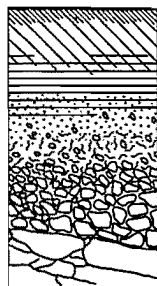


P. BOIVIN  
P. ZANTE

**EXPLOITATION DES DONNEES  
DE SONDE A NEUTRONS  
PAR MICRO-ORDINATEUR**



JANVIER 1985

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE DAKAR-HANN



EXPLOITATION DES DONNÉES  
DE SONDE A NEUTRONS  
PAR MICRO-ORDINATEUR

P. BOIVIN

P. ZANTE

ORSTOM/DAKAR

EXPLOITATION DES DONNEES DE SONDE A NEUTRONS  
PAR MICRO-ORDINATEUR

P BOIVIN - P. ZANTE ORSTOM/DAKAR

---

---

1 - OBJECTIFS DU PROGRAMME

Le but du programme réalisé à DAKAR est de permettre un traitement des données de sonde à neutrons qui soit :

- local (exécuté sur micro-ordinateur GOUPIL 3 en version Flx 9, largement diffusé à l'ORSTOM).
- Rapide
- dont les sorties soient directement publiables (suppression des travaux de dactylographie et de dessin)
- utilisable par un personnel non initié à l'informatique.

2.- STRUCTURE GENERALE DU PROGRAMME

La disquette programme-système avec routine de lancement est à insérer en lecteur "0". La disquette destinée au stockage des données se met en lecteur "1".

A partir des conditions données en 1, le programme est composé de la manière suivante : au lancement du programme apparaît un menu général offrant le choix à l'utilisateur de 7 modules :

- 1 - Etalonnage au bloc graphite
- 2 - Etalonnage in situ
- 3 - Entrée de données SONDE
- 4 - Calcul des HV %, édition des courbes  $Hv \% = f(P)$
- 5 - Edition définitive des courbes  $Hv \% = f(p)$
- 6 - Autres calculs
- 7 - Texte d'aide.

Les points 6 et 7 sont en cours de développement.

Les données sont identifiées dans le programme par :

- Le nom du tube pour tous les modules
- Le nom du tube, la date et l'heure de l'enregistrement pour les données sonde et  $Hv \%$ .

Le choix d'un module entraîne l'apparition d'une séquence de questions posées par l'ordinateur à l'opérateur ;

Chaque donnée entrée par l'opérateur est testée de façon à dépister les valeurs aberrantes (la question est alors reposée).

L'opérateur a toujours la possibilité de rééditer et corriger une valeur précédemment entrée. Après chaque séquence d'enregistrement, la séquence est affichée avec la question : "Correction ? (O/n)".

### 3 - MATERIEL INFORMATIQUE REQUIS

- Un Goupil 3 - Version Flex 9
- Une imprimante ordinaire
- Un logiciel permettant la copie de l'écran graphique sur imprimante. (Diffusé dans le commerce). (Dans SONDE 6, s'appelle GRCOPIE - ligne 2000).
- Une carte graphique.

La plupart des Centres ORSTOM disposent de ce matériel.

Les programmes étant rédigés en BASIC sont aisément transposables à la plupart des micro-ordinateurs.

### 4 - STRUCTURE DES DIFFERENTS MODULES

#### 4.1. Etalonnage au bloc graphite

Ce module effectue le calcul des coefficients des droites d'étalonnage  $Hv \% = f(N)$  à partir des coefficients d'étalonnage obtenus au bloc graphite.

Il est divisé en 3 étapes :

- 1) Création d'un fichier Densité Apparente - Profondeur. On entre à la suite les données de profondeur et les Densités Apparentes correspondantes pour un profil.

À la fin de l'entrée des données, le tableau suivant est affiché :

Indice	Profondeur	D A
1	10	1,6
2	40	1,7
--	--	-

Il est possible alors de corriger une ou plusieurs lignes du tableau. (L'ordinateur pose la question : "Correction ? (o/n)", si oui, l'ordinateur demande l'indice de la ligne à corriger...).

- 2) Création du tableau des coefficients d'étalonnage

Même principe que précédemment avec édition du tableau :

Profondeur	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
10	"	"	"	"
20	"	"	"	"
--				

et possibilité de correction.

3) Calcul des coefficients a et b de la droite d'étalonnage  
(Hv % = a x N + b)

Par croisement des tableaux 1 et 2 on obtient le tableau 3 :

Profondeur	a	b
10	0,05	0,621
20	0,06	0,315

avec possibilité de sortie du tableau sur imprimante.

#### 4.2. Etalonnage in situ

Ce programme est basé sur le calcul des coefficients des droites d'étalonnage  $Hv \% = f(N)$  par régression linéaire à partir de l'entrée d'au minimum 2 couples de données, N -- Hp %

Le programme demande d'abord à l'opérateur le nom du tube de sonde (qui sert de code).

Si le nom du tube est nouveau, le programme enchaîne alors sur l'entrée des différentes profondeurs et des données d'étalonnage associées.

Si le nom du tube a déjà été donné (fichier d'étalonnage déjà créé sous ce nom), trois choix sont alors possibles :

- 1 - Effacer l'ancien fichier
- 2 - Donner un autre nom au nouveau fichier
- 3 - Editer l'ancien fichier.

La séquence d'entrée des données est la suivante :

- Entrée de la profondeur
- " de la valeur eau de la sonde
- " de mesure sonde du premier couple
- " de la valeur de Hp % correspondante
- " de la Densité Apparente

Puis affichage du tableau :

Profondeur /N eau /N sonde /Hp % / D.A. avec possibilité de correction des données.

On entre ensuite le ou les autres couples pour la même profondeur.

Lorsque l'opérateur a entré tous les couples N - Hp % en sa disposition, il frappe la touche "f" et obtient alors l'affichage du graphique comprenant les points expérimentaux, la droite d'étalonnage et les valeurs de ses coefficients a et b.

Lorsque l'opérateur a entré toutes les données correspondant à un profil, il y a alors édition du tableau :

"Coefficients d'étalonnage du profil : -

profondeur	a	b
"	"	"
"	"	"

Avec possibilité de sortie imprimante.

Remarques :

- a) On peut également obtenir une sortie imprimante du graphique comprenant les points expérimentaux et la droite d'étalonnage, en effectuant la séquence suivante après l'édition du graphique : "Contrôl C" (lancement de l'utilitaire de copie de l'écran sur l'imprimante)" "CONT".
- b) Il est préférable que les bornes des tranches de sol entrées dans ce module correspondent à des bornes prises en compte lors des mesures ultérieures. Dans les calculs des Hv %, les tableaux des données d'étalonnage et des mesures sont en effet croisés. Lorsque les bornes ne coïncident pas, nous avons alors choisi de découper le profil en autant de tranches de sol qu'en contiennent les deux tableaux croisés, choix qui peut ne pas satisfaire l'opérateur dans certains cas de figure.
- c) Si l'opérateur veut effectuer d'une part un calcul à partir de données d'étalonnage au bloc graphite, d'autre part à partir d'un étalonnage in situ, il lui faudra traiter les données avec deux noms de tubes différents. En effet, les données sont stockées sur disquette dans des fichiers. Ces fichiers sont nommés de la façon suivante :

Nom du fichier =	"Nom code" du tube	+	extension
7 caractères	4 caractères	+	3 caractères

- L'extension pour les modules 1 et 2 est E E 3. Il est donc impossible d'utiliser les modules 1 et 2 pour un même nom de tube. Il suffit de donner alors deux "noms codes" différents. Il n'est pas nécessaire pour autant d'entrer deux fois les données mesurées (modules 3), il suffit après les avoir entrées sous un nom code de faire une copie du fichier avec le deuxième nom code (l'extension des fichiers du module 3 est M E S).

4.3. Entrée des mesures sonde :

Ce programme permet de stocker et d'éditer (sur écran et imprimante) les données brutes relevées sur le terrain.

Lorsque l'opérateur a donné le nom code du tube, deux cas sont possibles :

- 1) Le tube déclaré ne correspond à aucun fichier sur la disquette.  
Le fichier est alors créé.

Nom de fichier = nom code + M E S  
7 caractères      4 caractères      3 caractères

Puis l'opérateur doit entrer les profondeurs d'enregistrement par ordre croissant.

Lorsque l'opération est achevée : édition du tableau et possibilité de correction.

Puis entrée des mesures par la séquence d'interrogation suivante :

- Donner la date
- Donner l'heure ?
- Donner la valeur eau ?
- Donner la mesure sonde ?

La dernière question est répétée pour l'ensemble des profondeurs.

Puis l'ordinateur affiche le tableau :

- Tube : (nom code) - Enregistrement n°
- Date : -
- Heure : -
- Valeur eau : -

Indice	Profondeur	N. Sonde
4	10	70
5	20	80
--	"	"

Une correction est possible pour chaque donnée.

