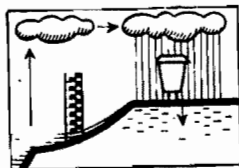


M.GAUTIER

**TRAITEMENT AUTOMATIQUE  
DES DONNEES**

**DEPOUILLEMENT DE JAUGEAGES  
D'ETIAGES SUR HP 85  
DOSSIER D'EXPLOITATION**



**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

**CENTRE DE NOUMEA BP A 5 CEDEX NOUVELLE CALEDONIE**

**OCTOBRE 1983**

TRAITEMENT AUTOMATIQUE  
DES DONNEES

---

DEPOUILLEMENT  
DE JAUGEAGES D'ETIAGE

---

DOSSIER D'EXPLOITATION

GAUTIER  
Octobre 1983

## DEPOUILLEMENT DE JAUGEAGES D'ETIAGES

<u>Sommaire</u>	<u>Pages</u>
<u>Mode opératoire et consignes d'utilisation</u>	
Mise en route du programme .....	3
Saisie des renseignements généraux .....	4
Entrée des valeurs des verticales .....	5
Résultats de la mesure .....	7
Restitution graphique du débit .....	8
<u>Messages d'erreur</u>	
Erreur d'hélice .....	9
Erreur de valeurs d'entrée sur verticale .....	10
<u>Conditions particulières d'entrée</u>	
Changement d'hélice et prof. verticale = 0 .....	11
Verticale sans courant .....	13
Pas de vitesse au fond .....	14
<u>Formules d'hélice</u>	
Contrôle des formules .....	15
Chargement des formules .....	16
<u>Conventions de calculs</u>	
Vitesse de fond .....	17
Vitesse de surface .....	19
Débit laminaire des rives .....	20
<u>Exemples de dépouillement</u>	
Jaugeage normal .....	22
Jaugeage avec rives verticales .....	24
Jaugeages à plusieurs bras .....	25
<u>Documentation programme</u>	
Organigramme général .....	27
Définition des variables .....	28
Tableau des verticales .....	29
Tableau des débits .....	30
Liste du programme .....	31

PROGRAMME DE DEPOUILLEMENT  
DE JAUGEAGES D'ETIAGE  
-----

Ce programme permet de dépouiller les jaugeages d'étiage exécutés à la perche, avec différentes sortes de moulinets. Les mesures doivent respecter une présentation Standard : profondeurs décomptées à partir du fond et abscisses en ordre croissant.

L'ordre d'entrée des valeurs respecte la chronologie de la mesure et évite au maximum les erreurs au niveau de la saisie. Un certain nombre de tests sont effectués sur les données en entrée et permettent de rejeter celles qui présentent des anomalies sans interrompre le traitement en cours.

Chaque verticale est visualisée sur écran et validée ensuite. Suivant la variante de programme utilisée, le dessin de cette verticale est recopié ou non sur papier.

Après la saisie de la deuxième rive, le programme édite les différentes valeurs des résultats et dessine sur papier la courbe de PU et la section mouillée.

Il faut noter que les vitesses sont calculées à partir des formules de tarages des hélices stockées dans le programme. Un module de vérification des formules d'hélices est intégré à ce programme de dépouillement. Ce contrôle est appelé par la KEY 8.

I - CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE UTILISEE  
-----

H.P. 85 avec module supplémentaire de 16 K.

II - MODE OPERATOIRE ET CONSIGNES D'UTILISATION

MENU

- 1= Depouillement de  
jaugeage: 1 ti  
age sur 85.
- 2= Depouillement de  
jaugeages d'etia  
ge IMPRIM.EXTER.
- 5= F I N

Placer la cassette dans le lecteur  
puis mettre en route la machine.

Répondre par 1 ou 2

DEPOUILLEMENT DE  
JAUAGES D'ETIAGE.  
CHOIX D'OPTION

KEY 1 = CENTIMETRES  
KEY 2 = METRES

Choix des unités des valeurs en  
entrée

Ne sont concernées que les distances,  
les profondeurs et les cotes à  
l'échelle.

KEY 8 = CONTROLE FORMULES

KEY 8 commande le contrôle des  
formules, provoque un message imprimé  
et revient à l'affichage de ce tableau.

