



ONAGRI
TUNISIE

MICROFICHE N°

11181

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTRE DE L'AGRICULTURE

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

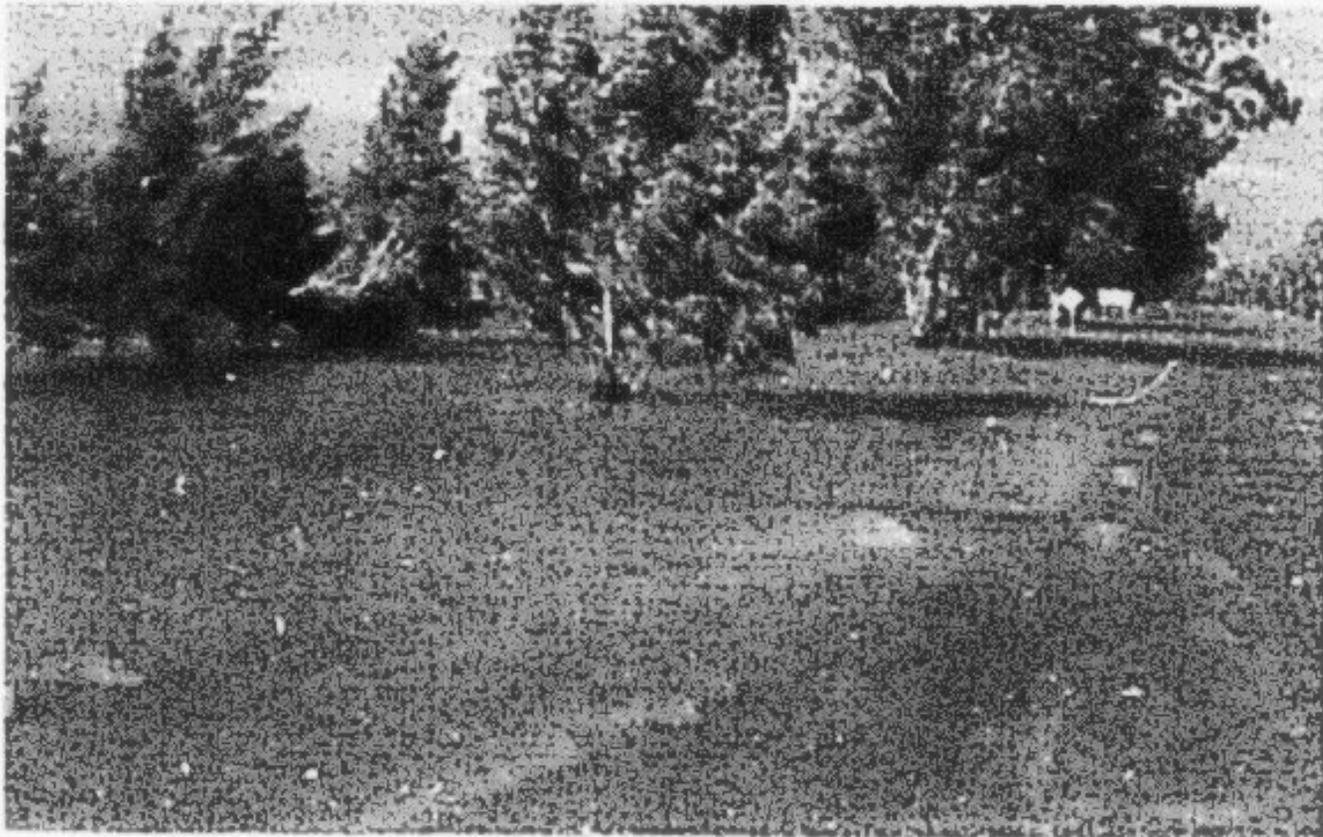
Observatoire National de l'Agriculture
30, Rue Alain Savary - 1002 Tunis

المركز الوطني للفلاحة
بهدد الانسفال - 1002 تونس

F 1

Ministère de l'Agriculture, de l'Environnement
et des Ressources Hydrauliques
Direction Générale des Ressources en Eau

Crues et inondations dans la basse vallée de la Méjerda



janvier - février 2003
Tronçon
Barrage Laroussia-la mer

Mai 2003

Slaheddine Bouzaiane
Hassen Lotfi Frigui

Ministère de l'Agriculture, de l'Environnement
et des Ressources Hydrauliques

Direction Générale des Ressources en Eau



Crués et inondations
dans la basse vallée de l'oued Méjerda

janvier - février 2003

Tronçon
Barrage Laroussia-la mer

Rapport provisoire

Mai 2003

Slaheddine Bouzaiane
Hassen Lotfi Frigui

Avec la collaboration technique
des équipes hydrologiques de
Tunis et de Bizerte

Sommaire

1	PRINCIPALES CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	3
1.1	Les constatations	3
1.2	Les interprétations	4
1.3	Les recommandations	5
2	SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE	7
3	LES PLUIES AU COURS DU MOIS DE JANVIER 2003	7
3.1	Les totaux pluviométriques enregistrés	7
3.2	Les isohyètes	9
3.3	Statistiques des pluies de janvier	9
4	LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE	11
5	FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES	11
6	LIEUX DE DEBORDEMENT ET INONDATIONS IDENTIFIES	12
6.1	Région de Jdeida oued Chafrou	12
6.2	Région de Sidi Thabet :	13
6.3	Région de Kalaet Landalous	13
6.4	Région de Zhana , Pont de Bizerte et Sidi Athmane	13
6.5	La Garet El Mabrouh	13
6.6	Extension des zones inondées	15
7	LES OBSERVATIONS HYDROLOGIQUES	16
7.1	Les échelles installées	17
7.2	Les jaugages	17
8	INTERPRETATION DES OBSERVATIONS HYDROLOGIQUES	18
8.1	Propagation des ondes de crue en aval de Sidi Salem	18
8.2	Etablissement des courbes de tarage et actualisation	19
8.3	Evolution du lit de l'oued Méjerda à Jdeida	20
9	BILAN DES ECOULEMENTS	23
9.1	Estimation des débits d'écoulement dépassant la RN8	23
9.2	Hydrogrammes des crues et volumes transités par les différentes sections	25
9.3	Répartition des volumes entre les différents compartiments	27
9.3.1	Volumes débordés entre Skouguia et Jdeida RN7	27
9.3.2	Volumes débordés entre Skouguia et Pont de Bizerte RNc	27
9.4	Interventions sur certains tronçons et options pour l'avenir	27
10	APPORTS EN SEDIMENTS OBSERVES	28
11	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	30
12	ANNEXES	31
12.1	Pluviométries annuelles	31
12.2	Liste des jaugages effectués aux différentes stations	35
12.3	Album Photo sur les crues et les inondations	40

1 Principales conclusions et recommandations

Suite aux pluies importantes des mois de janvier et février 2003, plusieurs crues se sont produites le long de l'oued Méjerda et de ses principaux affluents ;

Cette série de crue a eu pour conséquence de ramener un volume d'eau très important en amont et en aval des barrages de la Méjerda ; Il était donc nécessaire de faire des lâchers d'eau successifs pour soulager les retenues et dégager un volume optimum pour l'amortissement des crues éventuelles à venir ;

Pour le suivi de l'évolution de ces crues et les débordements qui en découlent , il était nécessaire de sélectionner plusieurs sites d'observation et de les doter d'équipements hydrométriques adéquats ;

De même un protocole de surveillance a été instauré au cours de la période s'étalant du 23 janvier au 20 mars 2003 ;

Ce protocole consiste à effectuer des lectures des hauteurs d'eau une fois par jour, et de procéder à des mesures de débits ;

L'ensemble des observations et des mesures effectués a constitué une base solide pour les différentes interprétations et évaluations ;

L'objectif de ce rapport est d'analyser les phénomènes survenus dans la basse vallée de la Méjerda depuis le mois de janvier ; les principales constatations, interprétations et recommandations sont résumées ci-dessous :

1.1 Les constatations

- 1- Le constat le plus spectaculaire dans cette zone a été, en plus de la grande étendue des zones inondées, la submersion de la route nationale RN8 sur le tronçon de quatre km séparant le pont de la Méjerda et le village de Zhana ; en effet, il s'agit du débordement la Garet Mabtoubh qui a donné lieu à un fort écoulement vers l'aval durant un mois environ ; au maximum de la crue, une lame d'eau de 80 cm couvrait la chaussée ;
- 2- Il faut remarquer que la zone est traversée par un réseau routier très dense (RN8, RN7, MC64, MC50 etc...) dont le dernier élément et non des moindres est le tracé de l'Autoroute Tunis-Bizerte ; ce réseau a eu pour conséquence de compartimenter toute la zone ; des ouvrages d'équilibre et d'évacuation n'ont pas été suffisants pour évacuer rapidement les flots ; une forte accumulation des eaux s'est produite créant une différence de niveau dépassant très souvent le mètre ;
- 3- Par ailleurs, l'annonce des crues suffisamment à l'avance a été d'une grande utilité au cours de ces événements ; elle a permis de réduire les dégâts matériels grâce à une gestion judicieuse des passages des différentes pointes des crues notamment vers la région de Bousalem et aussi entre le Barrage de Sidi Salem et la station de Skouguia

1.2 Les interprétations

- 1- L'analyse des hydrogrammes des crues engendrées par les lâchers de Sidi Salem a montré que pour un débit observé à Slouguia de 744 m³/s, seule une fraction de 388 m³/s a pu être mesurée au dessous du Pont de Jdeida RN7, il a été constaté qu'un important débit continue à s'écouler par débordement dans le lit majeur et les zones environnantes;
- 2- Plus en aval, l'extension des zones inondées et l'importance des lames d'eau dans les différents compartiments de Garet Mabtough ont été accentuées par la faiblesse de la débitance des ouvrages d'équilibre tels que dalots, buses, ponts....
- 3- Il y a lieu aussi de rappeler que le débordement des cours d'eau et le phénomène d'inondation qui en découle sont une caractéristique propre des régimes d'écoulement des rivières de plaine ; l'occupation non contrôlée des plaines d'inondation ne peut qu'accroître les effets dévastateurs de ces débordements ;
- 4- D'autres causes peuvent aussi être à l'origine de l'aggravation de la situation parmi lesquelles :
 - L'écoulement de la Méjerda en aval de Slouguia n'étant plus naturel, il s'en est suivi que le « décapage » périodique du lit par les crues naturelles n'est plus assuré ; ceci a favorisé la poussée de plantes et le dépôt des sédiments dans le lit, deux causes essentielles du rétrécissement et de l'engravement constaté des sections d'écoulement ;
 - Malgré l'existence du canal Mabtough la plaine paraît insuffisamment drainée, les collecteurs secondaires sont assez souvent obstrués ou colmatés ;
 - De même, le développement urbain et agricole a engendré un empiètement évident sur les chenaux d'écoulement par :
 - . l'occupation des lits majeurs des cours d'eau par des constructions ou autres empiètements ;
 - . les rejets d'ordures ménagères ou agricoles empêchant le libre écoulement des eaux ;
- 5- Le suivi des débits et des volumes écoulés à travers les différents sites d'observation mis en place à l'occasion de cette étude a permis de dresser un bilan détaillé des caractéristiques des écoulements observés ; le tableau ci-dessous en donne une récapitulation :

	(I)	(II)	(III)	(IV) - (I) + (II) - (III)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII) = (VI) - (VII)	(IX) = (I) + (II) + (V) - (VIII)
Débit mesuré (m ³ /s)	744		388			262	342	604	
Volume (Mm ³)	1160	15	918	269	18	700	441	1141	72

(I) Volume entrant à Slouguia ; (II) Apport du bassin intermédiaire Slouguia-Jdeida ; (III) Volume sortant à Jdeida sous le pont RN7 ; (IV) Volume de débordement au niveau de Jdeida (Mm³) ; (V) Apport du bassin intermédiaire Jdeida-Port de Bizerte ; (VI) Volume sortant sous le pont de Bizerte RN8 ; (VII) Volume évacué par débordement (Mm³) Charchar+chaussée RN8-dalot ; (VIII) Volume total sortant au delà de la RN8 ; (IX) Volume absorbé dans la zone d'inondation entre Slouguia et RN8 (évaporation et infiltration)

6- Le bilan de la période du 23 janvier au 28 février 2003, montre que pour un volume rentrant dans la basse vallée de 1213 millions de m³, 1141 millions de m³ ont été évacués en aval de la de la RN8 et 72 millions de m³ ont été perdus dans la plaine par évaporation et infiltration.

Notons qu'au cours de cette même période, la basse vallée a bénéficié d'une pluie moyenne de 176 mm engendrant un écoulement local de 53 millions de m³ qui a saturé les sols et a contribué à limiter l'absorption des flots venus de l'amont ;

7- Quant aux apports solides, à partir des résultats sommaire de l'analyse des échantillons d'eau prélevés aux différentes stations, il a été possible d'estimer le volume des sédiments déposés entre Slougua et la chaussée RN8 à 2.990 millions de m³ correspondant à une hauteur moyenne de dépôts de 16 mm ;

1.3 Les recommandations

De ce qui précède, on peut faire les recommandations concernant les actions à entreprendre à différents termes :

1- Actions immédiates

- Nettoyage des sections des cours d'eau et des ouvrages hydrauliques : (ponts, buses, dalots) et des canaux de drainage partiellement ou totalement obstrués par des sédiments ou des végétaux ; cette opération doit aussi revêtir un caractère préventif ; une fréquence annuelle peut être adéquate ;
- Opérer une rectification du tracé du lit par la coupure des méandres ;
- Surélever les digues existantes ou en ériger de nouvelles pour mieux contenir les flots ;

2- Actions permanentes

- Maintenir un réseau d'observation et d'annonce des crues en parfait état de fonctionnement et garantir une coordination correcte avec les gestionnaires des barrages ;
- Veiller sur le respect, par les riverains de l'intégrité des chenaux d'écoulement y compris les plaines d'inondation jouxtant les lits francs des cours d'eau ;
- L'homme ne peut pas supprimer les inondations « celles-ci existeraient depuis Noé », car il s'agit d'une caractéristique inhérente au régime hydrologique des cours d'eau qui intègre plusieurs facteurs à la fois : variabilité spatio-temporelle des précipitations, nature et occupation des sols, relief, etc... ; par contre, l'homme peut s'en accommoder en réduisant au maximum leurs effets dévastateurs ; en effet, il est avéré que les actions suivantes peuvent concourir à une atténuation significative des impacts négatifs :
 - Les traitements mécaniques et biologiques des versants (banquettes, reboisement) freinent les écoulements en surface ;

- La construction d'ouvrage de régularisation permet d'augmenter la capacité de stockage et lamine ainsi les écoulements extrêmes ;
- Le respect des plans d'aménagement urbain en veillant à ne pas empiéter sur les voies préférentielles d'écoulement.

2 Situation de la zone d'étude

Dans cette étude, la dénomination de la basse vallée de la Méjerda couvre une superficie de 1840 km² comprise entre la station de Méjerda au Barrage Laroussia et l'embouchure ;

Sur ce tronçon, le principal affluent de l'oued Méjerda est l'oued Chafrou qui draine un bassin de 588 km² qui conflue en rive droite juste à un km en aval de la station hydrométrique de Jdeïda ville ;

Au nord de ce bassin se situe la plaine alluviale de la basse vallée de la Méjerda connue sous le nom d'El Mabrouh. Cette plaine couvre une superficie d'environ 90km², dont la partie la plus basse s'étend sur 20 km² et constitue une dépression marécageuse.

Le débouché de cette Garet se fait par l'oued Charchar ainsi qu'une série de canaux d'évacuation qui traversent les zone de Zhana et Utiques pour déboucher dans la mer vers Ghar-El Melh ;

La carte ci-dessous localise la zone étudiée

3 Les pluies au cours du mois de Janvier 2003

3.1 Les totaux pluviométriques enregistrés

Quoique de moindre importance que pour l'amont du bassin de la Méjerda, des quantités pluviométriques significatives ont été enregistrées aux différents postes de la zone d'étude ; le tableau ci-dessous donne les cumuls pluviométriques ainsi que les pluies journalières maximales enregistrées à quelques postes de la zone d'étude

Postes	Pluie du mois de Janvier (mm)	Moyenne de Janvier (mm)	Rapport à la normale	Pluie journalière maximale (mm)	Date
Ariana	128	87	147%	41,4	11/1/03
Gualet landous	144	75	192%	31	11/1/03
Sidi Thabet	131	67	196%	33,5	11/1/03
Jdeïda	119	65	183%	29	11/1/03
Bac Laroussia	168	58	290%	37	11/1/03
Ghar El Melh	129,7	81	160%	34,5	11/1/03
El Batane-OMVVMc	101,3	51	199%	34	11/1/03

La comparaison aux moyennes inter-annuelles montre que les pluies observées au cours de ce mois ont été largement excédentaires, elles ont même dépassé 200% de la moyenne au poste du barrage Laroussia

3.2 Les isohyètes

La distribution spatiale de l'épisode pluvieux est bien représentée par la carte des isohyètes tracée ci-dessous pour la moyenne et basse vallée de la Méjerda ; on peut y remarquer que les totaux pluviométriques décroissent d'Ouest en Est allant de 350 à 400 mm vers Sejnane à des valeurs inférieures à 150 mm vers Utique;

3.3 Statistiques des pluies de janvier

Pour mieux situer les quantités pluviométriques observées au cours de 2003 par rapport à l'historique des observations, on s'est référé aux traitements statistiques des échantillons des totaux pluviométriques ainsi que des pluies journalières maximales du mois de janvier sur une période d'environ 40 ans entre 1960 et 2003, et ce pour les stations assez bien situées dans la zone d'étude .