Puis l'opérateur peut entrer un nouvel enregistrement.

- 2) Si le tube déclaré correspond à un fichier déjà créé, trois possibilités sont offertes :
  - 1 - Edition du tableau date/heure des enregistrements
  - 2 - Edition du tableau date/heure/valeur eau/valeurs de N des enregistrements
  - 3 - Entrée d'un nouvel enregistrement.

Les cas 1 et 2 prévoient la possibilité d'une sortie imprimante.

Le cas 3 permet de reprendre l'entrée des données à partir de l'affichage du tableau des profondeurs.

Remarque : On peut alors effectuer une correction sur l'échelle des profondeurs d'enregistrement. Mais cette correction affectera l'ensemble des données y compris celles des enregistrements antérieurs à la correction.

Cette possibilité de correction doit donc être utilisée avec prudence. Si une série de mesure a été effectuée avec deux échelles de profondeurs différentes, il est préférable de créer deux fichiers différents.

#### 4.4. Calcul des HV % et édition des courbes

Ce programme permet à partir du croisement des tableaux des modules 1 (ou 2) et 3 de calculer pour une liste de datés/heures les profils d'humidité volumique et de les tracer à l'écran.

Il se déroule de la façon suivante :

- 1 - Entrée d'un nom code de tube
- 2 - Entrée d'une liste de dates/heures
- 3 - Calcul et édition des courbes. Chaque courbe est d'abord affichée en pointillés et peut être corrigée de façon interactive par l'opérateur (points aberrants). Puis lorsque l'opérateur confirme une courbe, elle est alors tracée en trait continu, et une nouvelle courbe s'affiche en pointillés.

Lorsque la dernière courbe a été confirmée, il y a alors édition du tableau :

Tube (Titre insérable)		
Date	: 09 02 84	09 02 84
Heure	: 12 00	12 52
Profondeur	: Humidité	Humidité
10	15,2	15,5
20	15,9	16,2

Les sorties imprimantes sont prévues :

#### Remarques :

A ce stade du dépouillement, l'opérateur doit noter les courbes qu'il désire obtenir en édition définitive (module 5).

#### 4.5. Edition définitive des courbes $H_v = f ( P )$

Ce programme est destiné à l'impression pour publication des courbes  $H_v = f ( P )$



La séquence est la suivante :

- 1 - Entrée d'un nom code.
- 2 - Entrée d'une liste de dates (maximum: 30).
- 3 - Edition des courbes. Celles-ci sont numérotées de 1 à n sur le schéma.

Les numéros sont placés par l'opérateur par déplacement d'un index le long des courbes.

L'opérateur peut effectuer un zoom vertical et un zoom horizontal de façon à cadrer l'image.

Lorsque l'opérateur juge l'image satisfaisante (réponse par "n" à la question "Zoom ? (0/n)"), il peut alors obtenir la sortie sur imprimante de l'image, puis celle du tableau de correspondances :

Courbe n° 1	:	Date	:	09 02 84	Heure	:	12 00
Courbe n° 2	:	Date	:	"	"	:	"
"	:	"	:	"	"	:	"
Courbe n° n	:		:			:	

Remarques :

Le module 5 ne permet de tracer que les courbes obtenues à partir du module 4.

L'appel d'une courbe non traitée en 4 entraînera l'arrêt du programme d'édition.

5 - REMARQUES GENERALES

- A la fin de chaque module, l'ordinateur revient au menu général.
- Toutes les opérations sont effectuées à partir des questions simples posées à l'opérateur.

Exemple :

Question : "Correction ? (0/n)"

Réponse : Frapper les touches "0" ou "n"

selon le résultat voulu. Si une autre touche est frappée, la question est généralement reposée.

La plupart des erreurs de frappe sont ainsi prévues et rattrapées, d'une part à partir de routines de gestion d'erreurs, d'autre part, grâce aux nombreuses possibilités de correction prévues au cours des traitements.

## 6 - CONCLUSION

Ce programme sera prochainement complété par les points 6 et 7.

Module 6 : - Recherche des Hv maximums

- Entrée des pF 4,2 et pF 3,0
- Entrée de la C. R.
- Calcul de la réserve disponible
- Calcul de la réserve utile
- Calcul des stocks pour des tranches de sols choisies.

Module 7 : Texte "mode d'emploi" édité à tout moment du programme sur demande de l'opérateur.

Nous avons volontairement alourdi la structure du programme par de nombreux contrôles d'erreurs et visualisation, de façon à la rendre utilisable par un opérateur totalement non initié à l'informatique, avec un minimum de risques d'erreurs.

Les sorties prévues sont immédiatement insérables dans un rapport.

Le traitement est rapide : il faut environ 2H30, à partir des données brutes, pour réaliser le tracé de 21 profils d'humidité correspondant à un ressuyage, y compris l'ensemble des éditions et l'entrée des données d'éta-lonnage.

Une disquette "8 comprenant l'ensemble des programmes est disponible pour copie à BONDY auprès de M. RIEU.

## 7 - ANNEXES

7.1. Listings des différents modules

7.2. Exemple de sorties : étude de cinétique d'infiltration (durée des travaux : 2H30.)

ANNEXE 1

EXEMPLES DE SORTIES IMPRIMANTE

1 - Tableau des coefficients d'étalonnage

COEFFICIENTS D'ETALONNAGE DU PROFIL :za1

profondeur	coeff. a	coeff. b
10	.07	-1.807
20	.06	-1.459
30	.06	-1.589
40	.06	-2.233
50	.06	-2.504
60	.06	-2.802
70	.06	-2.554
80	.06	-2.978
90	.06	-3.276
100	.06	-3.113
110	.06	-2.952
120	.06	-3.071
130	.06	-2.593
140	.06	-2.479
150	.06	-2.423

2 - Liste des enregistrements sonde

Tube :za1

format de sortie : date heure val.eau n1 n2 n3...etc.

echelle des profondeurs:

intervalle 9999 - 10    intervalle 10 - 20    intervalle  
20 - 30    intervalle 30 - 40    intervalle 40 - 50    intervalle  
50 - 60    intervalle 60 - 70    intervalle 70 - 80    intervalle  
80 - 90    intervalle 90 - 100    intervalle 100 - 110  
intervalle 110 - 120    intervalle 120 - 130    intervalle  
130 - 140    intervalle 140 - 150

