

09792



MODELE DE PROPAGATION
DES CRUES DU NIGER
ENTRE
KOULIKORO ET NIAMEY

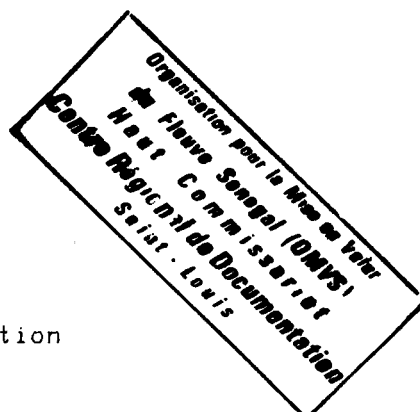
J.-P. LAMAGAT

Ouvrage publié avec le concours de la C.E.E.
et de l'Autorité du Bassin du NIGER (A.B.N.)

SOMMAIRE

I - AVANT-PROPOS	1
1. ECOULEMENTS PERMANENTS ET VARIES	2
1.1. Définitions	
1.2. Relation H/Q et vitesse de propagation	3
1.3. Vitesse de propagation d'une crue	4
1.4. Evaluation des temps de propagation	5
1.4.1. Approche méthodologique	5
1.4.2. Méthodologie pratique	6
1.4.3. Limites opérationnelles	6
2. APPLICATION AU BIEF KOULIKORO - KEMACINA SUR LE NIGER	
2.1. Données de base - Tableaux d'analyse	8
2.2. Bornes de continuité des fonctions temps et hauteurs	8
2.3. Utilisation du modèle	14
3. PARAMETRES DU MODELE ENTRE KOULIKORO ET NIAMEY	15
3.1. KE MACINA/MOPTI	16
3.2. DOUNA/BENENI KEGNY	17
3.3. DOUNA/SOFARA	19
3.4. MOPTI/AKKA	20
3.5. AKKA/NIAFUNKE	21
3.6. AKKA/SARAFERE	23
3.7. AKKA/DIRE	24
3.8. DIRE/KORYOUME	28
3.9. DIRE/TOSSAYE	29
3.10. AKKA/TOSSAYE	33
3.11. DIRE/ANSONGO	37
3.12. DIRE/NIAMEY	38
4. ANNEXES	42

Programmes d'applications



AVANT - PROPOS

L'utilisation des possibilités actuelles de la micro-informatique a permis de réaliser les analyses de temps de propagation des ondes de crues du Fleuve NIGER dans le bief KOULIKORO - NIAMEY.

La première partie du rapport contient les hypothèses conduisant à l'établissement des équations régissant les régimes permanents. Dans la deuxième partie se trouvent les éléments du modèle bief par bief.

Il y a eu quelques difficultés au niveau des biefs contenant de grands volumes de stockages. Ces biefs ne se comportent pas comme des canaux naturels mais comme des réservoirs et il tient lieu de prendre en compte les effets de stockages qui sont alors prépondérants. Une analyse de ces biefs est actuellement menée à DAKAR dans le cadre de deux thèses. Les résultats interviendront prochainement et seront intégrés au MODELE DE PROPAGATION DES CRUES DU FLEUVE NIGER.

A la date de l'installation du MODELE il est probable que ces résultats seront connus et ils lui seront intégrés.

DAKAR, Novembre 1985

1. ECOULEMENTS PERMANENTS ET VARIES

1.1. Rappel des définitions

Ecoulement uniforme:

- Un écoulement est dit uniforme lorsqu'il se produit dans un canal uniforme (forme et dimension des sections, pente, invariables tout le long de son parcours), et que la profondeur d'eau y est constante pour toute abscisse x . La surface de l'eau est un plan parallèle au radier du canal. La vitesse moyenne de l'eau est constante tout le long du canal (U). La ligne de charge (H) est une droite parallèle à la surface libre et au radier. La pente J de cette ligne de charge, comptée positivement pour une charge décroissante, est égale à la pente i du radier :

$$J = - dH/dx = i = - dh/dx \quad (1)$$

L'écoulement est uniforme lorsque la perte de charge unitaire (perte par frottement), est égale à la pente du radier.

Gradient limnimétrique :

Dans ce qui suit est fait appel à la notion de variation de hauteur par unité de temps. Nous poserons :

$$G = dH/dt$$

G est le GRADIENT LIMNIMETRIQUE exprimé en m/s, pour faciliter l'écriture le gradient sera toujours exprimé en cms/jour.

Extension de la notion d'écoulement uniforme :

Pour un cours d'eau naturel où interviennent des paramètres tels que pertes par évaporation et infiltration il est impossible d'appliquer la notion d'écoulement uniforme telle qu'elle est définie dans le premier §. L'extension de la notion d'écoulement uniforme est effectuée en utilisant celle d'écoulement permanent :

Dans un bief donné d'un cours d'eau naturel, l'écoulement est dit permanent lorsque le gradient limnimétrique y est nul en chaque point. Cela n'implique aucunement que l'équation (1) soit vérifiée. Les pertes mentionnées ci-dessus intervenant, la pente de la ligne d'eau ne sera pas parallèle à la pente moyenne du radier du bief.

Nous considérerons que les propriétés des écoulements uniformes sont applicables aux écoulements permanents, en particulier nous étendrons la définition en considérant que les conditions d'écoulement permanent sont réalisées en une section donnée d'un cours d'eau lorsque le gradient limnimétrique y sera nul : $dH/dt = 0$

Vitesse de propagation d'une onde de crue

Soit la station S_1 à l'instant t , à gradient nul. La hauteur d'eau est H_1 , l'écoulement est considéré comme permanent sur le bief.

Provoquons en S_1 une perturbation infiniment petite dH_1 . Le gradient limnimétrique étant nul, la relation H/Q est bi-univoque et $Q_1 = Q(H_1)$.

Le temps de propagation de l'onde de crue pour la cote H_1 en S_1 est celui que mettra la petite perturbation pour arriver en S_2 , la vitesse moyenne de propagation pour H_1 sera égale à :

$$U(H_1) = L/T(H_1) \quad (2)$$

Nous considérons que la vitesse moyenne de propagation de l'onde de crue en régime non-permanent pour la cote instantanée H_1 est très proche de celle définie ci-dessus. Cette vitesse est une fonction continue de la cote à la station d'entrée.

1.2. Relation Hauteur/Débit et vitesse de propagation

Si dH_1 est l'amplitude de la perturbation provoquée en S_1 , au temps $t+dt$, cette perturbation aura parcouru la distance :

$$dx = U(H_1) \cdot dt \quad (3)$$

A gradient nul, la pente de la ligne d'eau en S_1 peut-être considérée comme très proche de la pente moyenne du radier, soit I_0 cette pente.

D'après CHEZY, la vitesse moyenne dans la section S_1 à gradient nul peut-être exprimée par :

$$V_0 = k \cdot I_0^{0,5} \quad (4)$$

A l'instant $t+dt$ cette vitesse est égale à :

$$V = V_0 + dV \quad (5)$$

$$V = k \cdot (I_0 + dI)^{0,5} \quad (6)$$

Nous pouvons écrire :

$$dI = dH_1/dx = dH_1 \cdot ((1/U(H_1))/dt) \quad (7)$$

Pour des facilités d'écriture nous poserons :

$$U = U(H_1) \text{ et } g = dH_1/dt = \text{gradient limnimétrique instantané.}$$

$$dI = g/U \quad (8)$$

Les équations (4) et (6) peuvent s'écrire :

$$\begin{aligned} V_0^2 &= k^2 \cdot I_0^2 \\ V^2 &= k^2 \cdot (I_0 + dI)^2 \end{aligned}$$

Le rapport de ces deux équations donne :

$$(V/V_0)^2 = 1 + (dI/I_0) \quad (9)$$

Comme :

$$V/V_0 = Q/Q_0 \quad (10)$$

$$(Q/Q_0)^2 = 1 + (dI/I_0) \quad (11)$$

L'équation (8) permet d'écrire :

$$Q/Q_0 = (1 + (g/(I_0 \cdot U))^{0,5}) \quad (12)$$

Le terme $I_0 \cdot U$ est une fonction continue de H_1 , étant lui-même le produit de deux fonctions continues de H_1 . Dans ce qui suit nous utiliserons l'équation (12) sous une forme plus maniable en ne considérant plus le gradient instantané mais la valeur moyenne de ce dernier en 24 heures, exprimée en cms/jour. Soit G cette valeur moyenne :

$$g = 8,64 \cdot 10^{-6} \cdot G = a \cdot G$$

$$K = a/(I_0 \cdot U)$$

$$Q = Q_0 \cdot (1 + K \cdot G)^{0,5} \quad (12')$$

Et en posant $y = Q/Q_0$, l'équation (12') s'écrit :

$$y^2 - 1 = K \cdot G \quad (13)$$

En une section donnée où une série de mesures de débits instantanés (ou considéré comme tels) a été exécutée, il sera possible d'évaluer le débit en régime permanent pour tout le marnage, connaissant le gradient limnimétrique ou sa représentation (pour un grand fleuve à variations lentes de niveaux : gradient journalier - dans le cas d'un petit cours ~~cours~~ d'eau le gradient sera calculé avec un pas de temps court, sa représentation pouvant être ramenée au gradient journalier).

1.3. Vitesse de propagation d'une crue

L'hypothèse que nous formulons est la suivante :

- En écoulement non-permanent la vitesse de propagation d'une onde de crue pour la hauteur H_1 à la station S_1 est très proche de celle d'une perturbation infiniment petite qui se produirait en régime permanent dans les mêmes conditions.

Si cette hypothèse est vérifiée, à partir d'observations en écoulements non-permanents il est possible de calculer pour un bief limité par deux stations S_1 et S_2 les deux fonctions continues de H_1 :

$$T = T(H_1) \quad \text{et} \quad H_2 = H_2(H_1)$$

Nous formulerons une deuxième hypothèse :

- Les fonctions $T(H_1)$ et $H_2(H_1)$ sont supposées continues dans l'intervalle de variation de H_1 qui correspond au marnage de la station S_1 .

Ceci entraîne que les deux fonctions pourront être représentées par des développements en séries dans l'intervalle de variation de H_1 considéré.

Les hypothèses définies ci-dessus n'ont de valeur qu'en l'absence d'apports aléatoires dans le bief considéré. Les paramètres physiques du bief restant constants et les pertes étant des fonctions continues de la cote H_1 à la station S_1 .

En théorie il faudra déterminer le temps de propagation de l'onde de crue pour chaque hauteur du marnage de l'échelle amont d'un bief pour connaître après correction de ce temps la correspondance en régime permanent entre cotes H_1 et H_2 , soit la fonction $H_2(H_1)$.

En pratique il n'est pas possible de calculer pour chaque valeur observée en S_1 le temps de propagation correspondant. La détermination du temps optimum de propagation se fait par tranche de hauteurs, la méthodologie analytique opérationnelle est exposée dans le § suivant.

1.4. Evaluation des temps de propagation

1.4.1. Approche méthodologique

Soit le bief S_1 - S_2 , la hauteur H_1 en S_1 est prise dans ce qui suit comme paramètre des fonctions temps $T(H_1)$ et régression en régime permanent $H_2(H_1)$.

Considérons une tranche de hauteur ΔH_1 quelconque comprise dans le marnage de la station S_1 . L'amplitude de cette tranche restant réduite. Soit n le nombre d'observations comprises dans cette tranche pendant la période que nous utilisons.

Nous considérons que la moyenne des n valeurs de la tranche est représentative de celle-ci. Les paramètres issus de l'analyse seront affectés à cette valeur centrale.

Chacune des n valeurs a été observée à une date donnée D_i , i prenant toutes les valeurs comprises entre 1 et n . Soit T le temps de propagation correspondant à H_{1m} , hauteur moyenne de la tranche. Constituons un échantillon de n valeurs de H_2 observées aux dates D_i+T . Nous assimilons la valeur moyenne H_{2m} à la cote correspondante à H_{1m} en régime permanent, T étant la valeur de la fonction $T(H_1)$.

La détermination de T moyen de la tranche se fait par optimisation de la régression entre la tranche ΔH_1 et celle des valeurs correspondantes de S_2 .

Le critère retenu pour l'optimisation de T est la minimisation de l'écart entre valeurs observées en S_2 à D_i+T et les valeurs correspondantes calculées à l'aide de la régression établie entre les deux échantillons : Pour T donné il correspond une série de n valeurs de H_2 pour lesquelles est établie une régression linéaire ou polynômiale avec l'échantillon de la tranche H_1 . Les paramètres de cette régression permettent de calculer n valeurs de H_2 à partir des n valeurs de H_1 . l'écart absolu moyen est : Somme des val. abs. de $(H_{2i}-H_{2ci})/n$, soit : dH_2 .

Faisons varier T dans un intervalle donné, nous cherchons à minimiser la valeur de dH_2 , cette valeur minimale devant être obtenue pour T différent des bornes de son intervalle de variation.

Il suffit donc d'analyser suffisamment de tranches de hauteurs pour décrire le marnage complètement.

Les fonctions $T(H_1)$ et $H_2(H_1)$ admettent des développements en séries sur les intervalles où elles sont continues. Ces intervalles sont déterminés graphiquement et les paramètres des développements en séries sont déterminés par calage sur les valeurs issues des analyses préliminaires.

1.4.2. Méthodologie pratique

Actuellement les analyses sont effectuées automatiquement par ordinateur. Les données de base à introduire sont les suivantes :

- Deux années d'observations journalières consécutives pour chaque station, soit 730 ou 731 hauteurs journalières,

- Le marnage de la station amont doit être couvert par un minimum de 30 tranches de hauteurs H_1 . En général, pour un marnage compris entre 6 et 10 mètres l'amplitude est de 40 cms et le pas de 20 cms, ce dernier pouvant être réduit à 10 cms si l'on veut disposer de davantage de points pour le calage des paramètres des développements en séries.

- Le calcul débute par la tranche la plus basse, un intervalle de temps est fourni à l'ordinateur ainsi que le pas de temps de calcul. Dans le cas du NIGER où les biefs sont importants, le pas de temps est de 12 heures, soit 0,5 jours, les calculs sont menés en fractions de jours.

- L'algorithme utilisé pour l'optimisation du temps de propagation est le suivant :

L'Opérateur fourni à la machine une fourchette de temps, soit T_{min} et T_{max} , et un pas d'incrément PT . Le calcul de dH_2 est effectué pour toutes les valeurs que peut prendre T dans la tranche de temps considérée. Si la valeur minimale de dH_2 correspond à un temps différent des bornes T_{min} ou T_{max} , les paramètres H_1 et H_2 moyen des tranches sont retenus ainsi que T . Si T est l'une des bornes, le calcul recommence avec le même pas de temps, les bornes étant $T-2*PT$ et $T+3*PT$, jusqu'à ce que dH_2 soit minimisé avec les critères mentionnés ci-dessus.

Le changement de tranche est automatique, les bornes temps sont ajustées par rapport au temps optimisé de la tranche précédente (2 jours avant et après).

1.4.3. Limites opérationnelles

L'approche théorique développée ci-dessus n'a de valeur que pour des sections très rapprochées dans le cas de régimes hydrauliques non-permanents très variés. Dans le cas d'un grand fleuve à variations de niveaux très lentes l'importance des biefs n'est pratiquement pas limitée.

Si le régime de la station amont est très différent de celui de la station aval, par exemple si un amortissement important intervient dans le bief considéré, il en résulte une imprécision importante au niveau de la modélisation et l'amortissement ne peut être traduit correctement. C'est le cas du bief BAKEL - PODOR pour lequel le régime à la station amont présente de très forts gradients limnimétriques qui sont complètement amortis au niveau de l'aval. Pour modéliser un tel amortissement il est nécessaire de rentrer dans le modèle des biefs intermédiaires grâce auxquels il est possible de traduire l'amortissement général en accumulant les amortissements partiels.

2. APPLICATION AU BIEF KOULIKORO - KE MACINA SUR LE NIGER

2. Données de base - Tableaux d'analyses

Les données de base sont constituées par les observations journalières moyennes des hauteurs aux échelles de crue.

La saisie a été effectuée sous forme de matrice 12×31 , les observations manquantes sont affectées de la valeur -99, les fins de mois (29-30-31) sont saisies avec la valeur -100.

Les fichiers sont concaténés puis le programme TRANSLIN les transforme en fichiers à une dimension en éliminant les valeurs -100.

Le programme ATH22 effectue l'analyse automatiquement après introduction des paramètres suivants:

- Noms des stations.
- Noms des fichiers unidimensionnels.
- Bornes $H_{\min}$ et $H_{\max}$ de l'analyse.
- Amplitude des tranches de hauteurs, pas de hauteurs.
- Borne du premier intervalle de temps.
- Pas de temps.