Les ajustements dont les résultats sont consignés dans le deux tableaux ci-dessous attribuent une période de retour de 60 ans pour les totaux du poste du Barrage Laroussia et une période de 20 ans pour les totaux du poste d'El Bathane ;

Pour les pluies journalières maximales, les périodes de retour attribuées sont inférieures à 10 ans :

Ces conclusions montrent que dans la basse vallée de la Méjerda les précipitations bien qu'au dessus de la moyenne n'ont pas été très exceptionnelles, les écoulements abondants qui y ont été observés proviennent des parties amonts du bassin de la Méjerda :

Ajustement des pluies mensuelles de janvier

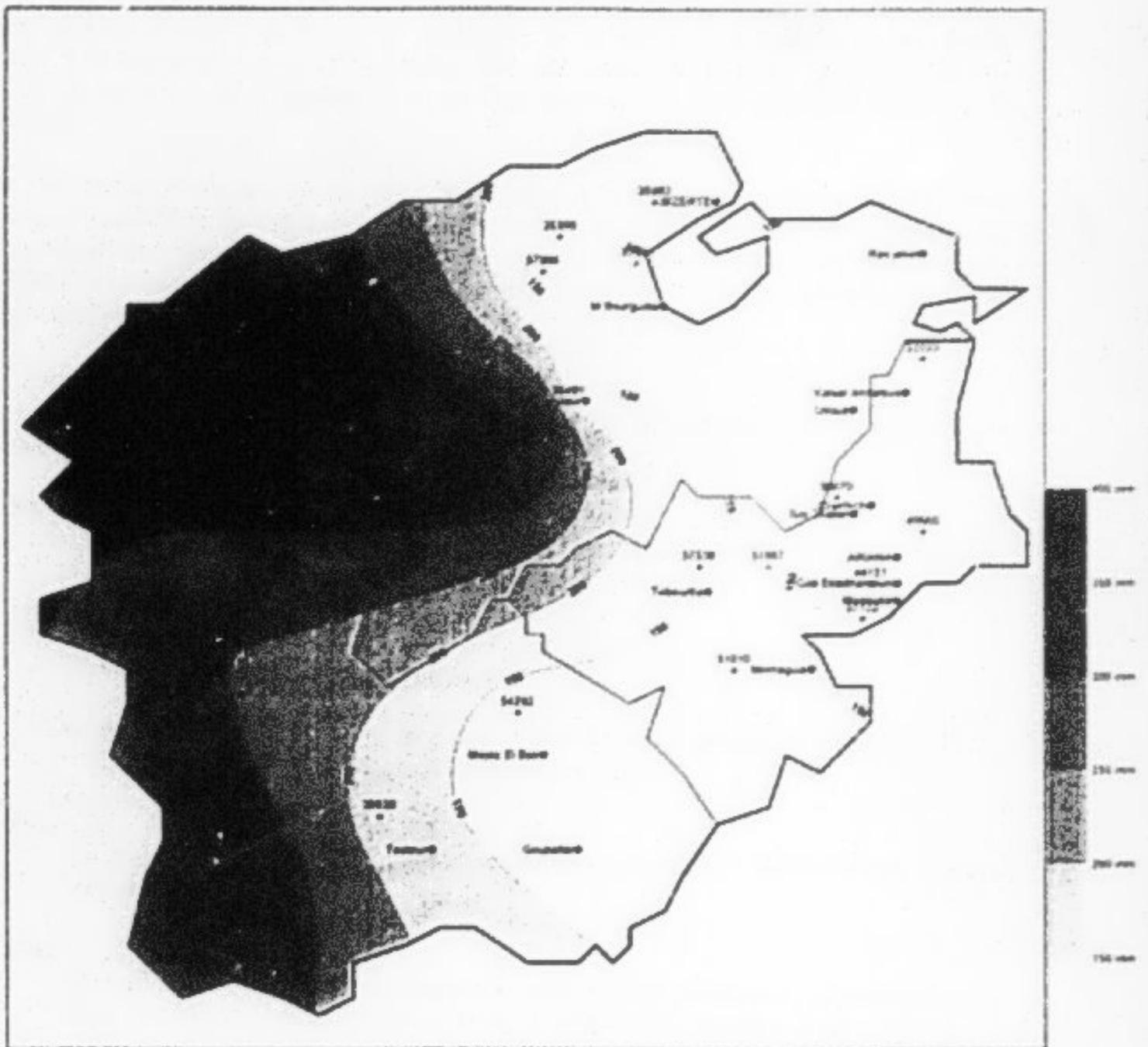
Poste	Moyenne (mm)	Pluie janv-03 (mm)	Période de retour (ans)	Loi ajustée
(Bge Laroussia	61	168	61	Gamma
El Bathane	52	122	21	Log normal
Ghar El Melh	81	130	8	Fuites

Ajustement de pluies maximales journalières

Poste	Moyenne (mm)	Pluie janv-03 (mm)	Période de retour (ans)	Loi ajustée
Bge Laroussia	22	37	6	Fuites
El Bathane	21	26	9	Log normal
Ghar El Melh	25	35	5	Gamma

Figure 2 : Carte des Isohyètes

Isohyètes du mois de janvier 2003
Gouvernorats (Bizerte, Béja, Ariana et Manouba)
Basse et moyenne Mejerda



4 Le réseau hydrographique

En plus du cours d'eau principal qu'est la Méjerda et son affluent rive droite l'oued Chafrou (dans la zone d'étude), ce bassin se distingue par un réseau hydrographique très dense, constitué de nombreux oueds ou ravins qui descendent des reliefs environnants au nord et à l'ouest et au sud pour s'épandre et stagner périodiquement dans la plaine de Garet El Mabrouh

Il est intéressant de signaler qu'un très grand nombre d'ouvrages hydrauliques (buses, dalots simples ou multiples, Ponts) sont conçus pour faciliter les écoulements ou créer un équilibre de part et d'autre des voies de communication et particulièrement l'autoroute Tunis-Bizerte, la RNS (Tunis Bizerte), la MC69 (Utique Mateur), la route RN7 (Tunis- mateur) et la MC50 (Kalet landkous-Sidi Athmane) ;

5 Fonctionnement des ouvrages hydrauliques

Parce que cette zone a été fréquemment menacée par les débordements de la Méjerda que plusieurs aménagements ont été réalisés au cours des temps :

en 1909

- un canal trapézoïdal d'une largeur au plafond de 4 m, de talus de 45 ° et une pente de 0,15 m/km et de longueur 30 km a été érigé par la Direction des travaux publics en vue d'évacuer les eaux de la Mabrouh ;

En plus :

- Une digue en terre de 950 m de longueur le long de la rive gauche de la Méjerda
- Des canaux secondaires rejoignent le canal principal ;

En 1931

La crue exceptionnelle et les dégâts occasionnés ont révélé l'insuffisance du système mis en place

En 1938

Malgré les améliorations constatées (suppression du paludisme), le système a été jugé insuffisant ; un nouveau système améliorant le premier a été construit, il comporte :

- 1- Un canal ayant son origine dans Henchir Hamada passant au sud de Chaouat atteignant la Méjerda. Cet axe reçoit les canaux secondaires destinés à l'assainissement de la région de Chaouat ;
- 2- Un grand canal qui reçoit en plus des eaux des inondations de la Méjerda, le canal chougafa et aboutit dans la cuvette de la Mabrouh ;
- 3- L'émissaire El Mabrouh c'est un grand canal d'un débit de 30 m³/s assurant la vidange de la cuvette dans la Méjerda ; Il comporte aussi un ouvrage anti-retour ;
- 4 -Un système de canaux secondaires et tertiaires se raccordant sur l'émissaire EL Mabrouh et assurant l'assainissement et le drainage de la zone ;

Depuis, d'autres réalisations ont eu lieu, il s'agit de :

En 1956, Barrage mobile de Laroussia sur le cours principal de l'oued Méjerda à 8km environ en amont de la ville de Tébourba, ce barrage contrôle une superficie de 21860 km² ;

En 1984 mise en exploitation du canal Méjerda-Cap-bon, il s'étend sur une longueur de 120 km entre le barrage Laroussia et la station de pompage du Cap-bon, le débit maximal de transit est de 16 m³/s;

6- Il faut remarquer que la zone est traversée par un réseau routier très dense (RN8, RN7, MC64, MC50, Autoroute Tunis-Bizerte etc.) nécessitant la construction d'une multitude de ponts dont :

Pont sur la RN8 (reliant Tunis à Bizerte)

Pont sur la MC50 (reliant Pont de Bizerte à kalat landlous

Pont andalous du Bathane

PVF de Jdeida

Pont Jdeida sur la RN7 reliant Tunis à mateur

Pont sur l'Autoroute Tunis-Bizerte

En plus, les tracés des routes surélevés par rapport au terrain naturel ont eu pour effet de compartimenter toute la zone ; compte tenu de l'ampleur du phénomène observé, les ouvrages d'équilibre et d'évacuation mis en place n'ont pu fonctionner normalement, et il a été observé dans plusieurs endroits des mises en charge de ces ouvrages avec une différence de niveau dépassant très souvent le mètre.

6 Lieux de débordement et inondations identifiés

6.1 Région de Jdeida oued Chafrou

Les rapports préparés aux échelles régionale et nationale ont identifiés les zones de débordements comme suit :

Les débordements ont été constatés depuis la nuit du 16 au 17 janvier 2003, dans les régions d'El Halfaoui, Jdeida, Chaouat, El Habibia ;

Progressivement et avec l'augmentation du débit évacué du barrage Sidi Salem, qui atteint les 744 m³/s vers le 16 et 17 janvier 2003 l'inondation a fini par toucher les régions d'el Batane, Tébourba;

De même, la remontée du niveau des eaux dans l'oued Méjerda et sa propagation tout au long de l'oued Chafrou a provoqué la coupure de plusieurs routes et l'isolement de la station hydrologique de Jdeida depuis le 26 janvier à 12 h vers la cote 973 cm (débit sous le Pont RN7 = 330 m³/s) jusqu'au 6 Février vers la cote 940 cm (débit sous le Pont RN7 = 309 m³/s);

La carte ci-dessous (extraite du rapport de la commission nationale) présente une localisation des zones inondées aux environs des villes de Tébourba, Jdeida, et El Bathane.

6.2 Région de Sidi Thabet :

Les services régionaux du CRDA de l'Ariana ont eu à faire les observations suivantes :
Au niveau de la confluence de Oued ben Othman avec Oued Méjerda une zone inondée de 8 ha a été créée par le remous de la Mejerda remontant le long du lit de l'oued ben Athman ;

Au niveau de la confluence de l'oued Chafrou avec l'oued Méjerda la superficie est plus étendue elle a atteint 560 ha environ, les eaux des flots se sont dirigées vers la région de Béjaoua et s'y sont étalées ;

6.3 Région de Kalaet Landalous

Au delà de la station de pompage P0 (SECADENORD) les eaux de la Méjerda empruntent l'émissaire de Henchir Tobias, le lit de celui-ci, ne pouvant contenir les flots, les eaux se sont étalées sur une superficie d'environ 4000 ha,

De même, dans la région d'Utique les rues sont totalement inondées ; des écoulements importants sont observés dans la région de Zoghb;

6.4 Région de Zhana , Pont de Bizerte et Sidi Athmane

La circulation sur la GP8 est interrompue juste après le pont sur la Méjerda (la chaussée est couverte d'une lame d'eau sur pratiquement les quatre km de longueur du tronçon séparant le pont de Bizerte du village de Zhana ; un écoulement assez important est déjà observé sur ce tronçon depuis le 24 janvier, l'écoulement est dû au débordement de la Gare El Mabrouh ;

En longeant la MC50 vers Sidi Athman , d'immenses plaines situées de part et d'autre de la chaussée sont inondées, sur toute sa longueur de 15 km, la chaussée est parsemée de plusieurs passages d'eau au droit des ouvrages d'évacuation fonctionnant en charge (buses, dalots, ponts) ou même des débordements spectaculaires sur la chaussée ; Ceux ci ont d'ailleurs mis fin à notre évolution vers Sidi Athman; on retiendra que la différence des niveaux des plans d'eau de part et d'autre de la chaussée est d'environ un mètre.

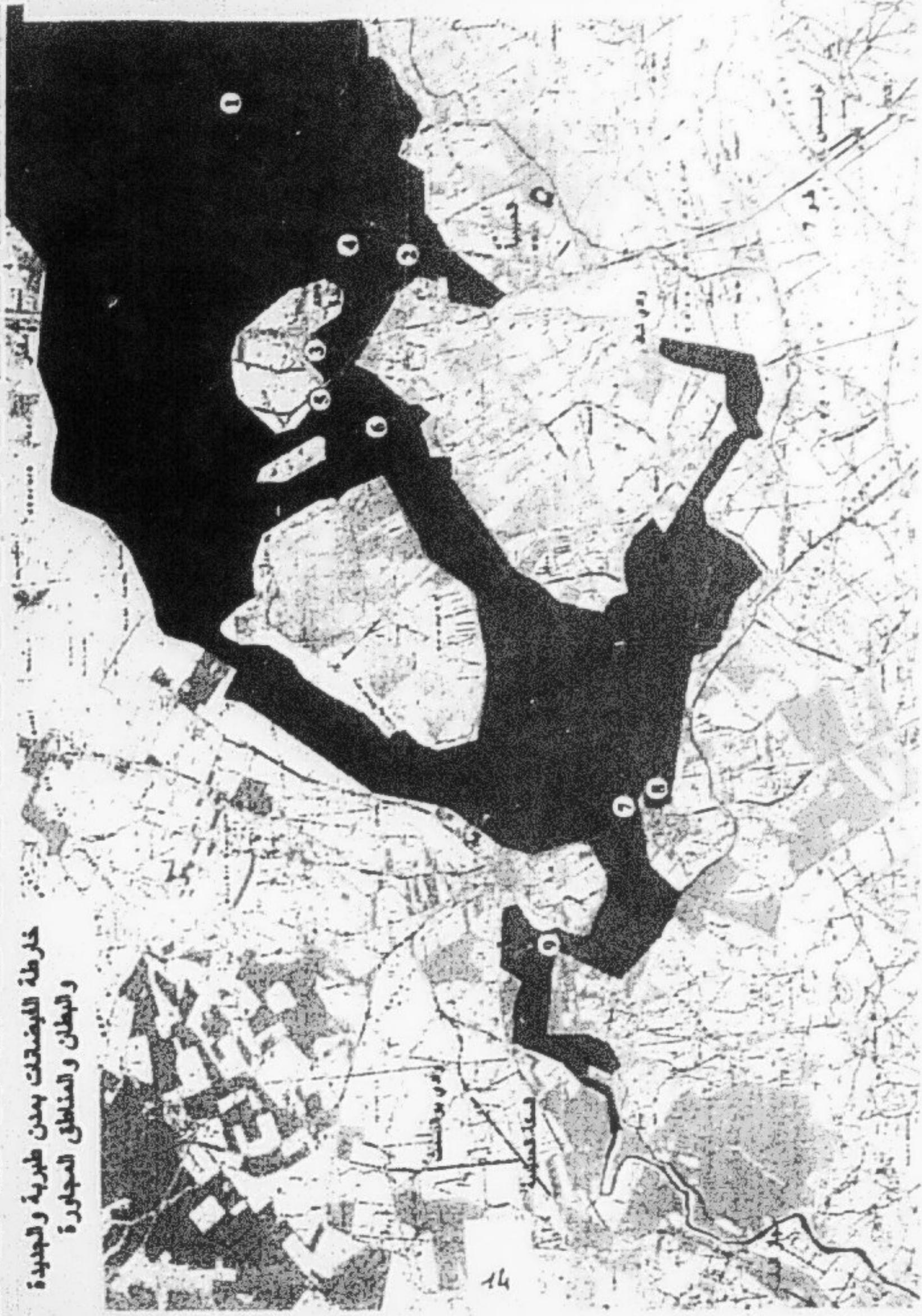
De même, la route MC 69 sur son tronçon séparant Zhana d'Utique nouvelle a été submergée par les écoulements de l'oued Charchar drainant la Gare El Mabrouh, la largeur de débordement au maximum de la crue a fait environ 1500 m; il était constaté aussi que les eaux ont submergé une large partie du village d'Utique nouvelle pour aller se déverser plus en aval ;

6.5 La Gare El Mabrouh

En longeant le contour de la Gare on se rend compte que l'inondation a couvert des zones similaires à celles inondées lors des crues de Mars 1973 ; depuis, le passage de l'Autoroute Tunis Bizerte inauguré en 2002 a créé dans cette Gare deux compartiments distincts, ils communiquent entre eux par des ouvrages hydrauliques (un Pont et plusieurs ouvrages d'équilibre, buses et dalots.....)

Figure 3 : Carte de localisation des zones inondées aux environs de Téboursba et Jdeida (janvier-février 2003)

خريطة الليضات بمدن طبرية والحديدة
والبطن والمناطق المجاورة



6.6 Extension des zones inondées

S'inspirant des cartes des zones inondées établies en 1973, et en consultant minutieusement les documents établis à l'occasion de ces crues, il a été possible, en procédant à quelques vérifications sur terrain d'estimer les surfaces inondées dans différents secteurs comme suit :

Bassins	Surface(km ²)
Siouguia-El Hent	42
El Hent-Laroussia	17
Laroussia-Jedeida	63
Jedeida- Pont RNS	189
RNS- la Mer	177
Total	488

Notons qu'entre Jedeida et la RNS, les zones inondées couvrent Garet EL Henna, et Garet El Mabrouh ;

7 Les observations hydrologiques

Pour le suivi de l'évolution de ces crues et les débordements qui en découlent, il était nécessaire de sélectionner certains sites d'observation et de les doter d'équipements hydrométriques adéquats ;

