

B 1863 11183

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE DE
L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES
HYDRAULIQUES

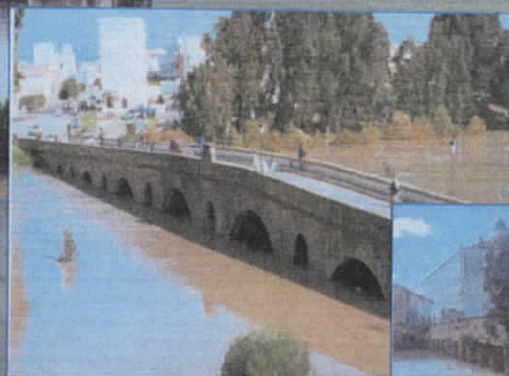
-000-
DIRECTION GENERALE DES RESSOURCES EN EAU
-000-
DIRECTION DES EAUX DE SURFACE

MICROFICHE

RAPPORT DE SYNTHESE

CRUES ET INONDATIONS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA MEJERDA

Janvier & février 2003



54731
3-2-3

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE DE
L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES
HYDRAULIQUES

-oOo-
DIRECTION GENERALE DES RESSOURCES EN EAU
-oOo-
DIRECTION DES EAUX DE SURFACE

CRUES ET INONDATIONS DE LA MEDJERDA

Janvier – février 2003

Rapport de synthèse

Mai 2003

A. GHORBEL

L'étude hydrologique de la crue de janvier-février 2003 qui a été réalisée par la Direction des eaux de surface sous la direction de monsieur Ameer Horchani, Secrétaire d'Etat auprès de monsieur le Ministre de l'Agriculture, de l'Environnement et des Ressources Hydrauliques, chargé des ressources hydrauliques et de la pêche, est le fruit de travail de plusieurs personnes à l'échelle régionale et centrale. Elle comporte trois rapports relatifs à la haute Medjerda, la moyenne Medjerda et la basse Medjerda. Les principaux résultats de ces trois rapports sont présentés dans un rapport de synthèse.

La Direction Générale des Ressources en Eau saisie cette occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de près et/ou de loin à l'élaboration de cette étude, en particulier, messieurs les commissaires régionaux aux développements agricoles du Kef, Jendouba, Béja, Siliana, Mannouba, Bizerte et L'Ariana pour toute l'aide qu'ils ont apporté à leurs équipes régionales respectives pour la réalisation de ce travail,

Un grand hommage doit être rendu aux ingénieurs et techniciens régionaux des arrondissements des ressources en eau du bassin de la Medjerda, notamment à Messieurs: A. Choura chef d'arrondissement, A. Magri, M.T. Zitouni et M. Ben Belgacem de L'arrondissement des Ressources en Eau (ARE) du Kef, A. Kallali chef d'arrondissement, N. Balti, M. Fouzaï, Gadri de l'ARE de Jendouba, M.N. Kachouri chef d'arrondissement, M. Bahrini de l'ARE de Beja, M. Ayadi chef d'arrondissement, H. Ghanmi de l'ARE de Bizerte, L. Nacef chef d'arrondissement, F. Jlassi de l'ARE de L'Ariana, A. Ben Kcim chef d'arrondissement et A. Arfaoui de l'ARE de Mannouba,

Un bravo à tous les agents de permanences des CRDA et de la DGRE: M. Nhidji et M. Ben Amor, à tous les observateurs pluviométriques et hydrométriques qui ont suivi avec abnégation durant des semaines cet événement, notamment R. Zoghilami à Ghardimaou, A. Bousalmi à Bousalem, A. Bahrini à Slougua. et M. Lakhdhar à la station K13.

Des remerciements particuliers à toute l'équipe du service réseau de la Direction des eaux de surface: A. Bennour, A. Badri, R. Trabelsi, M.H. Elghozzi, J. Raboudi et L. Hlali, qui a effectué, à partir de l'unité mobile de mesures hydrologiques, un grand nombre de jaugeages de crues sur la plupart des stations hydrométriques, ce qui a permis l'étalonnage de nouvelles stations et la mise à jour des anciennes courbes d'étalonnage et a contribué à l'établissement de bilans hydrologiques fiables,

Des remerciements à Abdllatif Boughrara et M. Mechichi, techniciens principaux à la DGRE pour leur travail sur la pluviométrie qui a été d'une grande utilité pour les quatre rapports de la DGRE sur les crues de janvier-février 2003,

Et enfin un grand merci à tout le personnel de la Direction de l'exploitation des barrages à la DGBGTH et surtout à T. Abdellhedi Directeur, A. Daoud et K. Jemali et aussi à M. Hajjej de L'institut national météorologique pour leur esprit de coopération.

SOMMAIRE

I- Généralités.....	2
II- Suivi de la situation et collecte des données.....	2
II -1 Suivi de la situation.....	2
II -2 Collecte des données.....	3
III Analyse des conditions météorologiques (I.N.M)*.....	6
IV Pluviométrie.....	10
IV -1 Pluviométrie du mois de décembre 2002.....	10
IV -2 Pluviométrie du mois de janvier 2003.....	10
IV -3 Pluviométrie du mois de février 2003.....	11
IV -4 Pluviométrie de l'hiver 2003.....	11
IV -5 Pluviométrie du 10 et 11 janvier.....	11
IV -6 Pluviométrie du 23 au 26 janvier.....	12
IV -7 Volume d'eau tombée sur le bassin de la Medjerda.....	13
IV -8 Données statistiques de la pluviométrie.....	13
V Caractéristiques hydrologiques.....	13
V.1 Haute Vallée de la Medjerda.....	14
V.2 Moyenne vallée de la Medjerda.....	16
V.3 Basse vallée de la Medjerda.....	18
VI Estimation des périodes de retour de cet événement.....	21
VI.1 Débits maximaux.....	21
VI.2 Volumes écoulés pendant la crue maximale.....	22
VI.3 Volumes moyens mensuels.....	22
VII Transports solides.....	23
VIII Propagation des crues.....	24
IX Conclusion.....	24
BIBLIOGRAPHIE.....	26

I- Généralités

De fortes pluies sont tombées sur la Tunisie du nord au cours des mois de janvier et février 2003. Les quantités de pluies enregistrées ont été exceptionnelles notamment sur le bassin versant de la Medjerda.

La persistance des pluies durant plus d'un mois (10 janvier au 09 février 2003), avec quatre épisodes où la pluie a été intense sur l'ensemble du bassin de la Medjerda, conjuguée à la saturation du sol suite à la pluviométrie excédentaire du mois de décembre 2002, a été à l'origine de succession de quatre crues importantes, provoquant le remplissage et le déversement des barrages de Ben Métir, Bouhertma et Kasseb.

La simultanéité des crues de la haute Medjerda et de ses affluents: raraï, Bouhertma, Kasseb, Béja et Zarga de la rive gauche et Mellègue, Tessa, Thibar de la rive droite, a provoqué une montée rapide et continue du niveau du plan d'eau de la retenue de Sidi Salem atteignant la cote de déversement 115 m NGT pendant le premier épisode pluvieux pour atteindre au troisième épisode la cote 117,51 m NGT.

La gestion de cette situation dans la basse vallée de la Medjerda est rendue plus compliquée par les crues importantes des oueds Kalled et Siliana qui se sont ajoutées aux déversements et lâchers du barrage de Sidi Salem.

II- Suivi de la situation et collecte des données

II -1 Suivi de la situation

Malgré une période relativement longue de quatre années caractérisées par un déficit pluviométrique et des écoulements faibles sur la plupart des régions du pays, le bassin versant de la Medjerda a connu une crue importante au mois de mai 2000 qui a permis de jauger l'état des réseaux de mesures pluviométrique et hydrométrique et la capacité de suivi et de gestion d'une telle crue par les équipes hydrologiques régionales et centrales.

La crue de janvier et février 2003 est venue à un moment où le réseau était modernisé et renforcé sur le cours d'eau principal de la Medjerda et sur la plupart de ses affluents. Ainsi les trois équipes de la Direction Générale des ressources en Eau chargées de suivre la crue

respectivement dans la haute, la moyenne et la basse Medjerda (en collaboration avec les équipes régionales des arrondissements du Kef, Jendouba, Béja, Siliana, Ariana, Mannouba et de Bizerte) en parfaite synergie avec la Direction Générale des barrages et de grands travaux hydrauliques, sous la conduite de Monsieur le Secrétaire d'Etat chargé de l'hydraulique et de la pêche, n'ont pas trouvé de difficultés majeures pour accomplir cette tâche.

Le suivi des niveaux de la crue aux différents points de contrôles, les mesures des débits par les différentes équipes hydrologiques, le renfort considérable apporté par l'équipe de l'unité mobile de jaugeages aux équipes régionales et l'utilisation de différents moyens de communication disponibles (radio, téléphone, portables privés) font que toutes les données relatives à ces crues arrivent en temps quasi-réel dans tous les centres de collecte d'informations, qui assurent une permanence jour et nuit, durant plus d'un mois.

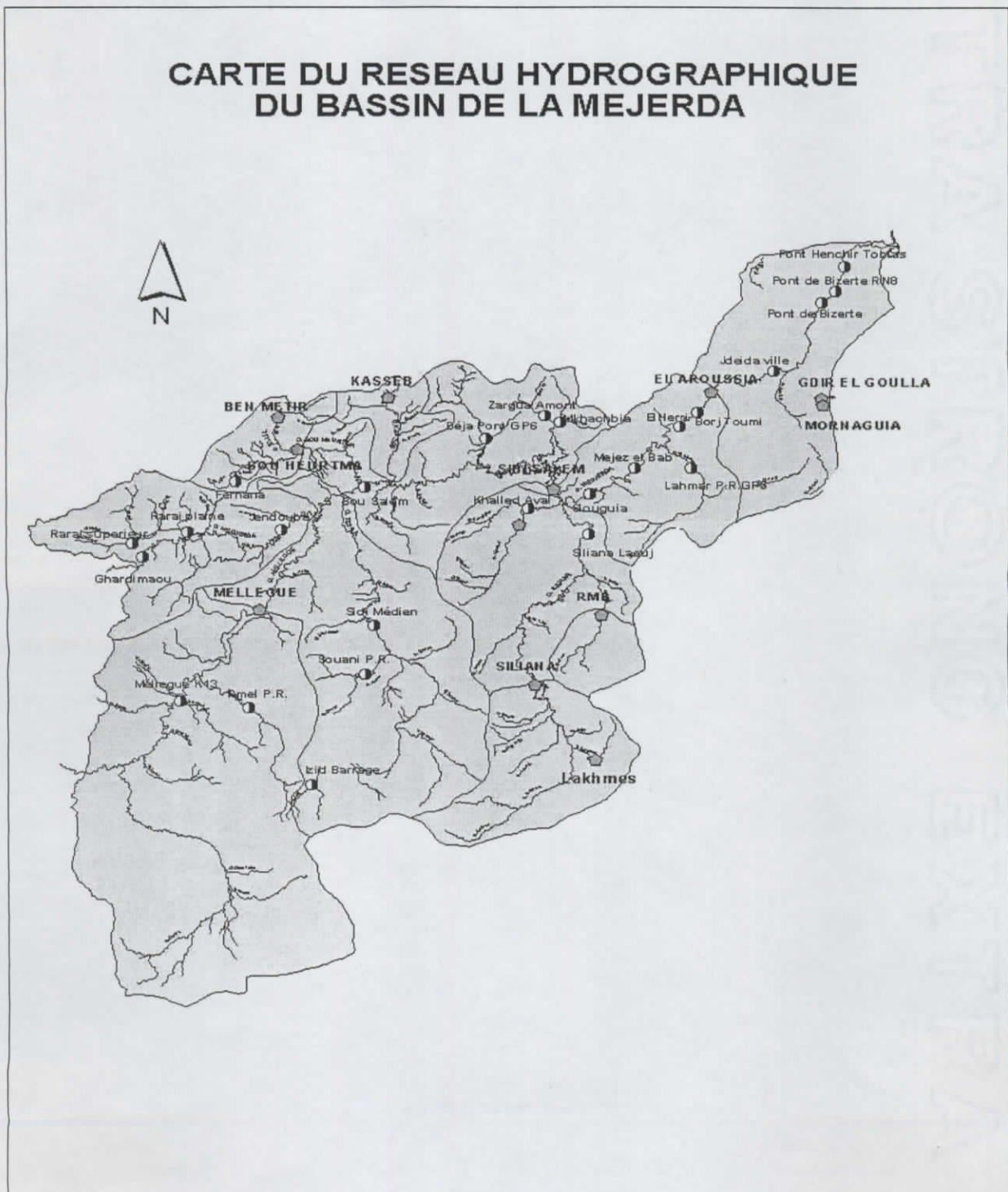
II -2 Collecte des données

Le réseau de suivi de la Medjerda et de ses affluents comporte 26 stations limnimétriques dont la plupart sont étalonnées. Le contrôle de ces étalonnages se fait régulièrement pendant les crues au moyen de jaugeages au moulinet à partir de téléphériques ou de ponts. L'acquisition en 2002 d'une station mobile de jaugeages a permis d'effectuer un grand nombre de mesures de débit partout où il y a un pont. De ce fait plusieurs stations ont été étalonnées pour la première fois telles que, la station sur l'oued Beja et les nouvelles stations implantées pendant la crue de janvier-février 2003 pour contrôler les flux d'eau dans la basse vallée de la Medjerda.