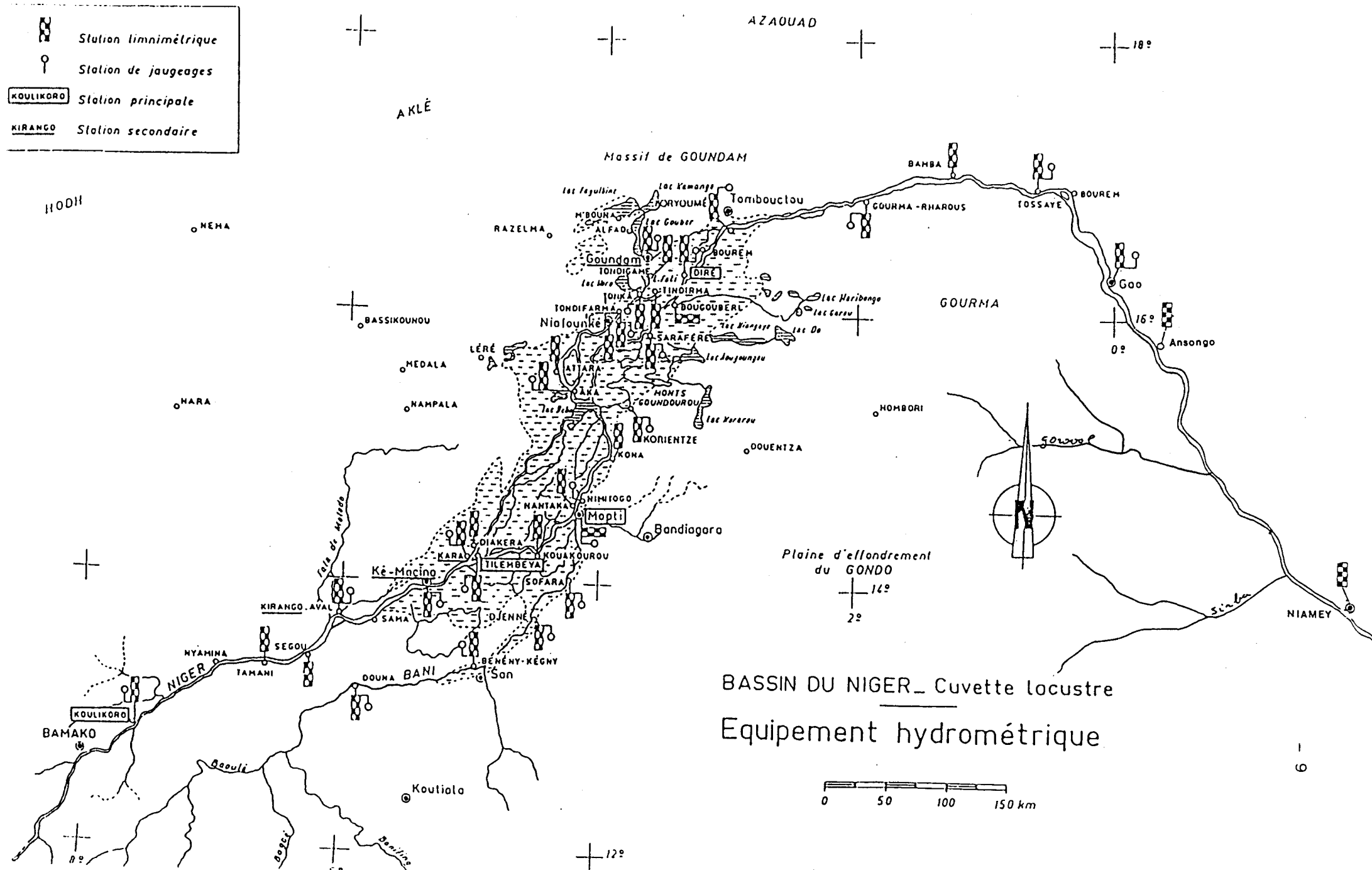
Les résultats sont imprimés sous la forme du tableau n°1.

2.2. Bornes de continuité des fonctions temps et hauteurs

Les valeurs contenues dans les colonnes T et Ymoy permettent de déterminer graphiquement (fig. n°2 & 3), en fonctions des valeurs correspondantes de X moy, les bornes des fonctions ci-dessus entre lesquelles elles présentent un caractère de continuité. Les intervalles compris entre ces bornes sont mis en équations du 3ème ordre en résolvant les systèmes linéaires par la méthode de condensation pivotale de GAUSS.

Jusqu'à présent les analyses menées sur le NIGER ont conduit à représenter chaque fonction par 3 développements en série du 3ème ordre au maximum. Chaque courbe est donc traduite par 14 paramètres, 12 pour les 3 intervalles et 2 pour les bornes encadrant l'intervalle central.

Vingt huit paramètres traduisent donc le fonctionnement hydraulique d'un bief. Le tableau n°2 contient les paramètres du modèle de propagation. Les 12 premiers traduisent l'écoulement en régime permanent ($H_2 = H_2(H_1)$), les 2 suivants sont les bornes de validité des équations. Les hauteurs sont exprimées en cms. Les 14 derniers ont la même signification en ce qui concerne les temps de propagation.



ANALYSE du TEMPS de PROPAGATION

Bief: Koulikoro - Ké Macina

Période analyse : 1975 - 1976

Paramètres de l'analyse: 90 à 650 cms

Tranche de hauteur: 50 cms

Pas: 10 cms

DYmoy=	6.9	Rmax=	0.83367	T=	3.50	N=	47	Xmoy=	115	Ymoy=	134
DYmoy=	6.3	Rmax=	0.86054	T=	5.50	N=	49	Xmoy=	122	Ymoy=	139
DYmoy=	4.3	Rmax=	0.86009	T=	5.50	N=	40	Xmoy=	135	Ymoy=	153
DYmoy=	2.7	Rmax=	0.94270	T=	5.50	N=	41	Xmoy=	146	Ymoy=	161
DYmoy=	3.1	Rmax=	0.95997	T=	5.50	N=	48	Xmoy=	156	Ymoy=	170
DYmoy=	3.5	Rmax=	0.94534	T=	5.00	N=	48	Xmoy=	170	Ymoy=	182
DYmoy=	3.7	Rmax=	0.93996	T=	4.50	N=	52	Xmoy=	178	Ymoy=	188
DYmoy=	3.7	Rmax=	0.94713	T=	4.50	N=	54	Xmoy=	186	Ymoy=	196
DYmoy=	4.4	Rmax=	0.94682	T=	4.50	N=	54	Xmoy=	194	Ymoy=	205
DYmoy=	5.2	Rmax=	0.94292	T=	4.00	N=	48	Xmoy=	201	Ymoy=	214
DYmoy=	4.2	Rmax=	0.96317	T=	4.50	N=	43	Xmoy=	212	Ymoy=	226
DYmoy=	4.0	Rmax=	0.96877	T=	4.50	N=	41	Xmoy=	223	Ymoy=	241
DYmoy=	3.6	Rmax=	0.97258	T=	4.50	N=	42	Xmoy=	237	Ymoy=	258
DYmoy=	3.4	Rmax=	0.96469	T=	4.50	N=	41	Xmoy=	248	Ymoy=	271
DYmoy=	3.7	Rmax=	0.96168	T=	4.50	N=	47	Xmoy=	257	Ymoy=	282
DYmoy=	4.3	Rmax=	0.94959	T=	4.50	N=	46	Xmoy=	264	Ymoy=	290
DYmoy=	4.2	Rmax=	0.95258	T=	4.50	N=	43	Xmoy=	271	Ymoy=	298
DYmoy=	4.7	Rmax=	0.95007	T=	4.50	N=	39	Xmoy=	280	Ymoy=	309
DYmoy=	5.6	Rmax=	0.92693	T=	4.50	N=	31	Xmoy=	289	Ymoy=	321
DYmoy=	6.6	Rmax=	0.93645	T=	4.00	N=	31	Xmoy=	306	Ymoy=	340
DYmoy=	5.1	Rmax=	0.92848	T=	4.00	N=	29	Xmoy=	318	Ymoy=	354
DYmoy=	4.6	Rmax=	0.92158	T=	4.00	N=	29	Xmoy=	325	Ymoy=	362
DYmoy=	5.3	Rmax=	0.79145	T=	3.50	N=	26	Xmoy=	334	Ymoy=	370
DYmoy=	5.9	Rmax=	0.80716	T=	3.50	N=	27	Xmoy=	339	Ymoy=	373
DYmoy=	5.8	Rmax=	0.86054	T=	3.50	N=	22	Xmoy=	351	Ymoy=	381
DYmoy=	6.4	Rmax=	0.88322	T=	3.50	N=	21	Xmoy=	367	Ymoy=	395
DYmoy=	6.6	Rmax=	0.87105	T=	3.50	N=	22	Xmoy=	378	Ymoy=	405
DYmoy=	5.6	Rmax=	0.93654	T=	4.50	N=	25	Xmoy=	390	Ymoy=	415
DYmoy=	5.7	Rmax=	0.94753	T=	4.50	N=	32	Xmoy=	397	Ymoy=	425
DYmoy=	5.7	Rmax=	0.94175	T=	4.50	N=	40	Xmoy=	410	Ymoy=	440
DYmoy=	6.1	Rmax=	0.92980	T=	4.50	N=	44	Xmoy=	417	Ymoy=	440
DYmoy=	6.4	Rmax=	0.89570	T=	4.50	N=	40	Xmoy=	423	Ymoy=	457
DYmoy=	7.4	Rmax=	0.89436	T=	4.50	N=	45	Xmoy=	433	Ymoy=	469
DYmoy=	7.8	Rmax=	0.91020	T=	4.50	N=	47	Xmoy=	444	Ymoy=	482
DYmoy=	7.1	Rmax=	0.93339	T=	4.50	N=	48	Xmoy=	456	Ymoy=	499
DYmoy=	7.1	Rmax=	0.91596	T=	4.50	N=	51	Xmoy=	470	Ymoy=	517
DYmoy=	7.4	Rmax=	0.89023	T=	5.00	N=	52	Xmoy=	474	Ymoy=	523
DYmoy=	6.5	Rmax=	0.88868	T=	5.00	N=	44	Xmoy=	481	Ymoy=	533
DYmoy=	6.3	Rmax=	0.91084	T=	5.00	N=	38	Xmoy=	488	Ymoy=	541
DYmoy=	7.9	Rmax=	0.91017	T=	5.50	N=	33	Xmoy=	498	Ymoy=	554
DYmoy=	9.2	Rmax=	0.91380	T=	5.50	N=	28	Xmoy=	515	Ymoy=	576
DYmoy=	10.5	Rmax=	0.78446	T=	5.50	N=	28	Xmoy=	529	Ymoy=	593
DYmoy=	11.8	Rmax=	0.51043	T=	5.50	N=	31	Xmoy=	540	Ymoy=	601
DYmoy=	11.4	Rmax=	0.45507	T=	6.00	N=	44	Xmoy=	551	Ymoy=	608
DYmoy=	10.0	Rmax=	0.65239	T=	6.00	N=	57	Xmoy=	558	Ymoy=	616
DYmoy=	7.1	Rmax=	0.77873	T=	6.00	N=	48	Xmoy=	565	Ymoy=	619
DYmoy=	6.9	Rmax=	0.81756	T=	6.00	N=	45	Xmoy=	570	Ymoy=	623
DYmoy=	7.1	Rmax=	0.80600	T=	6.50	N=	39	Xmoy=	575	Ymoy=	627
DYmoy=	2.1	Rmax=	0.96153	T=	6.50	N=	30	Xmoy=	587	Ymoy=	639
DYmoy=	2.5	Rmax=	0.95169	T=	6.50	N=	15	Xmoy=	602	Ymoy=	648
DYmoy=	2.3	Rmax=	0.94745	T=	6.50	N=	15	Xmoy=	617	Ymoy=	657
DYmoy=	2.3	Rmax=	0.93012	T=	6.00	N=	20	Xmoy=	629	Ymoy=	662
DYmoy=	2.0	Rmax=	0.92513	T=	6.00	N=	24	Xmoy=	640	Ymoy=	667
DYmoy=	1.7	Rmax=	0.90210	T=	5.50	N=	22	Xmoy=	647	Ymoy=	670
DYmoy=	1.6	Rmax=	0.89301	T=	5.50	N=	24	Xmoy=	654	Ymoy=	672
DYmoy=	1.3	Rmax=	0.89685	T=	5.50	N=	25	Xmoy=	659	Ymoy=	673
DYmoy=	1.3	Rmax=	0.87931	T=	5.50	N=	18	Xmoy=	665	Ymoy=	675

Tableau n° 1

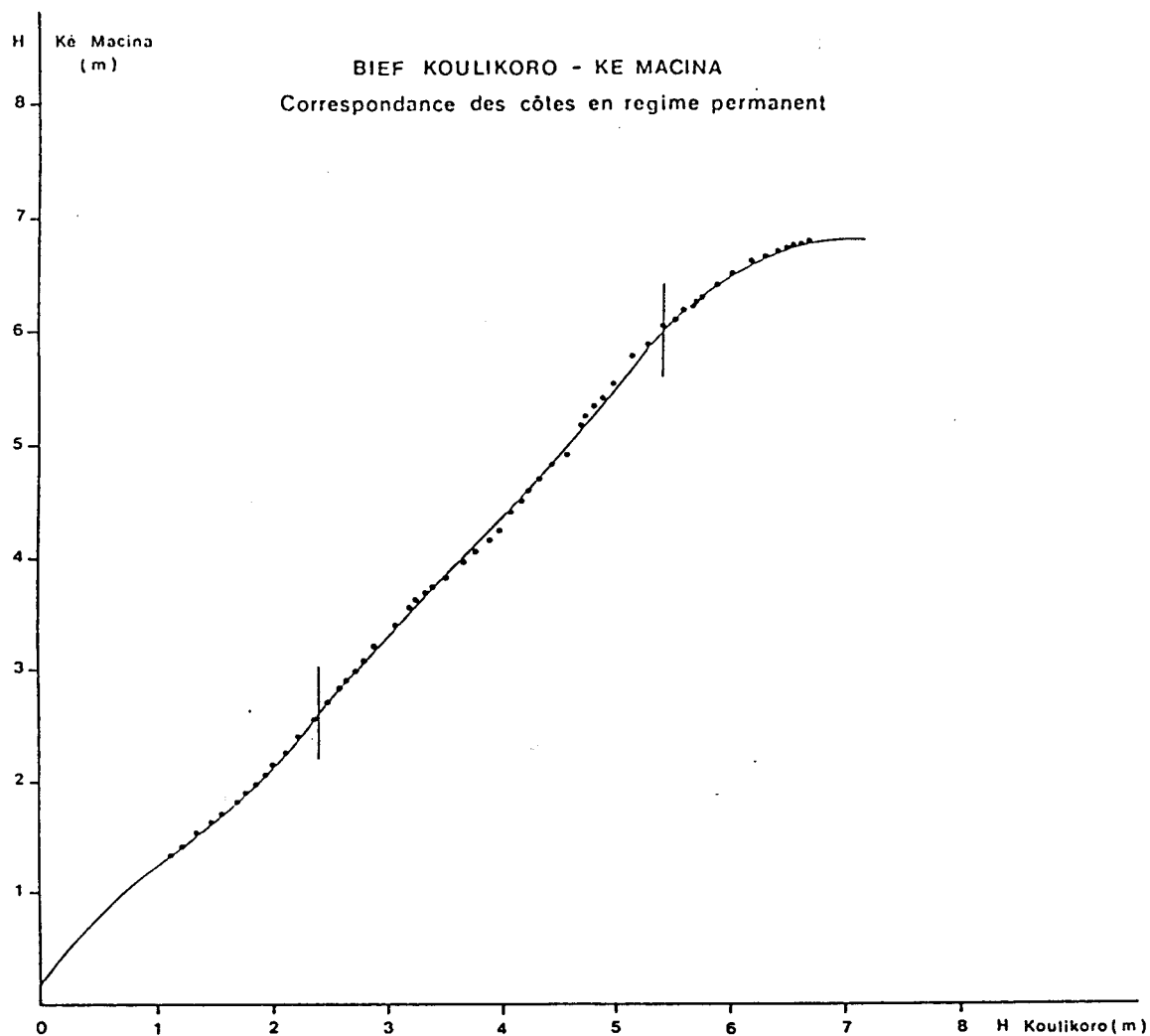


Figure n°2

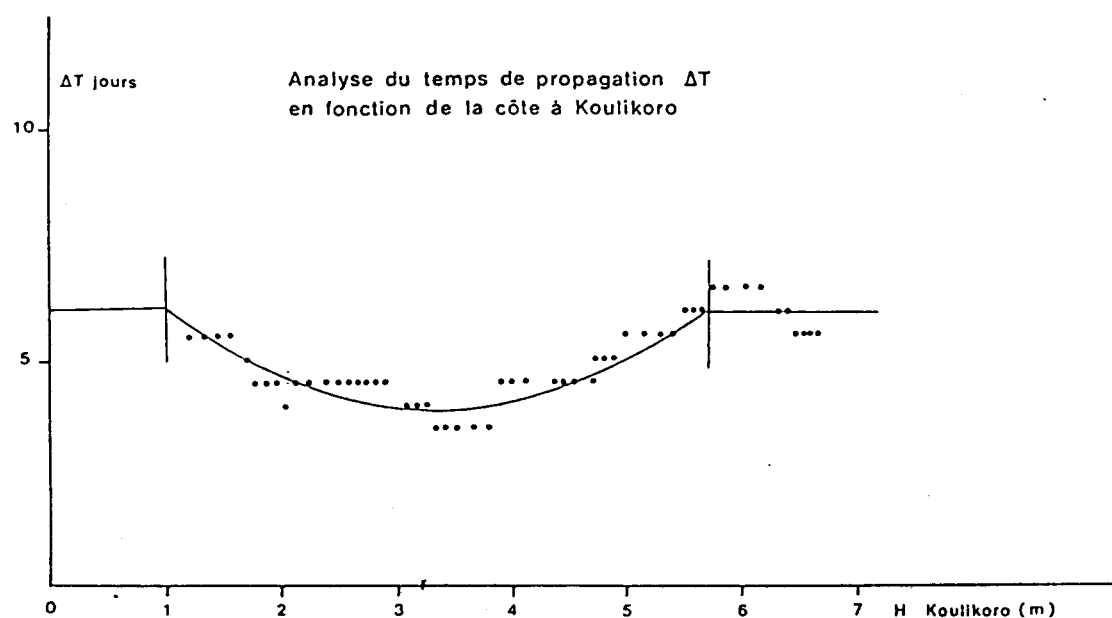


Figure n° 3

PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION

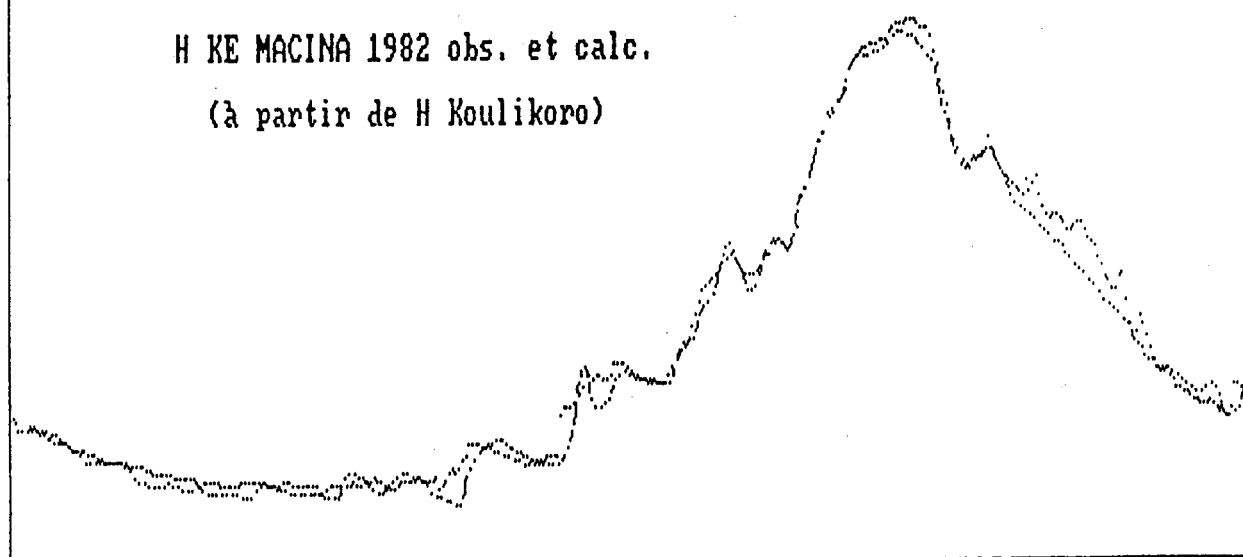
BIEF: KOULIKORO / KE MACINA

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 75 à 79

1	0.000001189	5	0.000000919	9	0.000000000
2	-0.000582965	6	-0.001032779	10	-0.001300498
3	1.042814970	7	1.565336612	11	2.211227893
4	17.380000000	8	-68.231000000	12	-217.838000000
13	220				
14	540				
15	0.000000000	19	-0.000000016	23	0.000000000
16	0.000000000	20	0.000044285	24	0.000000000
17	0.000000000	21	-0.024189685	25	0.000000000
18	6.500000000	22	7.918000000	26	0.000000000
27	70				
28	1000				