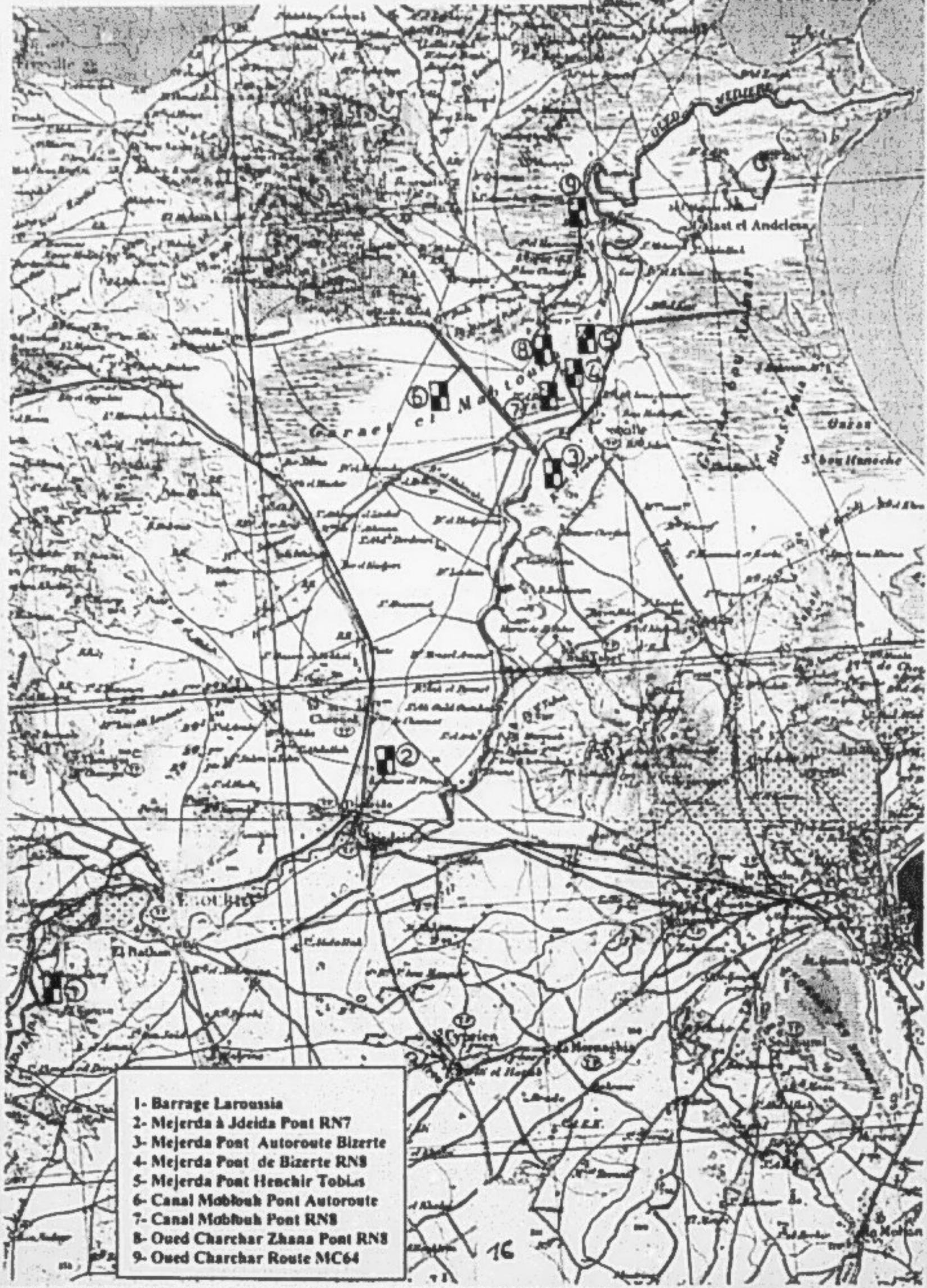
La carte ci-dessous présente une localisation des sites d'observation ;

De même un protocole de surveillance et de mesures des débits a été instauré au cours de la période s'étalant du 23 janvier au 25 mars 2003 ;

Ce protocole consiste à effectuer des lectures des hauteurs d'eau une fois par jour, et de procéder à des mesures de débits;

Les installations des échelles, les lectures des hauteurs d'eau ainsi que les opérations de jaugeages des débits ont été assurés par les équipes hydrologiques de Tunis et de Bizerte ;

Figure 4 : Carte du réseau d'observation hydrologique dans la basse vallée de la Méjerda



- 1- Barrage Laroussia
- 2- Mejerda à Jdeida Pont RN7
- 3- Mejerda Pont Autoroute Bizerte
- 4- Mejerda Pont de Bizerte RN8
- 5- Mejerda Pont Henchir Tobias
- 6- Canal Mablouk Pont Autoroute
- 7- Canal Mablouk Pont RN8
- 8- Oued Charchar Zhana Pont RN8
- 9- Oued Charchar Route MC64

7.1 Les échelles installées

Plusieurs éléments d'échelle ont été installés au cours de ces crues; le tableau suivant en donne la liste détaillée ainsi que leur date d'installation :

Date	Station ou site	Nombre d'élément	Caractéristiques	Position du Zero de l'échelle
23/1/03	Oued Méjerda au pont RN8 (route de Bizerte)	4	50-59 ; 60-69 ; 70-79 ; 80-89	
23-1-03	Oued Méjerda à Henchir Tobias	2	30-39 ; 40-49	
5/2/03	Canal Mabtouh au Pont de l'autoroute Tunis - Bizerte	2	40-49, 50-59	720 cm au dessous du repère peint en rouge sur le tablier du pont
20/2/03	Canal Mabtouh au niveau de la RN8	2	30-39 ; 40-49	
3/2/03	Oued Charchar au niveau du pont de la RN8 (village de Zhara)	1	40-50	
3/2/03	Oued Charchar à travers la NC69 (chaussée reliant Zhara à Utiques nouvelle)	1	50-69	732 cm au dessous du repère sur une branche coupée peinte en blanc (provisoire)
7/2/03	l'oued Méjerda au niveau du pont de l'Autoroute	4	30-39 ; 40-49 ; 50-59 ; 60-69	

7.2 Les jaugeages

Plusieurs jaugeages ont été exécutés aux différentes stations; les tableaux en annexe présentent la liste des jaugeages effectués par station ainsi que leurs caractéristiques principales ;

Le tableau ci-dessous donne un récapitulatif des mesures de débits effectuées aux différentes stations ; il montre notamment que le maximum ayant pu être jaugé sur le tronçon étudié a été de 388 m³/s à Jdeida pont RN7 le 6/2/03 à 13h35 ; quant aux vitesses d'écoulement, elles ont atteint 1.71 m/s au niveau du seuil de henchir Tobias et 1.41 m/s au niveau du pont de l'autoroute de Bizerte ;

Tableau des valeurs maximales observées

Station	Nombre	H-Moy (cm)	Débit max (m ³ /s)	Date	Section (m ²)	Largeur max (m)	Périmètre max (m)	V _{ms} max (m/s)	V _m Max (m/s)	R _n max (m)	V/V _{ms} max	Prof moy max (cm)	prof max max (cm)
Jdeida RN7	15	943	388	6/2/03	340	71	73.71	1.03	1.14	4.81	1.77	478	816
Autorout - Bizerte	14	677	238.9	10/2/03	272	121	121.80	1.28	1.41	2.24	1.71	226	516
Pont RN8	38	772	262	29/1/03	247	82	84.04	0.87	1.20	2.94	1.98	301	653
Hr Tobias	3	380	272.2	30/1/03	167	76	77.95	0.99	1.71	2.50	1.78	256	577
Mabtouh-Autrt	3	577	125.2	5/2/03	98	40	41.13	1.21	1.28	2.38	1.11	245	393
Mabtouh-RN8	16	480	21.84	20/2/03	50	28	28.77	0.39	0.43	1.76	1.17	182	251

8 Interprétation des observations hydrologiques

8.1 Propagation des ondes de crue en aval de Sidi Salem

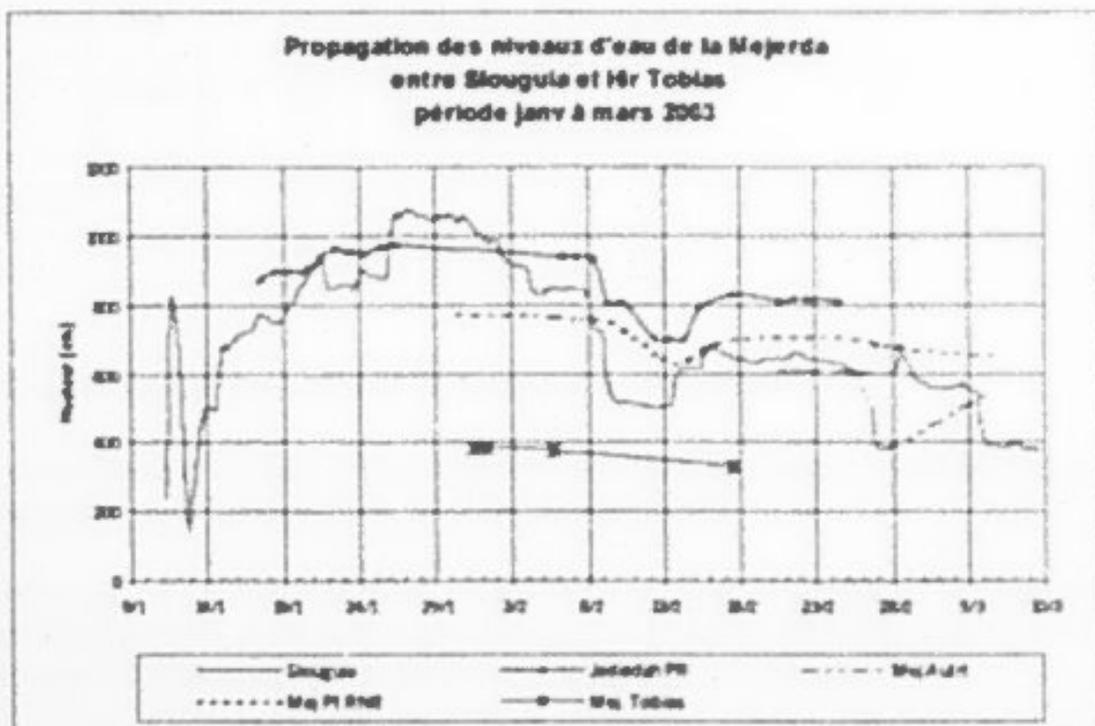
Les relevées des hauteurs d'eau ont permis de tracer les limnigrammes représentant la propagation de l'onde de crue de l'amont vers l'aval ; nous avons choisi d'inclure les observations de la station de Slougua comme données de référence :

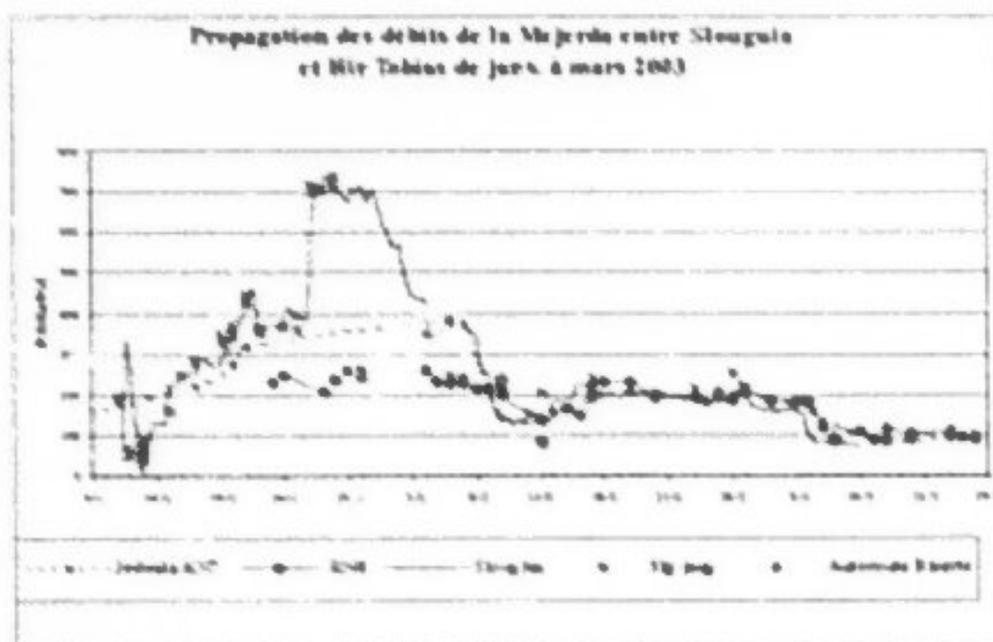
L'allure de la variation des niveaux du plan d'eau dans les sites en aval, reflète convenablement les variations du plan d'eau observées à la station de Slougua ; toutefois, la courbe de Jdeida a accusé du 23/1/2003 au 8/2/2003 un fléchissement traduit par une allure très plate, conséquence du débordement observé aux environs de Jdeida au cours de cette période.

Le graphique ci-dessous illustre l'évolution des crues depuis Slougua jusqu'à Henchir Tobias

Quant à l'évolution des débits entre Slougua et Henchir Tobias, elle est bien figurée par le graphique suivant, on y voit en effet :

- Une importante réduction des débits de l'amont vers l'aval ; elle résulte d'une part du phénomène d'amortissement lié à la propagation dans le lit et d'autre part à une importante perte des eaux par débordement constatée tout le long des rives de la Méjerda ;
- Tout comme la courbe des hauteurs, la courbe des débits de Jdeida accuse une forme très plate entre le 23 janvier et le 8 février période durant laquelle la station était complètement isolée suite aux débordements importants constatés dans cette zone ;





A partir des graphiques précédents ainsi que d'autres informations issues du suivi des lâchers du barrage de Sidi Salem (réf: note sur les crues de l'oued Méjerda :DG/BGTH ; Fev 2003) il a été possible de dresser un tableau récapitulatif des durées et des vitesses moyennes de propagation des ondes de crues pour les différents tronçons depuis le barrage de Sidi Salem jusqu' à la mer,

Station- Site	Superficie (km ²)	Distances partielles (km)	Temps			Vitesse moy tronçon m/s	Éloignement Sidi Salem- Zahran (km)	Temps propagation heures	Vitesse moy m/s
			heures	heures	heures				
Sidi Salem	18250	0					0		
Slougua	20940	22,5	5	6	1,14	22,5	5,5	1,14	
Méjez El Bab	21145	17	6	7	0,73	39,5	12	0,91	
Pige Larouassa	21800	43	10	12	0,48	82,5	23	1,00	
Jdeida RN7	22 100	23	20	23	0,30	105,5	45	0,66	
Autoroute Bizerte	(23000)	23,5	26	26	0,17	129	71	0,51	
RN8	23000	2,5	1,5	2	0,40	131,5	72	0,51	
Bir Tobias		3	2	3	0,33	134,5	75	0,50	
La Mer	23700	10	18	18	(0,25)	144,5	93	0,45	

3.2 Etablissement des courbes de tarage et actualisation

Les nombreuses mesures de débits signalées plus haut ont permis l'établissement des courbes de tarage ainsi que l'actualisation de celles existantes déjà :

C'est ainsi qu'il a été possible d'avoir un étalonnage pour la première fois pour les stations de Pont de Bizerte RN8, Pont Autoroute Bizerte, Canal Mabrouh RN8, Oued Charchar à Zhana, et d'actualiser l'étalonnage de la station de Jdeida RN7 et Slougua;

Il convient de remarquer qu'il est aussi possible de générer à partir des jaugeages effectués à Jdeida Pont RN7, un étalonnage pour la station de Jdeida ville, en effet, la corrélation établie à

partir de lectures simultanées des hauteurs d'eau aux deux stations est très significative (voir graphique ci-dessous) elle permet donc d'affecter à chaque hauteur lue un débit issue de la courbe de Jdeida RN7 et par la suite une correspondance hauteur débit à Jdeida ville ; le tableau ci-dessous présente les résultats de cette reconstitution ; le graphique en illustre l'utilisation ;

Hauteur (cm)	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
Jdeida ville (cm)	90	188	273	348	416	476	532	583	630	674	715	754	791	825	858	889	919
Jdeida-Civitas	43	50	59	69	81	95	112	131	154	181	212	249	292	343	403	472	554

Pour les autres sites d'observation, le tableau ci-dessous donne un barème pour chaque courbe d'étalonnage ;

Barème de tarage des différentes stations

Mejerda Jdeida-Pont RN7

Q (m ³ /s)	50	60	70	80	100	120	150	180	210	270	350	388
H (cm)	360	400	450	500	570	630	700	750	820	900	930	994

Mejerda Pont de Bizerte

Q (m ³ /s)	30	40	50	60	90	130	150	180	220	240	262
H (cm)	370	410	440	470	540	610	640	680	730	750	770

Mejerda Pont Autoroute de Bizerte

Q (m ³ /s)	20	30	40	52	70	86	108	130	153	180	210	240	272
H (cm)	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600	640	680

Canal Mabtough Pont Autoroute de Bizerte

Q (m ³ /s)	28	36	40	44	48	56	60	64	76	100	112	124
H (cm)	540	545	547	549	551	555	557	559	563	570	573	577

Canal Mabtough RN8

Q (m ³ /s)	9	10	11	12	13	16	19
H (cm)	400	410	420	430	440	460	480

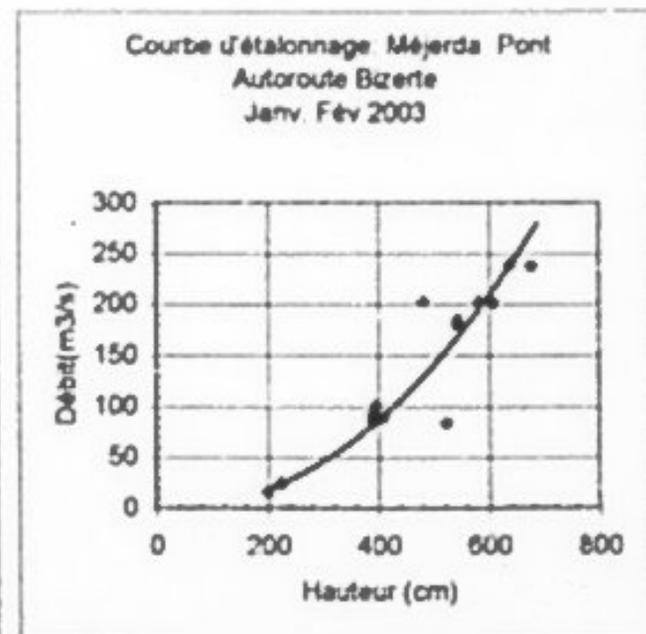
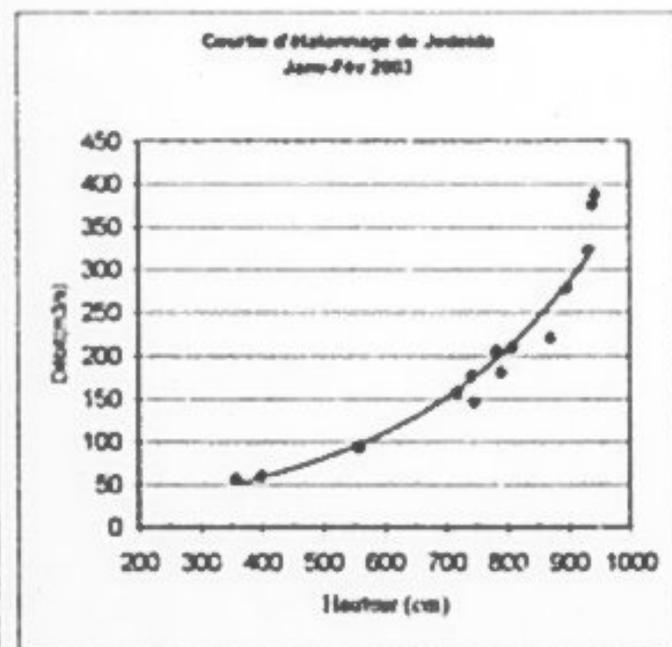
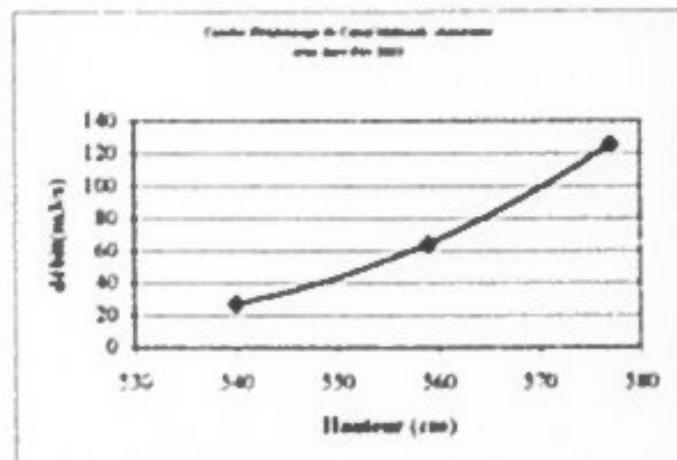
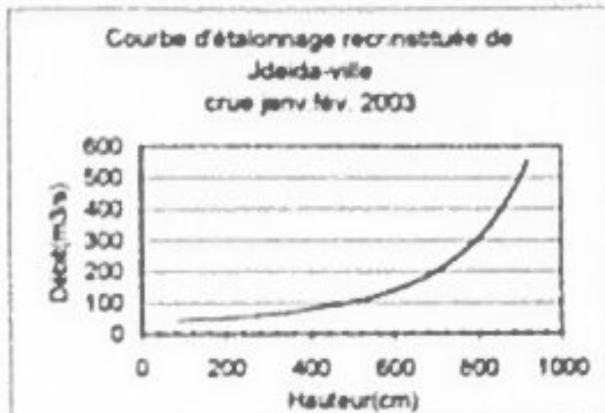
Oued Charchar Zhana