Le suivi, la collecte des données et les mesures de débits, ont été organisés de la façon suivante :

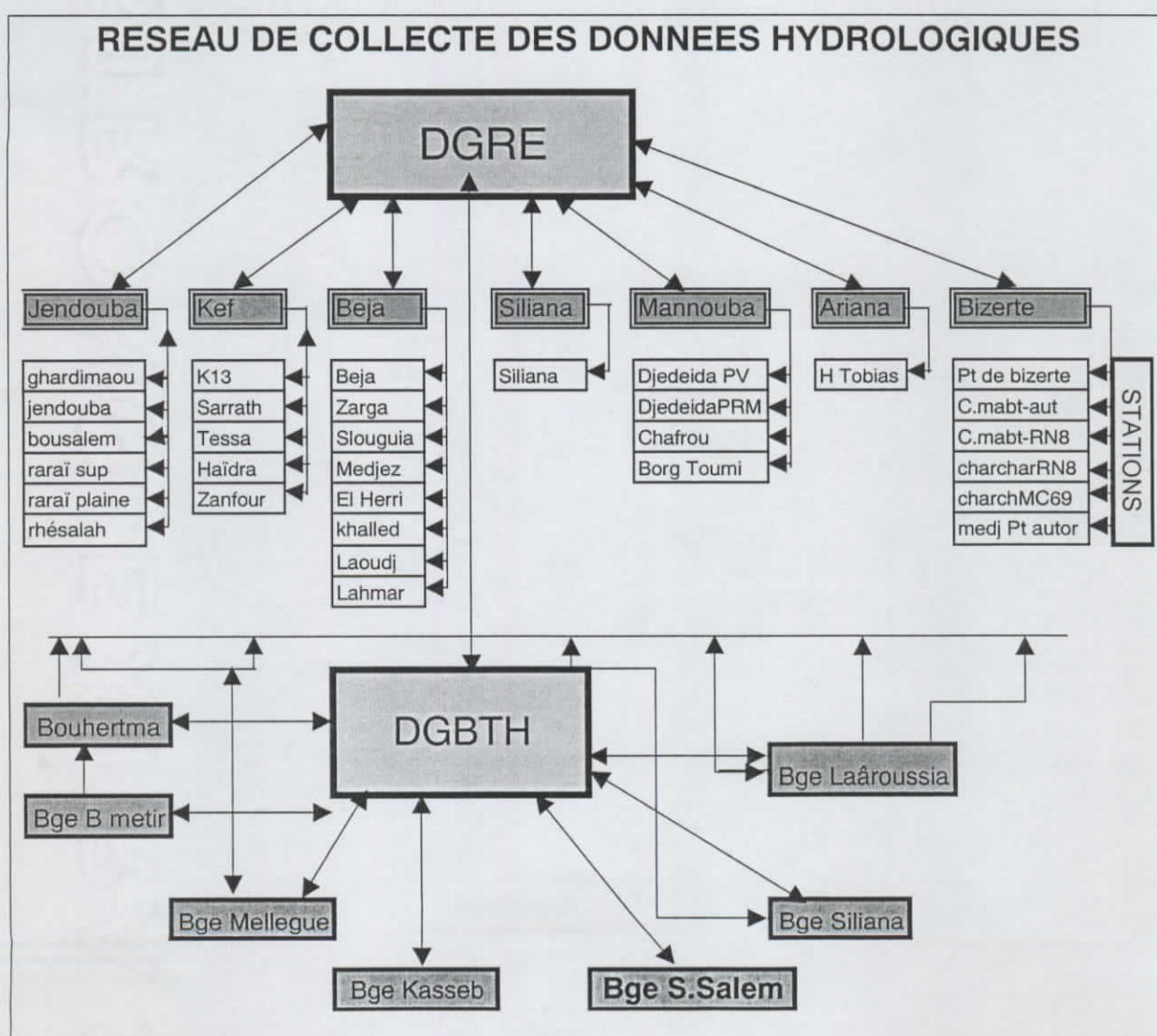
Dans chaque commissariat régional au développement agricole (CRDA), l'équipe de l'arrondissement des ressources en eau est chargée de collecter toutes informations concernant l'évolution de la situation hydraulique aux stations hydrologiques, aux éventuels points et zones de débordement et aux barrages se trouvant dans sa région et dans les régions amont. Elle s'occupe aussi du suivi des stations de mesures limnimétriques, effectue les mesures de débits et transmet les informations collectées aux services régionaux concernés et aux directions des Ressources en Eau (DGRE) et des Barrages et Grands Travaux Hydrauliques (DGBGTH). Pour la crue de janvier 2003, qui a été exceptionnelle dans la durée, le volume écoulé et l'ampleur des

inondations provoquées, tous les services techniques des CRDA ont été impliqués dans le suivi de cette crue.



Pour ce faire des équipes de permanence 24 h / 24 h ont été mobilisées pour recevoir et transmettre l'information, ces équipes sont en contact permanent avec les barrages, les responsables régionaux, les directions techniques à Tunis et les autorités régionales et centrales. Le contact avec les stations principales de la Medjerda et les chefs lieu des CRDA se fait par postes radio du réseau d'annonce de crues de la DGRE et par téléphone. Le contact avec les barrages se fait entre la DGBGTH et ces derniers par différents moyens de transmission quant aux CRDA ils utilisent le téléphone.

L'organigramme ci-dessous explique les transmissions de l'information à travers le réseau de mesures et les services concernés.



III Analyse des conditions météorologiques (I.N.M)*

I.N.M :Institut National de la Météorologique

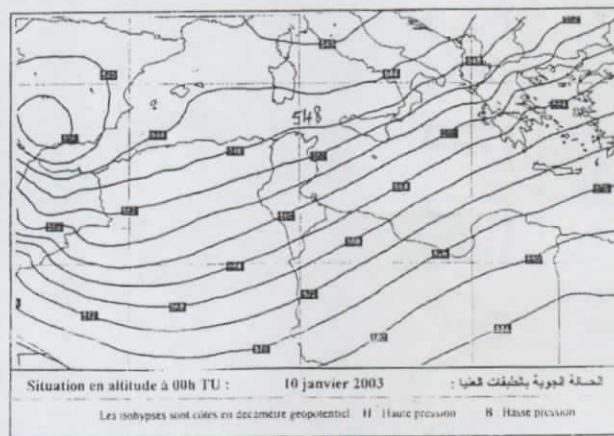
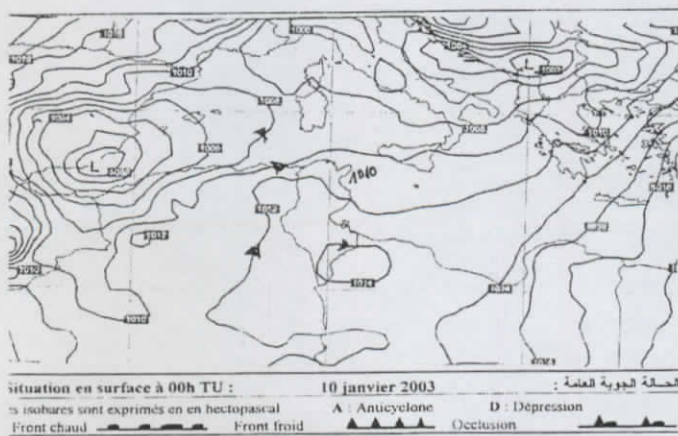
Durant le mois de janvier 2003, les conditions météorologiques ont été très favorables aux développements de systèmes pluvio-orageux sur la majeure partie du pays. En effet, les périodes du 10 au 11, du 16 au 18, du 23 au 25 et du 30 janvier au 2 février ont été marquées par une pluviométrie importante et même exceptionnelle sur le Nord-Ouest et certaines localités du Nord-Est et du Centre du pays.

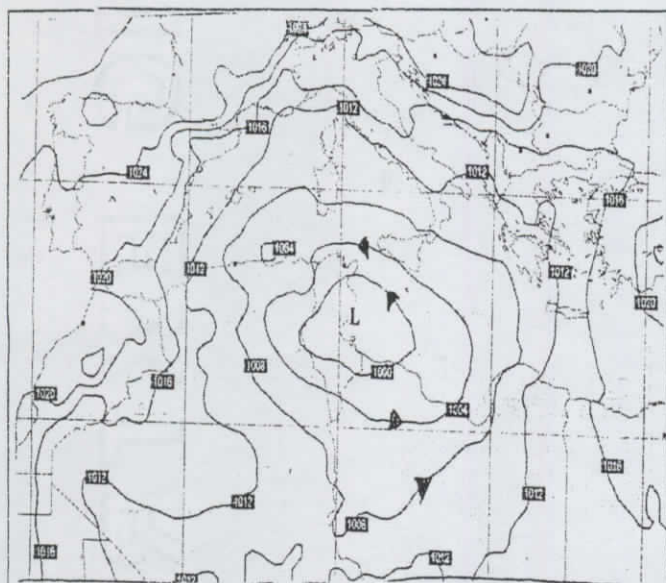
La situation météorologique a été dominée essentiellement par la succession de systèmes dépressionnaires dans les basses couches (atteignant parfois 992 Hpa) accompagnés d'une baisse sensible du champ de géopotential dans les couches supérieures (atteignant parfois 5320 mgp avec un champ thermique de -34°C au niveau de 500 Hpa) et ceci durant les journées des 11, 17, 18, 24, 25 et 31 janvier.

Ces systèmes ont évolué dans un régime de Nord-Ouest classique et ont intéressé les régions Ouest et ensuite ils ont donné lieu à des situations de retour d'Est intéressant surtout les régions côtières (suite au déplacement du centre de la dépression vers les côtes Est tunisiennes). En revanche les journées des 10 et 16 janvier ont été dominées par des remontées d'air relativement chaud et sec transporté dans un flux d'ouest à sud-ouest en altitude et qui a été alimenté en humidité de basses couches au début de l'épisode et ensuite en air froid des couches supérieures favorisant les développements orageux intenses accompagnés d'averses de pluie en quantité importante.

