route, les cultures sont arrachées.

Village Mabtouh
La hauteur d'eau a atteint 1 m, au niveau de l'école primaire du village (trace de l'eau boueuse, sur le barrière de l'école).

Sebkha Mellaha
C'est une Sebkha fermée, elle draine les bassins versants environnant, elle est remplie d'eau.

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE,
DE L'ENVIRONNEMENT ET
DES RESSOURCES HYDRAULIQUES
DIRECTION GENERALE B.G.T.H

Tunis, le

Rapport de mission du 26-2-2003 à La basse vallée de la Medjerdah

ont participé :

- CHEKIR Hayet
- LASSOUED Khatoui

L'écoulement passe actuellement par une phase de décrue. En effet, pendant la période précédente, tous les axes routiers étaient coupés. Au niveau de l'autoroute l'eau était à 50 cm environ en dessous de la crête, e lle n'a plus qu'une hauteur de quelques dizaine de centimètres qui s'accumule dans la partie centrale. Actuellement, tous les axes routiers sont dégagés.

Description de la situation

• Oued Medjerdah à Jedeida (Henna)
Les très forts débits qui ont traversé le seuil de Henna, ont creusé un début de lit, ce qui a fait reculé le seuil à l'intérieur des terres.

• Route MC 50
Cette route nouvellement construite à fonctionné comme barrage (environ 1,5 m au dessus du T.N). Les eaux en provenance de la Medjerdah ont déversé au dessus de la route.

Cette route est mal drainée, elle traverse les canaux d'assainissement par des dalots sous dimensionnés, parfois les ouvrages de traversée ont disparu, ce qui a aggravé les inondations des parcelles situeés à l'amont de deux cotés de la route, les cultures sont arrachées.

Village Mabtouh
La hauteur d'eau a atteint 1 m, au niveau de l'école primaire du village (trace de l'eau boueuse, sur le barrière de l'école).

Sebkha Mellaha
C'est une Sebkha fermée, elle draine les bassins versants environnant, elle est remplie d'eau.

Périmètre Bach Hamba - Lezdine
Le périmètre n'est plus inondé, cependant les canaux d'assainissements sont remplis d'eau.
Sur certaines parcelles bien drainées, on constate une reprise des cultures. Sur d'autres parcelles longeant la route allant de Bach Hamba vers Jedeida, des champs d'artichauts sont complètements détruit. Alors que dans le périmètre en sec, non drainé, les parcelles restent inondés .

Afin d'éviter le débordement des canaux d'assainissement, des digues en terre ont été placées en aont à la limite Nord du périmètre, on distingue la trace des sacs en terre, qui n'ont pas résistés à la force de la crue.

Seuil au niveau du village de Zouia.
Ce canal draine les eaux en provenance de la Medjerdah, le seuil a 7 m de large la hauteur d'eau au dessus du seuil est de 20 cm environ, le débit serait de 7 m^3/s .

Autoroute
de deux côtés de la route, il reste un volume important d'eau au centre de la plaine (quelques dizaines de centimètres).
Au niveau des buses et des dalots la vitesse de l'eau est nulle.
Cependant, au niveau du canal Mabtouh, la vitesse de l'eau est très faible.

GP8
En amont de la GP8, il y a encore un volume important d'eau.
Cette route comporte deux dalots :

- Le 1er au niveau du canal El Mabtouh un débit de 30m^3/s environ traverse ce pont.
- Le 2ème à l'entrée de Zhana sur la GP8 le pont est bien dimensionné cependant le lit du canal, dans lequel débouche ce pont est barré, seules, deux buses le traversent. En amont de la GP8, ce pont est mal relié au réseau d'assainissement.

Route Zhana - Utique (MC)
Le bord de la route est érodé.
La plaine comprise entre la GP8, cette route est drainée par l'oued Cherchera, qui passe sous cette route, le débit passant dans le canal est de 30 m^3/s . En amont de la route, une brèche a été creusé dans la digue du canal, elle permet le drainage de cette partie de la plaine vers ce canal, charchara .
Cette plaine reçoit les eaux qui proviennent de la brèche crée dans le canal Mabtouh. Comme la Garaa El Mabtouh, cette zone constitue un bassin tampon, (voir carte).

Canal El Mabtouh.
La vanne de garde est complètement ouverte actuellement. La majeure partie de débit qui provient d'El Mabtouh arrive à l'oued Medjerdah, malgré la présence d'une brèche qui dirige l'eau vers la plaine d'Utique et de là vers l'oued Cherchera.
La vitesse de l'eau dans cette brèche est de 0,5m/s environ, le débit n'excède pas 5 m^3/s.