Q (m ³ /s)	2	5	12	19	26	30
H (cm)	370	380	400	420	440	450

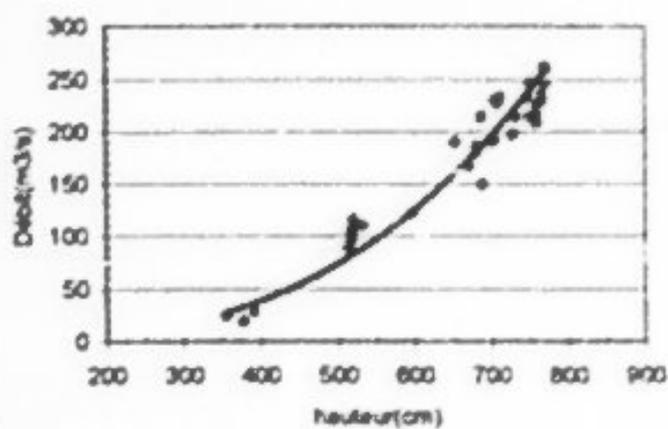
8.3 Evolution du lit de l'oued Méjerda à Jdeida

La section de l'oued Méjerda à Jdeida est observée depuis plus de 20 ans, des mesures successives ont permis de dresser des étalonnages pour différentes périodes ; la représentation graphique ci-dessous, montre une évolution nette de la section vers le comblement puisque pour une même hauteur le débit va en décroissant avec le temps, le tableau ci-dessous illustre ce phénomène :

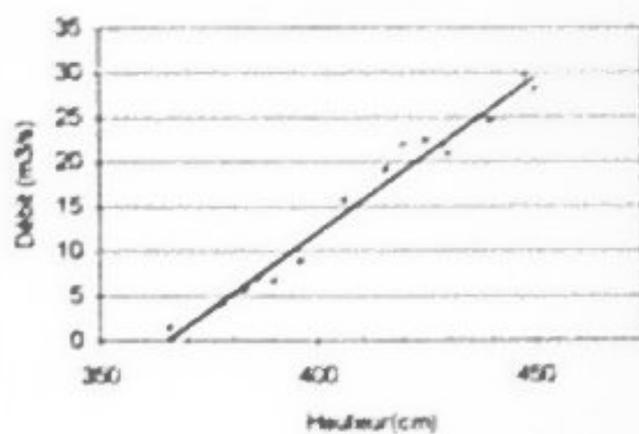
Année	1977-78	1993-95	1995-1996	Janv. Fév 2003
Hauteur (cm)	600	600	600	600
Débit (m ³ /s)	750	325	250	112



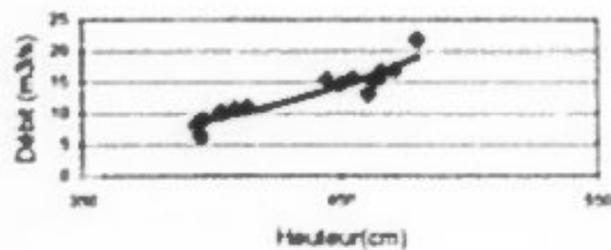
Courbe d'étalonnage de Pont de Bizerte R16
Janv Fév 2003



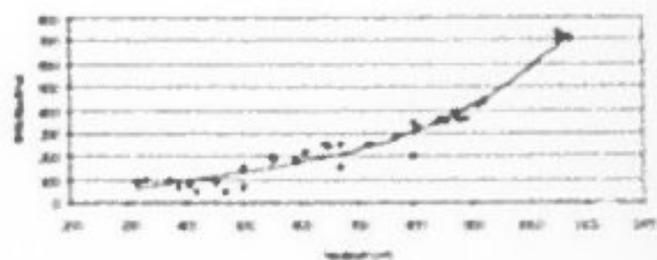
Courbe d'étalonnage de Oued Chercher à Ziane
Pont R18
crue Janv Fév 2003



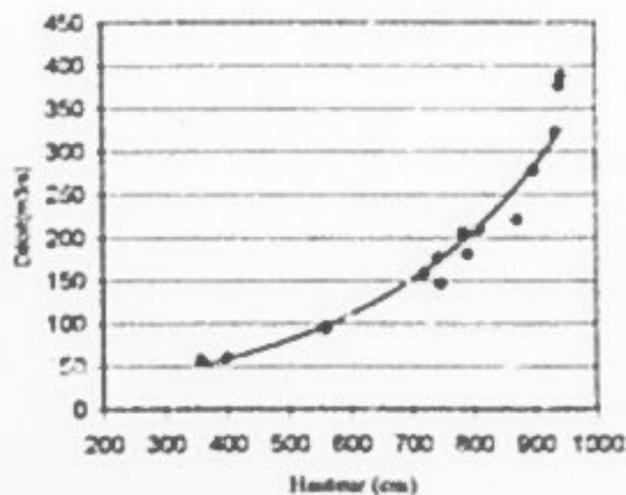
Courbe d'étalonnage Canal Matrouh R18 crue
Janv Fév 2003



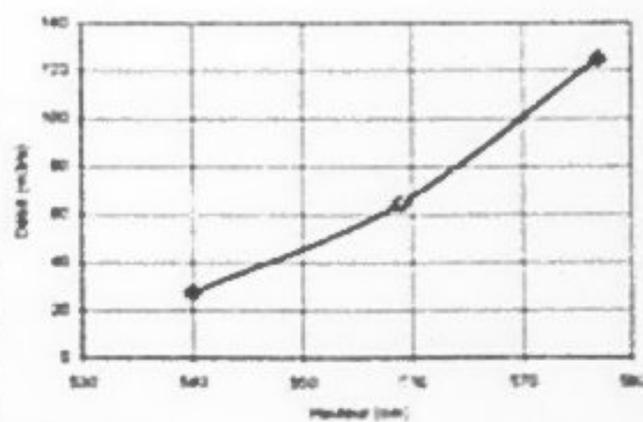
Courbe d'étalonnage de la crue de la Saoude
Crue de Janv Fév 2003



Courbe d'étalonnage de Joudida Pont
Janv Fév 2003



Courbe d'étalonnage Canal Matrouh - Pont Auhredda
Crue Janv Fév 2003



9 Bilan des écoulements

9.1 Estimation des débits d'écoulement dépassant la RNS

Depuis la fin du mois de Janvier des débordements ont été observés au niveau de la route RNS; tout le tronçon de la chaussée a été inondé ; il s'en est produit un écoulement vers l'aval sur toute la longueur de ce tronçon soit 4000 m environ (voir profil en travers) ;

Rappelons que sur ce tronçon, existe un dalot qui enjambe le canal d'el Mabtough et se dirige vers le cours de la Méjerda et y débouche en amont de P0 (Henchir Tobias) ;

De même au droit du village de Zhana l'oued Charchar qui draine aussi la Garet Mabtough passe sous le pont de la RNS ;

Donc, le débit total passant à travers la RNS entre pont de Bizerte et Zhana serait la somme des débits suivants :

- 1- Débit mesuré au niveau du Pont route Bizerte (RNS)
- 2- Débit déversé au dessus de la chaussée entre le pont et le village de Zhana
- 3- Débit de l'oued Charchar passant sous le pont de la RNS
- 4- Débit transitant dans le dalot de canal Mabtough

1- Débit maximum mesuré au niveau du pont de Bizerte :

Le débit maximum jaugé à cette station est de 262 m³/s le 29/1/2003

2- Débit maximum de déversement sur la chaussée RNS

Ce débit n'ayant pu être mesuré directement, il a été calculé a posteriori par utilisation des formules hydrauliques, pour cela, un profil en travers a été exécuté après le passage de la crue avec un repérage de la côte maximale atteinte ; le graphique ci-dessous présente en échelle exagérée (pour mieux matérialiser la section d'écoulement) le profil de la RNS avec les côtes maximale et minimale retenues ;

Calcul par les formules hydrauliques :

En assimilant le seuil à un déversoir rectangulaire : on peut utiliser la formule de Bazin relative à l'écoulement sur radier horizontal et on adoptera la formule de l'écoulement noyé soit :

$$Q = 1.9 \times K \times (0.7 + 0.185 \times H_{am}/B) L \times H_{am}^{1.5}$$

avec Q = débit de pointe de la crue en m³/s

K : coefficient réducteur pour l'écoulement noyé on prendra K = 0.2

H_{am} : hauteur d'eau amont comptée à partir de la crête du radier en m on prendra la valeur de la profondeur moyenne

B = largeur du radier en m = largeur de la chaussée = 8 m

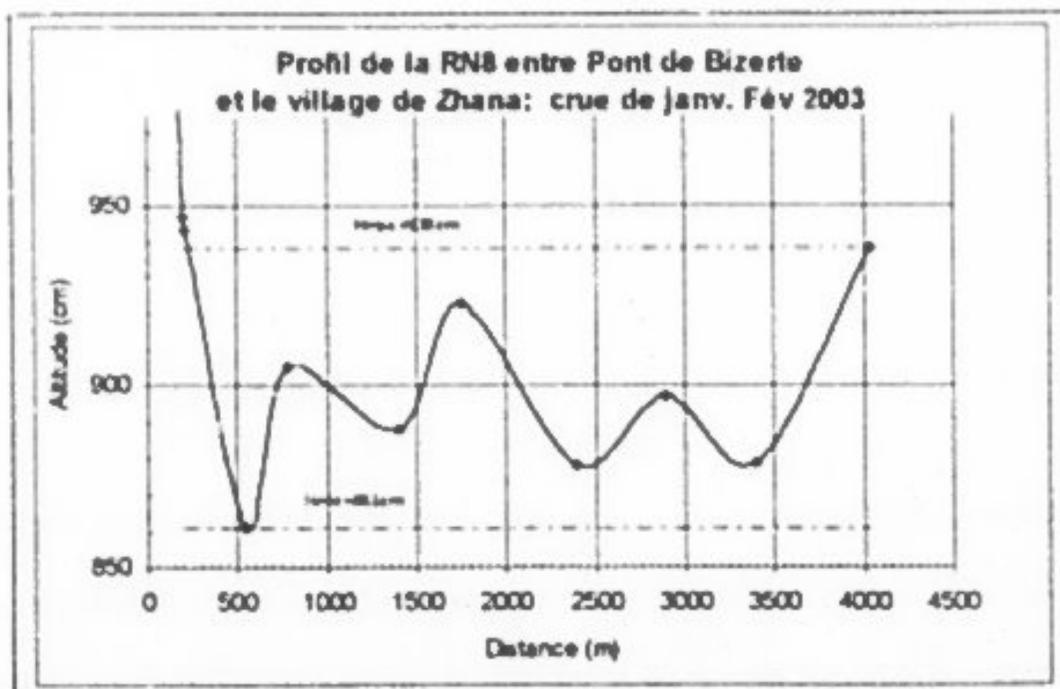
L = longueur du radier en m on retiendra 3799 m

Soit Q_{max} = 271 m³/s

Tableau : correspondances Distance-altitude du profil du tronçon de la RN8

Distance (m)	Alti RN8 (cm)	Observation
0	1208	
198	947	
214	943	pt de l'embranchement
542	861	
784	905	Borne km 31 km
1402	888	borne km 32 km
1748	923	Axe pont
2398	878	borne km 33
2808	897	
3398	879	borne km 34
4042	938	axe pont Zhana

Profil en travers exagéré du tronçon de la RN8



Calcul par la formule de Manning Strickler $Q = K.S.Rh^{2/3} i^{0.5}$

Bien que très approximatif l'adoption de la formule de Manning Strickler (pour les canaux à ciel ouvert) et avec un coefficient K de 35 donne un débit de $Q_{man} = 237 \text{ m}^3/\text{s}$;

Calcul par la vitesse moyenne estimée à 0.2 m/s tenant compte des observations sur terrain, le débit ainsi calculé serait de $Q_{vm} = 313 \text{ m}^3/\text{s}$;

On adoptera un débit maximum de 270 m³/s.

3- Estimation du débit maximum de l'oued Charchar au pont Zhana

Une série de jaugeage a été effectuée à ce site, on adoptera donc le débit le plus fort observé :

$Q_{\max} \text{ Charchar} = 36,4 \text{ m}^3/\text{s}$ le 31/1/03

4- Estimation du débit transitant par le dalot canal Mabrouh RN8

De la même manière, une campagne de suivi des débits a été effectuée sur le dalot de la RN8 après dégagement de celle-ci, le débit maximum observé a été de :

$Q_{\max} : 35,3 \text{ m}^3/\text{s}$ le 20/2/03 ;

Tableau récapitulatif des paramètres utilisés et des résultats :

Niveau max (cm)	938
Niveau min (cm)	801
Distance initial (m)	243
Dist. Finale (m)	4042
Largeur (m)	3799
prof max (cm)	77
surf mouillée	1565
Prof moy	0,412
Q_{bassin}	271
Pente de la ligne d'eau	0,008
Coefficient de strickler	35
Q_{mangs}	238
V_m	0,2
Q_{vl}	313
$Q_{\text{pontzhana}}$	36,4
Q_{dalot}	35,3
$Q_{\text{pont Mej RN8}}$	262
Somme	604,5

Ainsi le débit maximal total ayant dépassé la RN8 serait la somme des débits cités ci-dessus :

$Q_{\text{pont RN8}} + Q_{\text{chaussée RN8}} + Q_{\text{charchar-zhana}} + Q_{\text{dalot}} = 262 + 270 + 36,4 + 35,3 = 604 \text{ m}^3/\text{s}$

Ce débit est à rapprocher du débit maximum transité par la station de Slouguia qui était de $744 \text{ m}^3/\text{s}$;

9.2 Hydrogrammes des crues et volumes transités par les différentes sections

De la même manière le volume d'eau ayant traversé la basse vallée serait estimé par la sommation des volumes d'eau passant par les différentes sections étudiées :

Station de l'oued Méjerda au Pont de Bizerte RN8

Nous disposons pour la station du Pont de Bizerte RN8 de plusieurs jaugeages qui permettent de tracer correctement un hydrogramme de crue (voir figure plus haut) entre la période du 23 janvier et le 28 février, le volume donné par cet hydrogramme est de 700 millions de m³

Site de la chaussée RN8 entre pont de Bizerte et Zhana

Le débordement au dessus de la chaussée RN8 a cessé depuis le 21 Février 03, il aura duré pratiquement un mois depuis le 23 janvier (approximativement) ;

Le volume correspondant à un hydrogramme de temps de base 30 jours et de débit max 270 m³/s serait de 350 millions de m³ ;

Dalot Canal Mabtouh sous la RN8

Compte tenu de l'importance des apports dans la Garet El Mabtouh, on peut considérer que l'écoulement par le dalot a démarré au même moment que le débordement par dessus la chaussée, par contre la fin de l'écoulement n'est pas encore observé et un débit d'environ 7 m³/s continue à s'écouler à la date du jour 28 mars 2003, drainant l'ensemble de la Garet Mabtouh ;

Pour boucler le bilan on adoptera comme date limite la date du 28 Février

Ainsi, le volume, transitant par le dalot durant cette période serait de 34 millions de m³

Oued Charchar au pont RN8 Zhana

De la même façon et en prenant le débit maximum de 36,25 m³/s pour oued Charchar qui s'est écoulé du 23 janvier au 28 février ; le volume transité est de 57 millions de m³

Ainsi le volume total passant au delà de la RN8 serait de 1141 millions de m³

Le tableau donne une récapitulation des volumes et débits transitant à travers la basse vallée :

Station	Débit max (m ³ /s)	Volume (Mm ³)
Pont de Bizerte RN8	262	700
Chaussée RN8	270	350
Dalot Mabtou RN8	36.4	34
Charchar pont RN8	35.3	57
Total	604	1 141

Pendant la même période l'hydrogramme des écoulements observés à Slouguia donne un volume de 1160 millions de m³

9.3 Répartition des volumes entre les différents compartiments

9.3.1 Volumes débordés entre Slougua et Jdeida RN7

Ce volume serait la différence entre le volume passant à la station de Slougua augmenté du volume du bassin intermédiaire (Slougua - Jdeida) et le volume passant au dessous du Pont de Jdeida RN7 soit :

Volume à Slougua : 1160 millions de m³

Volume passé sous le pont de Jdeida RN7 : 918 millions de m³

Volume du aux apports du bassin intermédiaire (1110 km²) : 35 millions de m³ calculé en prenant une pluie moyenne de 210 mm pour la période du 15 janvier au 28 février et un coefficient de ruissellement de 15% pour cette pluie ; il s'en suit :

$$\text{Volume de débordement : } Vd1 = 1160 + 35 - 918 = 277 \text{ millions de m}^3$$

9.3.2 Volumes débordés entre Slougua et Pont de Bizerte RN8

Ce volume serait la différence entre le volume passant à la station de Slougua augmenté du volume du bassin intermédiaire (Slougua - Pont de Bizerte RN8) et le volume passant au dessous du Pont de Bizerte RN8 soit :

Volume à Slougua : 1160 millions de m³

Volume transité sous le pont de Bizerte RN8 : 700 millions de m³

Volume du aux apports du bassin intermédiaire (2010 km²) : 53 millions de m³ calculé pour une pluie moyenne de 176 mm sur la période et un coefficient de ruissellement de 15% ; soit :

$$\text{Volume de débordement } Vd2 = 1160 + 53 - 700 = 513 \text{ millions de m}^3$$

9.4 Interventions sur certains tronçons et options pour l'avenir

Les débordements fréquents observés tout le long du lit de la Méjerda, prouvent que les sections fraîches du lit ne peuvent contenir les apports amonts supérieurs aux seuils indiqués ; que faut-il faire pour atténuer ces débordements ?