Cartes de situations météorologiques en surface et en altitude

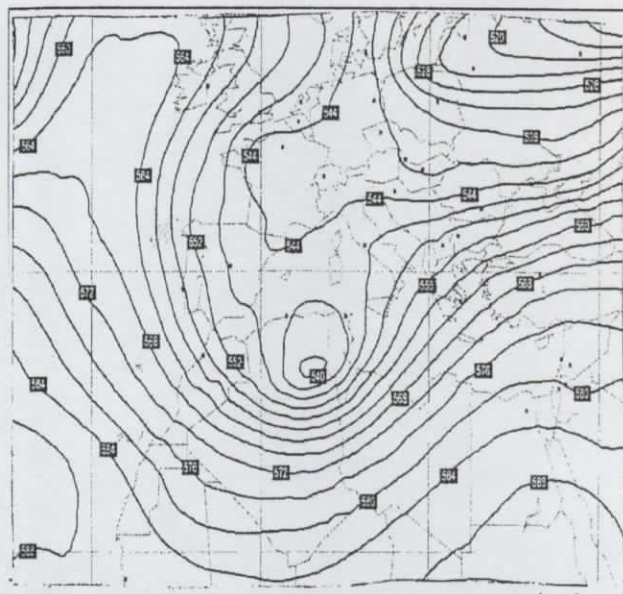
Période du 10 janvier au 01 février 2003





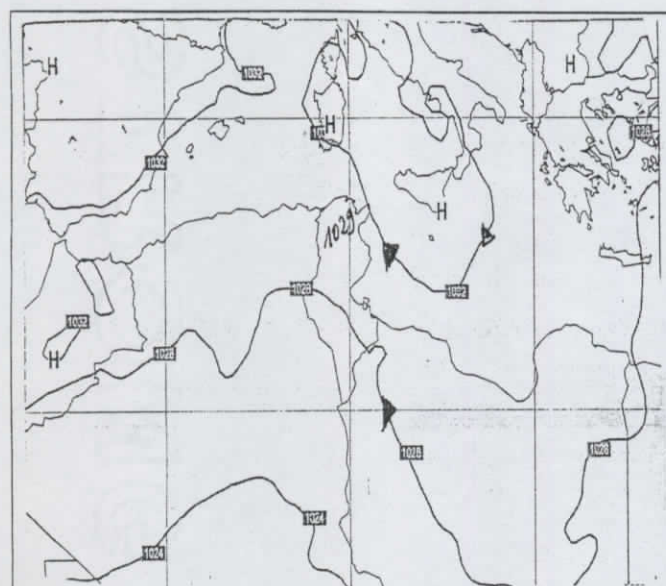
Situation en surface à 00h TU : 11 janvier 2003 : الحالة الجوية العامة :

Les isobares sont exprimés en hectopascal A : Anticyclone D : Dépression
Front chaud Front froid Occlusion



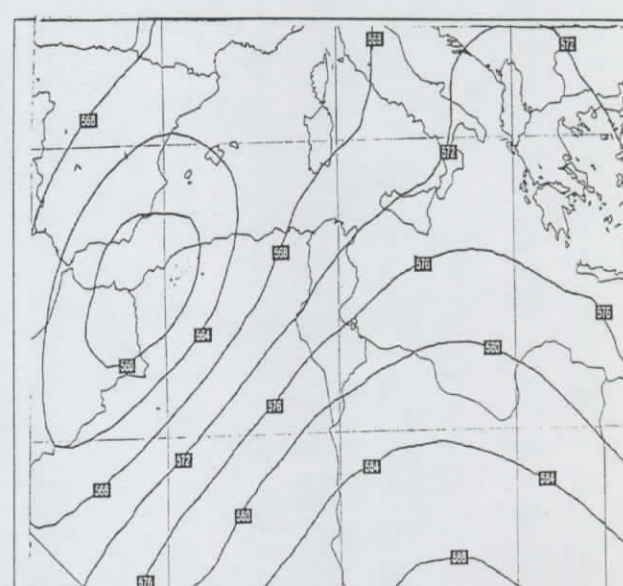
Situation en altitude à 00h TU : 11 janvier 2003 : الحالة الجوية بالطبقات العليا :

Les isohypses sont cotées en décimètre géopotentielle. H : Haute pression B : Basse pression



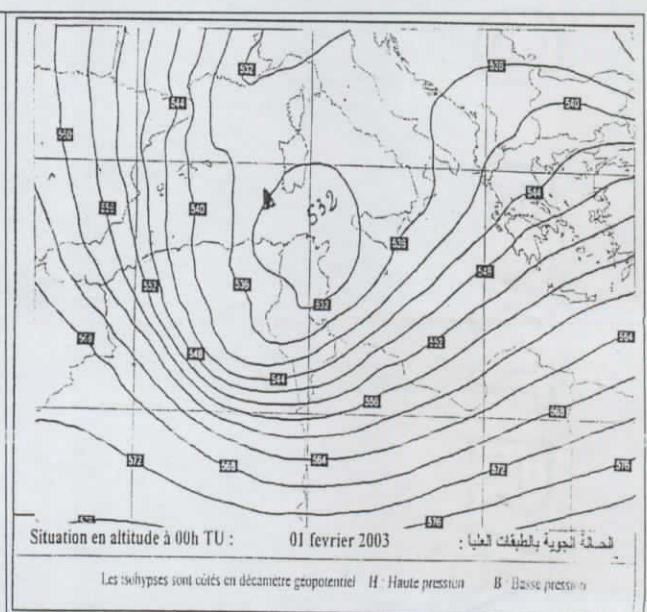
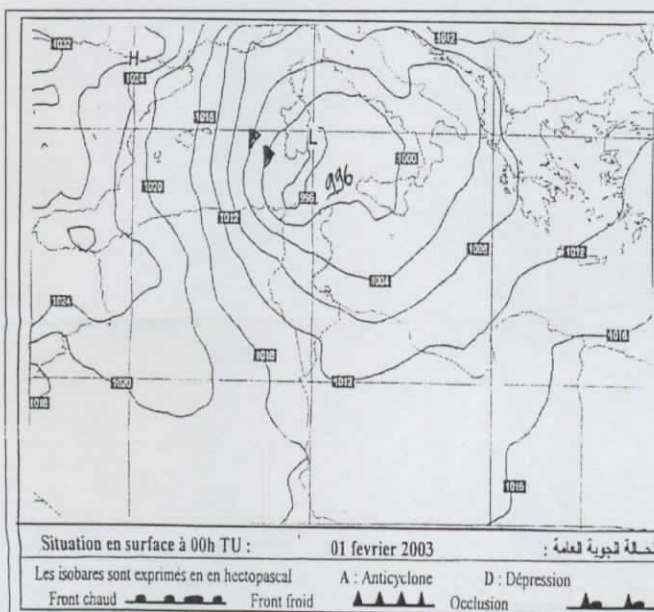
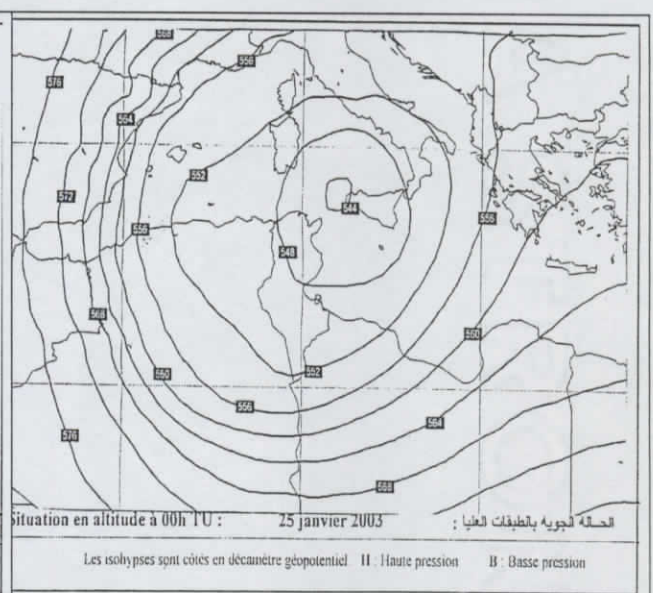
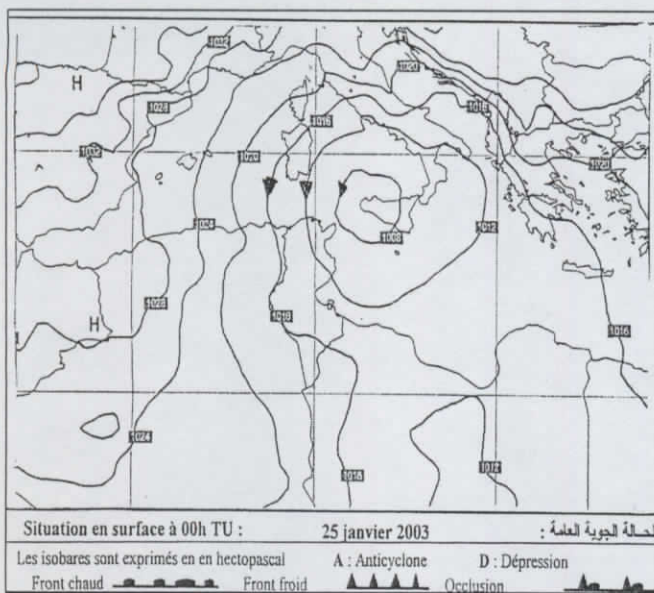
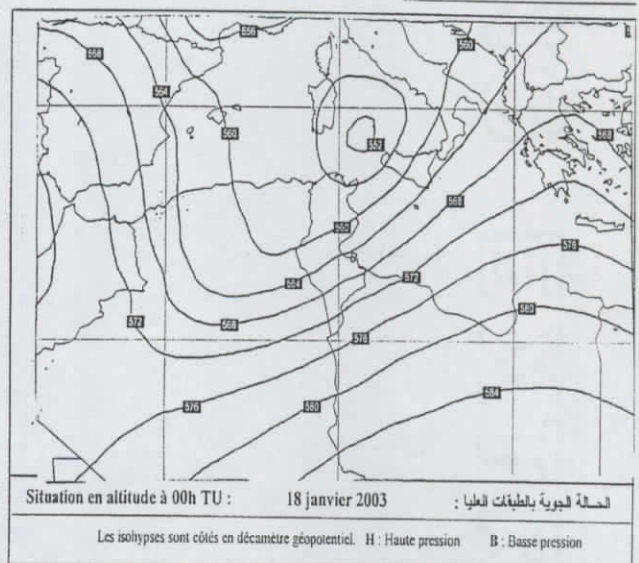
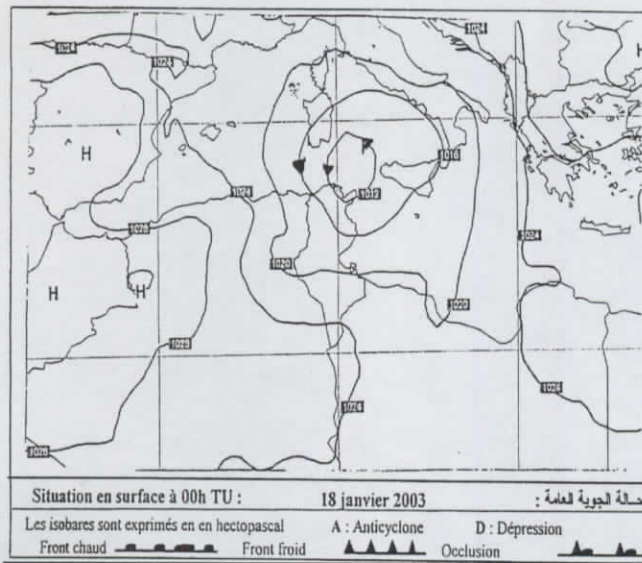
Situation en surface à 00h TU : 16 janvier 2003 : الحالة الجوية العامة :