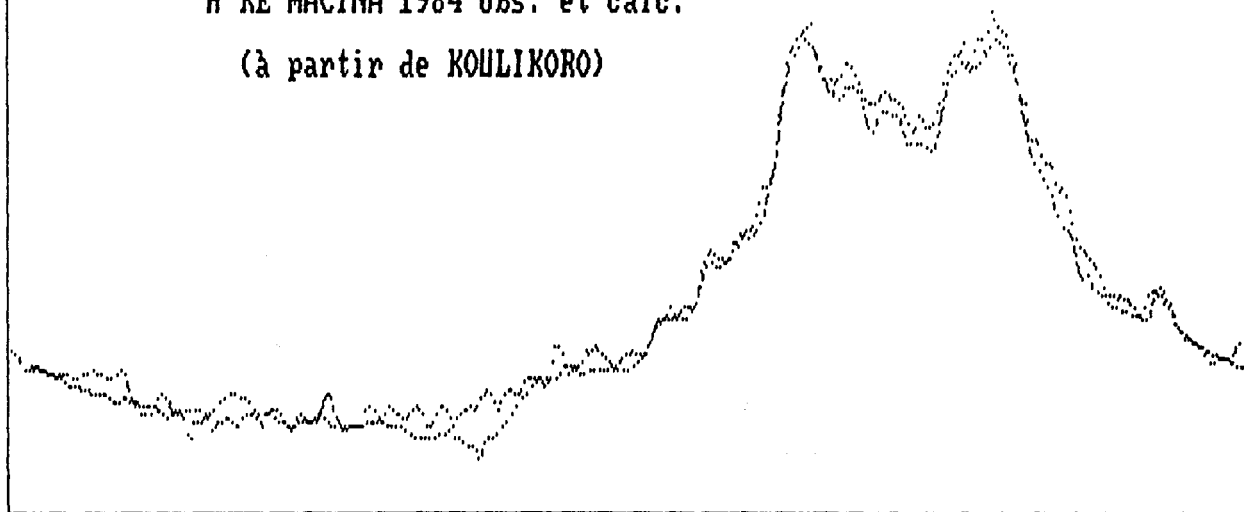
H KM

H KE MACINA 1982 obs. et calc.
(à partir de H Koulikoro)



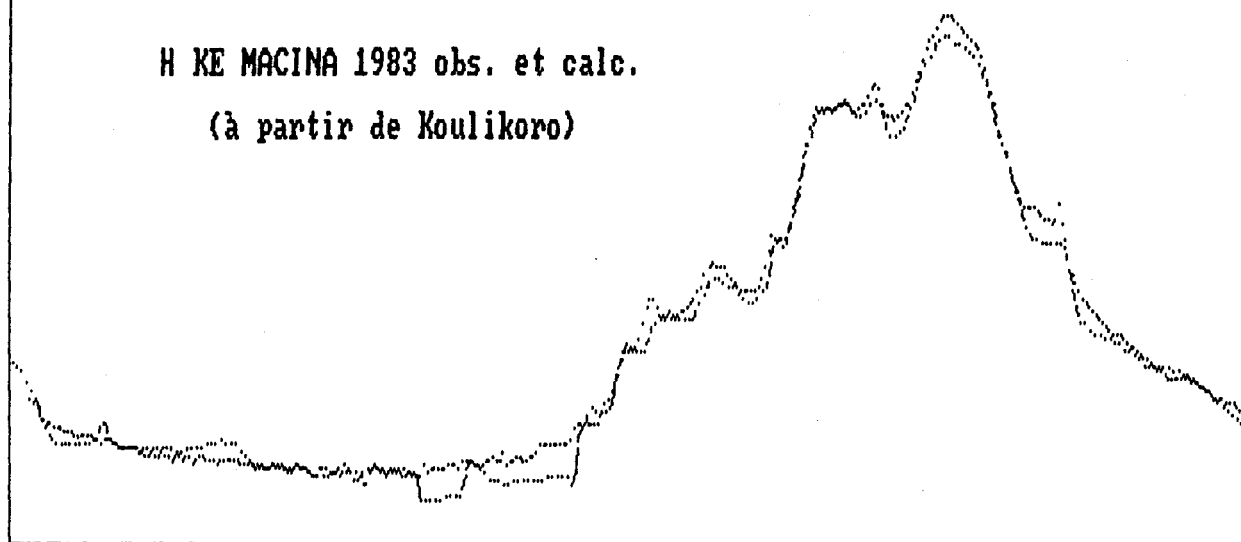
H KM

H KE MACINA 1984 obs. et calc.
(à partir de KOULIKORO)



H KM

H KE MACINA 1983 obs. et calc.
(à partir de Koulikoro)



2.3. Utilisation du modèle

Le programme PREVI transforme un limnigramme annuel de la station amont en un limnigramme calculé de la station aval. Il est donc possible de vérifier le calage du modèle en transformant une ou plusieurs années d'observations à la station amont en utilisant le modèle défini à l'aide des observations communes 1975-1976. Les figures n°4-5 et 6 représentent les limnigrammes observés à KE MACINA et ceux calculés par le modèle à partir des hauteurs correspondantes à KOULIKORO. Les écarts constatés au moment de la montée des eaux proviennent des manoeuvres du barrage de MARKALA. Dès que la crue est amorcée les hausses de l'ouvrage sont baissées intégralement et le régime redevient naturel.

Il est aisé de constater que le calage est tout à fait correct bien que les données de base utilisées pour le calage (observations journalières 75/76) n'aient fait l'objet d'aucune analyse critique préalable. Il s'agit là de donnée brutes envoyées par le Lecteur d'échelle.

Le MODELE DE PROPAGATION ainsi calé permet donc d'effectuer plusieurs opérations :

- Simulation de crues artificielles (c'est ce qui est fait ci-dessus pour les années 77-79).
- Reconstitution de données de base à partir de l'une des stations, le modèle pouvant être calé sur la station aval aussi bien que sur l'amont.
- Prévision des hauteurs et débits au moins égale au temps de propagation. Période importante pour les grands fleuves à variations lentes de niveaux (de l'ordre de 60 jours à NIAMEY).

3. PARAMETRES DES MODELES DES BIEFS :

KE MACINA - MOPTI

DOUNA - BENENI KEGNY

DOUNA - SOFARA

MOPTI - AKKA

AKKA - NIAFUNKE

AKKA - SARAFERE

AKKA - DIRE

DIRE - KORYOUME

DIRE - TOSSAYE

AKKA - TOSSAYE

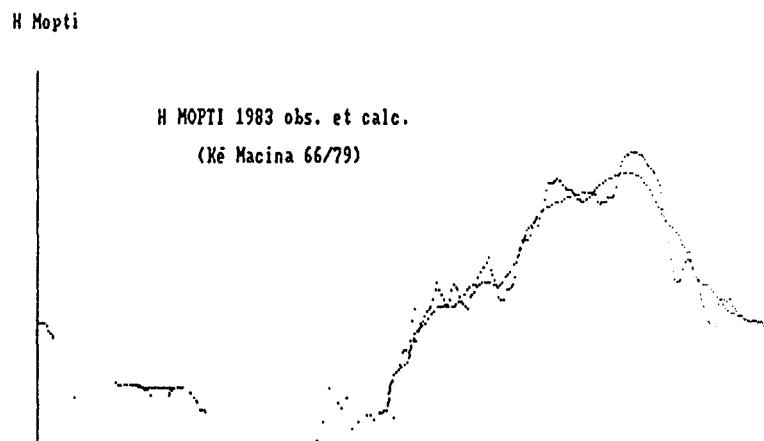
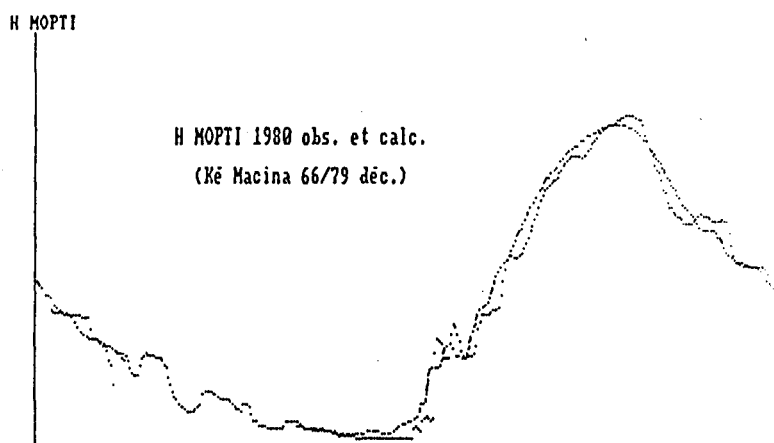
DIRE - ANSONGO

DIRE - NIAMEY

PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION
BIEF: KE MACINA / MOPTI

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1966 à 1979

1	0.000000000	5	0.000000000	9	0.000000000
2	0.000000000	6	0.000000000	10	-0.000597670
3	1.608330000	7	1.292860000	11	1.243254000
4	-30.330000000	8	20.140000000	12	89.930000000
13	150				
14	300				
15	0.000000000	19	-0.000000144	23	0.000000000
16	0.000000000	20	0.000207784	24	0.000000000
17	0.000000000	21	-0.050663000	25	0.000000000
18	7.000000000	22	10.275000000	26	0.000000000
27	140				
28	1200				



ANALYSE DU TEMPS DE PROPAGATION

Bief: DOUNA - BENENI KEGNY

Période analysée: 1975 - 1976

DY=	5.3	r=	0.771	T=	0.25	k=	157	HX=	53	HY=	53	N'=	1
DY=	5.4	r=	0.843	T=	3.00	k=	211	HX=	63	HY=	61	N'=	2
DY=	5.5	r=	0.851	T=	3.50	k=	211	HX=	70	HY=	68	N'=	3
DY=	5.4	r=	0.860	T=	3.75	k=	197	HX=	76	HY=	73	N'=	4
DY=	5.4	r=	0.858	T=	3.50	k=	159	HX=	85	HY=	81	N'=	5
DY=	4.9	r=	0.909	T=	4.00	k=	138	HX=	90	HY=	85	N'=	6
DY=	3.7	r=	0.949	T=	4.00	k=	79	HX=	104	HY=	101	N'=	7
DY=	4.0	r=	0.953	T=	4.00	k=	62	HX=	117	HY=	115	N'=	8
DY=	4.1	r=	0.939	T=	4.25	k=	48	HX=	127	HY=	127	N'=	9
DY=	4.4	r=	0.921	T=	4.25	k=	40	HX=	138	HY=	141	N'=	10
DY=	4.9	r=	0.915	T=	3.75	k=	37	HX=	145	HY=	147	N'=	11
DY=	4.8	r=	0.905	T=	3.75	k=	35	HX=	156	HY=	159	N'=	12
DY=	4.8	r=	0.901	T=	3.25	k=	29	HX=	169	HY=	171	N'=	13
DY=	5.5	r=	0.875	T=	3.75	k=	33	HX=	184	HY=	185	N'=	14
DY=	6.6	r=	0.900	T=	3.25	k=	35	HX=	191	HY=	193	N'=	15
DY=	7.9	r=	0.876	T=	3.00	k=	36	HX=	201	HY=	203	N'=	16
DY=	9.4	r=	0.862	T=	3.25	k=	37	HX=	210	HY=	214	N'=	17
DY=	10.6	r=	0.844	T=	3.25	k=	35	HX=	217	HY=	224	N'=	18
DY=	12.5	r=	0.811	T=	3.25	k=	34	HX=	227	HY=	235	N'=	19
DY=	14.4	r=	0.694	T=	3.25	k=	26	HX=	237	HY=	247	N'=	20
DY=	15.6	r=	0.716	T=	3.75	k=	27	HX=	249	HY=	261	N'=	21
DY=	16.5	r=	0.662	T=	4.00	k=	23	HX=	259	HY=	270	N'=	22
DY=	16.2	r=	0.593	T=	4.00	k=	23	HX=	267	HY=	279	N'=	23
DY=	17.2	r=	0.416	T=	3.75	k=	21	HX=	276	HY=	285	N'=	24
DY=	14.9	r=	0.455	T=	4.00	k=	22	HX=	287	HY=	294	N'=	25
DY=	13.4	r=	0.586	T=	3.75	k=	23	HX=	302	HY=	307	N'=	26
DY=	9.4	r=	0.750	T=	3.00	k=	28	HX=	314	HY=	314	N'=	27
DY=	10.8	r=	0.835	T=	3.25	k=	35	HX=	325	HY=	329	N'=	28
DY=	10.8	r=	0.843	T=	3.50	k=	47	HX=	335	HY=	343	N'=	29
DY=	11.2	r=	0.790	T=	4.00	k=	57	HX=	344	HY=	352	N'=	30
DY=	11.7	r=	0.714	T=	3.50	k=	60	HX=	350	HY=	358	N'=	31
DY=	11.0	r=	0.577	T=	3.50	k=	59	HX=	358	HY=	367	N'=	32
DY=	11.0	r=	0.568	T=	3.25	k=	57	HX=	367	HY=	374	N'=	33
DY=	11.4	r=	0.554	T=	3.00	k=	46	HX=	374	HY=	379	N'=	34
DY=	11.4	r=	0.684	T=	2.75	k=	45	HX=	390	HY=	395	N'=	35
DY=	13.8	r=	0.604	T=	2.75	k=	46	HX=	400	HY=	404	N'=	36
DY=	15.4	r=	0.615	T=	3.00	k=	39	HX=	409	HY=	414	N'=	37
DY=	17.1	r=	0.379	T=	2.50	k=	33	HX=	417	HY=	419	N'=	38
DY=	18.7	r=	0.442	T=	2.25	k=	35	HX=	424	HY=	425	N'=	39
DY=	19.8	r=	0.564	T=	2.50	k=	27	HX=	439	HY=	440	N'=	40
DY=	20.6	r=	0.581	T=	2.50	k=	24	HX=	454	HY=	458	N'=	41
DY=	18.3	r=	0.610	T=	2.75	k=	30	HX=	462	HY=	467	N'=	42
DY=	14.1	r=	0.583	T=	2.75	k=	29	HX=	470	HY=	475	N'=	43
DY=	12.6	r=	0.698	T=	3.75	k=	27	HX=	478	HY=	485	N'=	44
DY=	9.4	r=	0.857	T=	4.50	k=	24	HX=	487	HY=	497	N'=	45
DY=	6.1	r=	0.943	T=	4.75	k=	21	HX=	491	HY=	503	N'=	46
DY=	6.4	r=	0.948	T=	5.25	k=	16	HX=	502	HY=	520	N'=	47
DY=	3.9	r=	0.957	T=	5.25	k=	11	HX=	514	HY=	539	N'=	48
DY=	2.7	r=	0.972	T=	5.25	k=	10	HX=	531	HY=	556	N'=	49
DY=	2.0	r=	0.979	T=	5.50	k=	9	HX=	540	HY=	562	N'=	50
DY=	2.0	r=	0.968	T=	5.75	k=	9	HX=	552	HY=	571	N'=	51
DY=	1.2	r=	0.988	T=	5.75	k=	9	HX=	563	HY=	579	N'=	52
DY=	1.0	r=	0.992	T=	6.00	k=	10	HX=	571	HY=	585	N'=	53
DY=	1.3	r=	0.992	T=	6.00	k=	11	HX=	579	HY=	590	N'=	54
DY=	1.3	r=	0.988	T=	6.00	k=	11	HX=	589	HY=	598	N'=	55
DY=	1.7	r=	0.982	T=	6.25	k=	11	HX=	604	HY=	607	N'=	56
DY=	1.6	r=	0.981	T=	6.25	k=	13	HX=	615	HY=	616	N'=	57
DY=	2.2	r=	0.977	T=	6.25	k=	13	HX=	623	HY=	622	N'=	58
DY=	2.3	r=	0.968	T=	6.25	k=	13	HX=	631	HY=	628	N'=	59
DY=	2.2	r=	0.978	T=	5.75	k=	15	HX=	641	HY=	635	N'=	60
DY=	1.7	r=	0.985	T=	5.75	k=	17	HX=	650	HY=	643	N'=	61
DY=	1.5	r=	0.979	T=	5.75	k=	17	HX=	663	HY=	651	N'=	62
DY=	2.0	r=	0.961	T=	5.75	k=	27	HX=	676	HY=	659	N'=	63
DY=	1.9	r=	0.946	T=	6.00	k=	25	HX=	678	HY=	660	N'=	64
DY=	1.8	r=	0.870	T=	6.25	k=	20	HX=	683	HY=	663	N'=	65
DY=	1.4	r=	0.918	T=	7.50	k=	17	HX=	685	HY=	664	N'=	66
DY=	1.2	r=	0.326	T=	8.25	k=	12	HX=	687	HY=	667	N'=	67

PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION

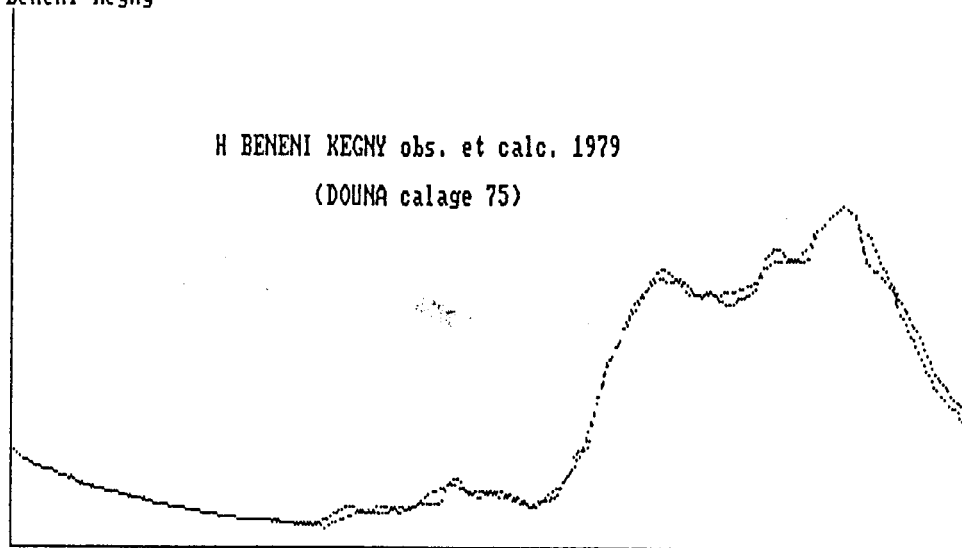
BIEF: DOUNA / BENENI KEGNY

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 75 à 76

1	-0.000003939	5	0.000002748	9	0.000010613
2	0.002125890	6	-0.002733435	10	0.020041107
3	0.716411000	7	1.854887884	11	13.279000000
4	8.472000000	8	-76.894000000	12	%-2438.096000000
13	300				
14	450				
15	0.000000000	19	-0.000000248	23	0.000000560
16	0.000000000	20	0.000197551	24	-0.001023933
17	0.000000000	21	-0.051497140	25	0.629130340
18	4.000000000	22	7.892000000	26	-123.957000000
27	130				
28	440				

H Beneni Kegny

H BENENI KEGNY obs. et calc. 1979
(DOUNA calage 75)



PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION BIEF: DOUNA / SOFARA

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1975 à 1976

1	0.000089439	5	0.000000000	9	0.000000626
2	-0.016184500	6	0.000000000	10	-0.001682689
3	2.281640000	7	1.600000000	11	1.783180000
4	-58.540000000	8	-61.000000000	12	-24.180000000
13	100				
14	220				
15	0.000000000	19	-0.000001406	23	0.000000000
16	0.000000000	20	0.000666768	24	-0.000020517
17	0.000000000	21	-0.107303200	25	0.039990500
18	10.000000000	22	14.390000000	26	1.858000000
27	60				
28	180				

Organisation pour la Mise en Vigueur
du Fleuve Sénégal (OMVS)
Haut Commissariat
Centre Régional de Documentation
Saint-Louis

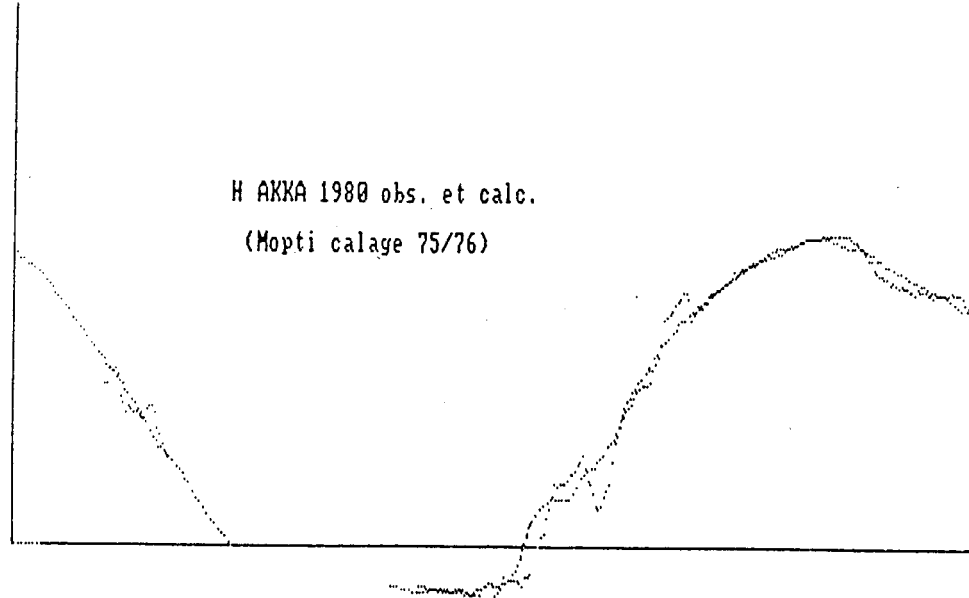
PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION BIEF: MOPTI / AKKA

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1975 à 1976

1	-0.000011202	5	0.000023308	9	0.000001660
2	0.006512821	6	-0.027055195	10	-0.001248748
3	0.109025191	7	10.889547669	11	0.629470480
4	-69.408000000	8	%-1189.356000000	12	172.066700000
13	300				
14	400				
15	0.000000000	19	-0.000002988	23	0.000000110
16	0.000000000	20	0.001596803	24	-0.000099571
17	0.000000000	21	-0.164911710	25	0.035476587
18	0.000000000	22	11.033000000	26	19.686000000
27	80				
28	280				

H Akka

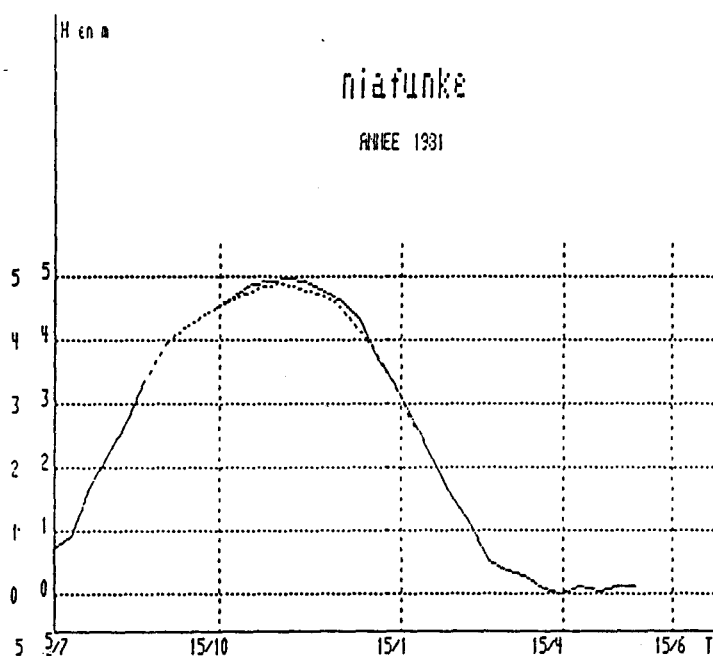
H AKKA 1980 obs. et calc.
(Mopti calage 75/76)

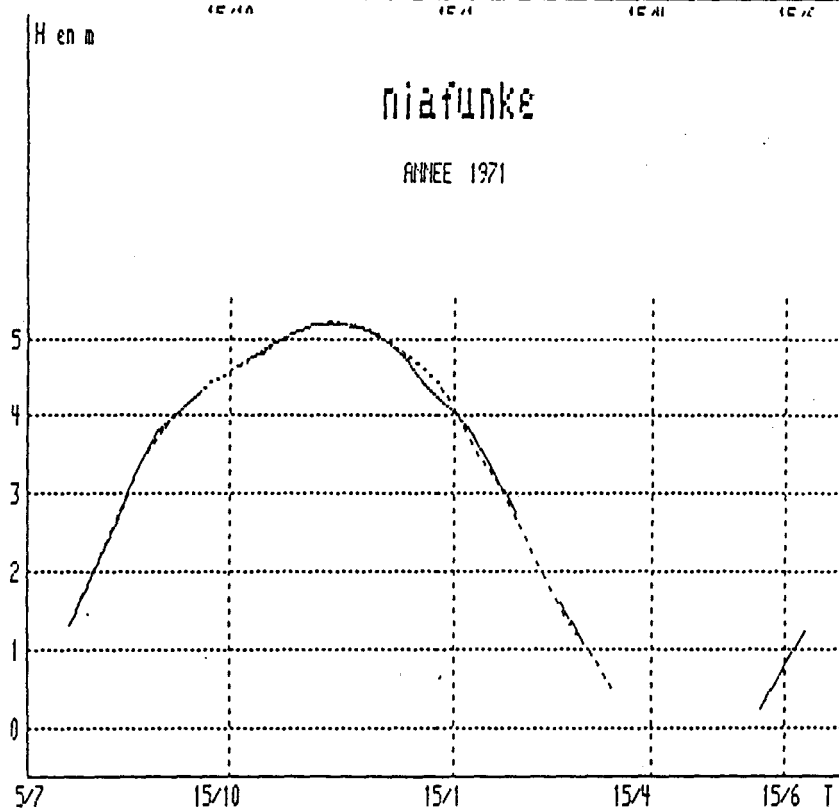
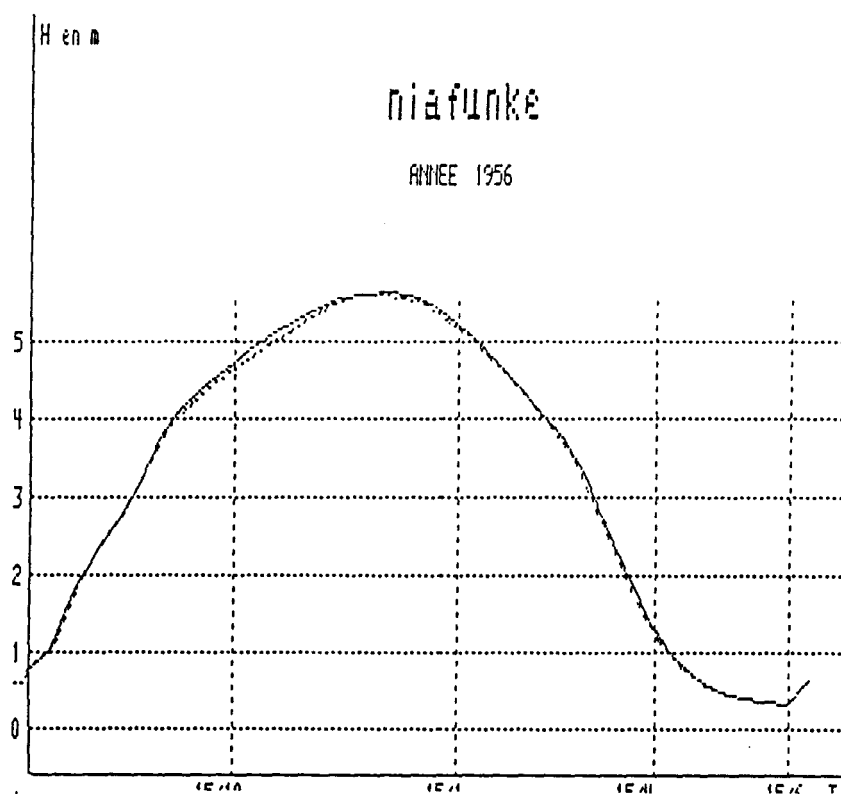


PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION BIEF: AKKA / NIAFUNKE

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1954 à 1979

1	0.0000000000	5	0.0000000000	9	0.0000000000
2	0.0000000000	6	0.0000000000	10	0.0000000000
3	1.0083700000	7	0.8583200000	11	0.0000000000
4	33.5400000000	8	88.4500000000	12	0.0000000000
13	350				
14	1000				
15	0.0000000000	19	-0.0000000090	23	0.0000000000
16	0.0000000000	20	0.000149549	24	0.0000000000
17	0.0000000000	21	-0.048174700	25	0.0000000000
18	3.0000000000	22	5.9000000000	26	7.0000000000
27	80				
28	480				

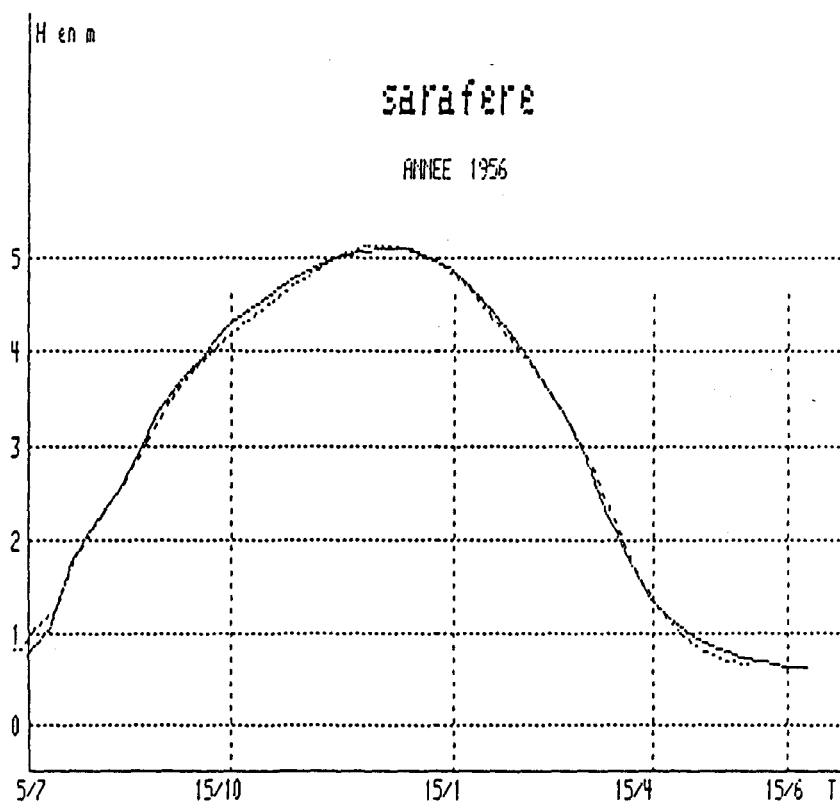




PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION BIEF: AKKA / SARAFERE

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1956 à 1979

1	0.0000000000	5	0.0000000000	9	0.0000000000
2	0.0000000000	6	0.0000000000	10	0.0000000000
3	0.8253400000	7	0.0000000000	11	0.0000000000
4	60.7300000000	8	0.0000000000	12	0.0000000000
13	1000				
14	1100				
15	0.0000000000	19	-0.0000000020	23	0.0000000000
16	0.0000000000	20	0.000077504	24	0.0000000000
17	0.0000000000	21	-0.019369900	25	0.0000000000
18	0.0000000000	22	3.5200000000	26	0.0000000000
27	0				
28	350				