enregistrement numero 1

130384 1200 993 34 30 37 49 56 65 68 73 76 75  
77 78 76 74 69

enregistrement numero 2

enregistrement numero 3

130284 1205 993 76 60 57 58 60 66 68 74 74 76  
77 78 76 74 69

enregistrement numero 4

130384 1210 993 371 162 81 64 64 64 69 73 77  
76 77 78 76 74 69

enregistrement numero 5

130384 1215 993 406 253 112 78 67 64 69 73 77  
76 77 78 76 74 69

enregistrement numero 6

130384 1218 993 447 342 132 82 67 64 69 73 77  
76 77 78 76 74 69

enregistrement numero 7

130384 1220 993 453 368 193 101 70 67 67 73 77  
76 77 78 76 74 69

enregistrement numero 8

130384 1224 993 471 441 268 115 78 68 67 73 77  
76 77 78 76 74 69

enregistrement numero 9

130384 1228 993 464 455 390 185 96 76 69 74 77  
76 77 78 76 74 69

enregistrement numero 10

130384 1232 993 457 474 426 247 111 79 71 74 77  
76 77 78 76 74 69

enregistrement numero 11

130384 1240 993 480 482 468 397 205 107 78 73  
74 76 77 78 76 74 69

enregistrement numero 12

130384 1245 993 490 490 484 446 297 134 86 76  
74 76 77 78 76 74 69

enregistrement numero 13

130384 1250 993 492 495 482 471 424 253 120 81

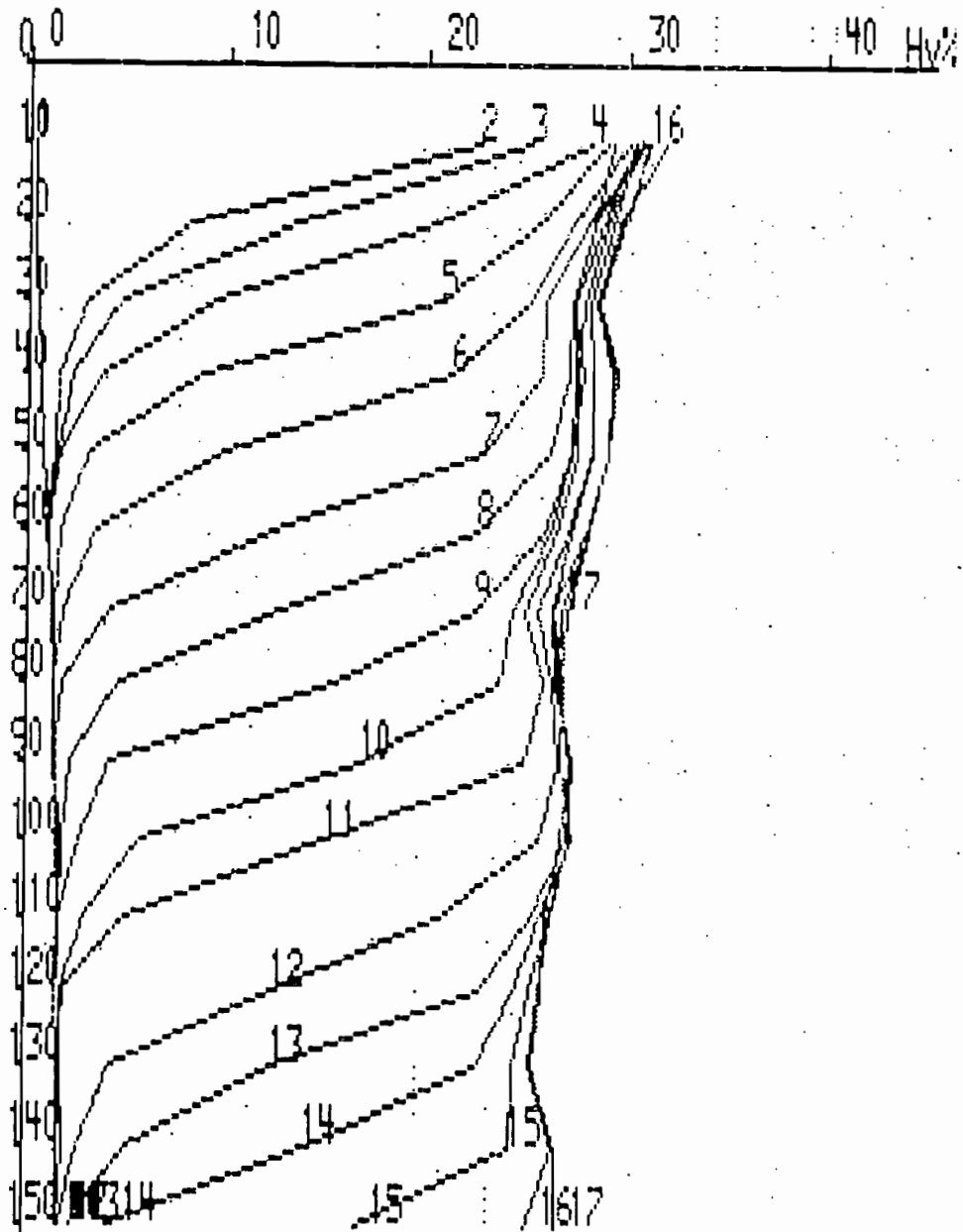
3 - Tableau des humidités volumiques.

TABLEAU DES HUMIDITES VOLUMIQUES EN %

TUBE : za1

Impression pour essai (titre insBerable)

date	130384	130384	130384	130384
heure	1200	1205	1210	1215
profondeur	humidite	humidite	humidite	humidite
10	.45	3.24	22.85	25.18
20	.33	2.12	8.2	13.63
30	.53	1.68	3.05	4.83
40	.69	1.23	1.59	2.42
50	.89	1.13	1.37	1.55
60	1.08	1.14	1.02	1.02
70	1.36	1.36	1.41	1.41
80	1.42	1.48	1.42	1.42
90	1.52	1.4	1.59	1.59
100	1.61	1.67	1.67	1.67
110	1.73	1.73	1.73	1.73
120	1.61	1.61	1.61	1.61
130	1.79	1.79	1.79	1.79
140	2.05	2.05	2.05	2.05
150	1.71	1.71	1.71	1.71



courbe numero	1	date :	130384	heure :	1200
courbe numero	2	date :	130384	heure :	1210
courbe numero	3	date :	130384	heure :	1215
courbe numero	4	date :	130384	heure :	1220
courbe numero	5	date :	130384	heure :	1228
courbe numero	5	date :	130384	heure :	1228
courbe numero	6	date :	130384	heure :	1240
courbe numero	7	date :	130384	heure :	1250
courbe numero	8	date :	130384	heure :	1300
courbe numero	9	date :	130384	heure :	1310
courbe numero	10	date :	130384	heure :	1320
courbe numero	11	date :	130384	heure :	1335
courbe numero	12	date :	130384	heure :	1347
courbe numero	13	date :	130384	heure :	1400
courbe numero	14	date :	130384	heure :	1410
courbe numero	15	date :	130384	heure :	1425
courbe numero	16	date :	130384	heure :	1433
courbe numero	17	date :	130384	heure :	1450

4 - Tracé des courbes Hv = f(P) avec zoom et placement des numéros.

tube: za1

A N N E X E 2

LISTING DES PROGRAMMES



I - SONDE 1 : MENU

```
10 PRINTCHR$(12):PRINT:A$="PROGRAMMES DE CALCUL":B$="POUR DONNEES DE SON  
DE A NEUTRONS"  
15 ON ERROR GOTO 10  
16 LPRINT CHR$(27);"°3z"  
17 LPRINT CHR$(27);"% "  
20 HGR:COLOR 0:CLRG:COLOR7  
30 SYMBOL 0,230,A$,2,3,0  
40 SYMBOL 0,200,B$,2,3,0  
50 SYMBOL 50,100,'orstom',7,12,1  
55 A$="MENU : frapper la barre"  
56 SYMBOL 0,0,A$,1,1,0  
60 X$=INCH$(0)  
70 TEXT  
80 PRINTCHR$(12):PRINT"          MENU "  
90PRINT:PRINT"1-Entree de donnees d'etalonnage au bloc graphite"  
100PRINT:PRINT"2-Entree de donnees d'etalonnage in situ"  
110PRINT:PRINT"3-Entree de mesures sonde"  
120PRINT:PRINT"4-Calcul des hv% et edition des courbes"  
130PRINT:PRINT"5-Edition definitive de courbes"  
140PRINT:PRINT"6-Autres calculs"  
150PRINT:PRINT"7-Texte d'aide"  
160 PRINT:PRINT"          frapper le chiffre correspondant a  
votre choix.."  
170 X$=INCH$(0)  
180 X=VAL(X$)  
190 IF X<6 THEN 200  
195 PRINTCHR$(12):PRINT"Desole,ce module n'est pas encore disponible"  
196 PRINT"frapper la barre pour revenir au menu..."  
197 X$=INCH$(0):GOTO 80  
200 ON X GOTO 210,220,230,240,250  
210 CHAIN "O.sonde2.bas"  
220 CHAIN "O.sonde3.bas"  
230 CHAIN "O.sonde4.bas"  
240 CHAIN "O.sonde5.bas"  
250 CHAIN "O.sonde6.bas"
```