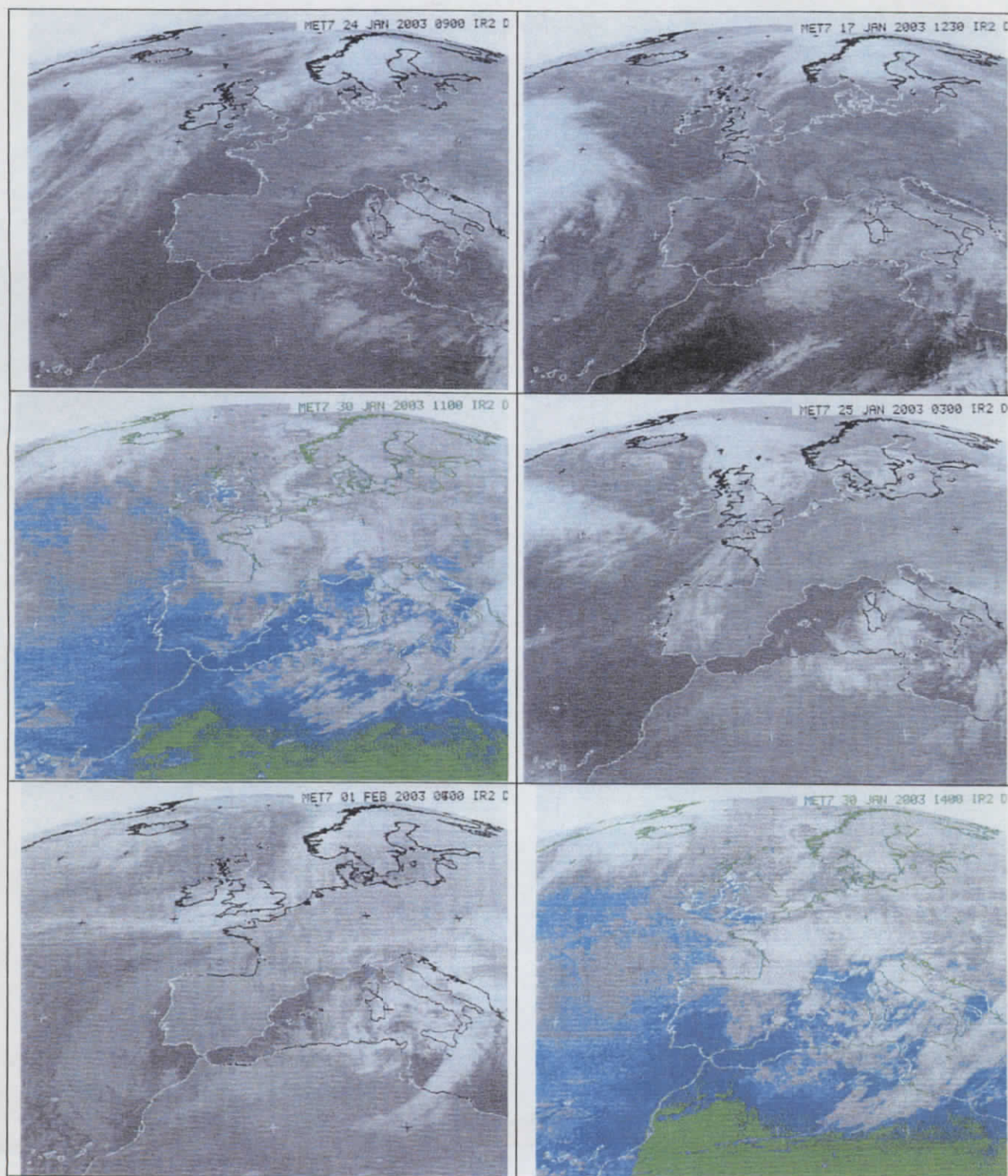
Les isobares sont exprimés en hectopascal A : Anticyclone D : Dépression
Front chaud Front froid Occlusion



Situation en altitude à 00h TU : 16 janvier 2003 : الحالة الجوية بالطبقات العليا :

Les isohypses sont cotées en décimètre géopotentielle. H : Haute pression B : Basse pression



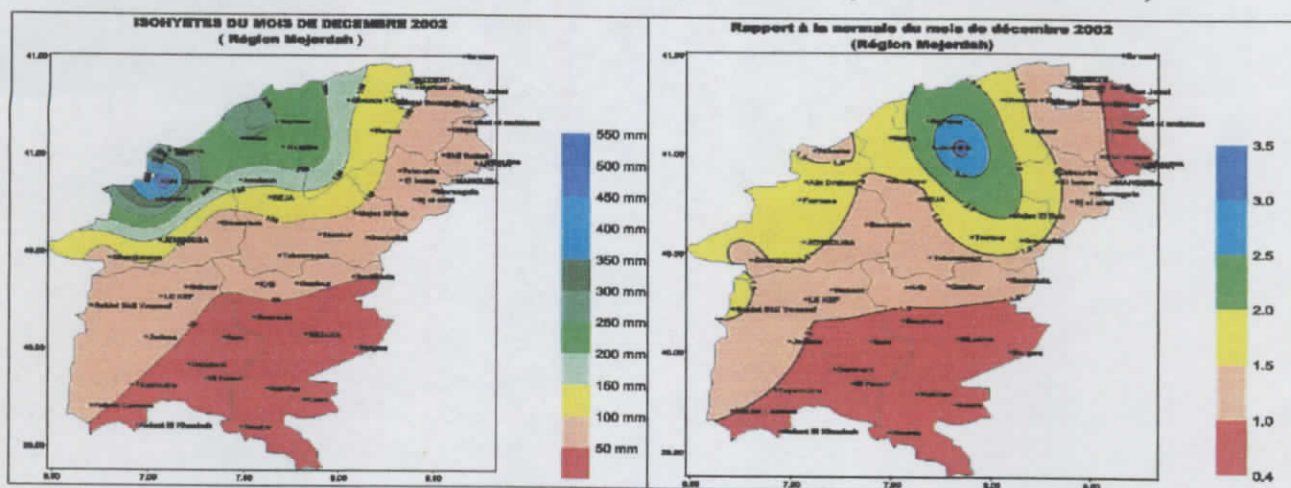


IV Pluviométrie

Dans ce rapport de synthèse nous présentons les caractéristiques pluviométriques des événements de janvier et février 2003 à l'échelle du bassin versant de la Medjerda. Les détails des données à l'échelle des secteurs : haute, moyenne et basse Medjerda, se trouvent dans des rapports distincts (cf. Bibliographique).

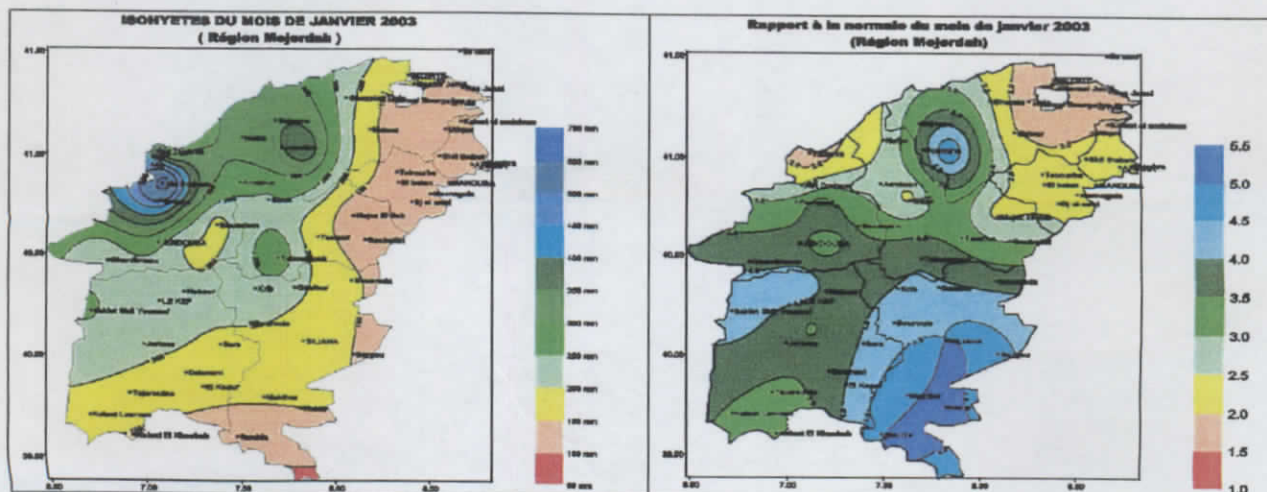
IV -1 Pluviométrie du mois de décembre 2002

Caractérisée par un excédent sur la plus grande partie du bassin versant de la Medjerda avec un rapport à la normale variant entre 1 et 2,5 (CF carte isohyète de décembre 2002).



IV -2 Pluviométrie du mois de janvier 2003

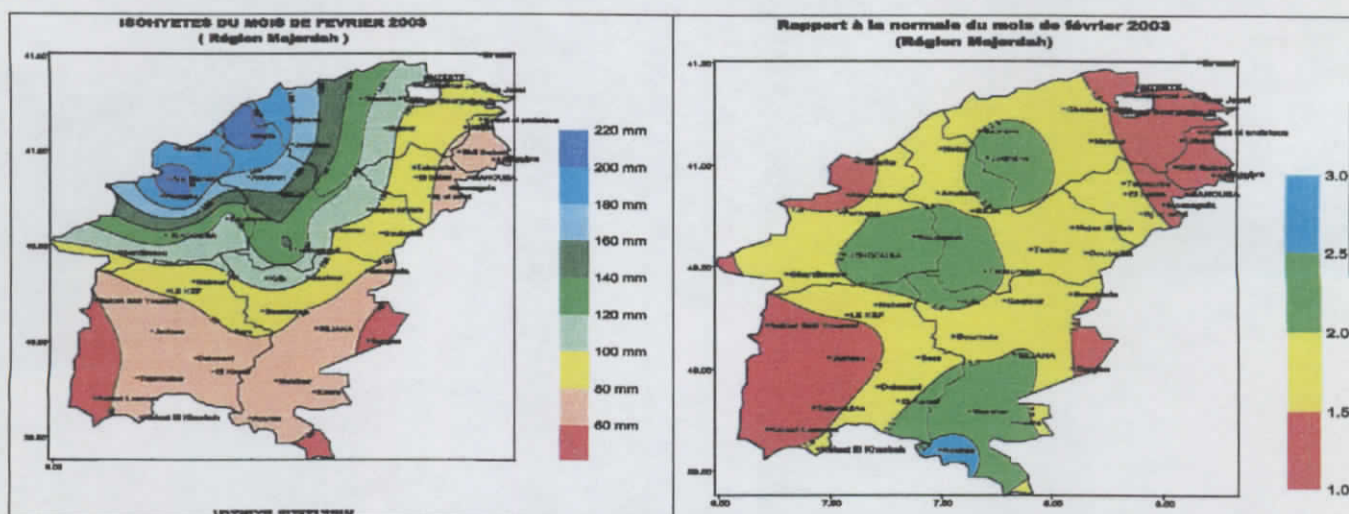
Caractérisée par un excédent sur l'ensemble du bassin versant de la Medjerda avec un rapport à la normale variant entre 2 et 5 (CF carte isohyète de janvier 2003). Les quantités de pluies enregistrées sont comprises entre 250 et 700 mm. **La moyenne pluviométrique calculée sur le bassin de la Medjerda est de 222 mm.**



IV -3 Pluviométrie du mois de février 2003

Caractérisée par un excédent sur l'ensemble du bassin versant de la Medjerda avec un rapport à la normale variant entre 1 et 2,5 (CF carte isohyète de février 2003). Les quantités de pluies enregistrées sont comprises entre 60 et 220 mm.