ANALYSE DU TEMPS DE PROPAGATION

Bief: AKKA - DIRE

Période analysée: 1975 - 1979

DY=	9.2	γ=	0.709	T=	9.25	k=	70	HX=	26	HY=	86	N°=	1
DY=	9.7	γ=	0.710	T=	9.25	k=	72	HX=	34	HY=	92	N°=	2
DY=	9.7	γ=	0.755	T=	8.75	k=	63	HX=	43	HY=	99	N°=	3
DY=	9.5	γ=	0.769	T=	7.50	k=	62	HX=	55	HY=	107	N°=	4
DY=	8.8	γ=	0.848	T=	7.25	k=	70	HX=	66	HY=	120	N°=	5
DY=	7.7	γ=	0.908	T=	7.00	k=	68	HX=	75	HY=	129	N°=	6
DY=	5.9	γ=	0.916	T=	6.75	k=	64	HX=	86	HY=	144	N°=	7
DY=	6.3	γ=	0.915	T=	6.75	k=	66	HX=	92	HY=	152	N°=	8
DY=	7.3	γ=	0.873	T=	6.25	k=	63	HX=	102	HY=	162	N°=	9
DY=	8.4	γ=	0.806	T=	5.50	k=	53	HX=	116	HY=	176	N°=	10
DY=	8.5	γ=	0.851	T=	4.75	k=	57	HX=	126	HY=	184	N°=	11
DY=	8.2	γ=	0.835	T=	4.00	k=	62	HX=	138	HY=	194	N°=	12
DY=	7.2	γ=	0.841	T=	4.25	k=	68	HX=	148	HY=	204	N°=	13
DY=	7.0	γ=	0.835	T=	4.25	k=	72	HX=	157	HY=	214	N°=	14
DY=	6.7	γ=	0.854	T=	4.25	k=	74	HX=	165	HY=	222	N°=	15
DY=	6.5	γ=	0.877	T=	4.25	k=	81	HX=	176	HY=	233	N°=	16
DY=	6.6	γ=	0.867	T=	4.50	k=	84	HX=	186	HY=	244	N°=	17
DY=	7.0	γ=	0.811	T=	4.50	k=	82	HX=	197	HY=	256	N°=	18
DY=	7.2	γ=	0.804	T=	4.50	k=	87	HX=	206	HY=	265	N°=	19
DY=	7.3	γ=	0.782	T=	4.75	k=	88	HX=	215	HY=	273	N°=	20
DY=	8.0	γ=	0.746	T=	4.75	k=	91	HX=	225	HY=	283	N°=	21
DY=	8.1	γ=	0.746	T=	5.00	k=	91	HX=	235	HY=	292	N°=	22
DY=	7.9	γ=	0.719	T=	5.50	k=	92	HX=	245	HY=	302	N°=	23
DY=	8.0	γ=	0.705	T=	5.75	k=	92	HX=	255	HY=	311	N°=	24
DY=	8.7	γ=	0.666	T=	5.75	k=	94	HX=	265	HY=	320	N°=	25
DY=	8.7	γ=	0.681	T=	5.75	k=	94	HX=	275	HY=	330	N°=	26
DY=	8.8	γ=	0.681	T=	5.75	k=	96	HX=	286	HY=	341	N°=	27
DY=	9.5	γ=	0.669	T=	5.75	k=	99	HX=	295	HY=	350	N°=	28
DY=	9.6	γ=	0.673	T=	6.25	k=	100	HX=	305	HY=	359	N°=	29
DY=	9.5	γ=	0.661	T=	6.50	k=	102	HX=	316	HY=	370	N°=	30
DY=	10.7	γ=	0.607	T=	6.50	k=	110	HX=	326	HY=	378	N°=	31
DY=	10.6	γ=	0.611	T=	6.50	k=	120	HX=	338	HY=	388	N°=	32
DY=	9.6	γ=	0.649	T=	7.00	k=	132	HX=	347	HY=	397	N°=	33
DY=	9.5	γ=	0.710	T=	7.00	k=	145	HX=	357	HY=	406	N°=	34
DY=	8.4	γ=	0.782	T=	7.25	k=	156	HX=	367	HY=	415	N°=	35
DY=	6.7	γ=	0.848	T=	7.75	k=	170	HX=	376	HY=	424	N°=	36
DY=	5.0	γ=	0.902	T=	8.25	k=	177	HX=	386	HY=	434	N°=	37
DY=	4.4	γ=	0.923	T=	8.50	k=	195	HX=	397	HY=	444	N°=	38
DY=	3.8	γ=	0.941	T=	8.50	k=	206	HX=	407	HY=	453	N°=	39
DY=	3.6	γ=	0.945	T=	8.75	k=	203	HX=	414	HY=	459	N°=	40
DY=	3.4	γ=	0.945	T=	9.00	k=	198	HX=	423	HY=	467	N°=	41
DY=	3.2	γ=	0.953	T=	9.00	k=	193	HX=	433	HY=	475	N°=	42
DY=	2.8	γ=	0.960	T=	9.00	k=	187	HX=	444	HY=	484	N°=	43
DY=	2.5	γ=	0.954	T=	9.00	k=	194	HX=	458	HY=	494	N°=	44
DY=	2.6	γ=	0.939	T=	9.00	k=	217	HX=	468	HY=	501	N°=	45
DY=	2.7	γ=	0.930	T=	9.75	k=	231	HX=	477	HY=	506	N°=	46
DY=	2.9	γ=	0.915	T=	10.50	k=	238	HX=	485	HY=	511	N°=	47
DY=	3.0	γ=	0.900	T=	10.75	k=	212	HX=	490	HY=	514	N°=	48
DY=	3.2	γ=	0.904	T=	11.75	k=	186	HX=	499	HY=	519	N°=	49
DY=	3.2	γ=	0.860	T=	12.25	k=	127	HX=	506	HY=	522	N°=	50
DY=	2.7	γ=	0.864	T=	15.75	k=	84	HX=	512	HY=	525	N°=	51
DY=	1.3	γ=	0.894	T=	15.50	k=	37	HX=	522	HY=	532	N°=	52
DY=	1.2	γ=	0.874	T=	17.75	k=	24	HX=	525	HY=	534	N°=	53

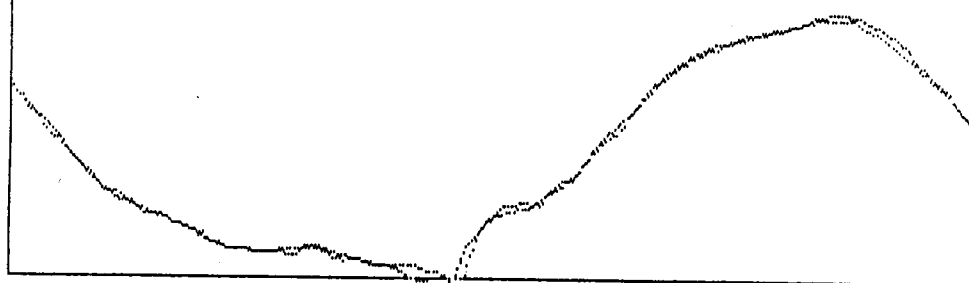
PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION BIEF: AKKA / DIRE

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1975 à 1979

1	0.000003106	5	-0.000001004	9	0.000003843
2	-0.001340996	6	0.000708055	10	-0.005662112
3	1.165457136	7	0.776191370	11	3.533841350
4	51.054500000	8	80.324000000	12	-313.955000000
13	200				
14	400				
15	0.000000939	19	-0.000000001	23	-0.000002872
16	-0.000155433	20	-0.000040187	24	0.004613386
17	-0.034638920	21	0.037623760	25	-2.332359000
18	10.522000000	22	-0.904000000	26	386.003000000
27	200				
28	430				

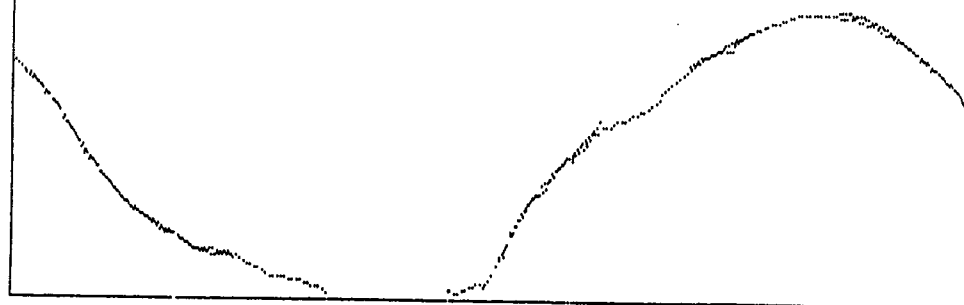
H DIRE

H DIRE 1984 obs. et calc.
(AKKA calage 75/79)



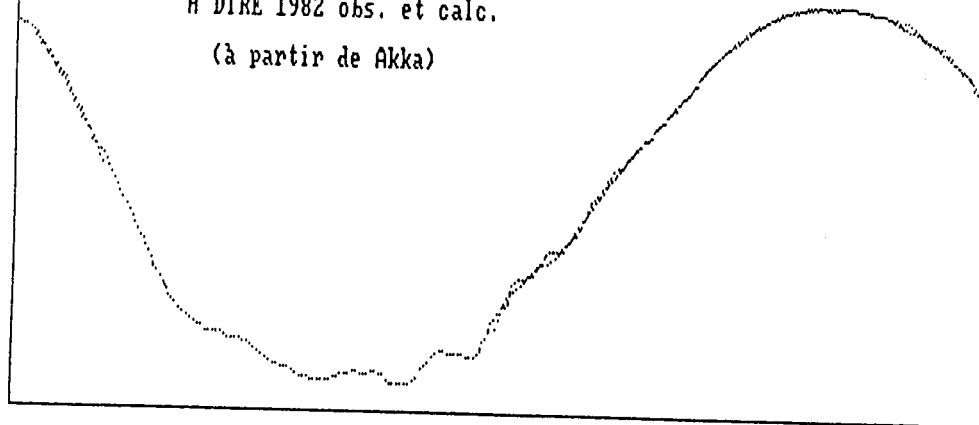
H DIRE

H DIRE obs. et calc. 1983_
(calage AKKA 75/79)



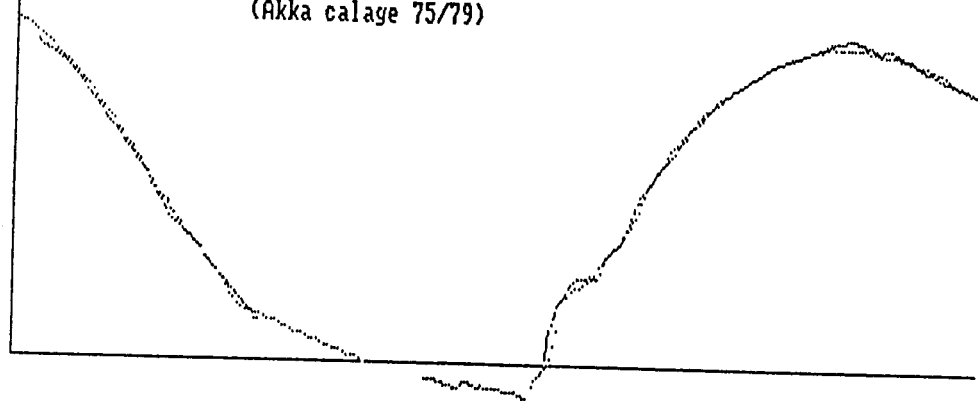
H Dire

H DIRE 1982 obs. et calc.
(à partir de Akka)



H DIRE

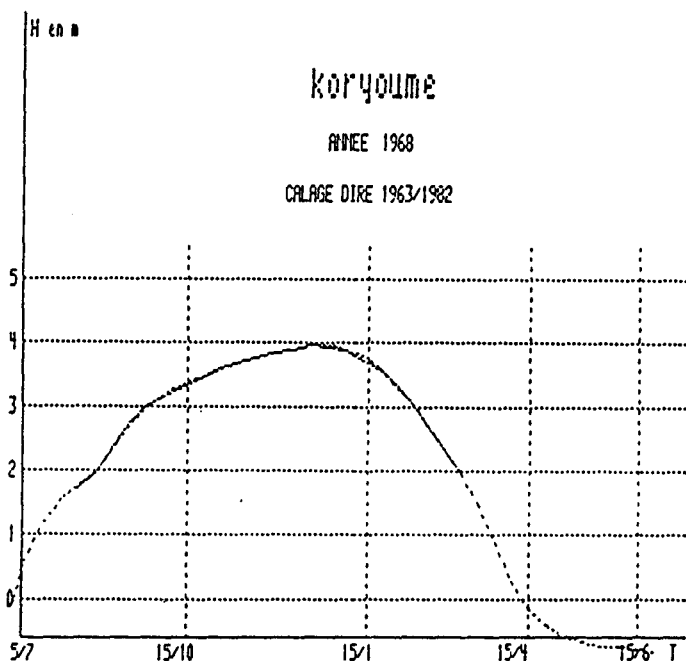
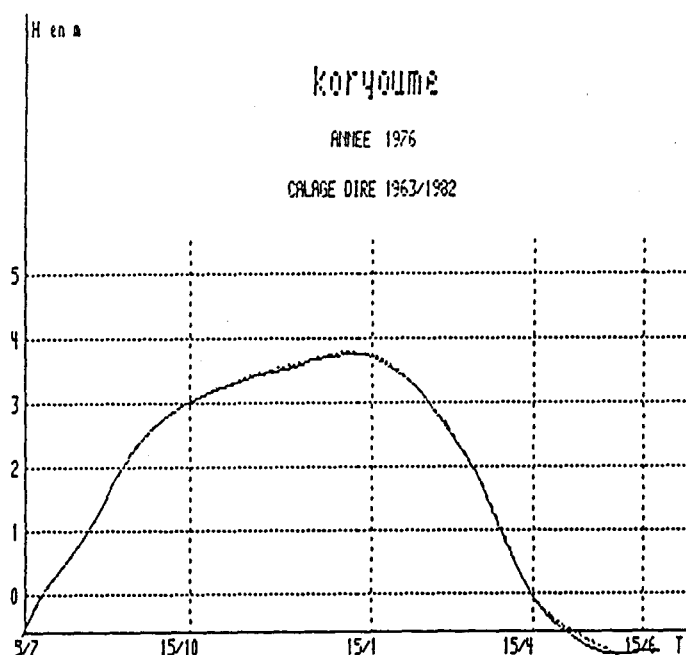
H DIRE 1980 obs. et calc.
(Akka calage 75/79)



PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION BIEF: DIRE / KORYOUME

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1963 à 1982

1	0.000000000	5	0.000000000	9	0.000000000
2	-0.000149260	6	0.000000000	10	0.000000000
3	1.035618000	7	0.000000000	11	0.000000000
4	-120.150000000	8	0.000000000	12	0.000000000
13	1000				
14	1500				
15	0.000000000	19	0.000000213	23	0.000000570
16	0.000000000	20	-0.000149348	24	-0.000524025
17	0.000000000	21	0.037290100	25	0.167994900
18	0.000000000	22	-1.330000000	26	-16.470000000
27	50				
28	300				



ANALYSE DU TEMPS DE PROPAGATION

Bief: DIRE - TOSSAYE

Période analysée: 1975 - 1976

DY=	6.9	r=	0.841	T=	16.50	k=	143	HX=	25	HY=	20	N'=	1
DY=	7.7	r=	0.854	T=	16.00	k=	129	HX=	31	HY=	26	N'=	2
DY=	9.5	r=	0.835	T=	15.50	k=	117	HX=	38	HY=	35	N'=	3
DY=	10.0	r=	0.812	T=	15.00	k=	87	HX=	48	HY=	45	N'=	4
DY=	7.2	r=	0.799	T=	13.50	k=	65	HX=	61	HY=	58	N'=	5
DY=	5.6	r=	0.882	T=	12.50	k=	56	HX=	74	HY=	69	N'=	6
DY=	4.6	r=	0.921	T=	12.00	k=	51	HX=	83	HY=	78	N'=	7
DY=	4.2	r=	0.918	T=	11.50	k=	44	HX=	92	HY=	87	N'=	8
DY=	5.4	r=	0.910	T=	11.50	k=	45	HX=	105	HY=	99	N'=	9
DY=	5.7	r=	0.905	T=	11.00	k=	46	HX=	115	HY=	109	N'=	10
DY=	4.1	r=	0.923	T=	10.50	k=	45	HX=	126	HY=	118	N'=	11
DY=	2.8	r=	0.953	T=	10.00	k=	44	HX=	135	HY=	126	N'=	12
DY=	2.7	r=	0.955	T=	10.00	k=	46	HX=	145	HY=	134	N'=	13
DY=	2.4	r=	0.969	T=	9.50	k=	44	HX=	152	HY=	140	N'=	14
DY=	2.2	r=	0.973	T=	9.00	k=	40	HX=	163	HY=	149	N'=	15
DY=	1.7	r=	0.981	T=	9.00	k=	38	HX=	174	HY=	156	N'=	16
DY=	1.7	r=	0.982	T=	9.00	k=	38	HX=	184	HY=	163	N'=	17
DY=	1.6	r=	0.978	T=	9.00	k=	35	HX=	194	HY=	171	N'=	18
DY=	1.7	r=	0.976	T=	9.00	k=	34	HX=	203	HY=	176	N'=	19
DY=	1.7	r=	0.978	T=	8.50	k=	32	HX=	215	HY=	185	N'=	20
DY=	1.7	r=	0.982	T=	8.50	k=	33	HX=	225	HY=	192	N'=	21
DY=	1.5	r=	0.988	T=	8.50	k=	33	HX=	236	HY=	201	N'=	22
DY=	1.7	r=	0.979	T=	8.50	k=	33	HX=	247	HY=	210	N'=	23
DY=	2.2	r=	0.973	T=	8.50	k=	37	HX=	256	HY=	218	N'=	24
DY=	2.6	r=	0.973	T=	9.00	k=	37	HX=	266	HY=	226	N'=	25
DY=	2.7	r=	0.970	T=	9.00	k=	37	HX=	277	HY=	236	N'=	26
DY=	2.8	r=	0.970	T=	9.50	k=	38	HX=	284	HY=	242	N'=	27
DY=	3.2	r=	0.947	T=	9.50	k=	37	HX=	292	HY=	249	N'=	28
DY=	3.7	r=	0.919	T=	9.50	k=	34	HX=	303	HY=	257	N'=	29
DY=	3.6	r=	0.916	T=	9.50	k=	36	HX=	315	HY=	265	N'=	30
DY=	3.8	r=	0.891	T=	9.50	k=	34	HX=	328	HY=	274	N'=	31
DY=	3.9	r=	0.934	T=	10.00	k=	39	HX=	338	HY=	281	N'=	32
DY=	4.0	r=	0.937	T=	10.00	k=	43	HX=	347	HY=	288	N'=	33
DY=	3.8	r=	0.937	T=	10.00	k=	44	HX=	356	HY=	295	N'=	34
DY=	3.3	r=	0.952	T=	10.50	k=	47	HX=	367	HY=	304	N'=	35
DY=	2.6	r=	0.967	T=	10.50	k=	52	HX=	375	HY=	311	N'=	36
DY=	2.3	r=	0.971	T=	10.50	k=	52	HX=	387	HY=	321	N'=	37
DY=	2.0	r=	0.976	T=	10.50	k=	55	HX=	395	HY=	328	N'=	38
DY=	1.9	r=	0.973	T=	10.50	k=	57	HX=	406	HY=	336	N'=	39
DY=	2.1	r=	0.971	T=	11.00	k=	65	HX=	417	HY=	344	N'=	40
DY=	2.7	r=	0.952	T=	11.50	k=	70	HX=	426	HY=	352	N'=	41
DY=	3.0	r=	0.946	T=	12.50	k=	76	HX=	437	HY=	359	N'=	42
DY=	3.3	r=	0.944	T=	13.00	k=	83	HX=	446	HY=	367	N'=	43
DY=	3.1	r=	0.942	T=	14.00	k=	89	HX=	456	HY=	374	N'=	44
DY=	3.1	r=	0.940	T=	14.50	k=	95	HX=	467	HY=	382	N'=	45
DY=	3.1	r=	0.937	T=	15.50	k=	105	HX=	476	HY=	388	N'=	46
DY=	2.5	r=	0.961	T=	16.50	k=	115	HX=	487	HY=	395	N'=	47
DY=	2.9	r=	0.953	T=	16.00	k=	118	HX=	496	HY=	403	N'=	48
DY=	2.1	r=	0.983	T=	18.00	k=	127	HX=	506	HY=	412	N'=	49
DY=	2.2	r=	0.978	T=	18.00	k=	126	HX=	515	HY=	419	N'=	50
DY=	2.2	r=	0.970	T=	17.00	k=	103	HX=	519	HY=	423	N'=	51
DY=	2.3	r=	0.940	T=	16.00	k=	78	HX=	524	HY=	428	N'=	52