Périmètre Tobias.
Il n'est plus inondée.

Ferme privée en sec
Le sol est imbibé d'eau, cette parcelle n'est pas drainée. (Les cultures n'ont pas résistés)

Périmètre Utique
Les inondations ont disparue
Route Ras Jebel - Utique (Route avec conduite d'irrigation).
Les eaux continuent à déverser sur la route (quelques centimètres seulement).
Cette route est drainée par un dalot et une buse qui ne font passer que quelques m^3/s .
C'est par ce systémique quepasse toute l'eau, en provenance de toutes les plaines situées en amonts .
ce qui expliquer la lenteur de la circulation de l'eau.
Le canal exutoire de la station de pompage des eaux de drainage vers le lac de Ghar El Melah .
La digue du canal est endommagée, plusieurs brèches ont été ouvertes vers le périmètre d'Utique. Actuellement, il ne reste que les traces.

Le lac de Ghar El Melah.
Le débit arrivant au lac est faible, le lac a repris son niveau d'avant les inondations. D'après le témoignage de quelques pêcheurs retrouvés sur place, trois brèches ont été ouvertes sur la mer, ce qui a fait disparaître les flots. L'inondation a cessé le 11 Février (le jour de l'Aïd).
Le niveau maximum de l'eau a atteint 70 cm dans la maison la plus proche du lac.

Mesures à prendre.

1- réhabiliter le seuil de Henna à son niveau d'avant les crues. Les infrastructures en aval, n'autorisent pas l'ouverture d'un nouveau lit dans cette zone. Cependant un nouveau lit devrait être crée au niveau de l'ouverture actuelle du canal Mabtouh vers l'oued Cherchera et le lac de Ghar El Melah (après étude appropriée). Il doit être muni d'ouvrages qui permettront de garder le niveau de l'eau en amont du seuil mobile, en aval le débit devrait être diviser entre l'ancien lit et le lac de Ghar El Melah.

2- réhabilitation le réseau d'assainissement et l'étendre pour les zones où il n'existe pas tout en réaménageant le système des canaux, de façon à utiliser le 2ème pont sur la GP8 à son optimum.

3 - créer une unité de maintenance. Cette crue a montré à l'administration la nécessité d'avoir une unité de maintenance aussi bien pour s'occuper du curage systématique du réseau et de l'entretien de tous les ouvrages et les équipements, mais aussi pour intervenir en cas de crues.

Les équipements nécessaires sont :
- deux pelles munies de draglines pour l'ouvrage du canal El Mabtouh et de l'oued.
- deux pelles à gaudet pour le curage des canaux secondaires et des fossés d'assainissement.
- deux bulldozers pour l'étalage des déblais et leur mise en place sur les digues
- pour chaque engin, il faut prévoir un conducteur et un graisseur (en tout 6 chauffeurs et 6 graisseurs).

4 - Réaliser l'étude de récalibrage de l'oued Medjerdah à l'aval du barrage Sidi Salem. Particulièrement, les points suivants devront être étudiés.