II - SONDE 2 : ETALONNAGE BLOC GRAPHITE

```
10PRINTCHR$(12):PRINT"ENTREE DES DONNEES D'ETALONNAGE D'UN TUBE":PRI
NT:PRINT
20 PRINT"donnez.en 4 caracteres maximum.le code de votre tube.et not
ez le!":PRINT
30 INPUT CODE$
40IF LEN(CODE$)<5 THEN 70
50 PRINT CHR$(12):PRINT"MAXIMUM 4 CARACTERES!!!!"
60 GOTO 20
70 PRINTCHR$(12):PRINT"Premiere etape :creation d'un fichier profond
eur/DA"
80 PRINT:PRINT:FICH$=CODE$+"ee1"
85 ON ERROR GOTO 1600
90 OPEN OLD FICH$ AS1
100 DIMf1,A(40,2)
110 PRINTCHR$(12):PRINT"ATTENTION.fichier deja cree....changez votre
code"
120 GOTO 20
130 CLOSE 1
132 OPEN NEW FICH$ AS1
140 DIMf1,A(40,2)
150 FOR I%=1 TO 40
160 FOR J%=1 TO 2
170 A(I%,J%)=9999
180 NEXT J%
190 NEXT I%
200 I=0:Z=0
210 I=I+1
220 IF I<40+Z*10 THEN 270
230 Z=Z+1
240 CLOSE 1
250 OPEN OLD FICH$ AS1
260 DIMf1,A(40+Z*10,2)
270 PRINT:PRINT"donnez la valeur n0":I;"de profondeur"
280 PRINT:PRINT"(valeur inferieure de la tranche de sol prise en comp
te)"
290 INPUT A(I,1)
300 PRINT:PRINT"donnez la valeur de DA correspondant a la profondeur
":A(I,1);"- "
310 INPUT A(I,2)
320 PRINTCHR$(12):PRINT"pour entrer une autre valeur.frapper la barre
"
330 PRINT:PRINT"Si vous avez termine.frappez f"
340 X$=INCH$(0)
350 IF X$="F" THEN 360
355 IF X$<>"f" THEN 210
360 A(0,1)=I
365 PRINT"          profondeur          da"
370 FOR J%=1 TO I
380 PRINTJ%,
390 PRINT A(J%,1),"          ";A(J%,2)
400 NEXT J%
410 X$=INCH$(0)
420 PRINT:INPUT "voulez vous effectuer des corrections?(o/n)";HH$
430 IF HH$="0" THEN 440
435 IF HH$<>"o" THEN 480
440 INPUT "donnez l'indice du couple a corriger";J%
450 INPUT "redonnez la profondeur";A(J%,1)
460 INPUT "redonnez la DA";A(J%,2)
470 GOTO 370
480 CLOSE 1
485 PRINTCHR$(12)
490 PRINT"Premiere etape terminee"
```

```
500 PRINT"Allez les verts!!"
510 PRINTCHR$(12):PRINT"DEUXIEME ETAPE":PRINT:PRINT
520 PRINT"Creation du tableau profondeur/alpha/beta/gamma/delta"
525 FICH$=CODE$+"ee2"
530 OPEN NEW FICH$ AS1
540 DIMf1,A(40,5)
550 FOR I%=1 TO 40
560 FOR J%=1 TO 5
570 A(I%,J%)=9999
580 NEXT J%
590 NEXT I%
595 I=0:Z=0
600 I=I+1
610 IF I<40+Z*10 THEN 660
615 Z=Z+1
620 CLOSE 1
625 OPEN OLD FICH$ AS1
630 DIMf1,A(40+Z*10,5)
635 FOR J%=41 TO 40+Z*10
640 FOR I%=1 TO 5
645 A(J%,I%)=9999
650 NEXT I%
655 NEXT J%
660 PRINT:PRINT"donnez la profondeur nO":I
670PRINT"(valeur inferieure de la tranche de sol consideree)"
680 INPUT A(I,1)
690 PRINT:PRINT"donnez alpha pour la profondeur ";A(I,1);"- "
695 INPUT A(I,2)
700 PRINT:PRINT"donnez beta pour la profondeur ";A(I,1);"- "
705 INPUT A(I,3)
710 PRINT:PRINT"donnez gamma pour la profondeur ";A(I,1);"- "
715 INPUT A(I,4)
720 PRINT:PRINT"donnez delta pour la profondeur ";A(I,1);"- "
725 INPUT A(I,5)
730 PRINT:PRINT"frapper la barre pour continuer,f pour terminer...."
740 X$=INCH$(0)
750 IF X$="F" THEN 770
760 IF X$<>"f" THEN 600
770 A(0,1)=I
780 PRINT"profondeur","alpha","beta","gamma","delta"
790 FOR I%=1 TO I
795 REM
800 PRINTI%;A(I%,1),A(I%,2),A(I%,3),A(I%,4),A(I%,5)
810 NEXT I%
820 REM
830 PRINT:PRINT"voulez vous effectuer des corrections?(o/n)"
840 X$=INCH$(0)
850 IF X$="0" THEN 870
860 IF X$<>"o" THEN 900
870 INPUT "donnez l'indice du quintuplet a corriger";J%
875 INPUT"redonnez la profondeur";A(J%,1)
880 INPUT"redonnez alpha";A(J%,2)
882 INPUT"redonnez beta";A(J%,3)
884 INPUT"redonnez gamma";A(J%,4)
886 INPUT"redonnez delta";A(J%,5)
888 GOTO 780
900 PRINT:PRINT"Fin de l'entree des parametres d'etalonnage"
905 PRINT:PRINT "CALCUL DES COEFFICIENTS D'ETALONNAGE"
910 CLOSE 1
915 FICH$ = CODE$+"ee1"
920 FICH$=CODE$+"ee1"
```

```
930 OPEN OLD FICH$ AS1
940 DIMf1,A(40,2)
950 Z1= A(0,1)+1
960 CLOSE 1
970 OPEN OLD FICH$ AS1
980 DIMf1, A(Z1,2)
990 FICH$=CODE$+"ee2"
1000 OPEN OLD FICH$ AS2
1010 DIMf2,B(40,5)
1020 Z2=B(0,1)+1
1030 CLOSE 2
1040 OPEN OLD FICH$ AS2
1050 DIMf2,B(Z2,5)
1060 FICH$=CODE$+"ee3"
1065 ON ERROR GOTO 1610
1070 OPEN OLD FICH$ AS3
1075 DIMf3,C(Z1+Z2,3)
1080 PRINT:PRINT"Un fichier d'etalonnage existe deja sous ce nom."
1081 PRINT:PRINT"vous pouvez effacer l'ancien (frapper 1)"
1082PRINT:PRINT" ou bien enregistrer le nouveau sous un autre nom code
"
1083PRINT:PRINT"(frapper 2)(consulter la notice pour details)"
1084 X$=INCH$(0):XX=VAL(X$)
1086 IF XX=1 THEN 1100
1087 IF XX=2 THEN 1088 ELSE 1080
1088 CLOSE 3
1090 PRINT:INPUT"Donnez un nouveau nom code";CODE$
1095 FICH$=CODE$ +"ee3"
1096 GOTO 1070
1100 CLOSE3
1105 ON ERROR GOTO
1110 OPEN NEW FICH$ AS3
1115 Z1=Z1+Z2
1120 DIMf3,C(Z1,3)
1130 FOR K%=1TOZ1
1140 FOR J%=1TO3
1150 C(K%,J%)=9999
1160 NEXTJ%
1170 NEXTK%
1180 C(0,0) =Z1
1190 K=0:J=1:I=1
1200 K=K+1
1210 U=B(J,2):X=B(J,3):Y=B(J,4):Z=B(J,5):T=A(I,2)
1220 C(K,2)=1/(U*T+X)
1230 C(K,3)=- (Y*T+Z)/(U*T+X)
1240 IF A(I,1)<B(J,1)THEN 1250 ELSE 1290
1250 C(K,1)=A(I,1)
1260 I=I+1
1270 IF A(I,1)=9999 THEN 1350
1280 GOTO1200
1290 IF B(I,1)<A(I,1) THEN 1320
1295 C(K,1)=A(I,1)
1300 I=I+1:J=J+1
1305 IF A(I,1)=9999 THEN1350
1310 IF B(J,1)=9999 THEN 1350
1315 GOTO 1200
1320 C(K,1)=B(J,1)
1330 J=J+1
1335 IF B(J,1)=9999 THEN 1350
1340 GOTO1200
1350 PRINT CHR$(12):PRINT"fin du calcul,tableau resultats:"
```

```
1360 H=0
1370 PORT H
1375 PRINT"prof.", "a", "b"
1380 FOR K%=1 TO K
1400 PRINT C(K%,1),C(K%,2),C(K%,3)
1410 NEXT K%
1415 IF H=1 THEN 1500
1420 PRINT :PRINT"sortie imprimante:frapper 1"
1430 X%=INCH$(0)
1440 IF X%<>"1" THEN 1500
1450 H=1:PRINT CHR$(12):PRINT"allumer l'imprimante"
1460 GOTO 1370
1500 PORT 0:CHAIN "0.sonde1.bas" 80
1600 RESUME 130
1610 RESUME 1100
```