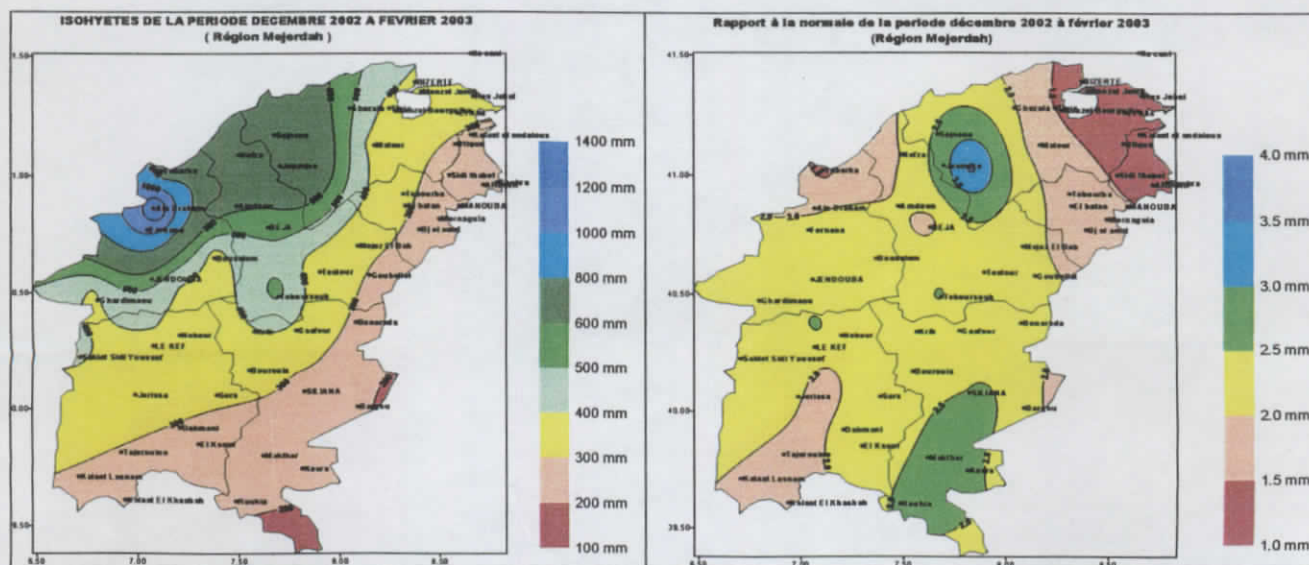
La moyenne pluviométrique calculée sur le bassin de la Medjerda est de 104 mm.



IV -4 Pluviométrie de l'hiver 2003

Caractérisée par un excédent sur l'ensemble du bassin versant de la Medjerda avec un rapport à la normale variant entre 1 et 4 (CF carte isohyète de la période Décembre à février 2003). Les quantités de pluies enregistrées sont comprises entre 100 et 1400 mm.

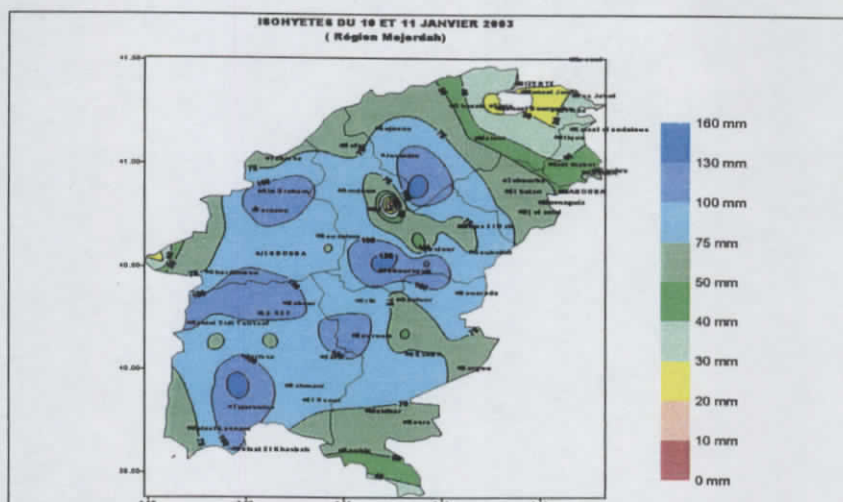
La moyenne pluviométrique calculée sur le bassin de la Medjerda est de 480 mm.



IV –5 Pluviométrie du 10 et 11 janvier

La carte d'isohyètes, montre le caractère orageux de cet épisode comme il a été mentionné plus haut dans le paragraphe de l'analyse des conditions météorologiques (INM). Cet épisode est caractérisé par plusieurs épïcètres sur tout le bassin dépassant les 100 mm (du côté de Fernana, le Kef, Tejerouine, Bourouous et Teboursouk).

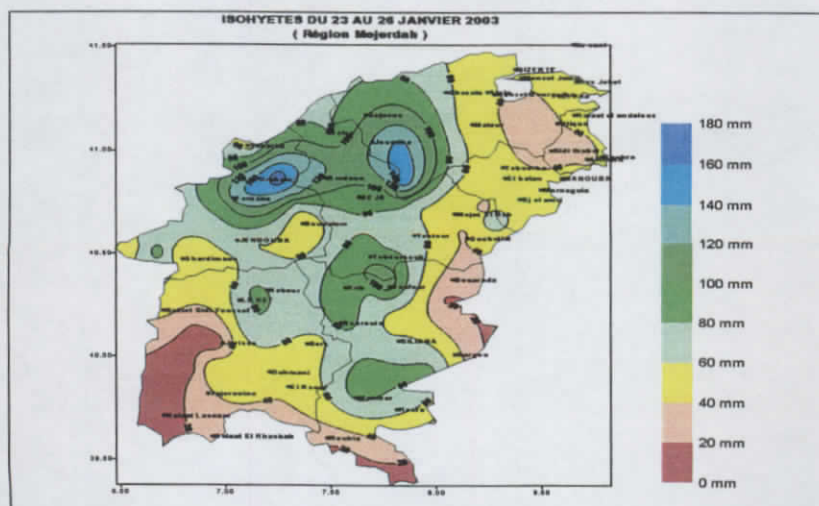
La pluviométrie moyenne sur le bassin de la Medjerda du 10 et 11 janvier est de 80 mm. La majeure partie du bassin a reçu une pluviométrie comprise entre 75 et 100 mm



IV –6 Pluviométrie du 23 au 26 janvier

Cet épisode est caractérisé par deux épïcètres situés respectivement sur le haut des bassins de Joumine et Zarga et sur la région de Aïn Draham où nous avons enregistré des quantités de pluie de 176 mm.

La carte d'isohyètes, montre qu'une bonne partie du bassin a reçu une pluviométrie supérieure à 80 mm. *La pluviométrie moyenne sur le bassin de la Medjerda du 23 au 26 janvier est de 65 mm.*



IV -7 Volume d'eau tombée sur le bassin de la Medjerda

Pour une pluviométrie en Algérie supposée égale à celle de la Tunisie, les volumes d'eau tombés sur l'ensemble du bassin versant de la Medjerda sont :

- . Volume d'eau pendant le mois de janvier = 5,5 Milliards de m3
- . Volume d'eau pendant le mois de février = 2,5 Milliards de m3
- . Volume d'eau pendant l'hiver (déc, janv et fév) = 11,8 Milliards de m3

IV -8 Données statistiques de la pluviométrie

Les études statistiques de la pluviométrie de janvier par station sont présentées dans les trois rapports sectoriels du bassin versant de la Medjerda, (cf. Bibliographique). Dans ce rapport de synthèse nous donnons quelques résultats de ces études statistiques.

Pluviométrie de janvier

station	Moyenne mm	Pluie de janvier 2003 mm	Période de retour (ans)
Mellegue Bge	53	229	>>100
Jendouba	64	204	>100
Aïn Draham	256	660	>100
Beja	74	246	>>100
Teboursouk	84	295	>>100
El Herri	62	186	82
Bge Laâroussia	61	168	40
El Battane	52	122	21
Ghar el Melh	81	130	8

Nous constatons de ce tableau que la pluviométrie de janvier 2003 est :

- ◆ Exceptionnelle dans le haut bassin de la Medjerda avec **des périodes de retour supérieures à 100 ans.**
- ◆ de fréquences rares comprises entre **30 et 100 ans** dans la moyenne Medjerda
- ◆ et de fréquences beaucoup plus faibles de **8 à 20 ans** dans la basse Medjerda

V Caractéristiques hydrologiques

Dans ce chapitre, nous trouvons les débits de pointe des crues qui sont observées dans les stations hydrométriques et les barrages durant la période du 10 janvier au 28 février 2003 ainsi que les volumes écoulés pendant cette période. Les détails sur les observations de ces crues et les différentes méthodes utilisées pour les calculs hydrologiques se trouvent dans les rapports relatifs à chaque secteur du bassin de la Medjerda.

V.I Haute Vallée de la Medjerda

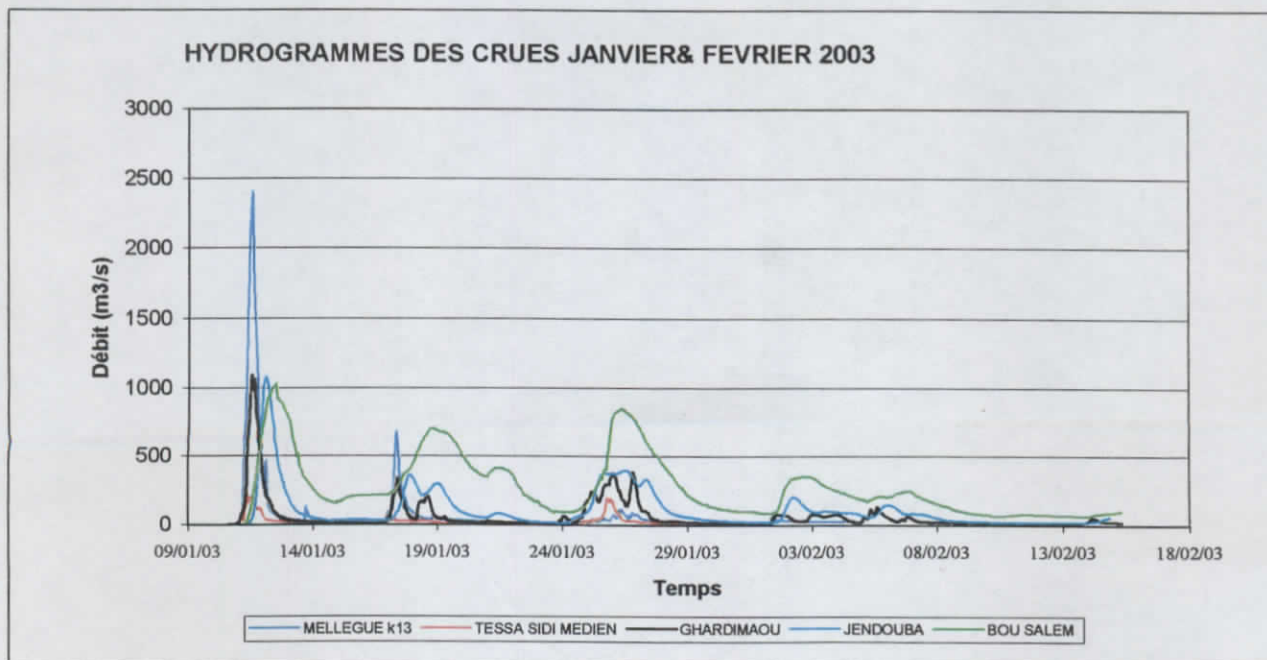
Le bassin de la haute vallée de la Medjerda en Tunisie comporte le cours d'eau de la Medjerda avec ses trois stations principales à savoir : Ghardimaou, Jendouba et Bousalem, les affluents de la rive gauche : Raraï, Bouhertma, Kasseb, Béja et Zarga et les affluents de la rive droite : Mellègue, Tessa et Thibar.