Lâcher plus d'eau ne paraît pas résoudre le problème, puisque malgré un lâcher de plus d'un milliard de m³ avec des débits dépassant les 500 m³/s, au cours des mois de Janvier, Février et Mars, aucune amélioration de la débitance des tronçons n'a été remarquée ;

A court terme, en plus des travaux urgents de dégagement de certaines sections (curage, déboisement, nettoyage), rectification du lit et coupures de méandres, la meilleure façon de limiter les débordements est d'ériger des digues de part et d'autre des tronçons sujets aux débordements ;

Malgré tout cela, le lit de la Méjerda continuera à s'engraver, il est donc nécessaire de programmer des interventions visant à réduire les écoulements en aval par l'augmentation de la capacité de laminage dans les zones sujettes à de forts ruissellements en particulier en amont du Barrage de Sidi Salem ainsi qu'aux zones aval tels les bassins de l'oued Siliana, Khalled, Lahmar et Chafrou ; toutes ces interventions doivent être accompagnées de travaux usuels de conservation des eaux et des sols et de reboisement.

10 Apports en sédiments observés

Très peu d'échantillons d'eau ont été prélevés en vue d'analyse; il s'agit de prélèvement à la bouteille fait en surface ; leur répartition sur les stations de la basse vallée se présente comme suit:

Station	Date	Hauteur d'eau (cm)	Matière en suspension (g/l)
Slouguia	6/12/2002	356	8,2
	7/12/2002	365	8.8
	8/12/2002	355	4.2
	9/12/2002	352	4.9
	11/01/2003	730	41.6
	12/01/2003	593	40.9
	12/01/2003(14h)	282	(140.5)
	13/01/2003	415	5.7
	15/01/2003	692	17.1
	25/01/2003	780	10.0
	26/01/2003	1053	3.6
	27/01/2003	1075	7.2
	28/01/2003	1051	6.5
	29/01/2003	1050	4.4
	30/01/2003	553	4.2
	Mejez El Bab	14/02/2003	330
03/03/2003			3.2
25/12/2002		260	2.8
16/01/2003		784	5.2
21/01/2003		899	11.2
Jedeidah	26/01/2003	999	32
	27/01/2003	1005	31
	25/12/2002	410	3.3
Pont de Bizerte RN8	17/01/2003	869	7.5
	6/02/2003	943	15
	23/01/2003		4
	23/01/2003 (14h)		4.7

Plusieurs commentaires peuvent être faits sur la représentativité de ces prélèvements :

- La valeur de 140 g/l observée à Slouguia probablement erronée ne sera pas considérée ;
- Le nombre de ces échantillons est très réduit ;
- La méthode de prélèvement à la bouteille ignore les particules transportés dépassant un certain diamètre, de même la proximité de la berge réduit la représentativité de ces échantillons;

On retiendra toutefois pour les différentes stations la moyenne des valeurs observées, il s'en suit :

Pour Sloughia : entre 40.7 et 3.2 ; 90% des valeurs sont inférieures. à 17 g/l la moyenne est de : 11 g/l

Pour Mejez ,entre : 2.8 et 32 la moyenne est de 20g/l

Pour Jedeida, entre :3.3 et 15, la moyenne est de 9 g/l

Pour Pont de Bizerte, entre : 4et 4.7 la moyenne est de 4 g/l

Estimation des hauteurs de dépôt

En prenant ces valeurs moyennes, il a été possible de déduire les apports en matière en suspension aux différentes stations consignés dans le tableau ci-dessous ; il ressort que le volume des sédiments déposés entre Sloughia et la chaussée RN8 est de 2.990 Millions de m³ correspondant à une hauteur moyenne de dépôt de 15.8 mm.

Station	Concentration (g/l)	Volume entrant (Mm ³)	Tonnage transporté (M tonnes)	Volume (densité 1,66) Mm ³	Hauteur moyenne de dépôt entre sloughia et chaussée RN8 (mm)
Sloughia	11.03	1180	12,89	7,704	
Jedeida	8.6	918	7,89	4,756	
Pont de Bizerte et Chaussée RN8	4,35	1141	4 983	2 990	
	4,35	441	1,92	1,156	15,73

11 Références Bibliographiques

Monographie de Méjerda DGRE-ORSTOM 1981

Assainissement de la plaine d'El Mabtouh : Direction générale des Etudes et Travaux Hydrauliques CNEA 1995 ;

Extrait du rapport de la commission nationale sur les crues de janvier 2003

Extrait du rapport dur CRDA de l'Ariana sur les crues de janvier 2003 ;

Extraits des données de la Banque des données de la DGRE

Crues de la Mejerda de janvier -février 2003 Etude de la protection contre les inondations
CHEKIR Hayet Mars, 2003

12 Annexes

12.1 Phénométries annuelles

STATION BORDJ EL AMRI 51009

ANNEE	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUN	JUL	AOÛT	TOTAL
1961/62	-	-	-	-	-	90.0	41.5	29.3	11.4	15.0	-	-	(187.2)
1962/63	-	94.1	-	-	41.2	84.0	50.6	49.0	20.9	36.6	-	4.7	(381.1)
1963/64	58.9	30.6	7.8	84.6	127.7	33.2	45.4	25.7	23.0	21.5	0.0	88.7	547.1
1964/65	0.0	139.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(139.6)
1965/66	-	80.0	17.2	28.8	19.8	11.8	65.1	43.1	97.2	14.7	0.0	0.0	(377.7)
1966/67	13.2	33.5	59.0	53.8	29.0	42.4	20.6	42.2	16.9	0.4	0.0	22.0	333.0
1967/68	38.9	18.1	82.3	38.2	83.7	40.8	22.2	33.2	12.9	37.1	0.0	0.0	407.4
1968/69	0.0	14.2	26.1	50.8	53.7	45.9	48.5	24.5	12.7	0.6	6.5	9.0	292.5
1969/70	20.6	283.9	0.9	75.3	36.0	45.1	28.3	25.7	23.5	6.6	0.0	0.9	546.8
1970/71	22.1	16.4	3.8	95.9	65.9	215.9	43.2	31.5	15.4	11.6	0.0	0.0	522.7
1971/72	48.2	148.1	16.8	21.1	51.3	34.1	54.6	97.5	32.0	12.0	0.5	11.9	528.1
1972/73	65.0	74.1	7.6	66.8	84.9	100.3	177.1	29.0	0.4	15.0	0.0	10.0	630.2
1973/74	9.0	75.0	15.2	70.1	10.9	68.9	55.5	34.5	7.8	15.0	2.5	23.0	387.4
1974/75	9.0	37.3	55.2	27.5	9.0	127.6	67.2	21.0	57.0	1.0	0.0	7.0	418.8
1975/76	4.7	29.8	165.0	19.0	51.2	20.6	39.6	25.0	49.5	46.9	14.5	23.0	488.8
1976/77	33.0	76.0	105.5	26.5	49.5	10.0	39.2	51.7	24.2	15.0	0.0	28.2	458.8
1977/78	23.0	20.0	64.5	20.5	48.4	63.3	61.5	49.9	38.8	7.0	0.0	2.0	398.9
1978/79	2.0	36.0	54.5	12.9	22.5	90.0	44.4	41.7	1.5	0.5	0.0	0.0	306.0
1979/80	83.1	40.0	87.6	9.5	55.4	54.4	51.4	39.8	38.4	5.0	0.0	8.0	472.6
1980/81	5.0	33.2	54.5	130.8	49.8	26.7	20.4	37.9	21.3	10.3	0.0	4.0	393.9
1981/82	26.4	25.0	31.5	36.8	100.0	32.4	54.9	60.5	67.2	0.0	0.0	3.9	438.6
1982/83	31.6	170.9	88.4	103.1	28.1	0.0	24.5	1.0	5.0	7.6	0.0	0.0	460.2
1983/84	23.5	44.7	7.3	37.7	20.1	49.1	41.5	-	2.8	5.0	0.0	5.0	245.2
1984/85	28.2	81.2	14.5	173.9	55.9	43.8	64.2	1.4	35.0	0.0	0.0	1.5	550.6
1985/86	0.0	5.6	18.8	16.3	56.3	18.6	43.7	48.0	16.3	4.7	33.0	0.0	261.3
1986/87	30.5	71.1	59.7	37.0	35.0	73.4	41.5	22.8	17.6	0.0	12.5	3.4	404.5
1987/88	15.0	7.3	17.0	11.6	35.0	15.8	28.5	13.2	12.7	15.1	0.0	36.0	207.2
1988/89	11.1	19.0	9.5	52.8	16.7	27.0	29.4	73.6	8.1	10.5	0.0	54.6	312.3
1989/90	29.5	53.3	27.5	52.5	101.0	13.5	31.5	25.0	73.0	0.0	12.0	30.5	449.3
1990/91	0.0	23.7	109.0	106.0	97.0	79.4	39.5	53.7	39.2	0.0	0.0	0.0	547.5
1991/92	23.5	72.6	32.9	53.5	45.9	104.0	14.5	65.1	38.5	0.0	24.0	3.0	477.5
1992/93	-	53.0	51.5	67.5	24.0	23.0	47.5	0.0	32.5	0.0	0.0	0.0	(299.0)
1993/94	24.6	10.6	26.2	13.3	20.0	40.1	1.4	20.0	4.5	9.0	0.0	0.0	169.7
1994/95	45.0	28.0	25.5	11.5	87.0	0.0	31.3	17.5	0.0	31.5	0.0	18.0	295.3
1995/96	38.0	25.5	39.0	21.6	70.5	143.0	31.0	97.0	69.4	7.0	5.5	23.0	570.5
1996/97	46.0	9.0	18.5	36.0	67.0	45.0	2.0	45.0	0.0	2.0	0.0	37.0	307.5
1997/98	56.0	82.5	66.0	54.0	20.0	53.3	23.0	31.0	9.5	6.5	0.0	31.0	432.8
1998/99	68.0	71.0	54.0	40.0	88.0	63.0	31.0	6.0	4.0	3.0	16.0	-	(444.0)

1999/00	14.0	8.0	77.0	35.0	18.0	8.0	32.0	26.0	28.0	7.0	0.0	0.0	253.0
2000/01	73.0	63.0	29.0	92.0	59.0	50.0	18.0	25.0	30.0	0.0	0.0	0.0	439.0
2001/02					19.0								
2002/03					127.0								

STATION SIDI THAHET SM 56671

ANNEE	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUN	JUL	AOUT	TOTAL
1960/61	10.0	1.8	22.3	61.9	60.2	9.6	42.7	1.1	9.3	16.6	10.0	4.5	250.0
1961/62	40.0	65.9	66.2	43.8	49.2	68.8	35.5	40.5	7.0	14.1	-	-	(431.0)
1962/63	28.5	128.7	-	-	52.9	84.2	39.3	47.7	23.4	37.1	-	7.4	(449.2)
1963/64	85.4	-	13.0	86.3	192.6	60.5	53.3	49.4	30.7	19.8	1.8	61.8	(654.6)
1964/65	0.0	103.6	-	-	-	-	34.2	5.5	13.7	0.0	12.9	17.9	(187.8)
1965/66	56.1	86.6	20.1	43.5	36.1	26.8	64.5	40.7	57.5	7.6	0.3	0.0	439.8
1966/67	19.7	40.4	70.4	65.2	25.3	61.9	15.2	41.5	19.8	0.2	0.0	4.2	363.8
1967/68	26.4	23.7	60.2	60.6	88.2	36.8	25.1	27.9	10.7	55.2	0.0	0.3	415.1
1968/69	0.1	6.6	53.4	39.8	48.7	46.6	38.1	27.6	20.1	0.3	3.7	3.4	288.4
1969/70	61.2	183.6	3.5	89.1	35.8	29.0	22.8	32.6	45.2	10.5	0.0	0.0	523.3
1970/71	16.8	34.9	11.0	84.7	62.7	166.2	34.6	32.0	6.9	8.2	0.5	0.7	459.2
1971/72	80.9	118.4	24.2	18.4	70.8	44.3	70.7	75.3	33.9	0.0	1.8	9.3	548.0
1972/73	41.7	84.1	12.2	79.1	87.4	125.1	192.1	25.3	0.0	6.0	0.0	6.3	659.3
1973/74	1.1	72.7	14.0	99.8	20.2	85.1	21.4	40.8	10.3	5.7	0.0	0.0	371.1
1974/75	7.5	58.8	71.8	34.0	3.8	178.0	56.9	13.2	54.1	2.1	0.0	12.8	493.0
1975/76	8.2	17.4	207.3	22.4	55.4	63.3	53.7	37.3	37.8	21.4	16.2	32.1	572.5
1976/77	23.8	102.0	137.8	36.9	78.0	11.2	28.5	87.9	38.0	26.0	0.0	31.5	601.6
1977/78	41.0	30.0	48.7	3.5	5.0	-	55.0	10.5	19.2	0.0	0.0	0.0	(212.9)
1978/79	4.0	29.0	71.5	13.8	49.8	91.3	43.8	54.3	0.0	6.0	0.0	0.0	363.5
1979/80	101.6	29.6	114.9	11.5	52.2	45.2	55.4	43.0	43.5	0.0	1.0	6.0	503.9
1980/81	0.0	27.0	72.3	133.2	60.8	35.5	23.8	30.5	19.0	11.1	0.0	0.0	413.2
1981/82	22.5	23.2	12.0	32.1	-	37.8	53.0	51.8	23.0	0.0	0.0	10.7	(266.1)
1982/83	0.0	131.1	118.0	30.1	20.3	0.7	-	-	-	-	-	-	(300.2)
1984/85	-	62.3	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.0	0.0	(63.0)
1985/86	0.0	17.3	26.6	4.9	45.5	36.2	37.6	37.6	27.0	10.0	10.0	0.0	252.7
1986/87	59.7	81.7	65.8	19.2	84.3	79.0	48.8	25.5	17.9	1.2	5.8	0.0	488.9
1987/88	54.0	5.8	26.9	2.6	45.6	33.6	30.5	17.7	1.2	15.4	0.0	0.0	233.3
1988/89	18.5	22.8	9.3	51.8	16.1	32.7	28.3	79.4	6.0	9.9	0.0	3.4	278.2
1989/90	21.6	68.9	28.8	101.9	147.4	12.4	27.7	28.4	17.4	0.0	0.0	15.0	469.5
1990/91	0.0	43.2	160.0	158.8	120.6	102.2	33.7	38.3	14.0	2.1	0.0	0.0	672.9
1991/92	17.4	69.3	68.6	57.9	67.4	79.9	34.1	51.8	32.3	0.0	32.0	0.0	510.7
1992/93	0.0	16.0	27.3	80.3	28.6	38.8	46.0	3.0	66.5	0.0	0.0	0.0	306.5
1993/94	9.4	15.5	35.3	20.9	17.9	52.9	0.0	18.0	9.0	12.5	0.0	0.0	191.4
1994/95	47.1	34.0	10.8	22.5	85.9	5.5	34.6	15.0	0.0	20.7	0.0	1.5	277.6
1995/96	49.6	42.0	31.8	51.1	57.4	179.3	32.8	94.5	62.0	22.5	4.5	9.0	636.5

1996/97	20.5	35.5	2.2	31.7	80.8	30.0	1.5	34.7	5.5	17.0	0.0	21.0	280.4
1997/98	73.5	89.0	63.0	52.7	19.5	79.5	14.7	23.0	20.0	0.0	0.0	65.0	499.9
1998/99	52.0	43.0	37.5	23.0	141.5	33.0	47.0	9.0	2.5	-	-	-	(382.5)
1999/00	0.0	11.0	168.0	41.5	23.5	10.0	4.0	51.0	28.5	2.0	0.0	0.0	339.5
2000/01	76.0	46.0	22.0	68.0	45.0	42.5	14.0	16.5	11.5	0.0	0.0	0.0	341.5
2001/02					8.0								
2002/03					135.8								

STATION MORNAGUIA St Cyprien 57122

ANNEE	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUN	JUL	AOUT	TOTAL
1960/61	5.4	0.0	19.0	33.0	54.2	2.9	44.7	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	166.2
1961/62	69.2	76.5	70.6	39.9	45.6	66.9	31.1	39.8	7.9	7.7	1.7	0.0	456.9
1962/63	17.5	130.2	27.4	31.2	49.3	63.8	40.6	42.4	30.2	43.4	12.3	0.9	489.2
1963/64	36.6	25.0	8.0	74.5	123.6	43.6	43.8	26.3	-	-	-	-	(381.4)
1964/65	-	-	-	-	68.0	106.0	42.5	40.5	0.0	0.0	0.0	7.0	(264.0)
1965/66	22.0	78.0	8.0	25.5	15.2	9.0	54.0	46.0	19.0	0.0	0.0	0.0	277.0
1966/67	20.0	35.0	52.5	65.5	22.5	54.5	19.0	41.5	17.0	0.0	0.0	13.0	340.5
1967/68	47.0	8.0	97.0	59.0	107.0	35.0	19.5	26.0	-	-	-	-	(398.5)
1968/69	0.0	8.0	34.0	21.5	46.0	35.0	35.5	30.0	12.0	0.0	4.0	0.0	226.0
1969/70	31.0	208.2	0.0	80.6	18.0	38.5	39.5	15.0	8.0	4.0	0.0	0.0	442.8
1970/71	14.0	30.0	0.0	76.5	73.3	176.6	38.5	34.8	5.8	0.0	0.0	0.0	449.5
1971/72	32.0	129.9	15.5	21.5	69.9	28.7	36.5	69.0	21.0	0.0	0.0	0.0	424.0
1972/73	56.0	59.0	19.0	59.5	98.0	74.0	135.5	30.0	0.0	25.0	0.0	5.0	561.0
1973/74	62.0	68.5	17.5	85.5	12.3	-	-	-	-	-	-	-	(245.8)
1986/87	-	-	-	-	-	-	15.5	26.0	-	-	-	-	(41.5)
1987/88	5.7	11.8	14.6	4.0	48.4	30.2	22.2	13.7	0.0	19.5	0.0	0.0	170.1
1988/89	7.3	25.2	12.1	52.7	15.7	31.5	39.4	28.5	8.5	0.0	0.0	12.0	232.9
1989/90	27.0	77.3	28.5	85.0	117.0	25.5	24.0	27.5	33.5	0.0	5.0	14.5	464.8
1990/91	0.0	19.0	120.0	126.7	104.0	100.5	50.0	69.3	14.0	0.0	0.0	0.0	603.5
1991/92	32.0	66.8	64.6	65.8	59.0	74.0	17.0	-	-	-	-	-	(379.2)
1994/95	71.5	39.5	16.5	13.0	87.5	0.0	44.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	284.0
1995/96	44.2	50.0	38.0	53.3	80.3	157.4	22.5	125.8	68.6	26.2	3.6	16.8	686.9
1996/97	13.0	23.6	13.5	45.1	83.9	53.0	4.5	48.0	0.0	6.0	0.0	8.5	299.1
1997/98	37.0	79.2	76.0	48.0	26.0	54.9	26.5	22.0	9.0	0.0	0.0	29.2	407.8
1998/99	37.5	90.5	47.7	31.5	114.0	30.5	51.5	-	3.5	4.0	16.0	-	(426.7)
1999/00	12.1	20.5	117.0	43.5	20.6	5.0	7.0	32.5	22.0	22.5	0.0	0.0	302.7
2000/01	83.5	81.5	29.0	81.0	51.0	44.0	15.0	28.0	24.0	0.0	0.0	0.0	437.0
2001/02					18.5								
2002/03					175.5								