III - SONDE 3 : ETALONNAGE IN SITU

```
10PRINTCHR$(12):PRINT"CALCUL DES COEFFICIENTS D'ETALONNAGE IN SITU"
20 DIGITS 9,3
30 PRINT:INPUT"Donnez en 4 caracteres maximum le code de votre tube";COD
E$
35 IF LEN(CODE$)<5 THEN 60
40 PRINTCHR$(12):PRINT"MAXIMUM 4 CARACTERES...MAUVAIS"
50 GOTO 20
60 FICH$=CODE$+"ee3"
70 ON ERROR GOTO 160
80 OPEN OLD FICH$ AS1
90 DIM f1,A(40,3)
100 PRINT"Fichier deja existant!!!!,voulez vous effacer l'ancien (frappe
r 1)"
110 PRINT:PRINT"ou donner un autre nom au nouveau ? (frapper 2)"
115 PRINT:PRINT"ou editer l'ancien (frapper 3)"
120 X$=INCH$(0)
130 IF X$="1" THEN 160
140 IF X$="2" THEN 20
145 IF X$="3" THEN 1010
150 GOTO 100
160 CLOSE 1
170 OPEN NEW FICH$ AS1
180 J=0
190 DIMf1,A(40,3)
200 FOR I%=0 TO 40
210 FOR J%=0 TO 3
220 A(I%,J%)=9999
230 NEXT J%
240 NEXT I%
250 CLEAR B(*)
260 DIM B(40,5)
270 J=J+1
280 S=0:T=0:L=0:M=0:N=0:K=0
290 I=1
300 PRINTCHR$(12):PRINT"Donnez la borne inferieure de la tranche de sol
"
310 PRINT:PRINT"dont vous voulez entrer les donnees"
315 PRINT:PRINT"(derniere profondeur donnee:";A(J-1,1);)"
320 INPUT B(I,1)
325 IF A(J-1,1)=9999 THEN 330
330 PRINT:INPUT"Donnez la valeur eau correspondant a cette mesure";B(I,2
)
335 B(I,1)=B(1,1)
340 PRINT:INPUT"Donnez la mesure sonde";B(I,3)
350 PRINT:INPUT "Donnez l'humidite ponderale correspondante";B(I,4)
352 IF I=1 THEN 355
353 B(I,5)=B(I-1,5):GOTO 360
355 PRINT:INPUT"donnez la densite apparente";B(I,5)
360 PRINT:PRINT"Profondeur","N eau","N sonde","Hp%","D.A."
370 PRINT:PRINTB(I,1),B(I,2),B(I,3),B(I,4),B(I,5)
380 PRINT:PRINT:PRINT"Corrections?(o/n)"
390 X$=INCH$(0)
400 IF X$="o" THEN 330
410 IF X$="0" THEN 330
420 PRINT:PRINT"Pour entrer un autre couple (a la meme profondeur),frapp
er la barre"
422 PRINT:PRINT"Sinon frapper F"
430 X$=INCH$(0)
440 IF X$<>"f" THEN 450 ELSE 480
450 IF X$<>"F" THEN 460 ELSE 480
460 I=I+1:IF I=40 THEN 480
470 GOTO 330
```

```
480 PRINT:PRINT"Pour entrer une autre profondeur ,frapper la barre ,sino
n frapper F"
490 X$=INCH$(0)
520 PRINTCHR$(12)
530 HGR
540 COLOR 0
550 CLRG
560 COLOR 7
570 DASH 0
580 PLOT 10,10 TO 10,250
590 PLOT 10,10 TO 511,10
600 FOR I%=0 TO 100 STEP 10
610 PLOT 5,I%*2.5+10 TO 10,I%*2.5+10
620 A$=STR$(I%)
630 SYMBOL 4,I%*2.5+10,A$,1,1,0
640 NEXT I%
650 SYMBOL 12,230,"Hv%",2,1,1
660 FOR I%=0 TO 1000 STEP 100
670 PLOT I%/2+10,10 TO I%/2+10,5
680 A$=STR$(I%)
690 SYMBOL I%/2+10,4,A$,1,1,0
700 NEXT I%
710 SYMBOL 480,20,'N',2,1,1
720 A$=STR$(B(1,1))
730 SYMBOL 55,230,'prof.:',1,1,0
740 SYMBOL 95,230,A$,1,1,0
750 DASH 1
760 FOR I%=1 TO I
770 X=(B(I%,3)/1000)*B(I%,2)/2
780 Y=B(I%,4)*B(I%,5)*2.5
790 IF I%>1 THEN 810
800 PLOT X+10,Y+10
810 SYMBOL X+10,Y+10,'*',1,1,0
820 NEXT I%
830 DASH 0
840 FOR I%=1 TO I
850 X=(B(I%,3)/B(I%,2))*1000
860 Y=B(I%,4)*B(I%,5)
870 S=S+X/I
880 T=T+Y/I:K=K+X*X:L=L+X*Y:M=M+Y*Y
890 NEXT I%
900 K=K-I*S*S:L=L-I*S*T
910 M=M-I*T*T
920 A=L/K:B=T-A*S
930 A(J,1)=B(1,1):A(J,2)=A:A(J,3)=B
940 PLOT 10,10+B*2.5 TO 500+10,(1000*A+B)*2.5+10
950 SYMBOL 50,210,'a=',1,1,0
960 SYMBOL 50,200,'b=',1,1,0
970 A$=STR$(A):B$=STR$(B)
980 SYMBOL 65,210,A$,1,1,0
990 SYMBOL 65,200,B$,1,1,0
991 W$=INCH$(0):TEXT
992 IF X$="f" THEN 1010 ELSE 994
994 IF X$="F" THEN 1010 ELSE 250
1000 GOTO 250
1005 CHOIX=0
1010 PORT CHOIX
1011 PRINTCHR$(12):PRINT"COEFFICIENTS D'ETALONNAGE DU PROFIL :";CODE$:PR
INT:PRINT:PRINT"profondeur","coeff. a","coeff. b"
1020 FOR I%=1 TO 40
1025 IF A(I%,1)<>9999 THEN 1030
1026 I%=40:GOTO 1040
```

```
1030 PRINT:PRINTA(I%,1),A(I%,2),A(I%,3)
1040 NEXT I%
1045 PORT 0
1050 PRINT:PRINT:PRINT"(en cas d'erreur, recommencer au debut du programm
e)"
1052 PRINT:PRINT"sortie imprimante :frapper 1, sinon une autre touche"
1053 X$=INCH$(0)
1054 CHOIX=VAL(X$):IF CHOIX=1 THEN 1010
1060 CLOSE 1:CHAIN "0.sonde1.bas" 80
```