Il est à signaler que des débordements importants ont été observés au niveau de la ville de Bousalem à l'instar des crues de mai 2000 et de mars 1973. Les points de débordement et des écoulements en dehors du lit de la Medjerda sont les mêmes pour toutes les crues importantes, cependant la débitance de l'oued Medjerda à Bousalem connaît une diminution sensible depuis 1973 (1400 en 1973 contre 780 m³/s en 2003).

Points de débordement :

- au niveau de la ferme Zama Bouzid à six km environ de Bousalem (coupure de la RN6)
- au niveau de la station de refoulement de l'ONAS à 500 m environ en amont de l'ancien pont sur la RN6 (inondation de la ville de Bousalem)
- au niveau de la confluence avec l'oued Bouhertma et sur une longueur d'environ 6 Km du lit de Bouhertma (inondation de la ville de Bousalem).
- au niveau de la confluence avec l'oued Boujaârîne (coupure de la RN6, le niveau d'eau a atteint 1,60 m sur le pont et 3 m juste en amont du pont)

le tracé des hydrogrammes ainsi que l'évaluation des écoulements et des débordements de la haute Medjerda sont donnés dans le schéma ci- dessous.



**CARACTERISTIQUES DES CRUES
DE LA HAUTE MEDJERDA**

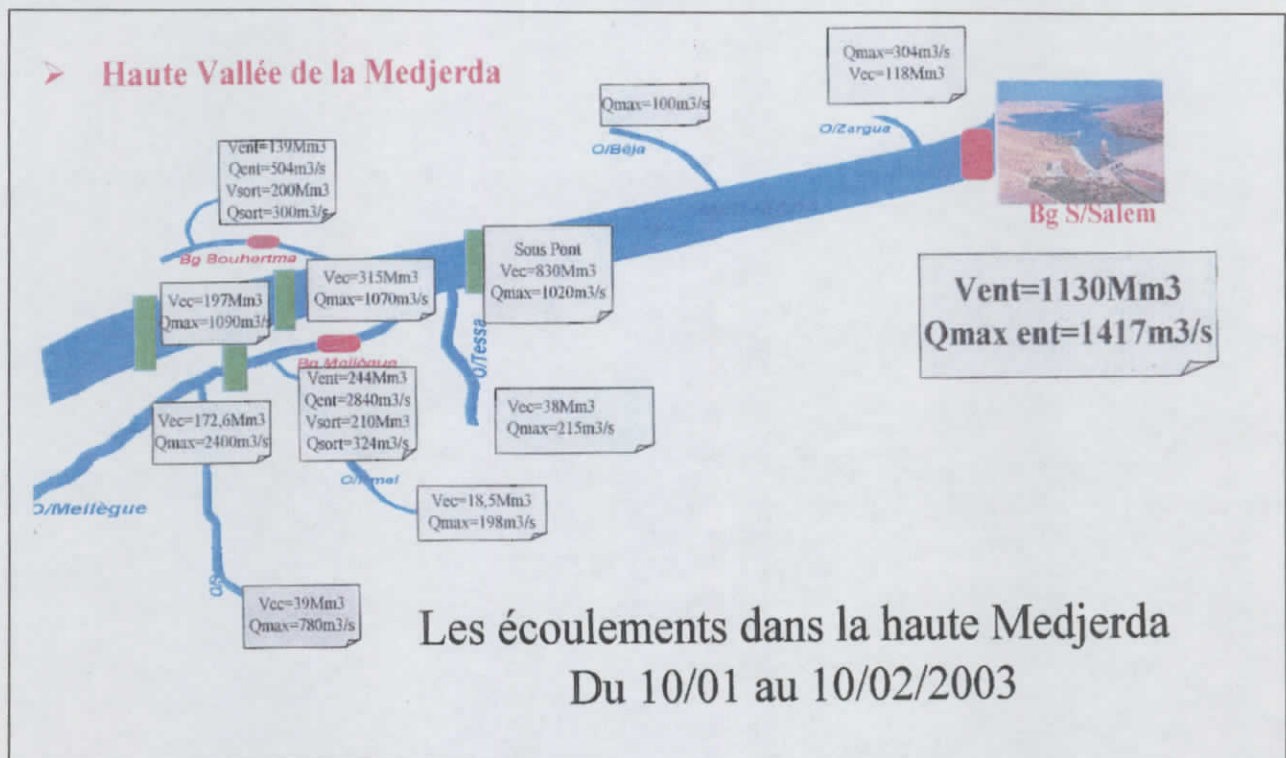
(Période du 10 janvier au 10 février 2003)

STATION	Q _{max} m ³ /s	DATE	VOLUME
- Medjerda à Ghardimaou	1090 334 379	11/01/2003 à 12h15 17/01/2003 à 9h30 26/01/2003 à 19h	197
- Medjerda Jendouba	1070 353 394	12/01/2003 à 3h 17/01/2003 à 23h 26/01/2003 à 12h	315
- Medjerda Boussalem	1020 696 636	11/01/2003 à 13h 18/01/2003 à 18h30 26/01/2003 à 9h30	830
- Sarrat	780 363 92	11/01/2003 à 15h 13/01/2003 à 22h30 26/01/2003 à 18h	39
- Rmel	198 92	11/01/2003 à 2h 23/01/2003 à 18h	18.5
- Mellegue K13	2400 127 673 110	11/01/2003 à 2h 13/01/2003 à 19h 16/01/2003 à 20h 23/01/2003 à 0h	172
- Tessa à Sidi Medien	215 191	11/01/2003 16/01/2003	38
- Bouhertma	504 321 452	11/01/2003 16/01/2003 23/01/2003	139
- Barrage Sidi Salem	1417 1222	26/01/2003 24/02/2003	1130

Nous remarquons que le débit observé à la station hydrométrique au droit du pont route de la RN6 (1020 m³/s) n'inclut pas les débits de débordement aux points situés juste en amont. Le

débit maximum qui aurait dû passer par la station est estimé à 1300 m³/s, dans le rapport de la commission technique chargée de proposer des solutions pour la protection de la ville de Bousalem.

L'apport total au barrage Sidi Salem pendant les mois de janvier et février 2003 est de 1230 Mm³, ce qui représente, pour 6,5 Milliards de m³ d'eau tombée sur le bassin de la Medjerda, limité au barrage, un coefficient d'écoulement global de 19%.



V.2 Moyenne vallée de la Medjerda

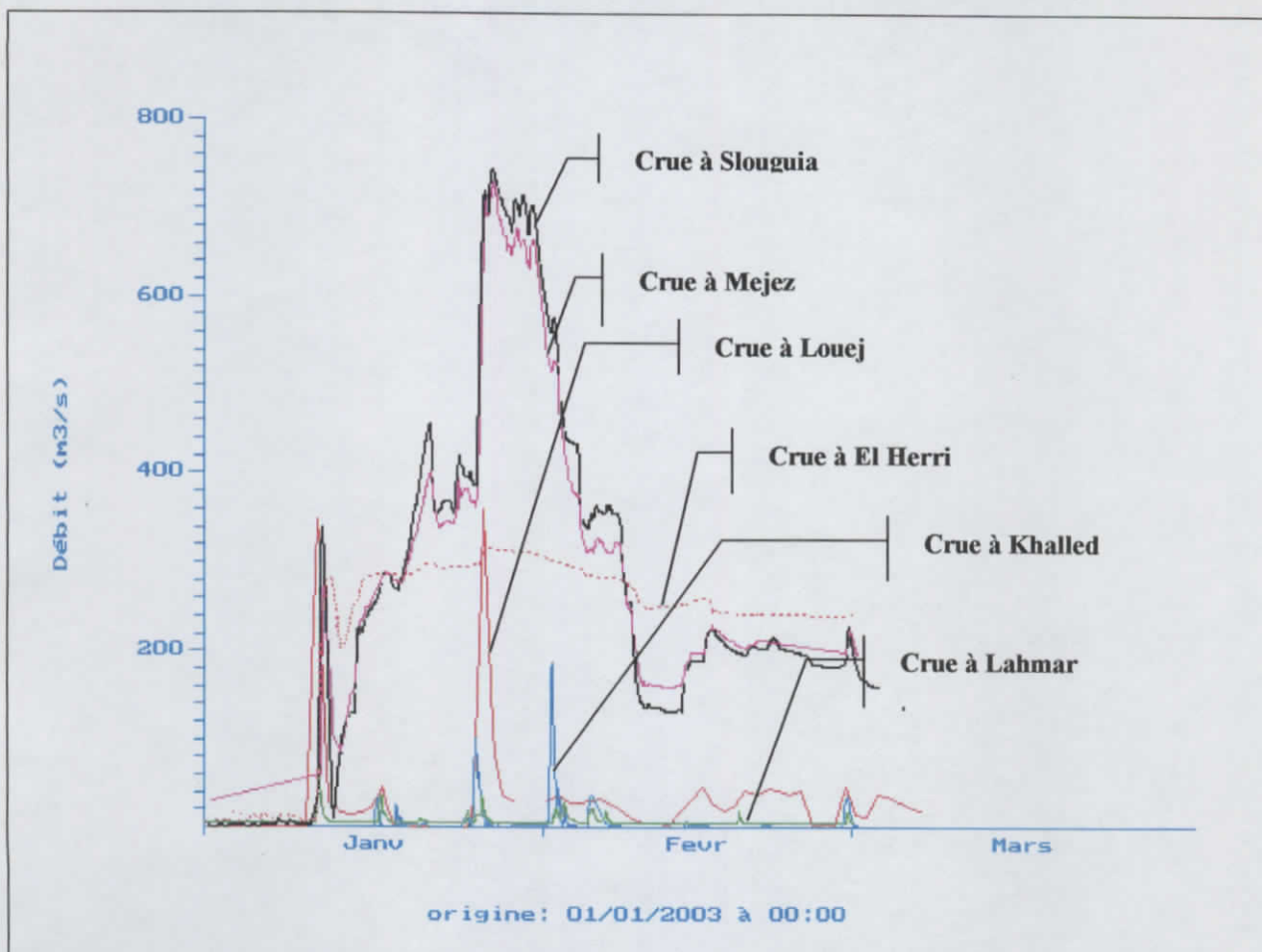
Le bilan et les débits maximums aux différents sites observés sont régis par les lâchers du barrage Sidi Salem et les crues du bassin intermédiaire (entre barrage Sidi Salem et barrage Laâroussia) notamment par les crues des oueds Siliana et Khalled.

Il est à signaler que cette zone a connu des débordements importants, depuis l'entrée de la ville de Medjez El Bab jusqu'au barrage Laâroussia.

Points de débordement :

- au niveau du pont El Mouradi de Medjez El Bab (inondation d'une partie de la ville de Medjez)
- au niveau de Henchir El Mouatis et de Grich El Oued (inondation de terrains agricoles et des zones d'habitation).

Nous donnons ci-dessous les hydrogrammes des crues enregistrées aux différentes stations ainsi que le bilan détaillé et schématisé des écoulements de la moyenne vallée de la Medjerda.