4.1. L'étude hydrologique des différents tronçons de l'oued Medjerdah.

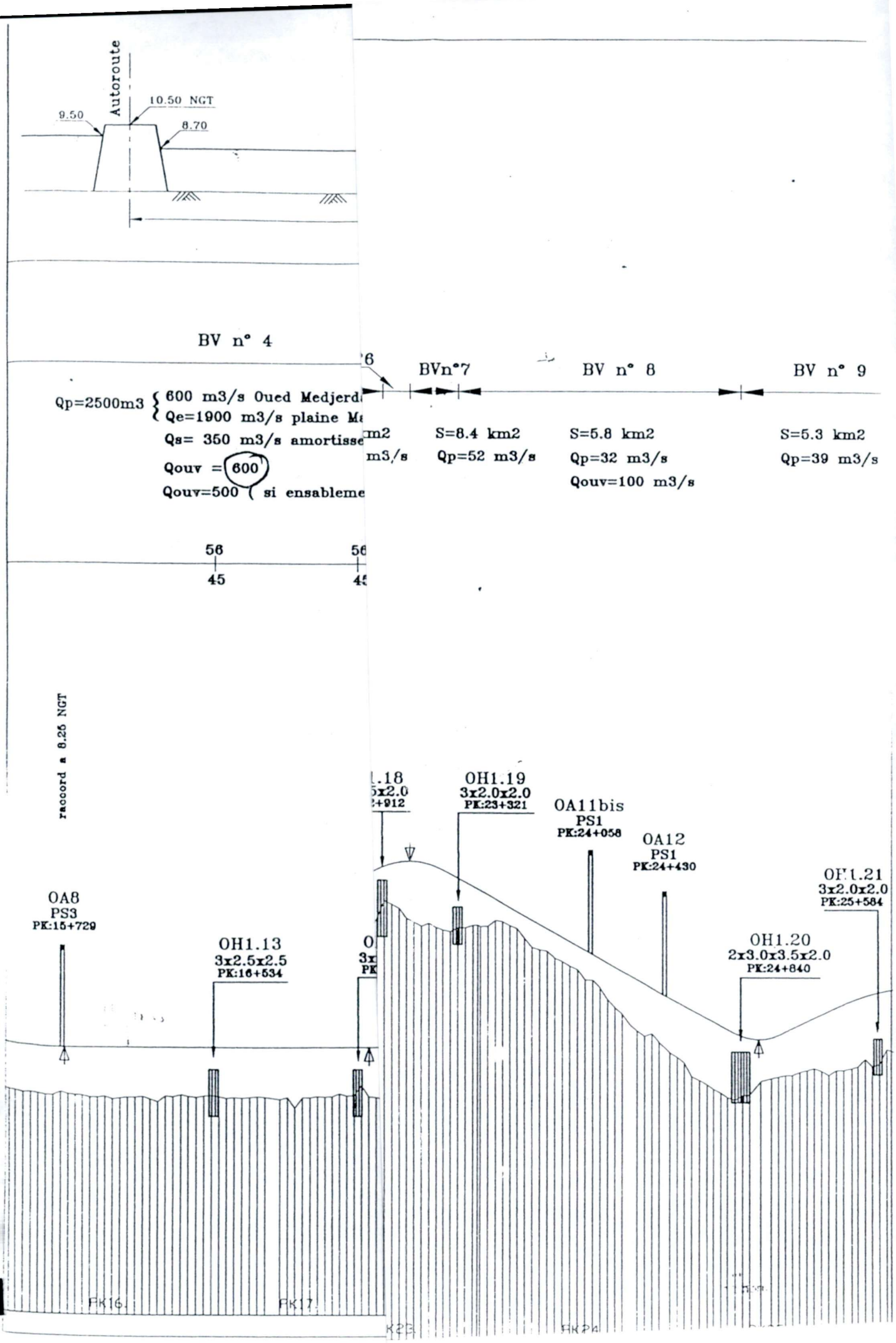
4.2 la détermination (en fonction de la fréquence des crues et de la gestion des crues par les différents barrages du bassin versant), de la ligne d'eau dans le tronçon aval du lit, les débits maximums transité par les différentes sections de l'oued, ainsi que les zones qui subissent des inondations induites par les débordements des lits majeurs.

4.3 l'étude des différentes solutions permettant de minimiser l'effet des inondations (construction des barrages supplémentaires, création des lits supplémentaires, construction des évacuateurs des crues additionnels, curage ou endiguement d'oued...)

AUTOROUTE TUNIS-BIZERTE AU NIVEAU DE GARAAT EL MABTOUH (Le : 04/02/2003)

ANNEXE 4

CARACTERISTIQUES DE l'AUTOUROUTE



Autoroute
10.50 NGT
9.50
8.70
BV n° 4
Qp=2500m3
600 m3/s Oued Medjerd
Qe=1900 m3/s plaine M
Qs= 350 m3/s amortisse
Qouv = 600
Qouv=500 (si ensableme
56
45
BVn°7
BV n° 8
BV n° 9
S=8.4 km2
Qp=52 m3/s
S=5.8 km2
Qp=32 m3/s
Qouv=100 m3/s
S=5.3 km2
Qp=39 m3/s
raccord a 8.25 NGT
OA8
PS3
PK:15+729
OH1.13
3x2.5x2.5
PK:16+534
OH1.19
3x2.0x2.0
PK:23+321
OA11bis
PS1
PK:24+058
OA12
PS1
PK:24+430
OH1.20
2x3.0x3.5x2.0
PK:24+840
3x2.0x2.0
PK:25+584
PK16
PK17

ANNEXE 5

Temps de submersion des périmètres de la Basse Vallée