IV - SONDE 4 : ENTREE DES RELEVES DE TERRAIN

```
10 PRINT CHR$(12): PRINT"ENTREE DES RELEVES DE TERRAIN":PRINT:PRINT
20 ON ERROR GOTO 1810
30PRINT "DONNEZ EN 4 CARACTERES MAXIMUM LE CODE DE VOTRE TUBE ET NOTEZ L
E":PRINT:PRINT
40 INPUT CODE$
50 IF LEN (CODE$)<5 THEN 80
60 PRINT CHR$(12): PRINT"MAXIMUM 4 CARACTERES"
70 GOTO 30
80 FICH$=CODE$+"MES"
90 OPEN FICH$ AS1
100 DIMf1,A(2,43)
110 IF A(0,0)=0 THEN120 ELSE300
120 FORI%=0 TO 2
130 FORJ%=0 TO 43
140 A(I%,J%)=9999
150 NEXTJ%
160 NEXTI%
170 A(0,0)=1
180 PRINT"donnez les profondeurs de mesure dans l'ordre croissant"
190 I=3
200 I=I+1
210 PRINT:PRINT"Donnez la profondeur n_";I-3;
215 PRINT"d'enregistrement-valeur inferieure de la tranche de sol consid
eree"
220 INPUT A(1,I)
230 PRINT:PRINT"frappez la barre pour continuer ou f pour arreter"
240 X$=INCH$(0)
250 IFX$="F" THEN290
260 IFX$<>"f" THEN 270 ELSE 290
270 IF I<43 THEN 200
280 PRINT:PRINT"valeur maximale du nombre de profondeurs atteinte,fin ob
ligatoire du tableau"
290 PRINT"fin de l'enregistrement des profondeurs"
292 PRINT:PRINT" 1-entree de donnees"
293 PRINT:PRINT" 2-edition de donnees":INPUT CHOIX
294 IF CHOIX=1 THEN 310
296 IF CHOI=2 THEN 300 ELSE 292
300 CALL SORTIE
302 PRINT:PRINT"suite du programme (1) ou retour menu (2)?"
304 X$=INCH$(0)
306 XX=VAL(X$):IF XX=2 THEN CHAIN "0.sonde1.bas" 80
310 PRINT:PRINT"echelle des profondeurs"
320 FOR I%=4 TO 43
330 IF A(1,I%)<>9999 THEN 350
340 I%=43:GOTO 360
350 PRINTI%,A(1,I%-1);"-";A(1,I%)
360 NEXTI%
370 INPUT"corrections a effectuer?(o/n)",HH$
380 IF HH$="o" THEN 400
390 IF HH$<>"0" THEN 430
400 INPUT"donnez l'indice de la profondeur a corriger";I%
410 INPUT"donnez la nouvelle valeur de profondeur";A(1,I%)
420 GOTO 320
```

```
430 CLOSE1
440 PRINT CHR$(12):PRINT"entree des mesures"
450 OPEN FICH$ A51
460 DIMf1,A(2,43)
470 K=A(0,0)
480 CLOSE 1
490 OPEN FICH$ A51
500 DIMf1,A(K+1,43)
510 A(0,0)=K+1
520 FOR I=1 TO 43
530 A(K+1,I)=9999
540 NEXT I
550 INPUT"DONNEZ LA DATE D'ENREGISTREMENT(sous le format:JOUR/MOIS/AN,2
chiffres pour chaque ;ex:01/05/84=010584)";A$
560 A(K+1,1)=VAL(A$)
570 IF LEN(A$)<>6 THEN 580 ELSE 600
580 PRINT:PRINT"votre Q.I. semble inferieur au minimum requis!..a";
585 PRINT"moins que,hier soir....bref,nous vous redonnons une chance!"
590 GOTO 550
600 PRINT:PRINT"donnez l'heure(2 chiffres)et les minutes(2 chiffres)de l
à mesure ex:10h30=1030"
610 INPUT A$
620 A(K+1,2)=VAL(A$)
630 IF LEN(A$)<>4 THEN 580
640 PRINT "donnez la valeur eau de la sonde,si vous ne";
645 PRINT " la connaissez pas,ecrire1000"
650 INPUT A(K+1,3)
660 I=3
670 I=I+1
680 IF A(1,I)=9999 THEN 770
690 PRINT:PRINT"donnez la valeur sonde correspondant à la profondeur--";A(1,I)
700 INPUT A(K+1,I)
710 PRINT:PRINT"frappez la barre pour continuer ou F pour arreter"
720 X$=INCH$(0)
730 IF X$="F" THEN770
740 IF X$="f" THEN770
750 IF I>42 THEN 770
760 GOTO 670
770 PRINTCHR$(12):PRINT"tube : ";CODE$;" ;enregistrement n_";K
780 A$=STR$(A(K+1,1))
790 LONG=LEN(A$)
800 A1$=LEFT$(A$,LONG-5)
810 A2$=MID$(A$,LONG-4,2)
820 A3$=RIGHT$(A$,3)
830 PRINT:PRINT:PRINT"date :";A1$;"/";A2$;"/";A3$
840 PRINT:PRINT:PRINT"heure :";A(K+1,2)
850 PRINT:PRINT:PRINT"valeur eau :";A(K+1,3)
860 PRINT:PRINT"indice","profondeur","mesure sonde"
870 FOR I=4 TO 43
880 IF A(K+1,I)<>9999 THEN 900
890 I=43: GOTO 910
900 PRINT:PRINT I,A(1,I-1);"-";A(1,I),A(K+1,I)
910 NEXT I
920 PRINT"voulez vous effectuer des corrections?(o/n)"
930 X$=INCH$(0)
940 IF X$="o" THEN 960
950 IF X$="O" THEN 960 ELSE 1230
960 PRINT:PRINT"correction de la date?(o/n)"
970 X$=INCH$(0)
980 IF X$="o" THEN 1000
990 IF X$="O" THEN 1000 ELSE 1020
```

```
1000 PRINT:INPUT"redonnez la date :";A(K+1,1)
1010 GOTO 770
1020 PRINT:PRINT"correction de l'heure?(o/n)"
1030 X$=INCH$(0)
1040 IF X$="o" THEN 1060
1050 IF X$="O" THEN 1060 ELSE 1080
1060 PRINT:INPUT "donnez l'heure?(attention !,rappel:en 4 chiffres)";A(K
+1,2)
1070 GOTO 770
1080 PRINT:PRINT"correction de la valeur eau?(o/n)"
1090 X$=INCH$(0)
1100 IF X$="o" THEN 1120
1110 IF X$="O" THEN 1120 ELSE 1140
1120 PRINT:INPUT "donnez la valeur eau";A(K+1,3)
1130 GOTO 770
1140 PRINT:PRINT"correction d'une valeur sonde?(o/n)"
1150 X$=INCH$(0)
1160 IF X$="o" THEN 1180
1170 IF X$="O" THEN 1180 ELSE 1220
1180 PRINT:INPUT "donnez l'indice de la valeur a corriger";I
1190 PRINT:PRINT "donnez la valeur sonde de la profondeur --";A(1,I)
1200 INPUT A(K+1,I)
1210 GOTO 770
1220 PRINT:PRINT " oufff...."
1230 PRINT"fin de l'entree de la mesure"
1232 PRINT:PRINT"Entree d'un autre enregistrement (o/n)?":X$=INCH$(0)
1234 IF X$="n" THEN 1240
1236 IF X$="N" THEN 1240
1237 CLOSE1
1238 GOTO 440
1240 CLOSE 1:CHAIN "0.sonde1.bas" 80
1250 SUB SORTIE
1260 K=A(0,0):CLOSE1
1270 OPEN FICH$ AS1
1280 DIM f1,A(K,43)
1290 PRINTCHR$(12):PRINT"1-Edition du tableau date/heure des enregistrem
ents"
1300 PRINT:PRINT"2-edition du tableau date/heure/valeur eau/N des enregi
stremets"
1310 PRINT:PRINT"3-entree de donnees"
1320 H=0
1330 X$=INCH$(0):IF VAL(X$)>3 THEN 1290
1340 IF VAL(X$)<1 THEN 1290
1350 CHOIX=VAL(X$):ON CHOIX GOTO 1360,1460,1800
1360 PORT H:PRINTCHR$(12):PRINT"tube :";CODE$
1370 FOR I%=2 TO A(0,0)
1380 PRINT"date :";A(I%,1);" heure :";A(I%,2);" ";
1390 NEXT I%
1400 PORT 0
1410 PRINT:PRINT"sortie imprimante (o/n)?":X$=INCH$(0)
1420 IF X$<>"o" THEN 1430 ELSE 1440
1430 IF X$<>"O" THEN 1450
1440 H=1:GOTO 1360
1450 GOTO 1650
1460 PORT H:PRINTCHR$(12):PRINT"Tube :";CODE$
1470 PRINT "format de sortie : date heure val.eau n1 n2 n3...etc."
1480 PRINT:PRINT "echelle des profondeurs:"
1490 FOR I%=3 TO 43
1500 IF A(1,I%)=9999 THEN 1520
1510 PRINT"intervalle ";A(1,I%-1);"-";A(1,I%);" ";
1520 NEXT I%
```

```
1530 PRINT:FOR I%=2 TO A(0,0)
1540 PRINT:PRINT "enregistrement numero ";I%-1
1550 FOR J%=1 TO 43
1560 IF A(I%,J%)=9999 THEN 1590
1570 PRINTA(I%,J%);
1580 NEXT J%
1590 NEXT I%
1600 PORT 0
1610 PRINT:PRINT"sortie imprimante (o/n)?":X$=INCH$(0)
1620 IF X$<>"o" THEN 1630 ELSE 1640
1630 IF X$<>"0" THEN 1650
1640 H=1:GOTO 1460
1650 PRINTCHR$(12):PRINT"correction d'un enregistrement (o/n)?":X$=INCH$(0)
1660 IF X$<>"o" THEN 1670 ELSE 1680
1670 IF X$<>"0" THEN 1800
1680 INPUT"a quelle date?";A
1690 INPUT "a quelle heure?";B
1700 FOR I%=2 TO A(0,0)
1710 IF A(I%,1)<>A THEN 1740
1720 IF A(I%,2)<>B THEN 1740
1730 A=I%:I%=A(0,0)
1740 NEXT I%
1750 B=1
1760 PRINT:PRINT"Donnez la valeur de N pour la profondeur ";A(1,B+2);"- "
;A(1,B+3)
1770 INPUT A(A,B+3)
1780 B=B+1: IF A(1,B+3)=9999 THEN1795
1790 GOTO 1760
1795 GOTO 1650
1800 RETURN
1810 PRINT:PRINT:PRINT"ERREUR!!!!!! FAITES ATTENTION A CE QUE VOUS FAITE
S.....!!!"
1820 PRINT:PRINT"redonnez votre valeur...."
1830 RESUME
```