Bornes de l'intervalle de calcul: 0 cms - 200 cms

X(1)= 19.24685136812222
X(2)= -.1168208210522654
X(3)= 4.416744891289760-04
X(4)= -5.9843282306027370-07

HX= 0 T= 19.25
HX= 20 T= 17.08
HX= 40 T= 15.24
HX= 60 T= 13.70
HX= 80 T= 12.42
HX= 100 T= 11.38
HX= 120 T= 10.55
HX= 140 T= 9.91
HX= 160 T= 9.41
HX= 180 T= 9.04
HX= 200 T= 8.76

Bornes de l'intervalle de calcul: 170 cms - 410 cms

X(1)= 25.37300034997446
X(2)= -.1834833779529631
X(3)= 6.368697373629890-04
X(4)= -6.774455343007330-07

HX= 160 T= 9.54
HX= 180 T= 9.03
HX= 200 T= 8.73
HX= 220 T= 8.62
HX= 240 T= 8.66
HX= 260 T= 8.81
HX= 280 T= 9.06
HX= 300 T= 9.36
HX= 320 T= 9.68
HX= 340 T= 9.98
HX= 360 T= 10.25
HX= 380 T= 10.44
HX= 400 T= 10.52
HX= 420 T= 10.46

Bornes de l'intervalle de calcul: 340 cms - 540 cms

X(1)= 361.8969849730437
X(2)= -2.470235977290132
X(3)= 5.6578731468132040-03
X(4)= -4.1967593150283590-06

HX= 340 T= 11.12
HX= 360 T= 10.07
HX= 380 T= 9.92
HX= 400 T= 10.47
HX= 420 T= 11.52
HX= 440 T= 12.86
HX= 460 T= 14.30
HX= 480 T= 15.63
HX= 500 T= 16.65
HX= 520 T= 17.17
HX= 540 T= 16.97

Ecoulement permanent: DIRE à TOSSAYE

Bornes de l'intervalle des calculs: 0 cms - 180 cms

X(1)= -7.156591441873623
X(2)= 1.12012783920257
X(3)= -1.031992442483904D-03
X(4)= 7.615697550405697D-08

HX= 0 HY= -7
HX= 20 HY= 15
HX= 40 HY= 36
HX= 60 HY= 56
HX= 80 HY= 76
HX= 100 HY= 95
HX= 120 HY= 113
HX= 140 HY= 130
HX= 160 HY= 146
HX= 180 HY= 161

Bornes de l'intervalle des calculs: 120 cms - 430 cms

X(1)= 29.4120532311561
X(2)= .5809927770434246
X(3)= 2.92883153996734D-04
X(4)= -2.762364303915713D-07

HX= 120 HY= 115
HX= 140 HY= 130
HX= 160 HY= 145
HX= 180 HY= 160
HX= 200 HY= 175
HX= 220 HY= 190
HX= 240 HY= 206
HX= 260 HY= 221
HX= 280 HY= 237
HX= 300 HY= 253
HX= 320 HY= 268
HX= 340 HY= 284
HX= 360 HY= 300
HX= 380 HY= 315
HX= 400 HY= 331
HX= 420 HY= 347

Bornes de l'intervalle des calculs: 380 cms - 540 cms

X(1)= -1430.409329084678
X(2)= 10.58826827771438
X(3)= -2.197420009127592D-02
X(4)= 1.628952301667873D-05

HX= 360 HY= 294
HX= 380 HY= 314
HX= 400 HY= 332
HX= 420 HY= 347
HX= 440 HY= 362
HX= 460 HY= 376
HX= 480 HY= 391
HX= 500 HY= 406
HX= 520 HY= 424
HX= 540 HY= 445
HX= 560 HY= 469

PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION

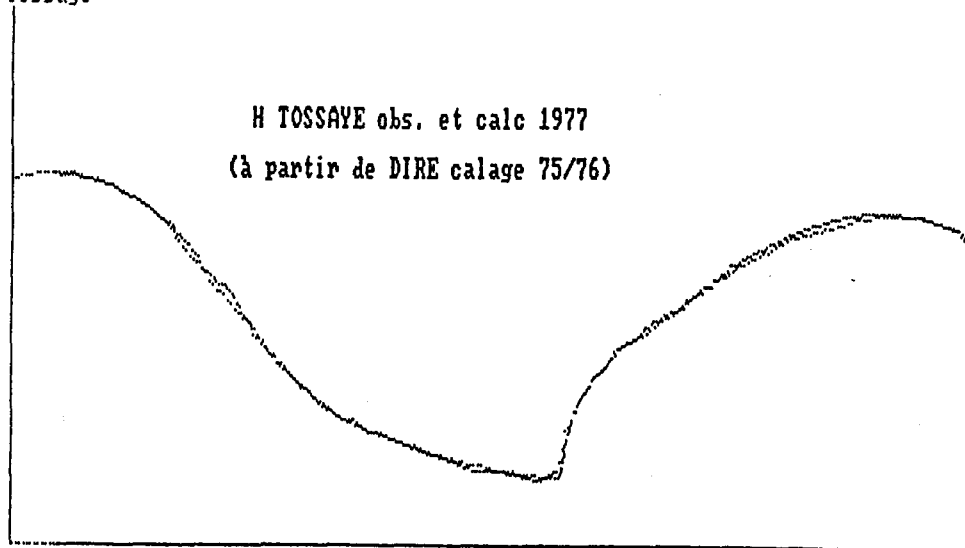
BIEF: DIRE / TOSSAYE

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1975 à 1976

1	0.000000076	5	-0.000000276	9	0.000016290
2	-0.001031992	6	0.000292883	10	-0.021974200
3	1.120127840	7	0.680992777	11	10.588268000
4	-7.156591000	8	29.412000000	12	%-1430.409000000
13	150				
14	400				
15	-0.000000598	19	-0.000000677	23	-0.000004197
16	0.000441674	20	0.000636870	24	0.005657870
17	-0.116820820	21	-0.183483378	25	-2.470236000
18	19.247000000	22	25.373000000	26	361.897000000
27	175				
28	400				

H Tossaye

H TOSSAYE obs. et calc 1977
(à partir de DIRE calage 75/76)



ANALYSE DU TEMPS DE PROPAGATION

Bief: AKKA - TOSSAYE

Période analysée: 1975 - 1979

DY=	1.0	γ	0.995	T=	20.50	k=	17	HX=	23	HY=	84	N°=	1
DY=	1.2	γ	0.991	T=	20.50	k=	15	HX=	32	HY=	91	N°=	2
DY=	1.6	γ	0.979	T=	20.50	k=	14	HX=	45	HY=	100	N°=	3
DY=	3.0	γ	0.928	T=	20.00	k=	15	HX=	57	HY=	107	N°=	4
DY=	8.4	γ	0.839	T=	19.50	k=	20	HX=	72	HY=	123	N°=	5
DY=	8.9	γ	0.808	T=	18.50	k=	19	HX=	78	HY=	127	N°=	6
DY=	9.7	γ	0.812	T=	17.50	k=	20	HX=	85	HY=	131	N°=	7
DY=	10.0	γ	0.799	T=	16.50	k=	20	HX=	90	HY=	133	N°=	8
DY=	7.0	γ	0.883	T=	14.50	k=	18	HX=	100	HY=	139	N°=	9
DY=	1.5	γ	0.978	T=	13.50	k=	12	HX=	115	HY=	152	N°=	10
DY=	1.8	γ	0.964	T=	13.50	k=	14	HX=	126	HY=	160	N°=	11
DY=	3.0	γ	0.935	T=	13.00	k=	16	HX=	140	HY=	168	N°=	12
DY=	3.4	γ	0.936	T=	12.50	k=	19	HX=	149	HY=	174	N°=	13
DY=	3.7	γ	0.916	T=	12.00	k=	20	HX=	159	HY=	180	N°=	14
DY=	4.6	γ	0.881	T=	12.00	k=	23	HX=	167	HY=	187	N°=	15
DY=	5.2	γ	0.882	T=	12.00	k=	26	HX=	176	HY=	195	N°=	16
DY=	6.4	γ	0.845	T=	12.50	k=	28	HX=	186	HY=	204	N°=	17
DY=	7.3	γ	0.737	T=	12.50	k=	27	HX=	197	HY=	214	N°=	18
DY=	8.1	γ	0.722	T=	12.50	k=	30	HX=	207	HY=	222	N°=	19
DY=	8.1	γ	0.703	T=	12.50	k=	30	HX=	215	HY=	228	N°=	20
DY=	8.7	γ	0.683	T=	12.50	k=	32	HX=	226	HY=	236	N°=	21
DY=	8.7	γ	0.705	T=	12.50	k=	34	HX=	235	HY=	243	N°=	22
DY=	8.4	γ	0.715	T=	12.50	k=	34	HX=	246	HY=	251	N°=	23
DY=	8.2	γ	0.710	T=	13.00	k=	34	HX=	256	HY=	259	N°=	24
DY=	8.5	γ	0.692	T=	13.00	k=	38	HX=	265	HY=	266	N°=	25
DY=	9.0	γ	0.678	T=	13.50	k=	38	HX=	275	HY=	274	N°=	26
DY=	8.9	γ	0.647	T=	13.50	k=	40	HX=	287	HY=	283	N°=	27
DY=	9.5	γ	0.605	T=	13.50	k=	40	HX=	295	HY=	289	N°=	28
DY=	10.0	γ	0.651	T=	13.50	k=	41	HX=	305	HY=	297	N°=	29
DY=	10.3	γ	0.627	T=	14.00	k=	41	HX=	315	HY=	306	N°=	30
DY=	10.7	γ	0.619	T=	13.50	k=	45	HX=	326	HY=	313	N°=	31
DY=	11.1	γ	0.641	T=	14.00	k=	50	HX=	338	HY=	322	N°=	32
DY=	10.7	γ	0.613	T=	14.50	k=	53	HX=	347	HY=	330	N°=	33
DY=	10.4	γ	0.680	T=	15.50	k=	61	HX=	357	HY=	336	N°=	34
DY=	10.0	γ	0.723	T=	16.50	k=	64	HX=	366	HY=	342	N°=	35
DY=	9.0	γ	0.793	T=	17.50	k=	70	HX=	376	HY=	350	N°=	36
DY=	7.2	γ	0.826	T=	19.50	k=	71	HX=	386	HY=	357	N°=	37
DY=	5.7	γ	0.870	T=	21.00	k=	74	HX=	396	HY=	365	N°=	38
DY=	4.0	γ	0.893	T=	22.00	k=	76	HX=	406	HY=	372	N°=	39
DY=	3.4	γ	0.907	T=	22.50	k=	76	HX=	414	HY=	377	N°=	40
DY=	3.1	γ	0.911	T=	23.50	k=	77	HX=	423	HY=	383	N°=	41
DY=	2.7	γ	0.902	T=	24.50	k=	72	HX=	434	HY=	390	N°=	42
DY=	2.2	γ	0.930	T=	26.50	k=	73	HX=	445	HY=	395	N°=	43
DY=	1.6	γ	0.966	T=	27.50	k=	76	HX=	457	HY=	402	N°=	44
DY=	1.6	γ	0.972	T=	28.00	k=	78	HX=	466	HY=	407	N°=	45
DY=	1.5	γ	0.973	T=	28.00	k=	75	HX=	474	HY=	412	N°=	46
DY=	1.6	γ	0.974	T=	28.00	k=	71	HX=	482	HY=	416	N°=	47
DY=	2.0	γ	0.961	T=	28.00	k=	69	HX=	492	HY=	422	N°=	48
DY=	1.8	γ	0.948	T=	29.00	k=	72	HX=	508	HY=	429	N°=	49
DY=	1.6	γ	0.917	T=	29.50	k=	57	HX=	514	HY=	432	N°=	50
DY=	1.6	γ	0.867	T=	30.50	k=	47	HX=	518	HY=	434	N°=	51
DY=	1.6	γ	0.690	T=	31.50	k=	37	HX=	522	HY=	436	N°=	52
DY=	0.8	γ	0.635	T=	28.50	k=	24	HX=	525	HY=	436	N°=	53

Ecoulement permanent: AKKA à TOSSAYE

Bornes de l'intervalle des calculs: 0 cms - 120 cms

X(1)= 63.62015095930517
X(2)= .8825439038806923
X(3)= -1.3953378586643410-03
X(4)= 3.1576255961488980-06

HX= 0	HY= 64
HX= 20	HY= 81
HX= 40	HY= 97
HX= 60	HY= 112
HX= 80	HY= 127
HX= 100	HY= 141
HX= 120	HY= 155
HX= 140	HY= 168
HX= 160	HY= 182

Bornes de l'intervalle des calculs: 80 cms - 320 cms

X(1)= 88.58455001544468
X(2)= .3404276225744518
X(3)= 2.0709707060648350-03
X(4)= -3.1012241029444560-06

HX= 80	HY= 127
HX= 100	HY= 140
HX= 120	HY= 154
HX= 140	HY= 168
HX= 160	HY= 183
HX= 180	HY= 199
HX= 200	HY= 215
HX= 220	HY= 231
HX= 240	HY= 247
HX= 260	HY= 263
HX= 280	HY= 278
HX= 300	HY= 293
HX= 320	HY= 308
HX= 340	HY= 322
HX= 360	HY= 335

Bornes de l'intervalle des calculs: 280 cms - 540 cms

X(1)= 73.56050943995918
X(2)= .5403095190206517
X(3)= 1.1073245631001230-03
X(4)= -1.5613651773626290-06

HX= 260	HY= 261
HX= 280	HY= 277
HX= 300	HY= 293
HX= 320	HY= 309
HX= 340	HY= 324
HX= 360	HY= 339
HX= 380	HY= 353
HX= 400	HY= 367
HX= 420	HY= 380
HX= 440	HY= 393
HX= 460	HY= 404
HX= 480	HY= 415
HX= 500	HY= 425
HX= 520	HY= 434
HX= 540	HY= 442
HX= 560	HY= 449

Bornes de l'intervalle de calcul: 50 cms - 340 cms

X(1)= 33.28670256045113
 X(2)= -.2829954532361244
 X(3)= 1.203487290804885D-03
 X(4)= -1.591971089167619D-06

HX= 40	T= 23.79
HX= 60	T= 20.30
HX= 80	T= 17.53
HX= 100	T= 15.43
HX= 120	T= 13.91
HX= 140	T= 12.89
HX= 160	T= 12.30
HX= 180	T= 12.06
HX= 200	T= 12.09
HX= 220	T= 12.33
HX= 240	T= 12.68
HX= 260	T= 13.08
HX= 280	T= 13.45
HX= 300	T= 13.72
HX= 320	T= 13.80
HX= 340	T= 13.62
HX= 360	T= 13.11

Bornes de l'intervalle de calcul: 340 cms - 560 cms

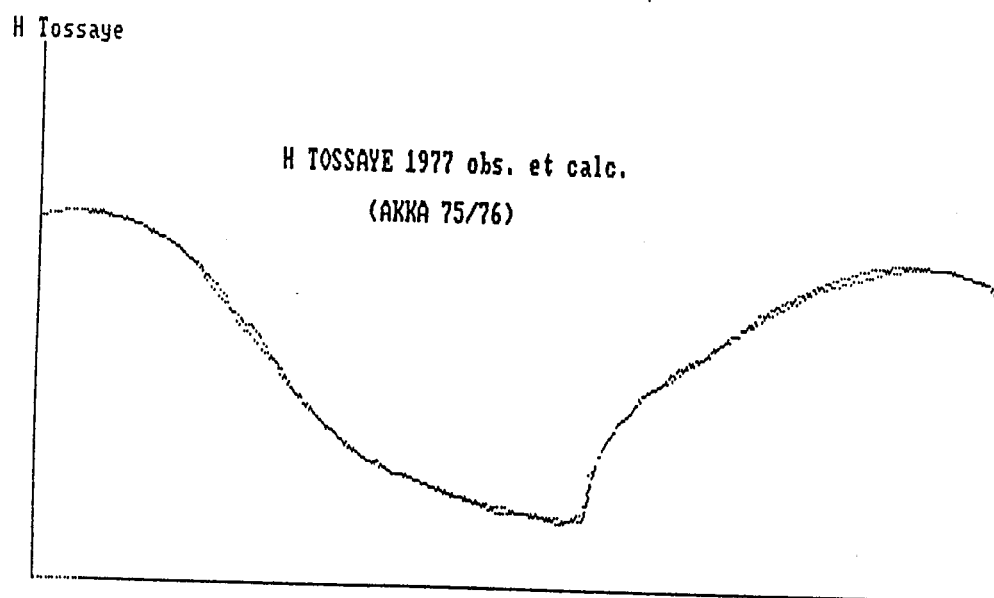
X(1)= -42.53387939446974
 X(2)= .1568243588436482
 X(3)= 1.126960506966257D-04
 X(4)= -2.69402254801815D-07

HX= 300	T= 7.38
HX= 320	T= 10.36
HX= 340	T= 13.23
HX= 360	T= 15.96
HX= 380	T= 18.55
HX= 400	T= 20.99
HX= 420	T= 23.25
HX= 440	T= 25.34
HX= 460	T= 27.23
HX= 480	T= 28.91
HX= 500	T= 30.38
HX= 520	T= 31.61
HX= 540	T= 32.59
HX= 560	T= 33.32
HX= 580	T= 33.77
HX= 600	T= 33.94

PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION BIEF: AKKA / TOSSAYE

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 75 à 76

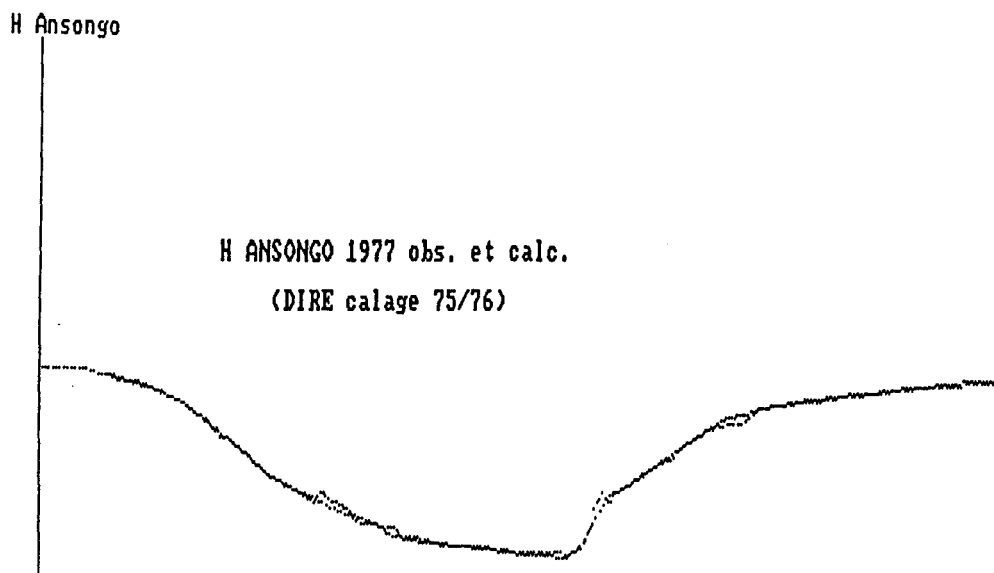
1	0.000003158	5	-0.000003101	9	-0.000001561
2	-0.001395338	6	0.002070971	10	0.001107325
3	0.882543904	7	0.340427620	11	0.540309519
4	63.620000000	8	88.585000000	12	73.561000000
13	140				
14	320				
15	0.000000000	19	-0.000001592	23	-0.000000269
16	0.000000000	20	0.001203487	24	0.000112696
17	0.000000000	21	-0.282995500	25	0.156824359
18	20.500000000	22	33.287000000	26	-42.534000000
27	50				
28	340				



PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION BIEF: DIRE / ANSONGO

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1975 à 1976

1	0.000000000	5	-0.000002802	9	0.000012162
2	0.002141070	6	0.002076534	10	-0.015908220
3	0.580751000	7	0.021545420	11	7.248415000
4	26.047400000	8	81.913000000	12	-888.742000000
13	120				
14	400				
15	0.000001203	19	-0.000000290	23	0.000000000
16	-0.000356222	20	0.000551874	24	0.000000000
17	-0.031567930	21	-0.234828200	25	0.000000000
18	23.782000000	22	41.411000000	26	24.000000000
27	260				
28	480				



ANALYSE DU TEMPS DE PROPAGATION

Bief: DIRE - NIAMEY

Période analysée: 1975 - 1976

DY=	7.9	r=	0.769	T=	9.00	k=	143	HX=	25	HY=	110	N.=	1
DY=	7.8	r=	0.746	T=	10.00	k=	129	HX=	31	HY=	115	N.=	2
DY=	6.9	r=	0.762	T=	12.00	k=	117	HX=	38	HY=	123	N.=	3
DY=	5.0	r=	0.872	T=	12.00	k=	87	HX=	48	HY=	132	N.=	4
DY=	4.4	r=	0.848	T=	13.00	k=	65	HX=	61	HY=	142	N.=	5
DY=	6.3	r=	0.677	T=	15.00	k=	56	HX=	74	HY=	147	N.=	6
DY=	5.6	r=	0.724	T=	21.00	k=	51	HX=	83	HY=	143	N.=	7
DY=	6.3	r=	0.666	T=	21.00	k=	44	HX=	92	HY=	149	N.=	8
DY=	9.6	r=	0.625	T=	21.00	k=	45	HX=	105	HY=	157	N.=	9
DY=	13.1	r=	0.611	T=	19.00	k=	46	HX=	115	HY=	165	N.=	10
DY=	14.3	r=	0.576	T=	19.00	k=	45	HX=	126	HY=	174	N.=	11
DY=	15.9	r=	0.625	T=	18.00	k=	44	HX=	135	HY=	182	N.=	12
DY=	17.6	r=	0.708	T=	17.00	k=	46	HX=	145	HY=	192	N.=	13
DY=	18.4	r=	0.714	T=	16.00	k=	44	HX=	152	HY=	200	N.=	14
DY=	18.0	r=	0.753	T=	15.00	k=	40	HX=	163	HY=	210	N.=	15
DY=	15.7	r=	0.769	T=	14.00	k=	38	HX=	174	HY=	221	N.=	16
DY=	13.3	r=	0.818	T=	14.00	k=	38	HX=	184	HY=	237	N.=	17
DY=	8.4	r=	0.817	T=	13.00	k=	35	HX=	194	HY=	248	N.=	18
DY=	8.1	r=	0.780	T=	13.00	k=	34	HX=	203	HY=	258	N.=	19
DY=	8.0	r=	0.710	T=	13.00	k=	32	HX=	215	HY=	267	N.=	20
DY=	7.4	r=	0.685	T=	13.00	k=	33	HX=	225	HY=	275	N.=	21
DY=	5.3	r=	0.794	T=	13.00	k=	33	HX=	236	HY=	282	N.=	22
DY=	5.0	r=	0.784	T=	13.00	k=	33	HX=	247	HY=	290	N.=	23
DY=	4.2	r=	0.906	T=	13.00	k=	37	HX=	256	HY=	296	N.=	24
DY=	3.8	r=	0.937	T=	13.00	k=	37	HX=	266	HY=	304	N.=	25
DY=	4.8	r=	0.918	T=	13.00	k=	37	HX=	277	HY=	314	N.=	26
DY=	6.1	r=	0.893	T=	13.00	k=	38	HX=	284	HY=	322	N.=	27
DY=	6.0	r=	0.874	T=	13.00	k=	37	HX=	292	HY=	329	N.=	28
DY=	7.1	r=	0.790	T=	13.00	k=	34	HX=	303	HY=	340	N.=	29
DY=	8.5	r=	0.774	T=	13.00	k=	36	HX=	315	HY=	350	N.=	30
DY=	8.8	r=	0.738	T=	14.00	k=	34	HX=	328	HY=	360	N.=	31
DY=	7.8	r=	0.815	T=	15.00	k=	39	HX=	338	HY=	365	N.=	32
DY=	9.5	r=	0.775	T=	15.00	k=	43	HX=	347	HY=	374	N.=	33
DY=	11.9	r=	0.618	T=	16.00	k=	44	HX=	356	HY=	379	N.=	34
DY=	11.2	r=	0.623	T=	18.00	k=	47	HX=	367	HY=	383	N.=	35
DY=	10.7	r=	0.659	T=	18.00	k=	52	HX=	375	HY=	390	N.=	36
DY=	8.1	r=	0.757	T=	20.00	k=	52	HX=	387	HY=	394	N.=	37
DY=	7.9	r=	0.706	T=	21.00	k=	55	HX=	395	HY=	398	N.=	38
DY=	7.0	r=	0.737	T=	22.00	k=	57	HX=	406	HY=	403	N.=	39
DY=	5.6	r=	0.834	T=	24.00	k=	65	HX=	417	HY=	408	N.=	40
DY=	4.9	r=	0.882	T=	24.00	k=	70	HX=	426	HY=	416	N.=	41
DY=	4.8	r=	0.882	T=	25.00	k=	76	HX=	437	HY=	423	N.=	42
DY=	4.9	r=	0.870	T=	27.00	k=	83	HX=	446	HY=	428	N.=	43
DY=	4.3	r=	0.904	T=	28.00	k=	89	HX=	456	HY=	434	N.=	44
DY=	4.2	r=	0.916	T=	30.00	k=	95	HX=	467	HY=	441	N.=	45
DY=	4.0	r=	0.927	T=	31.00	k=	105	HX=	476	HY=	448	N.=	46
DY=	3.6	r=	0.953	T=	32.00	k=	108	HX=	485	HY=	456	N.=	47
DY=	2.8	r=	0.972	T=	33.00	k=	101	HX=	494	HY=	464	N.=	48
DY=	2.3	r=	0.986	T=	34.00	k=	111	HX=	505	HY=	476	N.=	49
DY=	2.0	r=	0.989	T=	35.00	k=	109	HX=	515	HY=	487	N.=	50
DY=	2.2	r=	0.980	T=	35.00	k=	85	HX=	521	HY=	494	N.=	51
DY=	2.0	r=	0.973	T=	35.00	k=	67	HX=	526	HY=	499	N.=	52
DY=	2.0	r=	0.946	T=	35.00	k=	51	HX=	530	HY=	503	N.=	53

Ecoulement permanent: DIRE à NIAMEY

Bornes de l'intervalle des calculs: 0 cms - 120 cms

X(1) = 51.67815278329352
 X(2) = 3.063296303100462
 X(3) = -3.6091830741253430-02
 X(4) = 1.5609530410208190-04

HX= 0 HY= 52
 HX= 20 HY= 100
 HX= 40 HY= 126
 HX= 60 HY= 139
 HX= 80 HY= 146
 HX= 100 HY= 153
 HX= 120 HY= 169
 HX= 140 HY= 201
 HX= 160 HY= 257

Bornes de l'intervalle des calculs: 90 cms - 400 cms

X(1) = 63.10911879063826
 X(2) = .786785371268697
 X(3) = 1.245553377861390-03
 X(4) = -2.7445265369713090-06

HX= 90 HY= 133
 HX= 100 HY= 151
 HX= 120 HY= 171
 HX= 140 HY= 190
 HX= 160 HY= 210
 HX= 180 HY= 229
 HX= 200 HY= 248
 HX= 220 HY= 267
 HX= 240 HY= 286
 HX= 260 HY= 304
 HX= 280 HY= 321
 HX= 300 HY= 337
 HX= 320 HY= 352
 HX= 340 HY= 367
 HX= 360 HY= 380
 HX= 380 HY= 391
 HX= 400 HY= 401

Bornes de l'intervalle des calculs: 320 cms - 540 cms

X(1) = -628.9810582025805
 X(2) = 6.809926780624621
 X(3) = -1.6037755480496180-02
 X(4) = 1.362760565162670-05

HX= 300 HY= 339
 HX= 320 HY= 354
 HX= 340 HY= 368
 HX= 360 HY= 380
 HX= 380 HY= 391
 HX= 400 HY= 401
 HX= 420 HY= 412
 HX= 440 HY= 423
 HX= 460 HY= 436
 HX= 480 HY= 452
 HX= 500 HY= 470
 HX= 520 HY= 492
 HX= 540 HY= 518
 HX= 560 HY= 548

Bornes de l'intervalle de calcul: 100 cms - 500 cms

X(1)= 39.27697739421317
X(2)= -.2279078541909533
X(3)= 5.238133612625233D-04
X(4)= -1.723910696148769D-07

HX= 80 T= 24.31
HX= 100 T= 21.55
HX= 120 T= 19.17
HX= 140 T= 17.16
HX= 160 T= 15.52
HX= 180 T= 14.22
HX= 200 T= 13.27
HX= 220 T= 12.65
HX= 240 T= 12.37
HX= 260 T= 12.40
HX= 280 T= 12.75
HX= 300 T= 13.39
HX= 320 T= 14.34
HX= 340 T= 15.57
HX= 360 T= 17.07
HX= 380 T= 18.85
HX= 400 T= 20.89
HX= 420 T= 23.18
HX= 440 T= 25.72
HX= 460 T= 28.50
HX= 480 T= 31.50
HX= 500 T= 34.73
HX= 520 T= 38.16
HX= 540 T= 41.81

Bornes de l'intervalle de calcul: 340 cms - 540 cms

X(1)= 133.5317783397702
X(2)= -1.030161911772858
X(3)= 2.731597114950129D-03
X(4)= -2.144935110412192D-06

HX= 300 T= 12.41
HX= 320 T= 13.31
HX= 340 T= 14.74
HX= 360 T= 16.61
HX= 380 T= 18.82
HX= 400 T= 21.25
HX= 420 T= 23.80
HX= 440 T= 26.38
HX= 460 T= 28.88
HX= 480 T= 31.20
HX= 500 T= 33.23
HX= 520 T= 34.88
HX= 540 T= 36.03
HX= 560 T= 36.59
HX= 580 T= 36.44

PARAMETRES DU MODELE DE PROPAGATION

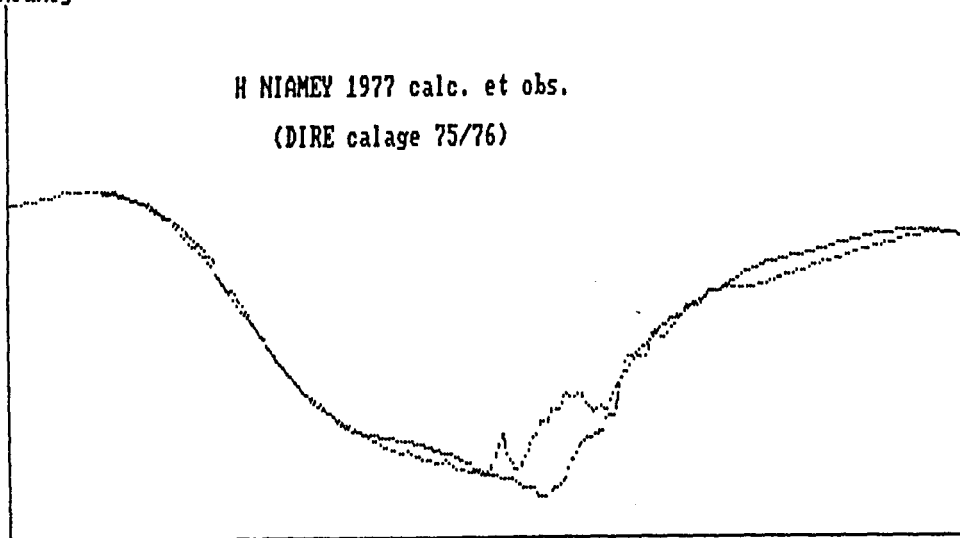
BIEF: DIRE / NIAMEY

PERIODE UTILISEE POUR LE CALAGE: 1975 à 1976

1	0.000156095	5	-0.000002745	9	0.000013628
2	-0.036091831	6	0.001245553	10	-0.016037756
3	3.063296300	7	0.786785371	11	6.809927000
4	51.678000000	8	63.109000000	12	-628.981000000
13	120				
14	400				
15	0.000000000	19	-0.000000172	23	-0.000002145
16	0.000000000	20	0.000523813	24	0.002731597
17	0.000000000	21	-0.227907850	25	-1.030161900
18	21.000000000	22	39.277000000	26	133.532000000
27	100				
28	350				

H Niamey

H NIAMEY 1977 calc. et obs.
(DIRE calage 75/76)



4. ANNEXES

PROGRAMMES D'APPLICATIONS

```

10 REM Sortie sur inp. des paramètres rég. du modèle: "IATHAY"
20 OPTION BASE 1
30 DEFINI I-K:DEFORAL A,B,U,R,S,U,X
40 INPUT "nom du fichier":F$
50 DIM P(100,7):DIM A(4,4):DIM B(4):DIM X(4)
60 DIM SK(7):DIM SY(4)
70 OPEN "i",#1,F$
80 K=0
90 FOR I=1 TO 100
100 IF EOF(1) THEN 150
110 K=K+1
120 FOR J=1 TO 7
130 INPUT #1,P(I,J)
140 NEXT J,I
150 CLOSE #1
160 KMAX=K
164 INPUT "NOMS DES STATIONS":S1$,S2$
165 LPRINT "Ecoulement permanent: ";S1$;" à ";S2$:LPRINT
170 FOR I=1 TO 7:SK(I)=0:NEXT I
180 FOR I=1 TO 4:SY(I)=0:NEXT I
190 INPUT "bornes calculs HK1 - HK2 en cns à l'échelle anont":HK1,HK2
195 LPRINT "Bornes de l'intervalle des calculs: ";HK1;"cns - ";HK2;"cns"
196 LPRINT
200 FOR I=1 TO KMAX:IF P(I,5)=HK1 THEN 220
210 NEXT I
220 K1=I
230 FOR I=K1 TO KMAX:IF P(I,5)=HK2 THEN 250
240 NEXT I
250 K2=I-1
260 FOR I=K1 TO K2
265 IF P(I,7)=0 THEN 310
270 FOR J=1 TO 7
280 SK(J)=SK(J)+P(I,5)^(J-1)
290 NEXT J
300 FOR J=1 TO 4:SY(J)=SY(J)+P(I,6)*P(I,5)^(J-1):NEXT J
310 NEXT I
320 FOR I=1 TO 4:FOR J=1 TO 4
330 A(I,J)=SK(I+J-1)
340 NEXT J,I
350 FOR I=1 TO 4:B(I)=SY(I):NEXT I
360 M=4
370 M1=M-1:FOR I=1 TO M1
380 M=I+1
390 IF A(I,1)<>0 GOTO 480
400 FOR K=M TO M
410 IF A(K,1)<>0 GOTO 470
420 NEXT K
430 GOTO 760
440 FOR J=I TO M
450 U=A(I,J):A(I,J)=A(M,J):A(M,J)=U
460 NEXT J
470 U=B(I):B(I)=B(M):B(M)=U
480 IF A(M,1)=0 GOTO 540
490 R=-A(M,1)/A(I,1)
500 FOR J=I TO M
510 A(M,J)=A(M,J)+R*A(I,J)
520 NEXT J
530 B(M)=B(M)+R*B(I)
540 M=M+1
550 IF M=M GOTO 480
560 NEXT I
570 IF A(M,M)=0 GOTO 760
580 X(M)=B(M)/A(M,M)
590 I=M1
600 U=0
610 I1=I+1
620 FOR M=I1 TO M
630 U=U+A(I,M)*X(M)
640 NEXT M
650 X(I)=(B(I)-U)/A(I,I)
660 I=I-1
670 IF I=1 GOTO 600
680 FOR I=1 TO M
690 LPRINT "X(";I;")= ";X(I)
700 NEXT I
705 LPRINT
706 INPUT "BORNES DU CALCUL DE HY":M1,M2
710 FOR I=M1 TO M2 STEP 20
720 H=X(1)+I^3*X(3)+I^2*X(2)+I*X(1)
730 LPRINT USING "HY= ### HY= ###":I,H
740 NEXT I
745 LPRINT:LPRINT
750 GOTO 170
760 LPRINT:LPRINT:LPRINT "Matrice singulière - Résultat faux"
770 END