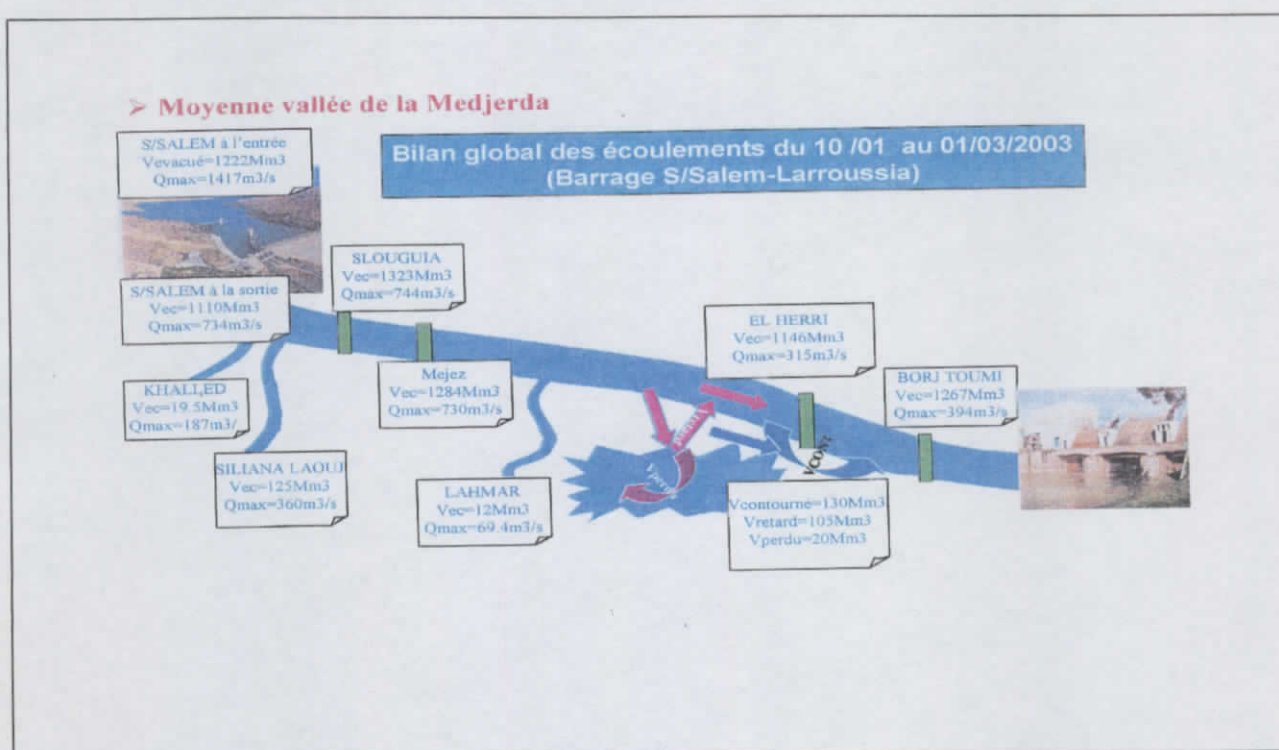
CARACTERISTIQUES DES CRUES **DE LA MOYENNE DE LA MEDJERDA**

(Période du 11 janvier au 24 février 2003)

STATION	Qmax m^3/s	DATE	VOLUME Mm^3
- O. Khalled	187	16/01/2003	19,5
-O.Siliana à Dj. Laoudj	347	11/01/2003	125,4
	360	26/01/2003	
	46,8	15/01/2003	
	46	28/02/2003	
-Medjerda à Slouguia	339	11/01/2003	1323
	744	27/01/2003	
	229	28/02/2003	
-Medjerda à Medjez	276	12/01/2003	1284
	730	27/01/2003	
	230	16/02/2003	

DE LA MOYENNE DE LA MEDJERDA

STATION	Qmax m3/s	DATE	VOLUME Mm3
-O.Lahmar	69,4	11/01/2003	12
-Medjerda à El Herri	284	12/01/2003	1146
	315	26/01/2003	
	263	16/02/2003	
- Medjerda à Borj Toumi	394		1267



Il est à signaler que le débit maximum enregistré au pont route RN6 est à majorer par le débit passé sous les dalots situés du côté de la rive gauche de la Medjerda, estimé à **50 m3/s**.

V.3 Basse vallée de la Medjerda

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 :

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.

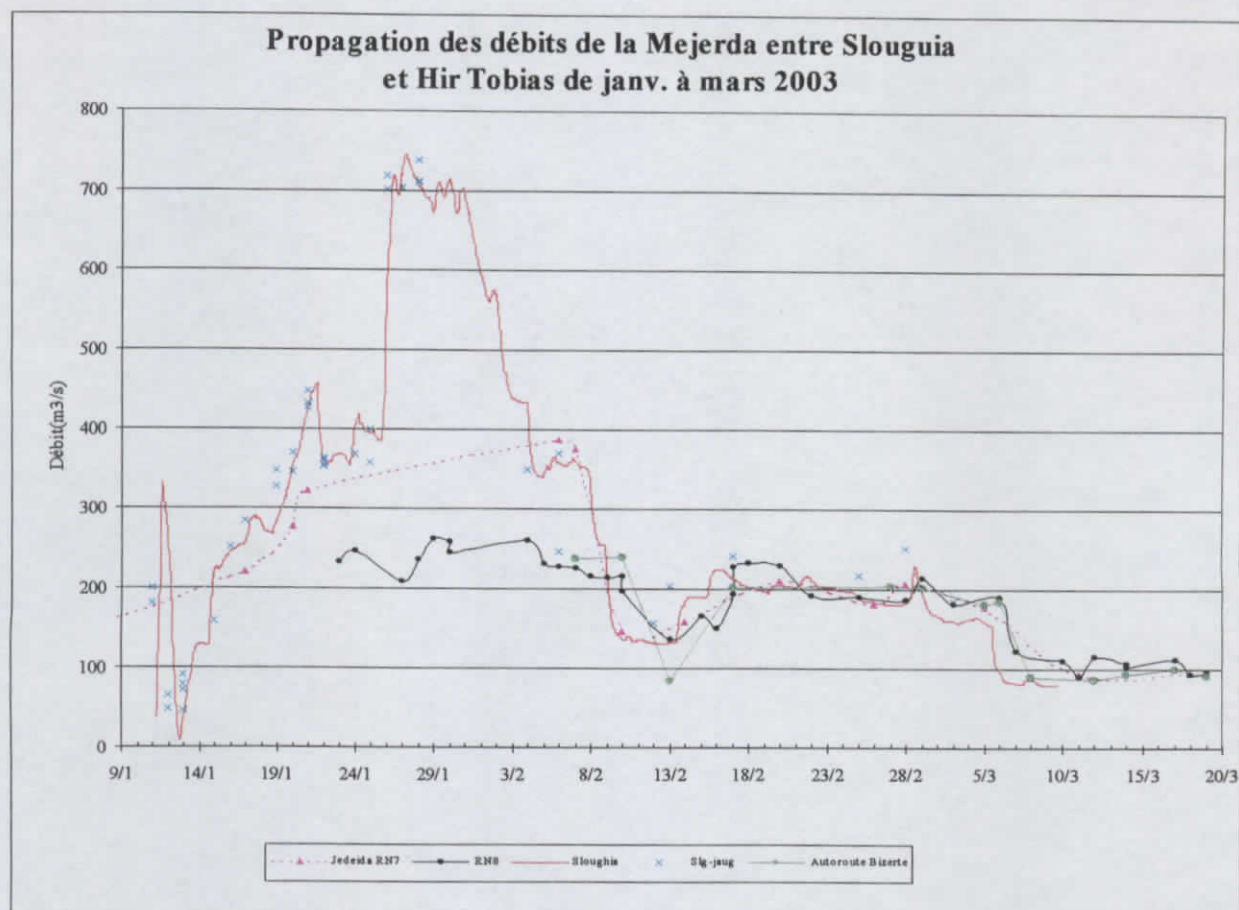
Notons qu'au cours de cette même période, la basse vallée a bénéficié d'une pluie moyenne de 176 mm engendrant un écoulement local de **53 millions de m³** qui à saturé les sols et à contribué à limiter l'absorption des flots venus de l'amont

Points de débordement :

Les principaux points de débordement et les zones d'inondation depuis barrage Laâroussia jusqu'à la mer sont :

- pont d'El Battan (l'eau a monté au- dessus du pont), ce point constitue un obstacle à l'écoulement des eaux de crues)
- Les villes de El battan, Tebourba, Djedeida ont été partiellement inondées
- Entre El battan et Djedeida au niveau de la région de Beni- Nfissa (inondation de 200 ha de terre agricole)
- Entre les régions de Beni Hammed et El-Guechba (inondation de 600 ha de terre agricole)
- Au niveau de la route El Battan et Djedeida
- Au niveau de la confluence avec l'oued Chafrou
- Au niveau d'El Henna en aval de Djedeida et
- Garaât El Mabtouh

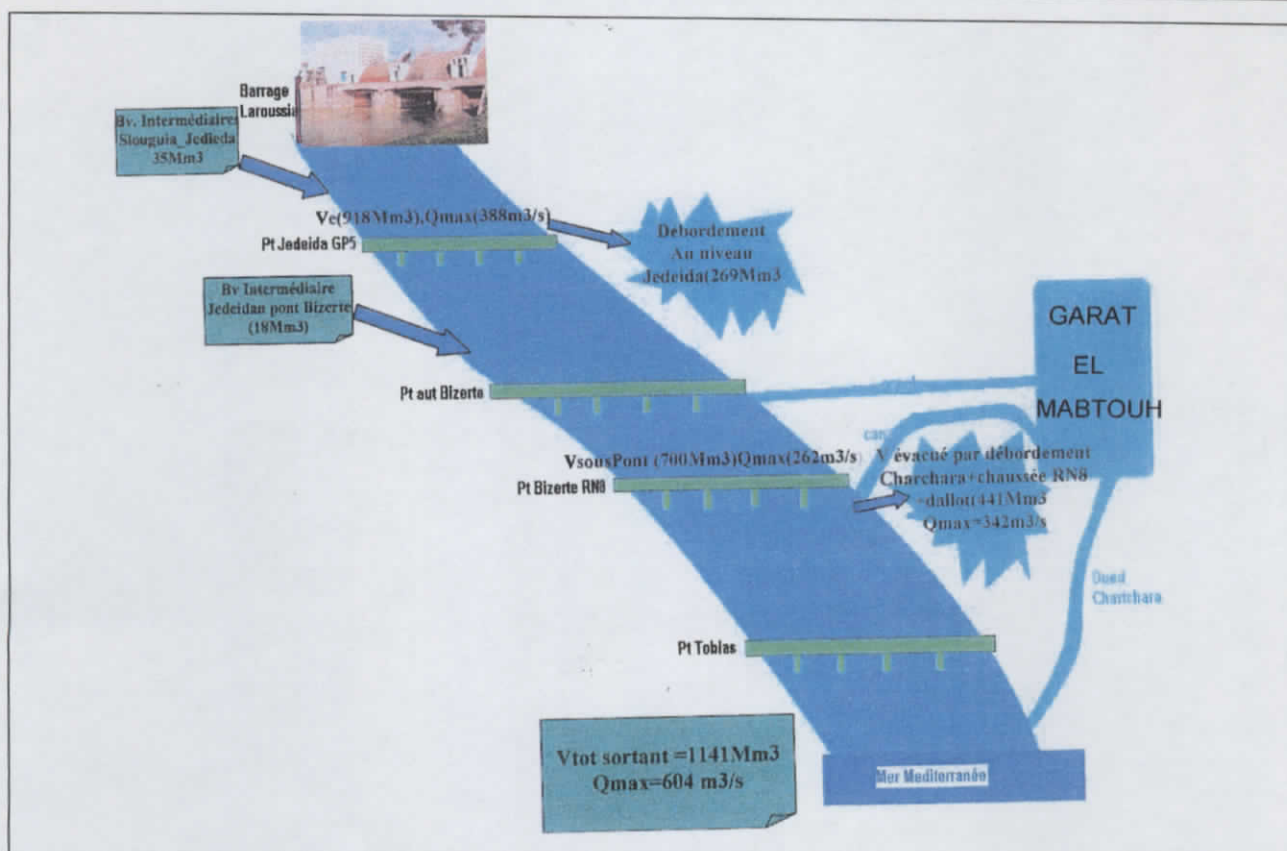
Nous présentons ci-après les hydrogrammes des crues enregistrées aux différentes stations ainsi que le bilan détaillé et schématisé des écoulements de la basse vallée de la Medjerda.