-----		FORMULE
Centim	METRE	DEPART

DEPOUILLEMENT DE  
JAUAGES D' ETIAGES.

\*\*\*\*\*  
Unites: DISTANCES EN Cm  
          PROFONDEURS EN Cm  
          TEMPS EN 0.1 Sec.

Reponses: OUI=0 \* NON=1 \*

Rappel du choix des unités  
des valeurs en entrée.

Codification des réponses.

DATE D'AUJOURD'HUI?:

Indiquer la date du jour.  
En abrégé ou entière.

CHOIX DE PRESENTATION

0= DESSIN DES VERTICALES SUR  
LE PAPIER.

1= VERTICALES DESSINEES SUR  
ECRAN UNIQUEMENT

Dessin ou non des verticales  
sur le papier.

? STATION:?  
KOPETO

Nom de la station  
30 caractères maximum

? Numero HYDRO:?  
70396001

Pour information

? DATE D'EXECUTION:?  
13/9/82

En abrégé ou complète

? NUMERO DE JAUGEAGE:?  
39

S'il n'y a pas de numéro  
rentrer 0 au XX

? COTE A L'ECHELLE:?  
25

En cm ou en m,  
suivant la version choisie  
si pas d'échelle rentrer 0.

? NUMERO HELICE ET PAS  
62332.1

Numéro de l'hélice uniquement  
et le pas, séparés par une virgule.

TEMPS DE MESURE:?

TEMPS FIXE=0  
TEMPS VARIABLE = 1  
?

\*\*\*\*\*

VALEUR DU TEMPS  
CONSTANT EN 1/10<sup>eme</sup> DE secondes  
?  
300

Suivant le type d'appareil de  
comptage utilisé  
XXX

Cette question n'est posée que si  
la réponse de la précédente est 0.

Un temps constant  $\leq$  10 secondes  
sera refusé.

NOMBRE DE VERTICALES :  
?  
6

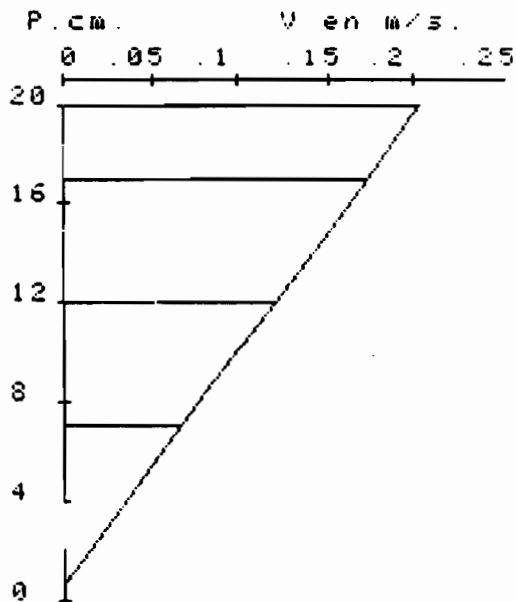
Indiquer le nombre de verticales  
y compris éventuellement celles  
dans la profondeur = 0.





V. de surface = .202m/s  
 V. de fond = 0.000m/s  
 V. f=0 à la profondeur = 007m.

DEBIT LAMINAIRE = .020m2/s



Ecriture des vitesses de surface et de fond calculées.

Débit laminaire calculé.

Dessin de la verticale

Dans ce cas précis-là, le calcul de la vitesse de fond conduit à une vitesse = à "0" au-dessus du fond.

Le Commentaire

V.Fond = 0 à la profondeur ...  
 ne figure que dans ce cas précis.

VERTICALE ACCEPTEE ?

OUI = 0  
 NON = 1

OUI AVEC NOUVELLE HELICE =9

?  
 0

Acceptation de la verticale

2 cas d'acceptation

- 0 - sans changement de matériel
- 9 - avec changement d'hélice.