```

```

10 REM Enregistrement des hauteurs journalières sur fichier existant(12x31)
20 OPTION BASE 1
30 DEFINI H-K,M,U
40 DEFSTR F,I
50 INPUT"MON FICHIER + ANNEE - 1900";F
60 REM 1ère PHASE : ENREGISTREMENT EN MEMOIRE DES HAUTEURS JOURNALIERES
70 DIM H(12,31)
80 OPEN F FOR INPUT AS #1
90 FOR I =1 TO 12
100 FOR J=1 TO 31
110 INPUT #1,H(I,J)
120 NEXT J:NEXT I
130 CLOSE #1
140 REM 2ème PHASE : COMPLEMENT DE SAISIE
150 INPUT"Indices de départ: mois,jour";ID,JD
160 INPUT"Indices fin de saisie:mois,jour";IE,JE
170 FOR I=ID TO IE:FOR J=JD TO JE
180 PRINT I;" ";J;
190 INPUT HS
200 H(I,J)=HS
210 NEXT J,I
220 INPUT"Y A-T-IL DES CORRECTIONS 0 où N";IS
230 IF IS="N" OR IS="n" THEN 310
240 REM SOUS PROGRAMME CORRECTIONS
250 INPUT"INDICES (2) + VALEUR A RENTRER";I,J,MU
260 PRINT"ancienne valeur = ";H(I,J)
270 H(I,J)=MU
280 PRINT"Nouvelle valeur = ";H(I,J)
290 INPUT"Y a-t-il une nouvelle correction à réaliser (Y/N)";I
300 IF I="Y" OR I="y" THEN 250
310 OPEN F FOR OUTPUT AS 1
320 FOR I=1 TO 12:FOR J=1 TO 31:WRITE #1,H(I,J)
330 NEXT J:NEXT I
340 CLOSE 1
350 DIM U(12,31)
360 OPEN F FOR INPUT AS 1
370 FOR I=1 TO 12:FOR J=1 TO 31:INPUT #1,U(I,J):NEXT J,I
380 FOR J=1 TO 31:PRINT USING"## ";J;:FOR I=1 TO 12:PRINT USING"####";U(I,J);
390 NEXT I:PRINT USING" ##";J:NEXT J
400 CLOSE 1
175 OPEN F FOR input AS 1

```

Organisation pour la Mise en Valeur
 du Fleuve Sénégal (OMVS)
 Haut Commissariat
 Centre Régional de Documentation
 Saint-Louis

```

10 REM ENREGISTREMENT DES HAUTEURS MOYENNES JOURNALIERES A L'ECRAN:"SIHJO"
20 OPTION BASE 1:WIDTH "LPT1:";255
30 DEFINT H-K,N,U
40 DEFSTR F,T
50 INPUT"NON FICHIER + ANNEE - 1900":F
60 REM 1ère PHASE : ENREGISTREMENT EN MEMOIRE DES HAUTEURS JOURNALIERES
70 DIM H(12,31)
80 OPEN F FOR OUTPUT AS #1
90 FOR I =1 TO 12:PRINT I
100 FOR J=1 TO 31
110 PRINT J;
120 INPUT H1
130 IF H1<>0 THEN H(I,J)=H1 ELSE H(I,J)=-99
140 WRITE #1,H(I,J)
150 NEXT J:PRINT:NEXT I
160 CLOSE #1

```

```

10 REM sortie imprimante du tableau analyse des temps de propagation
20 INPUT"NON des stations anont et aval":NA$,NU$
30 INPUT"Période analyse":AN1$,AN2$
40 LPRINT CHR$(14);CHR$(27);CHR$(69)
50 LPRINT"ANALYSE DU TEMPS DE PROPAGATION":LPRINT
60 LPRINT"Bief: ";NA$;" - ";NU$:LPRINT
70 LPRINT"Période analysée:":AN1$;"-":AN2$
80 LPRINT CHR$(20)=LPRINT CHR$(27);CHR$(48)=LPRINT CHR$(27);CHR$(70)=LPRINT
90 DEFINT I-K
100 INPUT"non du fichier":F$
110 DIM P(100,7)
120 OPEN "i",#1,F$
130 K=0
140 FOR I=1 TO 100
150 IF EOF(1) THEN 200
160 K=K+1
170 FOR J=1 TO 7
180 INPUT #1,P(I,J)
190 NEXT J,I
200 CLOSE #1
210 FOR I=1 TO K
220 LPRINT USING"DY= ##.## r= ##.### I= ##.## k= ### HX= ##### HY= ##### N°= ##":P(I,1),P(I,2),P(I,3),P(I,4),P(I,5),P(I,6),P(I,7)
230 NEXT I
240 LPRINT CHR$(27);CHR$(70)=LPRINT CHR$(18)

```

```

10 REM PROGRAMME TRANSLIN DE TRANSFORMATION D'UN FICHIER FORMAT(5*12*31) EN FORMAT LINEAIRE:"TRLIS"
20 OPTION BASE 1
30 DEFINT C,H-N
40 INPUT"NON DU FICHIER A TRANSFORMER":F$
55 PRINT F$
60 INPUT"NON du fichier mono-indicé":FL$
65 PRINT FL$
70 DIM H(1060)
80 OPEN F$ FOR INPUT AS #1
90 OPEN "O",#2,FL$
100 C=0
110 FOR I=1 TO 1060
120 INPUT #1,H(I)
130 IF H(I)=-100 THEN 160
140 C=C+1
150 WRITE #2,H(I)
160 NEXT I
170 PRINT C
180 CLOSE
190 GOTO 20

```



```

10 REM Calcul de prévision journalière de S1 (anont) vers S2 (aval): "PREV11"
20 OPTION BASE 1
30 DEFINT H-M,A
40 DEFBL P
50 DEFSTR F,S
60 DIM P(28),JN(12),CJN(12)
62 FOR I=1 TO 12:READ JN(I):NEXT I
64 DATA 31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31
66 IF (AM1-1900)/4=0 THEN JN(2)=29
70 INPUT"Nom des stations: anont,aval":S1,S2
80 INPUT"Nom du fichier PMOD":FMOD
90 OPEN FMOD FOR INPUT AS 1
100 FOR I=1 TO 28:INPUT H1,P(I):NEXT I
110 CLOSE 1
120 INPUT"Date de l'observation anont:Jour,MOIS,ANNEE":J1,M1,AM1
130 INPUT"Hauteur anont observée en cms":H1
170 ISJ=0
180 FOR I=1 TO 12: ISJ=ISJ+JN(I):CJN(I)=ISJ:NEXT I
190 J1C=CJN(M1)+J1-JN(M1) ' jour année H1
200 REM CALCUL DE H2
210 IF H1<P(13) THEN 220 ELSE 230
220 L=0:GOTO 240
230 IF H1<P(14) THEN L=4 ELSE L=8
240 H2=P(L+1)*H1*3+P(L+2)*H1*2+P(L+3)*H1+P(L+4)
250 REM CALCUL DU TEMPS DE PROPAGATION
260 IF H1<P(27) THEN 270 ELSE 280
270 L=14:GOTO 290
280 IF H1<P(28) THEN L=18 ELSE L=22
290 DT=P(L+1)*H1*3+P(L+2)*H1*2+P(L+3)*H1+P(L+4)
300 J2C=J1C+FIX(DT):HJ2=CINT((DT-FIX(DT))*24)
310 FOR I=M1 TO 12:IF J2C<=CJN(I) THEN 340
320 NEXT I
330 J2C=J2C-CJN(12):AM1=AM1+1:FOR I=1 TO 3:IF J2C<=CJN(I) THEN 340
335 NEXT I
340 M2=I
350 IF M2=1 THEN J2=J2C ELSE J2=J2C-CJN(M2-1)
360 PRINT"Cote calculée: ";H2;"cms à la station de ";S2;" le ";J2;" / ";M2;" / ";AM1;" à ";HJ2;" heures"
365 GOTO 120
370 END

```

```

10 REM ANALYSE DU TEMPS DE PROPAGATION ENTRE DEUX STATIONS - BIEF SIMPLE -"ATH25F "- ECRAN - Ecriture des résultats dans fichier "paH?????"
20 OPTION BASE 1
30 DEFSTR F
40 DEFINT I-M,Q,P
50 DEFDBL S
60 DIM H1(1830),H2(1830),X(500),Y(500),R(100,6)
70 INPUT"NON FICHER AMONT";F1
80 INPUT"NON FICHER AVAL";F2
90 OPEN F1 FOR INPUT AS 1
100 OPEN F2 FOR INPUT AS 2
110 L=0
120 FOR I=1 TO 1827
130 IF EOF(1) THEN 160
135 INPUT #1,H1(I):INPUT #2,H2(I)
140 L=L+1
150 NEXT I
160 CLOSE
170 LM=L:PRINT LM
180 INPUT"Hmin,Hmax,DH,PH":HMIN,HMAX,DH,PH
190 INPUT"Tmin,Tmax":T1,T2
200 INPUT"Pas de temps":DT
210 INPUT"NON FICHER PARAM":Ps
220 OPEN "D",#1,Ps
225 M=0
230 FOR H=HMIN TO HMAX STEP PH
240 J=0
250 FOR T=T1 TO T2 STEP DT
260 J=J+1:Q=0:SX=0:SY=0:SY2=0:SKY=0
270 FOR K=1 TO LM-T
280 IF H1(K)<H OR H1(K)>H+DH THEN 350
290 IF H2(FIX(K+T))=-99 OR H2(FIX(K+T+1))=-99 THEN 350
300 Q=Q+1
310 X(Q)=H1(K):Y(Q)=H2(FIX(K+T))+(T-INT(T))*H2(FIX(K+T+1))-H2(FIX(K+T))
320 SX=SX+X(Q):SY=SY+Y(Q)
330 SK2=SK2+X(Q)^2:SY2=SY2+Y(Q)^2
340 SKY=SKY+X(Q)*Y(Q)
350 NEXT K
360 MX=SK/Q:MY=SY/Q:B=(Q*SKY-SX*SY)/(Q*SK2-SX^2):A=(SY-B*MX)/Q
370 SDY=0:FOR I=1 TO Q:SDY=SDY+ABS(Y(I)-(B*X(I)+A)):NEXT I
380 R=(Q*SKY-SX*SY)/SQRT((Q*SK2-SX^2)*(Q*SY2-SY^2)):DYM=SDY/Q
390 R(J,1)=T:R(J,2)=R(J,3)=MX:R(J,4)=MY:R(J,5)=Q:R(J,6)=DYM
400 PRINT USING"DYM= ###.# R= ###.# T= ###.# M= ### X= ###.# Y= ###.#":R(J,6),R(J,2),R(J,1),R(J,5),R(J,3),R(J,4)
410 NEXT T
420 PRINT
430 JM=1
440 FOR I = 2 TO J:IF R(I,6)<R(JM,6) THEN JM=I
450 NEXT I
460 IF JM=1 THEN 470 ELSE 480
470 T2=T1+DT:T1=T1-2*DT:GOTO 240
480 IF JM=J THEN 490 ELSE 500
490 T1=T2-DT:T2=T2+2*DT:GOTO 240
500 PRINT USING"DYnoy= ###.# Rmax= ###.# T= ###.# M= ### Xnoy= ### Ynoy= ###":R(JM,6),R(JM,2),R(JM,1),R(JM,5),CINT(R(JM,3)),CINT(R(JM,4))
505 M=M+1
510 WRITE #1,R(JM,6),R(JM,2),R(JM,1),R(JM,5),R(JM,3),R(JM,4),M
520 PRINT
530 T1=R(JM,1)-2:T2=T1+2
540 NEXT H
550 CLOSE #1
560 END

```

```

10 REM PROGRAMME DE PREVISION DES HAUTEURS JOURNALIERES (1 AN): "PREVIOI"
20 REM Correction en fonction du delai de prevision - Sortie des fichiers annuels(12x31) sur disque
30 REM Calcul d'une année de NJ à partir des obs. de la station anont
40 OPTION BASE 1
50 DEFINT H-L
60 DEFDBL P
70 DEFSTR F,S
80 DIM H1(12,31),H2(466),P(28),T(366),H(366),HP(366),HC(12,31),HCS(3,31),JN(12)
90 DIM H01(12,31),H0(366),H3(400),HCO(12,31)
100 FOR I=1 TO 12:READ JN(I):NEXT I
110 DATA 31,29,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31
120 IF JN=366 THEN JN(2)=29
130 INPUT "noms du fichier parnet":F3
140 INPUT "non des fichiers anont et aval":F1,F4
150 INPUT "Non du fichier calcul":F5
150 INPUT "Changements éventuels de zéro des échelles anont(DNA) et aval(DNA) en cas-valeurs algébriques par rapport au zéros utilisés dans l'a
analyse":DNA1,DNA2
160 OPEN F3 FOR INPUT AS 1
170 FOR I=1 TO 28:INPUT H1,P(I):NEXT I
180 CLOSE 1
190 OPEN F1 FOR INPUT AS 1
200 OPEN "I",H2,F4
210 K=0
220 FOR I=1 TO 12:FOR J=1 TO 31
230 INPUT H1,H(I,J):INPUT H2,H01(I,J)
240 IF H(I,J)=100 THEN 260
250 K=K+1:H(K)=H(I,J):H0(K)=H01(I,J)
260 NEXT J,I
270 KN=K
280 CLOSE 1,2
290 FOR I=1 TO KN:IF H(I)=99 THEN 440 'CALCUL DES TEMPS ET HAUTEUR DE PREVISION
300 H(I)=H(I)+DNA2
310 IF H(I)<P(13) THEN 330
320 IF H(I)<P(14) THEN 340 ELSE 350
330 L=0:GOTO 360
340 L=1:GOTO 360
350 L=2
360 HP(I)=P(4+L+1)*H(I)^3+P(4+L+2)*H(I)^2+P(4+L+3)*H(I)+P(4+L+4)
370 REM CALCUL DU TEMPS DE PROPAGATION
380 IF H(I)<P(27) THEN 400
390 IF H(I)<P(28) THEN 410 ELSE 420
400 L1=0:GOTO 430
410 L1=1:GOTO 430
420 L1=2
430 T(I)=P(15+L1+1)*H(I)^3+P(16+L1+1)*H(I)^2+P(17+L1+1)*H(I)+P(18+L1+1)+I
440 NEXT I
450 FOR I=1 TO KN:IF HP(I)=0 THEN 470 'Calcul des 1er et dernier jours de prevision
460 INTN=I:JNIN=FIX(T(I)):GOTO 480
470 NEXT I
480 FOR I=KN TO 1 STEP -1:IF HP(I)=0 THEN 500
490 INNA=I:JNNA=CINT(T(I)):GOTO 510
500 NEXT I
510 FOR L=INTN+1 TO INTN+10:IF HP(L)=0 THEN 530
520 H2(JNIN)=HP(INTN)-((HP(INTN)-HP(L))/((T(INTN)-JNIN)/(T(INTN)-T(L)))):GOTO 550
530 NEXT L
540 H2(JNIN)=99
550 FOR I=INTN+1 TO INNA
560 J=CINT(T(I))
570 IF J=0 THEN 590
580 H2(I)=HP(I):GOTO 600
590 H2(I)=99
600 NEXT I
610 FOR I=1 TO JNIN-1:H2(I)=99:NEXT I 'COMPLEMENT LINEAIRE DES TROUS
620 FOR I=JNIN+1 TO JNNA:IF H2(I)=0 OR H2(I)=99 THEN 630 ELSE 730
630 FOR L=1 TO 5:IF I=JNNA-1 THEN 670
640 IF H2(I+L)=0 OR H2(I+L)=99 THEN 660
650 IS=I+L:H5=H2(IS):GOTO 680
660 NEXT L
670 H2(I)=99:GOTO 730
680 FOR L=1 TO 5:IF H2(I+L)=0 OR H2(I+L)=99 THEN 700
690 II=I+L:H1=H2(II):GOTO 720
700 NEXT L
710 H2(I)=99:GOTO 730
720 H2(I)=H5-((H5-H1)/((IS-I)/(IS-II)))
730 NEXT I
750 INPUT "DELAI DE PREVISION EN JOURS",NX
770 FOR I=N2+1 TO JNNA
780 IF H2(I)=99 OR H2(I-NX)=99 THEN 890
790 IF H0(I-NX)=99 THEN 890
800 H3(I)=H2(I)+(H0(I-NX)-H2(I-NX)):GOTO 900
890 H3(I)=99
900 NEXT I
1000 K=0 'Mise sous forme de matrice 12x31 des HPREV. et HCALC.
1010 FOR J=1 TO 12:FOR J=1 TO JN(I)
1020 K=K+1:H(I,J)=H3(K)+DNA2:HCO(I,J)=H2(K)+DNA2
1030 NEXT J
1040 IF JN(I)=31 THEN 1060
1050 FOR J1=JN(I)+1 TO 31:HCO(I,J1)=100:HCO(I,J1)=100:NEXT J1
1060 NEXT I
1065 INPUT "non du fichier prev":F2
1070 OPEN "O",H1,F2
1075 OPEN "O",H2,F5
1080 FOR I=1 TO 12:FOR J=1 TO 31:WRITE H1,HCO(I,J):WRITE H2,HCO(I,J):NEXT J,I
1090 CLOSE 1,2
1100 INPUT "Nouveau delai de prevision?":I6
1110 IF I6="O" OR I6="a" THEN 750
1120 END

```