STATION TEBOURBA SM 57536

ANNEE	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUN	JUL	AOUT	TOTAL
1961/62	-	-	-	-	-	95.6	38.7	54.6	13.6	20.6	-	-	(223.1)
1962/63	21.1	217.2	5.0	40.0	55.4	66.0	45.8	51.2	19.4	36.8	30.0	7.1	595.0

1963/64	70.5	25.0	17.7	78.2	136.9	50.7	56.9	28.9	32.7	13.9	9.3	55.7	576.4
1964/65	0.0	140.9	-	-	-	-	44.4	23.3	1.7	1.0	9.1	15.7	(236.1)
1965/66	61.5	71.8	27.9	49.5	29.3	15.1	72.1	58.8	57.9	7.2	0.0	0.0	451.1
1966/67	53.8	26.5	51.4	59.0	25.3	54.6	25.5	48.2	14.1	0.0	0.0	10.6	369.0
1967/68	26.5	16.0	81.4	57.5	90.1	40.5	21.2	27.1	19.5	30.4	0.0	0.0	410.2
1968/69	0.0	17.9	26.4	40.1	58.5	44.1	49.1	30.0	9.7	0.0	10.9	1.2	237.9
1969/70	28.5	300.4	8.7	73.1	46.1	50.7	33.1	24.5	36.5	10.2	0.0	0.0	611.8
1970/71	0.0	13.6	4.1	91.3	64.9	171.5	29.1	3.6	10.8	10.0	0.0	0.0	398.9
1971/72	34.8	77.2	15.3	19.8	77.9	48.0	57.8	75.7	30.9	4.2	2.2	2.1	449.9
1972/73	54.1	69.3	8.5	71.5	80.7	128.9	197.8	28.0	0.0	0.5	0.0	3.9	648.2
1973/74	5.0	52.6	11.3	65.1	13.0	99.2	35.1	36.7	9.0	5.9	0.0	12.2	345.1
1974/75	6.5	53.7	59.2	23.6	9.5	108.9	72.2	21.9	40.0	0.0	0.0	6.4	401.9
1975/76	64.7	27.9	174.2	20.9	42.4	53.0	37.2	29.1	25.0	30.0	16.7	0.0	521.1
1976/77	31.4	93.2	98.7	24.1	41.0	5.0	25.0	63.0	24.1	17.8	0.0	21.9	445.2
1977/78	27.3	11.7	94.6	15.3	61.8	73.9	62.3	56.1	18.9	4.2	0.0	0.0	426.1
1978/79	5.0	16.6	64.0	19.3	38.7	92.5	48.6	72.0	0.0	4.0	0.0	4.0	364.7
1979/80	84.2	46.5	118.0	9.5	58.0	39.8	53.8	47.8	36.0	5.7	0.0	0.0	499.3
1980/81	14.8	41.8	59.3	148.5	45.9	30.4	26.0	34.5	15.5	11.5	0.0	0.0	428.2
1981/82	29.2	27.3	7.8	54.6	78.3	28.1	80.8	54.3	29.0	0.0	0.0	8.7	389.1
1982/83	35.8	246.8	119.2	81.1	29.8	5.0	53.2	2.6	6.8	2.7	0.0	0.0	583.0
1983/84	-	-	-	-	-	-	38.5	10.0	0.0	4.0	0.0	-	(52.5)
1993/94	-	-	-	-	17.0	33.5	0.0	41.3	10.0	10.5	0.0	0.0	(112.3)
1994/95	81.5	43.2	15.9	16.8	87.4	2.0	28.4	15.7	2.0	24.7	0.0	3.5	321.1
1995/96	46.5	25.0	57.7	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	(179.4)
1996/97	21.0	10.5	8.5	50.5	81.5	51.0	0.2	35.5	-	-	-	-	(257.7)
1997/98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998/99	39.0	46.5	56.5	43.5	110.0	62.0	42.5	-	7.0	23.0	4.5	-	(434.5)
1999/00	9.5	14.0	98.5	52.0	17.5	8.0	10.0	34.5	26.5	7.5	0.0	0.0	278.0
2000/01	125.0	62.0	26.0	97.0	52.0	41.0	16.0	24.0	12.0	0.0	0.0	0.0	455.0
2001/02					15.0								
2002/03					157.5								

12.2 Liste des jauges effectués aux différentes stations

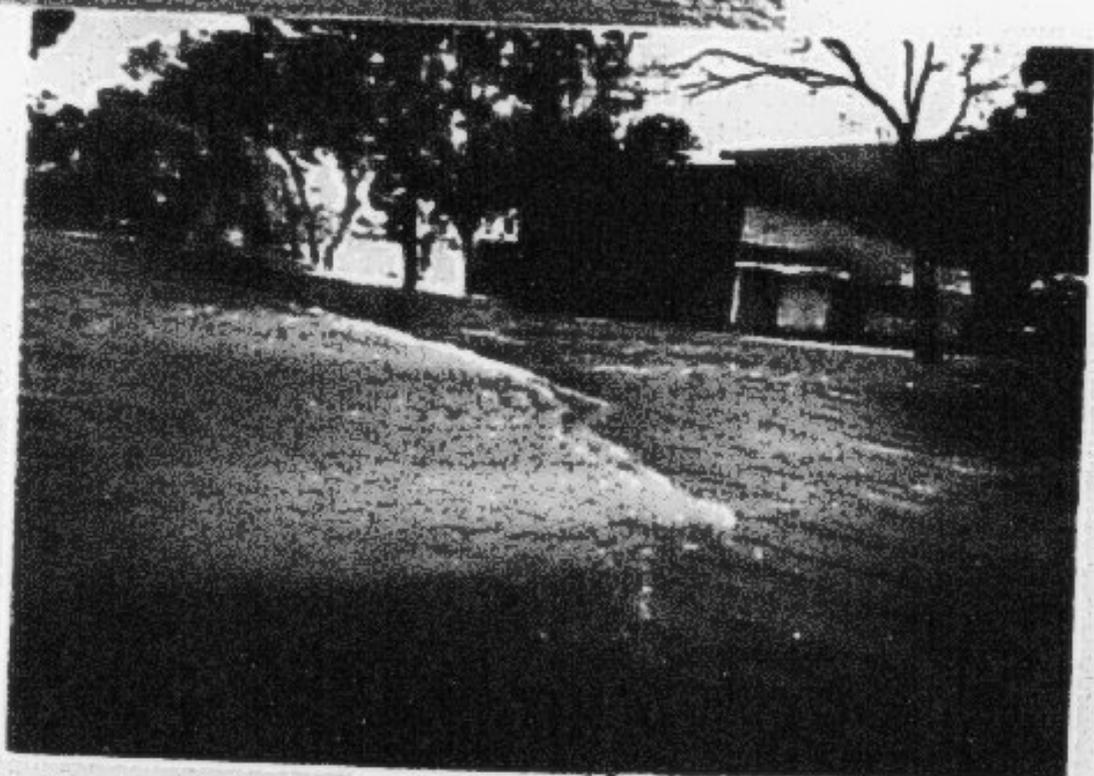
Méjerdá Jaldola RN7															
Numero	Date	Heure	H-début (cm)	H-Fin (cm)	H-Moy (cm)	Débit (m ³ /s)	Section (m ²)	Largeur (m)	Périmètre (m)	Vms (m/s)	Vm (m/s)	Rh (m)	U/Vms (cm)	Prof. moy (cm)	Prof. max (cm)
1	25/12/02	15h00	324,5	390	357,3	56,8	63,85	30	31,16	0,632	0,891	2,049	1,411	213	303
2	25/12/02	16h25	400	400	400	60,25	68,26	33	34,12	0,643	0,883	2	1,374	207	307
3	17/1/03	9h40	870	871	870,5	230,5	265,8	64	66,91	0,705	0,83	1,972	1,177	415	728
4	20/1/03	8h45	897	898	897,5	278	307,3	69	71,65	0,75	0,906	4,29	1,298	445	781
5	23/1/03	9h25	930	934	932	322	324,6	70,5	71,71	0,814	0,993	4,403	1,22	460	816
6	6/2/03	13h35	943	943	943	388	339,5	71	73,65	1,031	1,143	4,61	1,108	478	806
7	7/2/03	15h10	939	939	939	376	329,7	70,5	73,27	1,023	1,14	4,5	1,114	468	796
8	10/2/03	15h10	738,5	735	746,8	146,1	217,2	56	58,17	0,622	0,673	1,734	1,062	488	636
9	14/2/03	13h30	719	720	719,5	158,7	201,8	55	57,05	0,587	0,786	1,538	1,34	167	591
10	20/2/03	13h00	809	807	809	210	252,3	63	65,38	0,668	0,833	1,859	1,247	400	696
11	26/2/03	13h00	790	783	783	180,7	244,7	62	64,23	0,629	0,739	1,809	1,174	395	656
12	28/2/03	13h00	783	742	742,5	206,1	244	62	64,24	0,648	0,845	1,798	1,394	394	656
13	5/3/03	12h40	743	742	742,5	176,9	220,3	56	58,16	0,697	0,803	1,787	1,152	383	616
14	11/3/03	13h25	559	558	559	92,5	118	46	47,5	0,443	0,794	1,48	1,77	257	436
Nb. Total						14									
Max			943	943	943	388	340	71	74	1	1	5	2	478	816
Min			325	390	357	57	64	30	31	0	0	2	1	207	303

Méjerdá Autoroute Blazrie															
Numero	Date	Heure	H-début (cm)	H-Fin (cm)	H-Moy (cm)	Débit (m ³ /s)	Section (m ²)	Largeur (m)	Périmètre (m)	Vms (m/s)	Vm (m/s)	Rh (m)	U/Vms (cm)	Prof. moy (cm)	Prof. max (cm)
1	7/2/03	10h55	677	677	677	237,3	272,4	120,7	121,8	0,541	0,871	2,236	1,61	225	486
2	10/2/03	12h20	639	639	639	238,9	248,1	115,7	116,6	0,706	0,963	2,127	1,364	214	456
3	13/2/03	13h10	524	524	524	84,16	132	95	95,86	0,373	0,638	1,377	1,71	139	446
4	17/2/03	11h06	608	608	608	201,392	224,2	104	105,2	0,672	0,912	2,132	1,357	216	516
5	27/2/03	10h30	483	483	483	202,6	191,7	103	104,1	0,748	1,057	1,842	1,413	186	481
6	1/3/03	10h55	584	584	584	201,7	160,4	99	99,99	0,703	1,124	1,604	1,598	162	476
7	5/3/03	09h45	546	546	544	180,3									
8	6/3/03	11h10	544	544	544	184	155	99	100	0,702	1,187	1,55	1,691	157	481
9	8/3/03	10h55	410	409	409,5	89,38	63,83	34	35,28	1,23	1,4	1,809	1,139	188	346

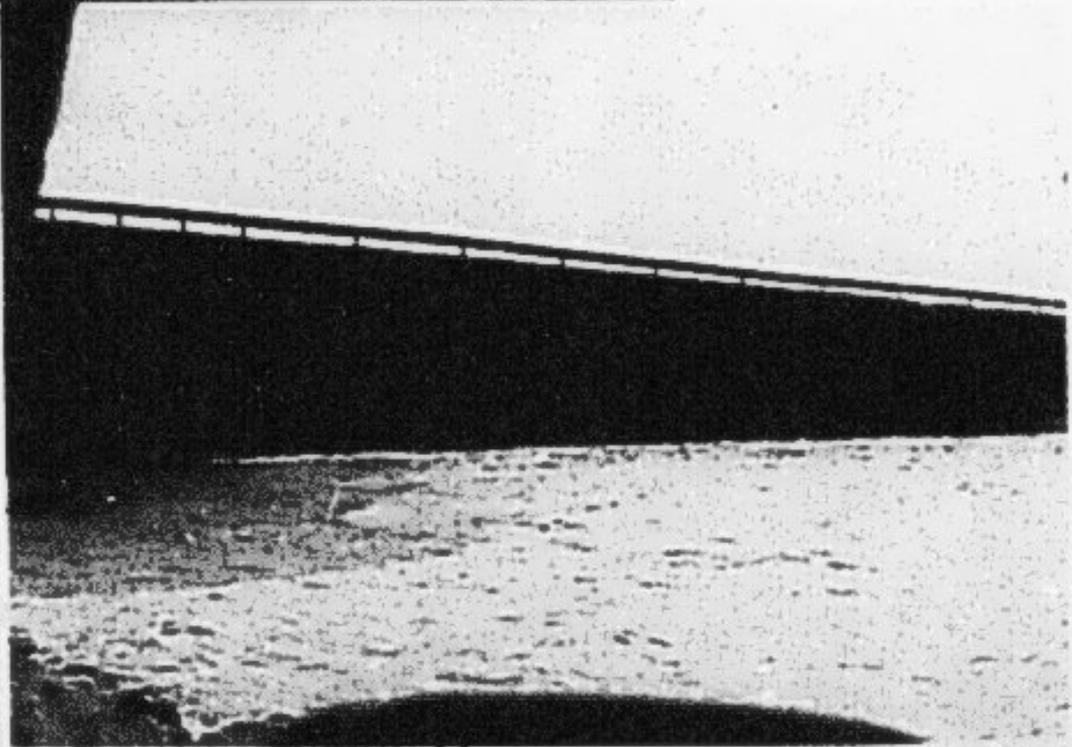
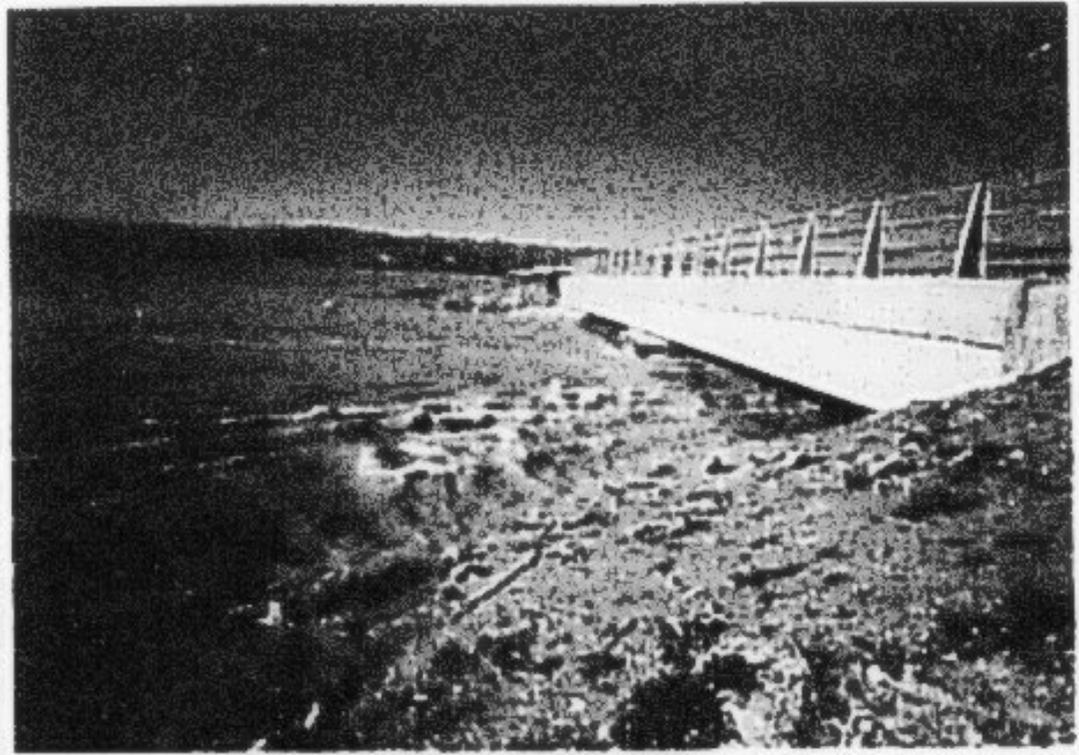
Oued Charchar Zhana														
Numero	Date	Heure	H-début (cm)	H-Fin (cm)	H-Moy (cm)	Débit (m ³ /s)	Section (m ²)	Largeur (m)	Périmètre (m)	Vms (m/s)	Vm (m/s)	Rh (m)	U/Vms (Prof.moy) (cm)	prof max (cm)
1	31/1/03					36,25								
2	3/2/03	14h00	450			28,24								
3	4/2/03	13h30	448			29,78								
4	5/2/03		440			24,73								
5	6/2/03		430			20,99								
6	7/2/03		429			22,11								
7	8/2/03		425			22,61								
8	9/2/03		420			22,03								
9	10/2/03	(10h00)	416			19,25								
10	13/2/03		406	406	406	15,77								
10	15/2/03		396			8,996								
11	16/2/03		390			6,728								
12	17/2/03	13h50	386			7,03								
13	20/2/03		383			5,775								
14	22/02/03		378			4,248								
15	25/2/03		366			1,479								
16	26/2/03	14h27	355											
17	27/2/03	12h30	358											
18	28/2/03		351											
19	3/3/03		358											
20	6/3/03	13h00	345											
20	7/3/03													
21	10/3/03	14h50	340											
22	11/3/03	10h00												
23	14/3/03	10												
Nb. Total						16								
Max			450	406	406	36								
Min			340	406	406	1,5								