V - SONDE 5 : CALCUL DES HV %, EDITION DES COURBES Hs = f(P)

```
10 HGR
20 COLOR 0
30 CLRG
40 TEXT
50 PRINTCHR$(12):PRINT:PRINT"          CALCUL DES Hv%-EDITION DES
   COURBES"
60 DIM DATE(30,2),HV(80,2)
70 PRINT:INPUT"donnez en 4 caracteres le nom de votre tube";CODE$
80 FICH$=CODE$+"mes"
90 ON ERROR GOTO 200
100 OPEN OLD FICH$ AS1
110 DIMf1,A(2,43)
120 K=A(0,0)
130 CLOSE 1
140 OPEN OLD FICH$ AS1
150 DIMf1,A(K,43)
160 FICH$=CODE$+"ee3"
170 OPEN OLD FICH$ AS2
180 DIM f2,B(40,3)
190 GOTO 220
200 PRINTCHR$(12):PRINT"erreur,l'un des fichiers(etalonnage ou mesure)n'
   a pas ete trouve..."
210 PRINT:CLOSE1:PRINT"verifiez vos donnees...":GOTO 70
220 PRINTCHR$(12)
230PRINT:PRINT"Entree d'une liste de dates(30 au maximum)"
380 I=0
390 I=I+1:ARRET=I
400 PRINT:INPUT"donnez en 6 chiffres la date de la mesure a traiter";DAT
   E(I,1)
410 PRINT:INPUT"donnez l'heure correspondant a cette date";DATE(I,2)
420 PRINT:PRINT"pour entrer un autre enregistrement,frapper la barre,sin
   on frapper f"
430 X$=INCH$(0)
440 IF X$="f" THEN 480
450 IF X$="F" THEN 480
460 IF I=29 THEN 480
470 GOTO 390
480 REM
600 JJ=0
610 JJ=JJ+1
620 IF JJ>ARRET THEN 1812
630 I=1
640 I=I+1
650 IF DATE(JJ,1)<>A(I,1) THEN 640
660 IF DATE(JJ,2)<>A(I,2) THEN 640
670 CALL CALCUL
680 CALL COURBE
690 GOTO 610
700 SUB CALCUL
710 LIGNE=I
720 K=0:I=1:J=1
730 K=K+1
740 HV(K,2)=B(I,2)*A(LIGNE,J+3)*1000/A(LIGNE,3)+B(I,3)
745 IF HV(K,2)>100 THEN HV(K,2)=0
750 IF B(I,1)<A(1,J+3) THEN 760 ELSE 800
760 HV(K,1)=B(I,1)
770 I=I+1
780 IF B(I,1)=9999 THEN 900
790 GOTO 730
800 IF B(I,1)=A(1,J+3) THEN 850
810 HV(K,1)=A(1,J+3)
820 J=J+1
```

```
830 IF A(LIGNE,J)=9999 THEN 900
840 GOTO 730
850 HV(K,1)=A(1,J+3)
860 I=I+1:J=J+1
870 IF B(I,1)=9999 THEN 900
880 IF A(1,J+3)=9999 THEN 900
890 GOTO 730
900 TERME=K:RETURN
910 SUB COURBE
920 HGR
930 COLOR 7
940 DASH 0
950 FOR I=0 TO 300 STEP 30
960 PLOT 10,246 TO 310,246
970 PLOT 10+I,246 TO 10+I,248
980 A$=STR$(I/3)
990 SYMBOL 10+I,248,A$,1,1,0
1000 NEXT I
1010 SYMBOL 300,246,'Hv%',1,1,0
1020 PLOT 10,246 TO 10,0
1030 SYMBOL 0,1,'Prof.',1,1,0
1040 TRACE=1
1050 DASH TRACE
1060 FOR I%=1 TO TERME
1075 IF HV(I%,2)>100 THEN 1100
1076 IF HV(I%,2)=0 THEN 1100
1077 IF I%<>1 THEN 1090
1080 PLOT 10+HV(I%,2)*3,246-HV(I%,1)*2.5/4
1090 PLOT TO 10+HV(I%,2)*3,246-HV(I%,1)*2.5/4
1100 NEXT I%
1110 DASH 0
1120 IF ZX=1 THEN 1280
1130 FOR I%=1 TO TERME
1140 PLOT 10,246-HV(I%,1)*2.5/4 TO 8,246-HV(I%,1)*2.5/4
1150 A$=STR$(HV(I%,1))
1160 SYMBOL 0,246-HV(I%,1)*2.5/4,A$,1,1,0
1170 NEXT I%
1180 DASH TRACE
1190 SYMBOL 315,235,'tube:',1,1,0
1200 SYMBOL 351,235,CODE$,1,1,0
1210 A$=STR$(A(LIGNE,1))
1220 SYMBOL 315,225,'date:',1,1,0
1230 SYMBOL 351,225,A$,1,1,0
1240 A$=STR$(A(LIGNE,2))
1250 SYMBOL 315,215,'heure:',1,1,0
1260 SYMBOL 356,215,A$,1,1,0
1270 IF TRACE=0 THEN 1480
1280 SYMBOL 315,50,'corrections?(o/n)',1,1,0
1290 IF ZX=1 THEN 1360
1300 X$=INCH$(0)
1310 IF X$="o" THEN 1340
1320 IF X$="0" THEN 1340
1330 TRACE=0:GOTO 1050
1340 REM
1350 REM
1360 SYMBOL 315,195,'a quelle prof.?',1,1,0
1370 IF ZX=1 THEN 1430
1380 INPUT ZZ
1390 FOR I%=1 TO TERME
1400 IF HV(I%,1)<>ZZ THEN 1420
1410 ZZ=I%:I%=TERME
1420 NEXT I%
```

```
1430 SYMBOL 315,185,'nouvel Hv% ?',1,1,0
1440 IF ZX=1 THEN 1460
1450 INPUT K:COLOR 0:ZX=1:GOTO 1050
1460 HV(ZZ,2)=K:ZX=0:COLOR 7
1470 GOTO 1050
1480 SYMBOL 315,150,'autre courbe : ',1,1,0
1490 SYMBOL 315,130,'frapper la barre...',1,1,0
1500 X$=INCH$(0):COLOR 0:SYMBOL 315,150,'autre courbe : ',1,1,0
1510 SYMBOL 315,130,'frapper la barre...',1,1,0
1520 SYMBOL 315,50,'corrections?(o/n)',1,1,0
1522 SYMBOL 356,215,A$,1,1,0
1524 A$=STR$(A(LIGNE,1))
1526 SYMBOL 351,225,A$,1,1,0
1530 COLOR 7
1540 TEXT:PRINTCHR$(12):PRINT" Attendez un peu....je cogite.."
1550 FICH3$=CODE$+"hv%"
1560 OPEN FICH3$ A53
1570 DIMf3,C(2,43)
1580 ZZ=C(0,0)
1590 IF ZZ=0 THEN ZZ=1
1600 CLOSE 3
1610 OPEN OLD FICH3$ A53
1620 DIMf3,C(ZZ+1,43)
1630 C(0,0)=ZZ+1
1640 IF ZZ<>1 THEN 1680
1650 FOR I%=1 TO TERME
1660 C(1,I%+3)=HV(I%,1)
1670 NEXT I%
1680 ENR=ZZ+1
1690 FOR I%=1 TO ZZ
1700 IF C(I%,1)<>A(LIGNE,1) THEN 1730
1710 IF C(I%,2)<>A(LIGNE,2) THEN 1730
1720 ENR=I%:I%=ZZ:C(0,0)=ZZ
1730 NEXT I%
1740 FOR I%=1 TO TERME
1750 C(ENR,I%+3)=HV(I%,2)
1760 NEXT I%
1770 C(ENR,1)=A(LIGNE,1)
1780 C(ENR,2)=A(LIGNE,2)
1790 C(ENR,3)=A(LIGNE,3)
1800 CLOSE3
1810 RETURN
1812 PRINT CHR$(12):PRINT"Voulez vous une sortie du tableau des humidite
s volumiques?(o/n)"
1813 PRINT:PRINT"(ATTENTION,cette operation peut etre longue:edition com
plete du tableau)"
1814 X$=INCH$(0):IF X$="o" THEN 1820
1815 IF X$="O" THEN 1820
1816 GOTO 2080
1820 CLOSE1:H=0:ON ERROR GOTO
1821 DIGITS 9,2
1822 I=2:PORT H
1825 PRINTCHR$(12):PRINT" TABLEAU DES HUMIDITES VOLUMIQUES EN %"
1830 PRINT:PRINT:PRINT" TUBE : ";CODE$
1835 CLOSE 1
1840 OPEN FICH3$ A51
1850 DIMf1,C(2,43)
1860 K=C(0,0):CLOSE 1
1870 OPEN FICH3$ A51
1880 DIMf1,C(K,43)
```

```
1885 PORT 0
1887 IF I>2 THEN 1895
1890 INPUT "donnez un titre au tableau ";A$
1895 PORT H
1900 PRINT:PRINT:PRINT" ";A$:PRINT
1905 FOR G%=1 TO 43
1910 PRINT:IF G%=1 THEN 1912 ELSE 1914
1912 PRINT:PRINT"date",
1913 GOTO 1940
1914 IF G%=2 THEN 1915 ELSE 1917
1915 PRINT:PRINT"heure",
1916 GOTO 1940
1917 IF G%=3 THEN 1920 ELSE 1930
1920 PRINT:PRINT"profondeur",
1921 FOR ZZ=0 TO 3
1922 PRINT"humidite",
1924 NEXT ZZ
1926 GOTO 2000
1930 PRINT C(1,G%),
1935 IF C(1,G%)<>0 THEN 1940
1937 G%=43: GOTO 2000
1940 FOR J=0 TO 3
1945 IF I+J>C(0,0) THEN 1960
1946 IF C(I+J,G%)<>0 THEN 1950
1947 G%=43:PRINT,:GOTO 1960
1950 PRINTC(I+J,G%);
1960 NEXT J
2000 NEXT G%
2010 I=I+4
2020 IF I>C(0,0) THEN 2040
2030 GOTO 1825
2040 PORT 0:PRINT:PRINT"voulez vous une sortie imprimante(o/n)?"
2050 X$=INCH$(0):IF X$="o" THEN 2070
2060 IF X$="0" THEN 2070
2065 GOTO 2080
2070 H=1:CLOSE 1:GOTO 1822
2080 CHAIN "0.sonde1.bas" 80
```