CARACTERISTIQUES DES CRUES **DE LA BASSE VALLEE DE LA MEDJERDA**

(Période du 23 Janvier au 28 février)

STATION	Débit maximal (m ³ /s)	VOLUME Mm ³
1. Volume rentrant à Slouguia	744	1323
2. Apport du bassin intermédiaire Slouguia-Jdeida		35
3. Volume sortant à Jdeida sous le pont RN7	388	918
4. Volume de débordement au niveau de Jdeida (4=1+2-3)		269
5. Apport du bassin intermédiaire Jdeida-Pont de Bizerte		18
6. Volume sortant sous le pont de Bizerte RN8	262	700
7. Volume évacué par débordement Charchar+chaussée RN8+dalot	342	441
8. Volume total sortant au-delà de la RN8 (8=6+7)	604	1141
9. Volume absorbé dans la zone d'inondation entre Slouguia et RN8 (évaporation et infiltration) (9=1+2+5-8)		72



VI Estimation des périodes de retour de cet événement

VI.1 Débits maximaux

Nous nous intéressons uniquement au bassin limité au barrage Sidi Salem, car les écoulements en aval du barrage sont très fortement influencés par les lâchers.

Période de retour des débits maximaux de janvier 2003

Station	$Q_{max} (m^3/s)$	T:période de retour(ans)
Ghardimaou	1090	≈20
Rarai	229	<5
Jendouba	1070	≈20
Bouhertma	504	≈25
Méllegue K13	2400	≈20
Bou Salem	1300	≈15
	(y compris débordement)	

Pour l'ensemble des stations hydrométriques situées sur le cours d'eau de la Medjerda ou sur ses affluents, les périodes de retour des débits de pointe enregistrés sont comprises entre 15 ans (Bousalem) et 25 ans (Bouhertma) à l'exception de l'oued Rarai où la période de retour est inférieure à 5 ans ce qui nous paraît faible pour un tel événement.

VI.2 Volumes écoulés pendant la crue maximale

Les apports de la crue maximale sont d'après la monographie de la Medjerda, comparables aux apports maximaux de 8 jours consécutifs pour les stations de Ghardimaou, Jendouba, Bouhertma et Mèllegue ; et de 10 jours pour Bousalem.

La succession des crues au cours des mois de janvier et février 2003 rend difficile la séparation de ces crues, ainsi les volumes calculés pendant les (n) jours censés représenter les volumes de la crue maximale ne sont pas très précis.

Période de retour du volume de la crue

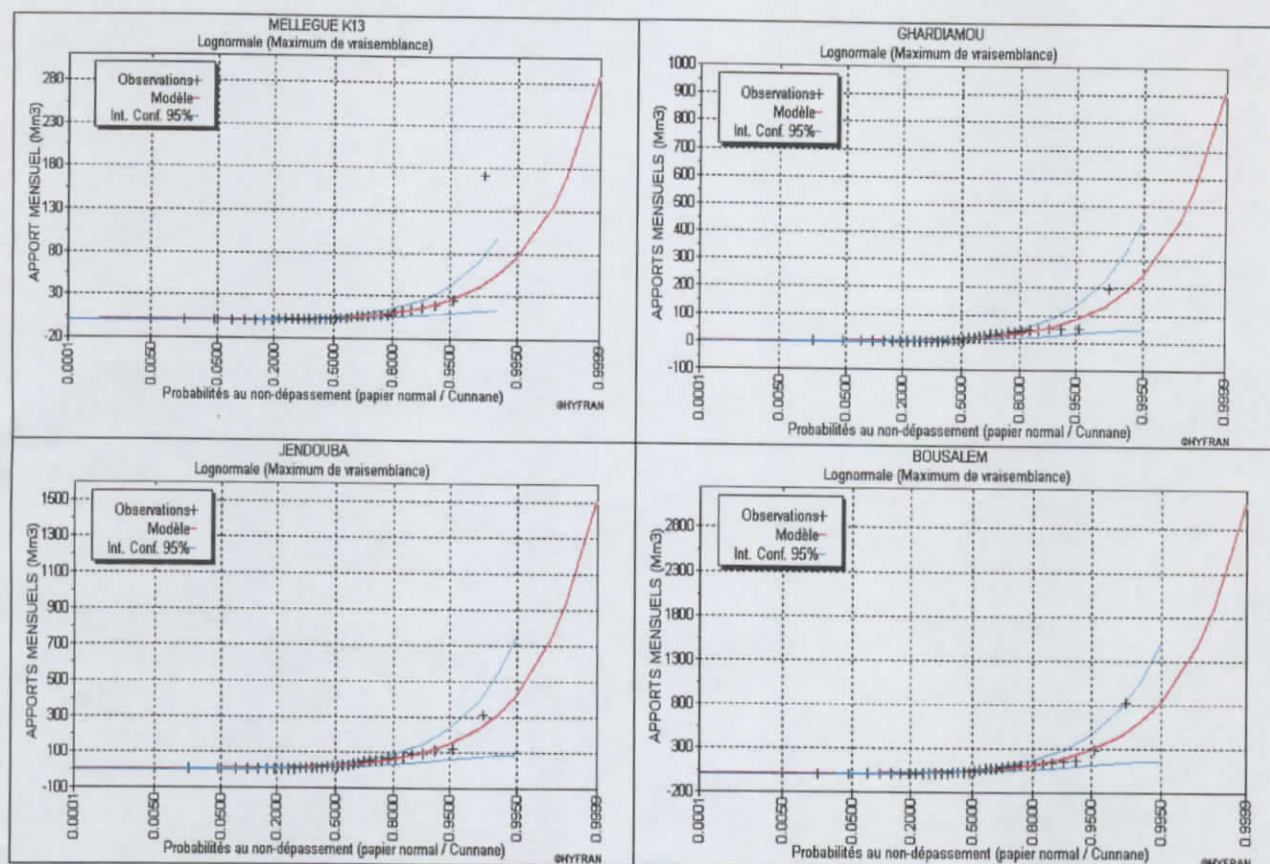
Station	Crue maximale		T (période de retour) (ans)
	Nbre de jour	V (Mm3)	
Ghardimaou	8	80	20
Jendouba	8	224	50
Bouhertma	8	125	20
Mèllegue K13	8	70	20
Bou Salem	10	300 (avec débordement)	≈15

Les volumes de la crue, considérée comme crue maximale annuelle aux différentes stations, ont presque les mêmes périodes de retour que les débits maximaux correspondants à l'exception de Jendouba où la période de retour du volume de la crue est de l'ordre de 50 ans alors que celle du débit de pointe n'est que de 20 ans.

VI.3 Volumes moyens mensuels

L'étude statistique des apports moyens du mois de janvier a été réalisée pour quatre stations principales, il s'agit de la station Mèllegue K13, Ghardimaou, Jendouba et Bousalem dans les régions de la haute Medjerda. Nous donnons dans le tableau qui suit les résultats trouvés par l'application de la loi log normale sur 34 ans d'observation environ. On remarque que tous les totaux des apports de janvier 2003 cités ci-dessus sont très élevés et que d'après les

ajustements statistiques on serait conduit à dire qu'il s'agit des apports dont la période de retour est supérieure ou égale à 100 ans.



Période de retour du volume moyen de janvier 2003

Station	Loi	V (Mm3)	T (période de retour) (ans)
Ghardimaou	Log Normal	197	>100
Jendouba	Log Normal	315	100
Méllegue K13	Log Normal	172	>>100
Bou Salem	Log Normal	830	>>100

VII Transports solides

A partir des résultats sommaires de l'analyse des échantillons d'eau prélevés aux différentes stations, il a été possible d'estimer le volume des sédiments transportés au niveau des stations de Ghardimaou, Bousalemn, Slouguia et déposés entre Slouguia et la chaussée RN8.

- Apport solide en suspension à Ghardimaou = 4 millions de tonne
- Apport solide en suspension à Bousalem = 23 millions de tonne
- Apport solide en suspension à Slouguia = 20 millions de tonne
- Sédiments déposés entre Slouguia et la RN8 = 4,8 millions de tonne (2,990 Mm3)

VIII Propagation des crues

Les temps de propagation des crues observées en janvier et février 2003, ci-dessous consignés, sont représentatifs des crues généralisées sur le bassin de la Medjerda.

Temps de propagation des crues de janvier et février 2003

Station	Distance en km	Temps en h
Ghardimaou - Jendouba	72	14
Jendouba - Bousalem	40	10
Bousalem – Bge S.Salem	58	16
Laoudj - Slouguia	30	7 h 30'
Bge S.Salem - Slouguia	21	5
Slouguia – Medjez	18	5
Medjez – El Herri	18	4 h 30'

IX Conclusion

Les précipitations importantes voire exceptionnelles qui sont tombées durant les mois de janvier et février 2003 sur le bassin de la Medjerda n'ont pas provoqué des crues aussi exceptionnelles, en effet les périodes de retour des débits de pointe et des volumes d'eau écoulés aux différentes stations hydrologiques se trouvent dans une fourchette de 15 à 50 ans, alors que celles de la pluviométrie de janvier dépassent souvent les 100 ans. Ceci pourrait être attribué à plusieurs facteurs régissant le ruissellement et les débits de pointe tels que : le couvert végétal (relativement important au mois de janvier), l'intensité des pluies durant le temps de concentration de chaque bassin (relativement faible)

En revanche les volumes écoulés dans les sous-bassins de la haute vallée de la Medjerda pendant le mois de janvier ont des périodes de retour supérieures à 100 ans (population du mois de janvier) ; elles sont donc à peu près du même ordre de grandeur que les périodes de retour de la pluviométrie du mois de janvier 2003.

BIBLIOGRAPHIE

**CRUES ET INONDATIONS DANS LA HAUTE VALLEE DE LA MEDJERDA -
Janvier & Février 2003 -(M.Saadaoui & Melle H.Ben Mansour, mai 2003)**

**CRUES ET INONDATIONS DANS LA MOYENNE VALLEE DE LA
MEDJERDA - Janvier & Février 2003 -(M.Rejeb & Mme H.Ben Hassine, mai 2003)**

**CRUES ET INONDATIONS DANS LA BASSE VALLEE DE LA MEDJERDA -
Janvier & Février 2003 -(S.Bouzaiane & L.Frigui, mai 2003)**

**RAPPORT DE LA COMMISSION TECHNIQUE NATIONALE SUR LES CRUES
DE JANVIER 2003 A BOU SALEM**

**RAPPORT DE LA COMMISSION TECHNIQUE NATIONALE SUR LES CRUES
DE JANVIER 2003 A MEDJEZ**

**RAPPORT DE LA COMMISSION TECHNIQUE NATIONALE SUR LES CRUES
DE JANVIER 2003 A TEBOURBA, EL BATANE ET JEDEIDA**

CRUES DES 26 et 27 mai 2000 (A. Ghorbel & al , octobre 2000)

MONOGRAPHIE DE LA MEDJERDA (OROSTOM - DGRE ,1981)

**ATELIER TECHNIQUE SUR LES PROCEDES DE MESURE DES DEBITS DES
COURS D'EAU MEDJEZ EL BAB 14/01/1993**

**DYNAMIQUE FLUVIALE DE LA MEDJERDA ,ANALYSE ET
INTERPRETATION DES MESURES DES LACHERS DU BARRAGE SIDI SALEM
(A. Ghorbel, février & mars 1996)**

**DYNAMIQUE FLUVIALE DE LA MEDJERDA, ANALYSE ET
INTERPRETATION DES MESURES DES LACHERS DU BARRAGE SIDI SALEM
(A. Ghorbel, décembre 1997 & janvier 1998)**

**DYNAMIQUE FLUVIALE DE LA MEDJERDA, IDENTIFICATION DES
POINTS DE DEBORDEMENT (A. Ghorbel, juillet 1997)**

PROFILS EN TRAVERS OUED MEDJERDA (BIRH-DGRE, 1996).