Canal Mahtouh RN8														
Numero	Date	Heure	H-début (cm)	H-Fin (cm)	H-Moy (cm)	Débit	Section	Largeur	Périmètre	Vms	Vm	Rh	U/Vms (Prof.moy)	prof max

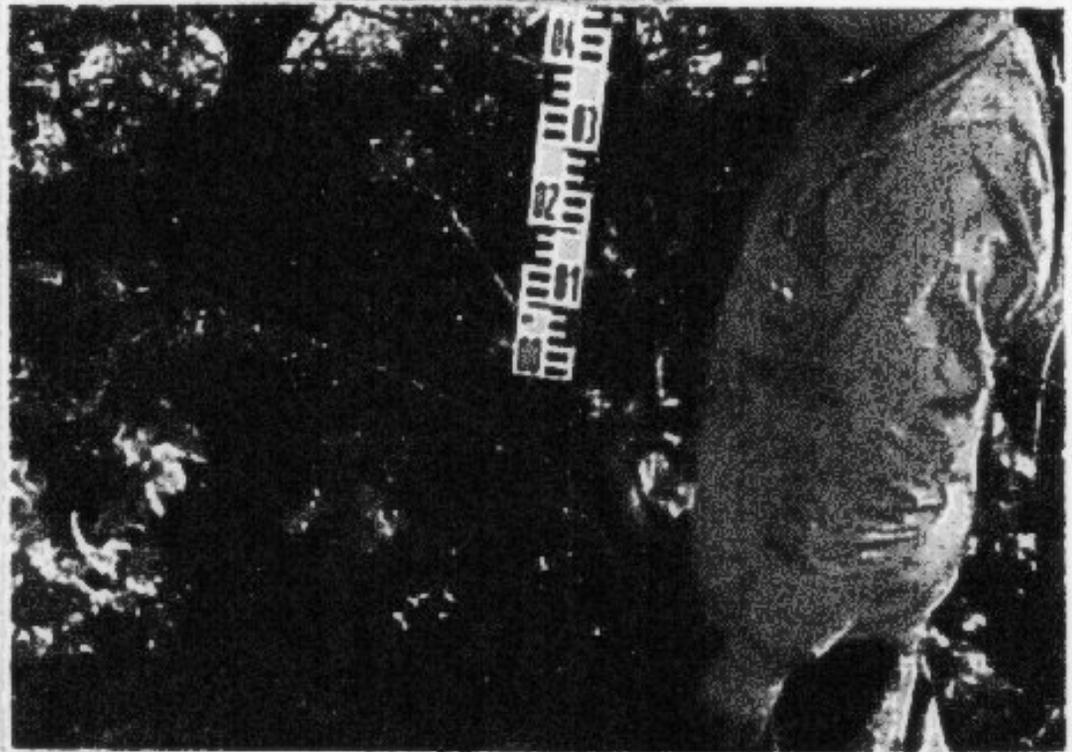
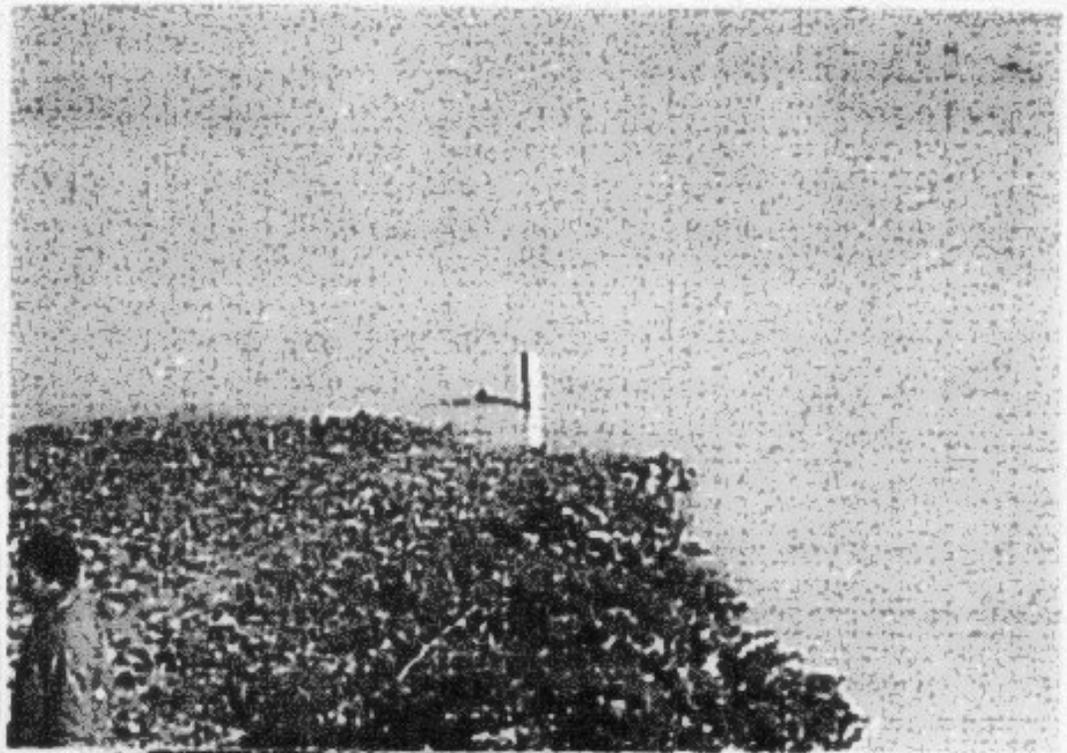
de des rues inondées
L'après nouvelles
5 février 2003 vers 15 h



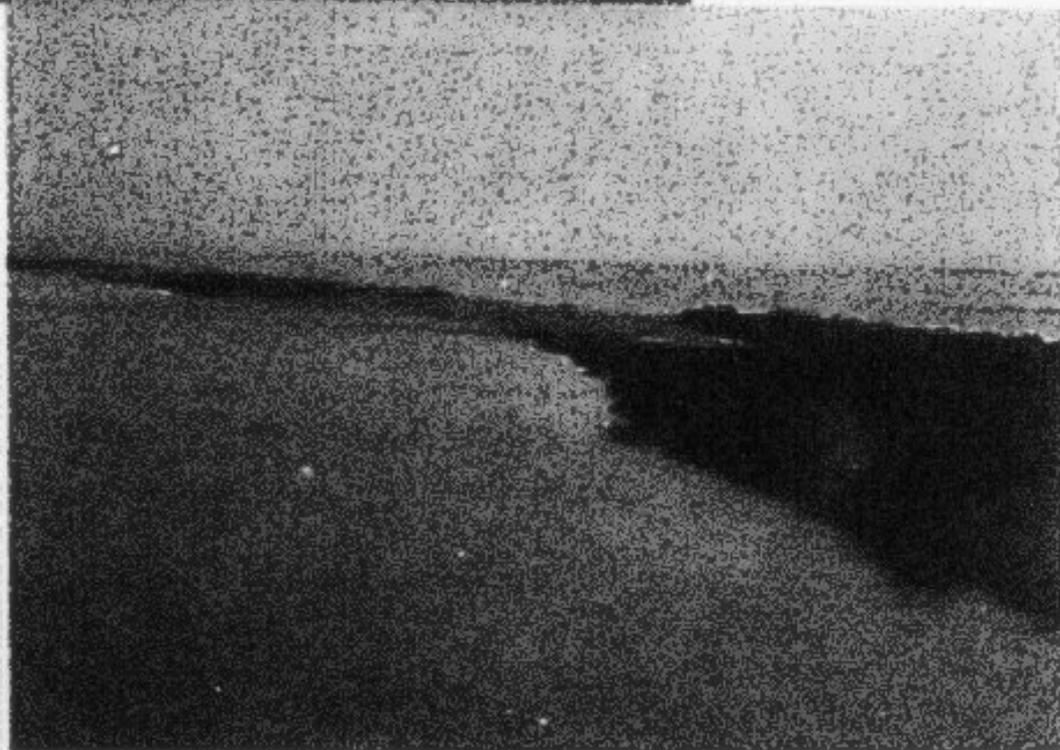
écoulement sous le pont
de route sur le Canal
d'Abtoch; Erosion claire du
bord de l'autoroute; le 3
février 2003 à 10 h;



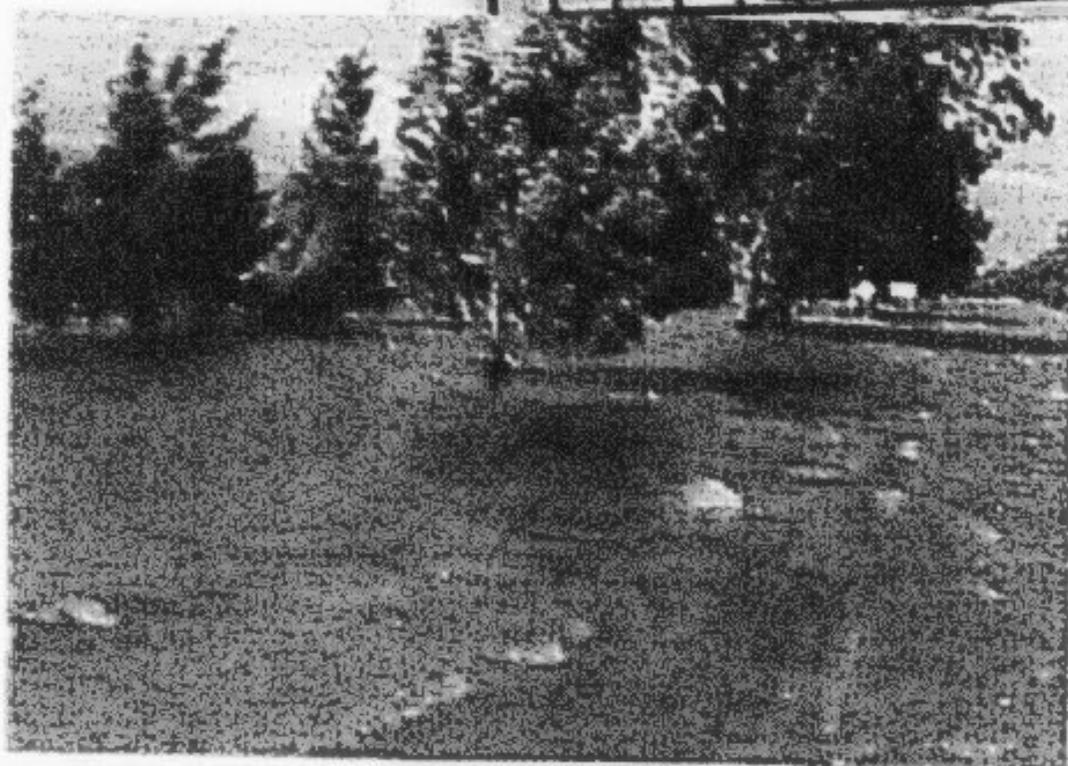
Installation d'éléments
d'échelle sur Oued Charchar
à l'intersection RN8 Zhana et passage
pour MCSO entre Utiques
anciennes et Utiques nouvelles ;
le 3 février 2003 à 10 h



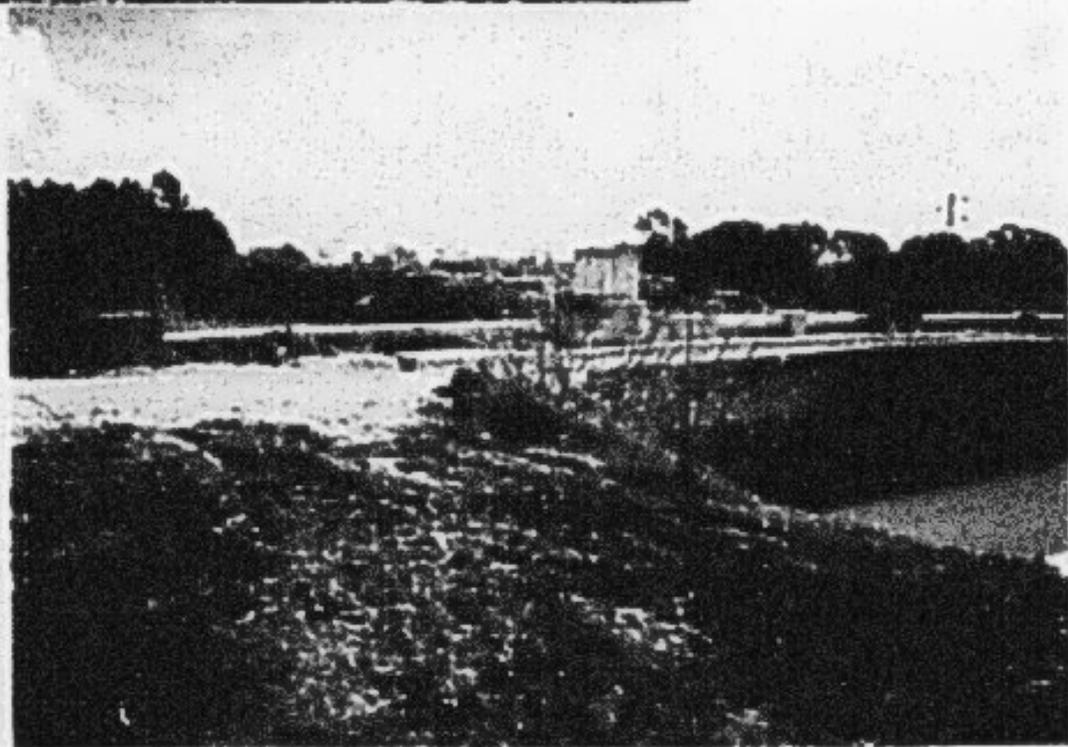
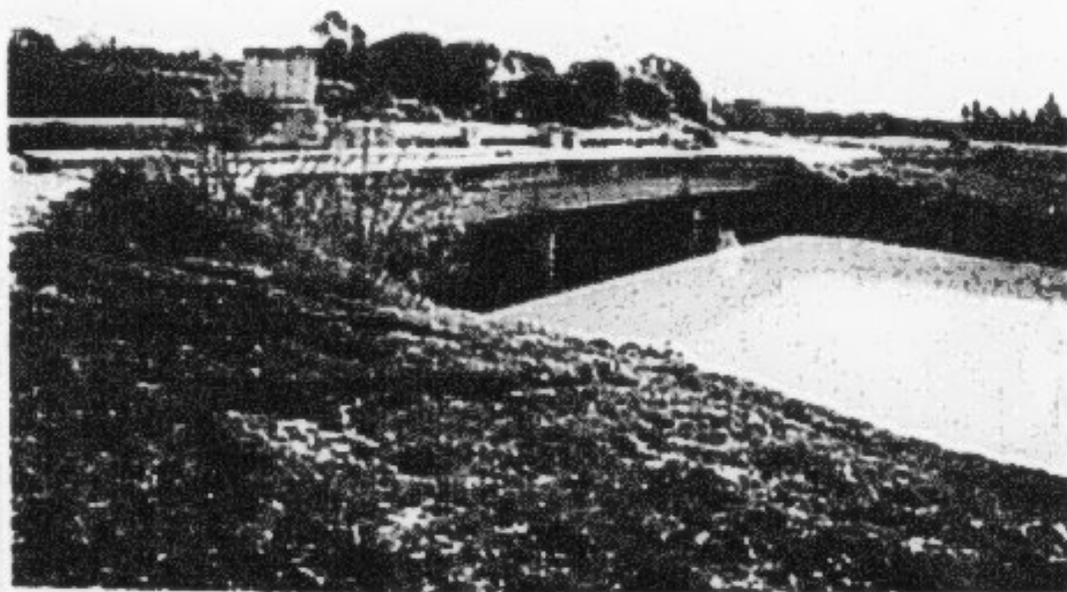
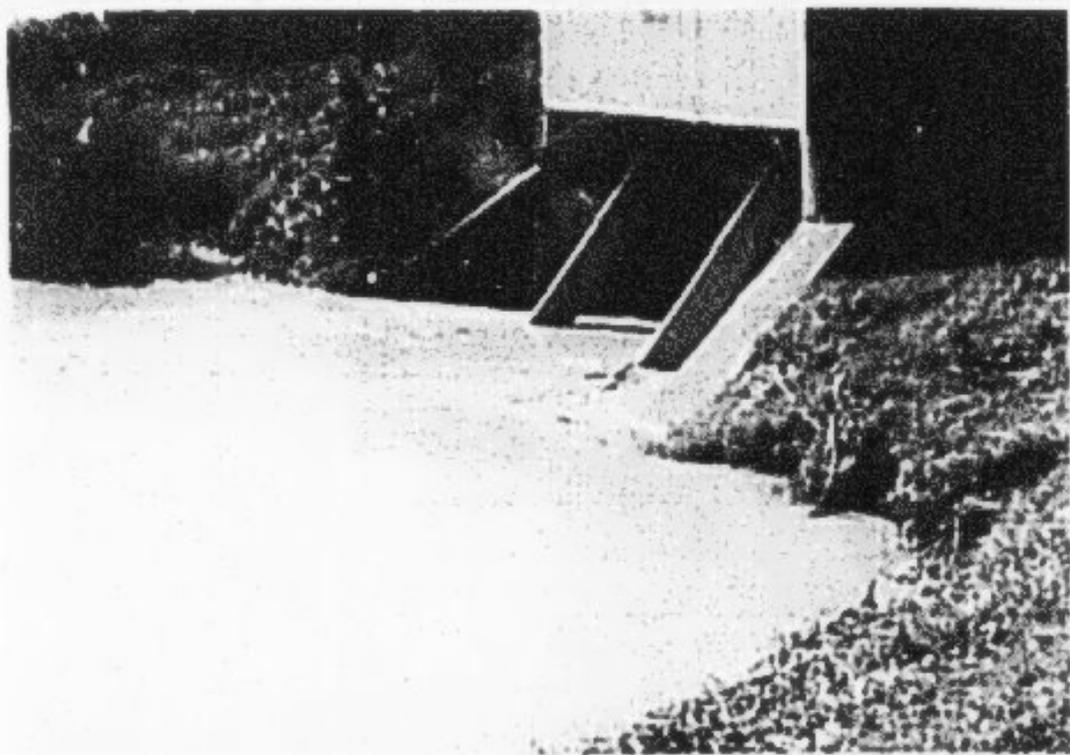
Ouvrages hydrauliques en charge sur la MCSO entre Post de Bizerte et Sidi Athmane; le 1^{er} février 2003 à 11 h