VI - SONDE 6 : EDITION DEFINITIVE DES COURBES  $H_v = f(P)$

```

10 HGR
20 ZZ=7:KX=1:KY=1:H=0
30 COLOR 0
40 CLRG:COLOR 7
50 TEXT
60 PRINTCHR$(12):PRINT:PRINT"          EDITION DEFINITIVE DES COU
RBES"
70 DIM DATE(30,2)
80 PRINT:INPUT"donnez en 4 caracteres le nom de votre tube";CODE$
90 FICH$=CODE$+"HV"
100 ON ERROR GOTO 180
110 OPEN OLD FICH$ AS1
120 DIMf1,A(2,43)
130 K=A(0,0)
140 CLOSE 1
150 OPEN OLD FICH$ AS1
160 DIMf1,A(K,43)
170 GOTO 200
180 PRINTCHR$(12):PRINT"erreur, l'un des fichiers(etalonnage ou mesure)n'
a pas ete trouve..."
190 PRINT:CLOSE1:PRINT"verifiez vos donnees....":GOTO 80
200 REM
210PRINT:PRINT"entree d'une liste de dates(30 au maximum)"
220 ON ERROR GOTO 1510
230 I=0
240 I=I+1:ARRET=I
250 PRINT:INPUT"donnez en 6 chiffres la date de la mesure a traiter";DAT
E(I,1)
260 IF LEN(STR$(DATE(I,1)))>8 THEN 1540
270 PRINT:INPUT"donnez l'heure correspondant a cette date";DATE(I,2)
280 IF LEN(STR$(DATE(I,2)))>6 THEN 1540
290 PRINT:PRINT"pour entrer un autre enregistrement,frapper la barre,sin
on frapper f"
300 X$=INCH$(0)
310 IF X$="f" THEN 350
320 IF X$="F" THEN 350
330 IF I=29 THEN 350
340 GOTO 240
350 ON ERROR GOTO
360 JJ=0
370 JJ=JJ+1
380 IF JJ>ARRET THEN 800
390 I=1
400 I=I+1:IF I<=K THEN 430
410 TEXT:PRINTCHR$(12):PRINT"le ";DATE(JJ,1);" a ";DATE(JJ,2);" n'existe
pas , nous passons a la date suivante"
420 PRINT"frappez la barre svp":X$=INCH$(0):HGR:GOTO 370
430 IF DATE(JJ,1)<>A(I,1) THEN 400
440 IF DATE(JJ,2)<>A(I,2) THEN 400
450 CALL COURBE
460 GOTO 370
470 SUB COURBE
480 HGR
490 DASH 0
500 PLOT 10,246 TO 310,246
510 FOR I%=0 TO 100 STEP 10
520 PLOT 10+I%*KX*3,246 TO 10+I%*KX*3,248
530 A$=STR$(I%)
540 SYMBOL 10+I%*KX*3,248,A$,1,1,0
550 NEXT I%
560 SYMBOL 300,246,'Hv%',1,1,0

```

```
570 PLOT 10,246 TO 10,0
580 SYMBOL 0,1,'Prof.',1,1,0
590 FOR I%=4 TO 43
600 IF A(I,I%)=0 THEN 620
610 IF A(I,I%)<>9999 THEN 640
620 SYMBOL 10+A(I,I%-1)*3*KX,246-A(1,I%-1)*2.5/4*KY,STR$(JJ),1,1,0
630 I%=43: GOTO 710
640 IF A(1,I%)<> 0 THEN 670
650 SYMBOL 10+A(I,I%-1)*3*KX,246-A(1,I%-1)*2.5/4*KY,STR$(JJ),1,1,0
660 I%=43: GOTO 710
670 IF I%<>4 THEN 690
680 PLOT 10+A(I,I%)*3*KX,246-A(1,I%)*2.5/4*KY
690 IF A(I,I%)=0 THEN 710
700 PLOT TO 10+A(I,I%)*3*KX,246-A(1,I%)*2.5/4*KY
710 NEXT I%
720 FOR I%=4 TO 43
730 PLOT 10,246-A(1,I%)*2.5/4*KY TO 8,246-A(1,I%)*2.5/4*KY
740 A$=STR$(A(1,I%))
750 SYMBOL 0,246-A(1,I%)*2.5/4*KY,A$,1,1,0
760 NEXT I%
770 SYMBOL 430,0,'tube:',1,1,0
780 SYMBOL 470,0,CODE$,1,1,0
790 RETURN
800 TEXT:PRINTCHR$(12)
810 PRINT"zoom ? (o/n)"
820 X$=INCH$(0)
830 IF X$="o" THEN 860
840 IF X$="O" THEN 860
850 GOTO 900
860 COLOR 0:CLRG:COLOR7
870 PRINT:INPUT"Axe des X*k ; donnez k";KX
880 PRINT:INPUT"Axe des Y*k ; donnez k";KY
890 GOTO 360
900 TEXT:PRINTCHR$(12):PRINT"PLACEMENT DES NUMEROS DE COURBE":PRINT:PRIN
T"pour deplacer un chiffre,frappez la barre"
910 PRINT:PRINT"frappez F pour l'arreter...."
920 PRINT:PRINT:PRINT" suite:frapper la barr
e":X$=INCH$(0)
930 JJ=0
940 JJ=JJ+1
950 IF JJ>ARRET THEN 1300
960 I=1
970 I=I+1:IF I>K THEN 940
980 IF DATE(JJ,1)<>A(I,1) THEN 970
990 IF DATE(JJ,2)<>A(I,2) THEN 970
1000 CALL COURNUM
1010 GOTO 940
1020 SUB COURNUM
1030 COLOR 7
1040 HGR
1050 CLEAR CROIX(*):DIM CROIX(10)
1060 DASH 0
1070 FOR I%=4 TO 43
1080 X1=4+A(I,I%)*3*KX:Y1=246-A(1,I%)*2.5/4*KY
1090FOR K1=1 TO 5:CROIX(K1)=POINT((X1-2)+K1,Y1):NEXT K1
1100 FOR K1=1 TO 5:CROIX(K1+5)=POINT(X1,(Y1-2)+K1):NEXT K1
1110 FOR K1=1 TO 5:PLOT (X1-2)+K1,Y1:NEXT K1
1120 FOR K1=1 TO 5:PLOT X1,(Y1-2)+K1:NEXT K1
1130 X$=INCH$(0)
1140 IF X$<>"f" THEN 1150 ELSE 1160
1150 IF X$<>"F" THEN 1220
1160 FOR K1=1 TO 5:IF CROIX(K1)<>0 THEN 1175---
```

```
1170 COLOR 0:PLOT X1-2+K1,Y1:COLOR7
1175 NEXT K1
1180 FOR K1=1 TO 5:IF CROIX(K1+5)<>0 THEN 1195
1190 COLOR 0:PLOT X1,Y1-2+K1:COLOR7
1195 NEXT K1
1200 SYMBOL 4+A(I,I%)*3*KX,246-A(1,I%)*2.5/4*KY,STR$(JJ),1,1,0
1210 I%=43:GOTO 1280
1220 COLOR 0
1230 FOR K1=1 TO 5:IF CROIX(K1)<>0 THEN 1245
1240 COLOR 0:PLOT X1-2+K1,Y1:COLOR 7
1245 NEXT K1
1250 FOR K1=1 TO 5:IF CROIX(K1+5)<>0 THEN 1265
1260 COLOR 0:PLOT X1,Y1-2+K1:COLOR 7
1265 NEXT K1
1270 COLOR 7
1280 NEXT I%
1290 RETURN
1300 TEXT:PORT H
1310PRINT:PRINT:FOR I% =1 TO ARRET
1320 PRINT"courbe numero ";I%;" date :";DATE(I%,1);" heure : ";DATE(I%,
2)
1330 PRINT
1340 NEXT I%
1350 PORT 0
1360 PRINT:PRINT"sortie imprimante ? (o/n)"
1370 X$=INCH$(0):IF X$="o" THEN 1400
1380 IF X$="0" THEN 1400
1390 GOTO 1480
1400 H=1
1410 COLOR 0:SYMBOL 50,0,'autre courbe',1,1,0
1420 SYMBOL 130,0,'frappez la barre',1,1,0
1430 COLOR 7
1440 LPRINT CHR$(27);"°4z"
1450 EXEC,"grcopie"
1460 LPRINT CHR$(27);"°3z"
1470 GOTO 1300
1480 REM
1490 TEXT:CLOSE 1:CHAIN "O.sonde1.bas" 80
1500 END
1510 PRINTCHR$(12):PRINT"ATTENTION ,ERREUR DE FRAPPE!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!"
1520 PRINT:PRINT"recommencez"
1530 RESUME 250
1540 PRINTCHR$(12):PRINT"ERREUR DATE EN 6 CHIFFRES ET HEURE EN 4 CHI
FFRES S.V.P."
1550 PRINT:PRINT"recommencez....":GOTO 250
```