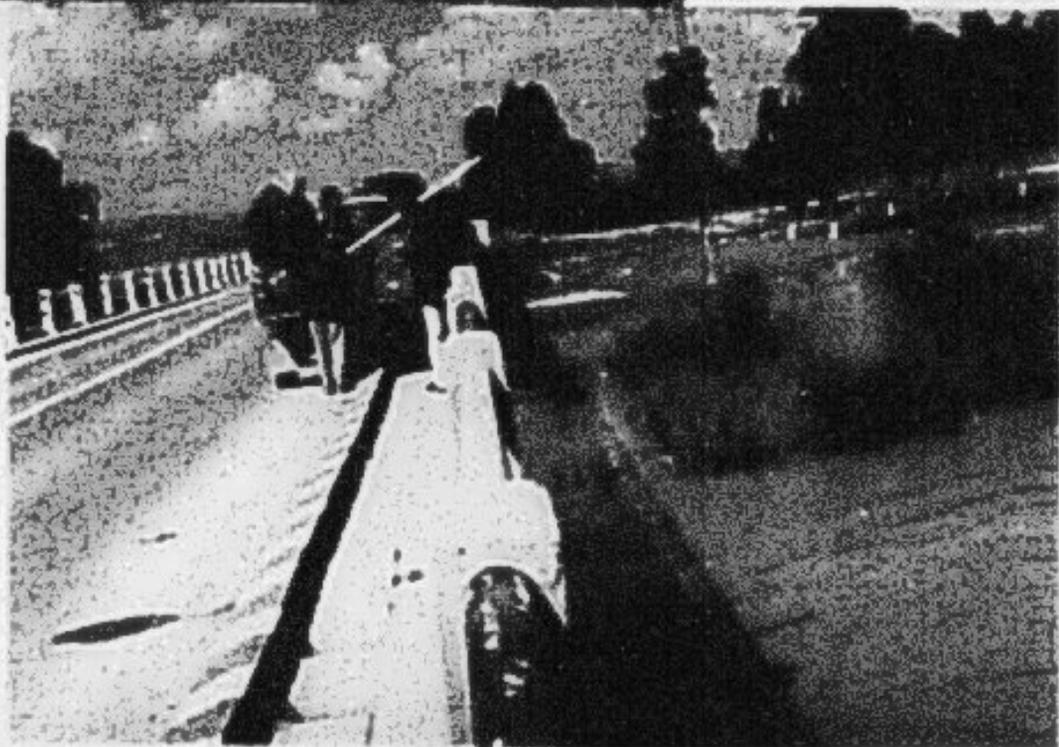
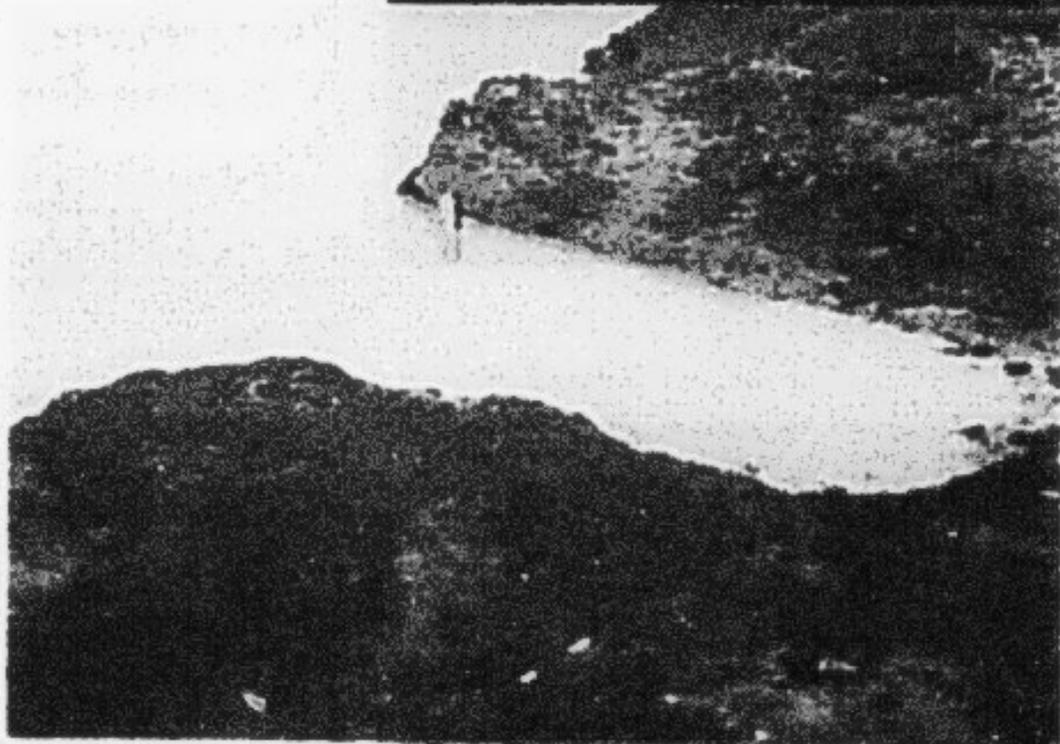
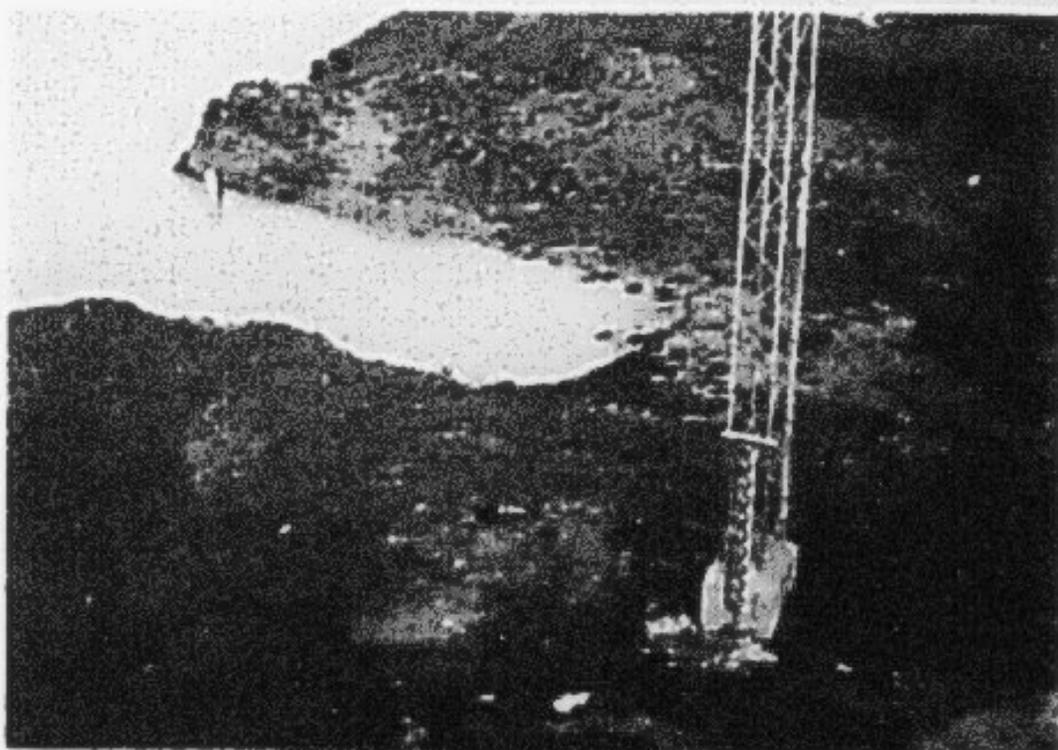
La route nationale N°8
(RNS) complètement sous
les eaux entre Le pont de
Rivière et le village de
Zhana ;
le 1^{er} février 2003 à 10h



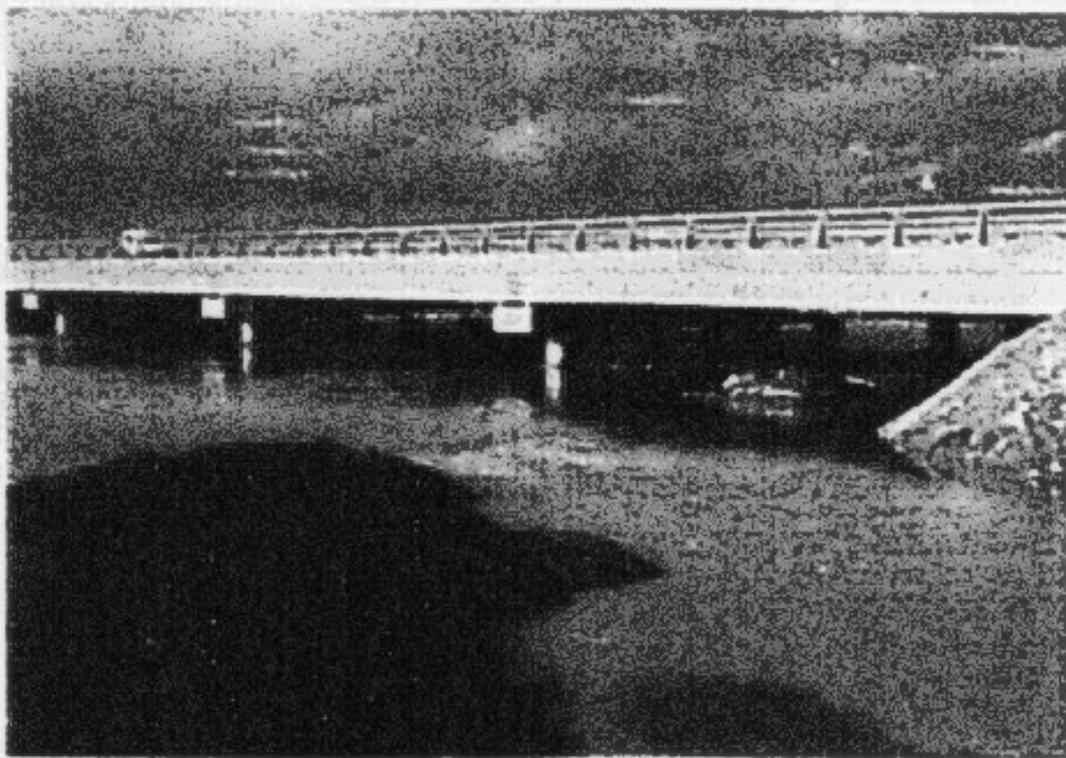
Ouvrage anti-retour sur
Canal Mabtorh-Mejerdah le
5 février 2003 à 12 h :



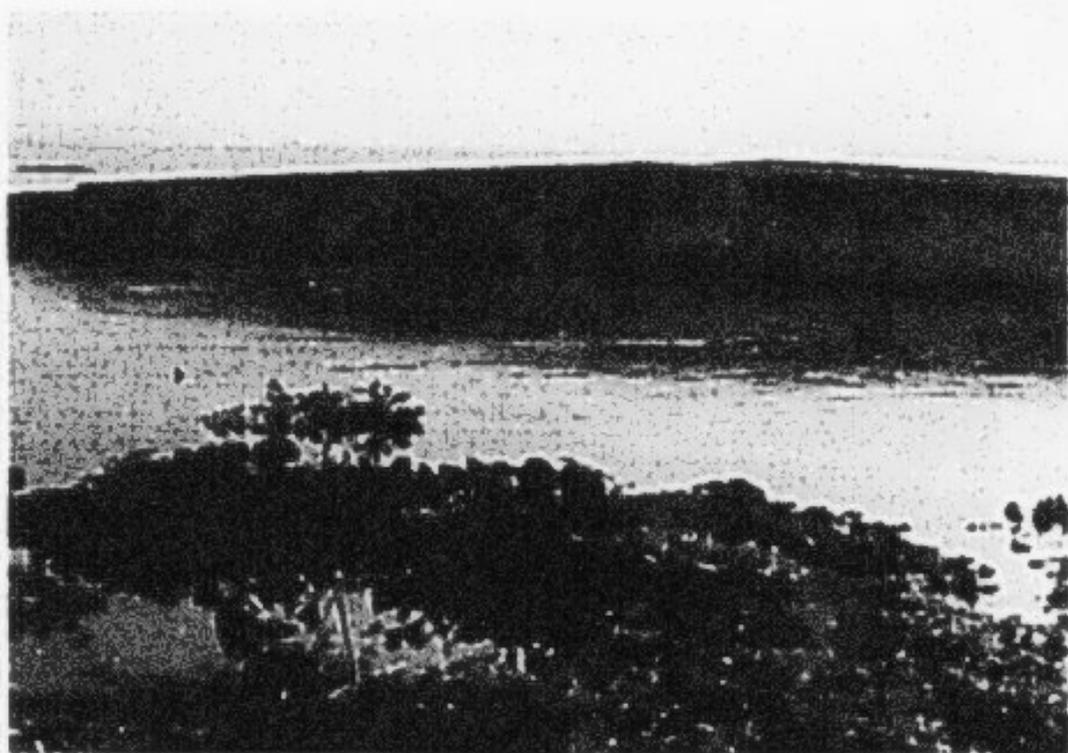
Installation d'éléments
d'échelle et jaugages sur
l'oued Méjerda au Pont de
Bizerte RN8 ; le 30 Janvier
à 12 h ;



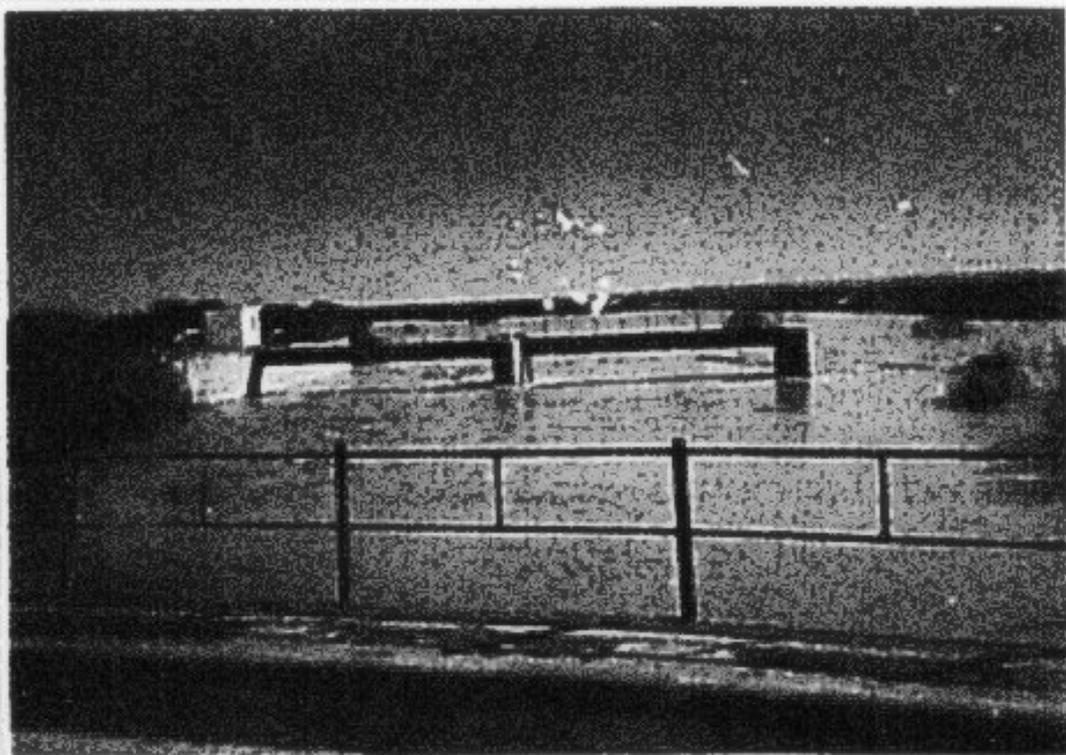
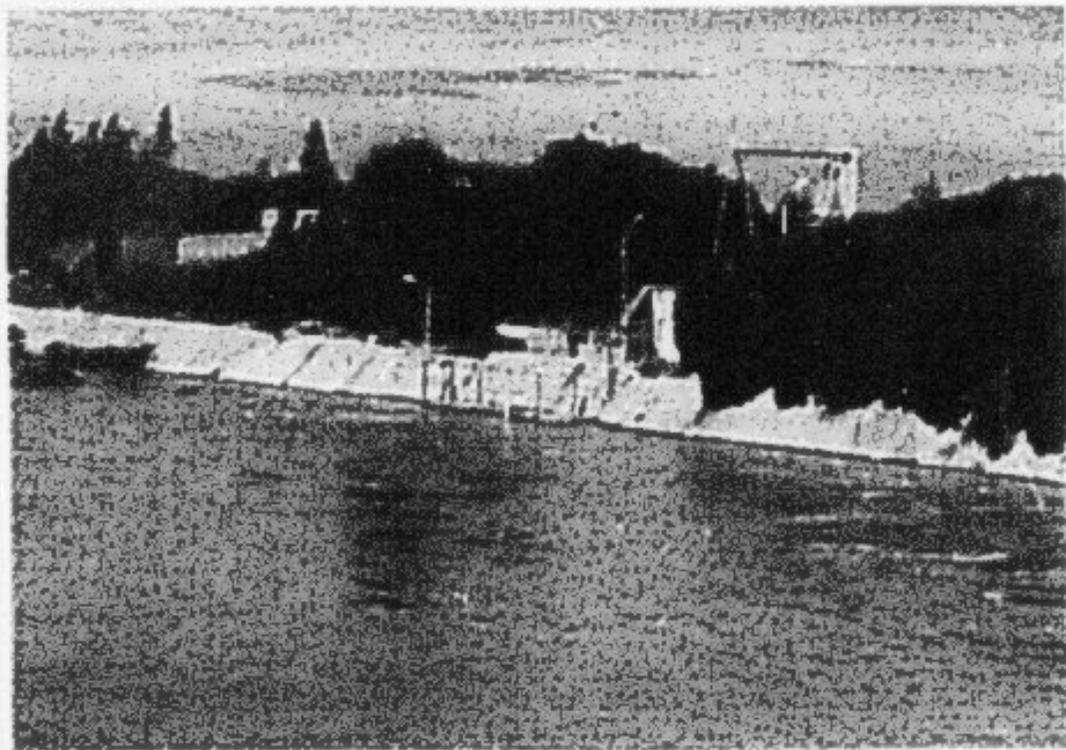
L'oued Méjerda au site de
l'Autoroute de Bizerte le
4/2/2003 à 10 h ;



Pont andalou sur oued
Charchar à Zhana et vue
panoramique des zones
inondées. Le 28 Janvier
2003 ;



Jued Méjerda au seuil de
lenchir Tobias le 5 février
2003 à 11 h :



FIN

50

VUES