VERTICALE No. : 2  
 ABSCISSE, PROFONDEUR

?  
 190,26

Verticale suivante

VERTICALE No. 2

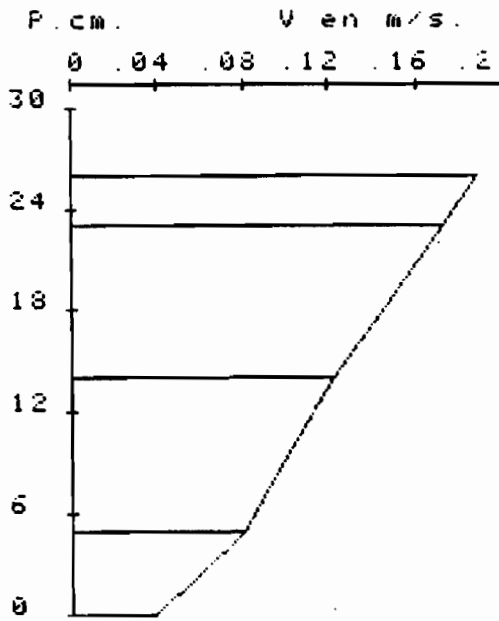
-----  
 Abscisse: 1.90 Prof.: 0.26m

Pm: .05, N: 33, T: 30.0 V= .060m/s  
 Pm: .14, N: 54, T: 30.0 V= .123m/s  
 Pm: .23, N: 80, T: 30.0 V= .173m/s

Résultats de la 2ème verticale.

V de surface = 188m/s  
 V de fond = .039m/s

DEBIT LAMINAIRE = .031m2/s



Tracé d'une verticale standard avec une vitesse de fond supérieure à 0.

RIVE Gauche

ABSCISSE ET PROFONDEUR ?

?  
305.0

RIVE Gauche      Abscisse : 3.05 m  
-----            Profondeur: 0 m

Après l'acceptation de la dernière verticale.

Entrée des valeurs de la 2ème rive

-----  
TRAVAIL DU : 21 SEPTEMBRE 1983

-----  
STATION : KOPETO  
NUMERO hydro: 70396001

Rappel des renseignements caractérisant le jaugeage.

JAUGEAGE No. 39  
EFFECTUE LE : 13/9/82

COTE A L'ECHELLE : 0.250m

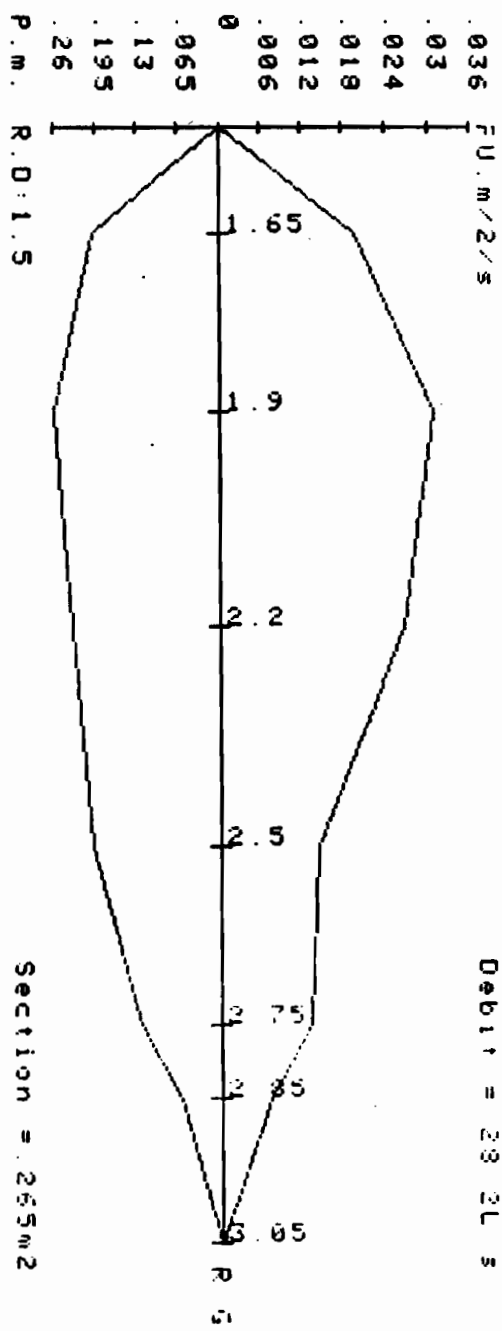
HELICE No. : 62332  
Temps fixe: 30 Secondes

-----  
D E B I T ..... = 28 l/s  
Section mouillée = 0.266m<sup>2</sup>  
Vitesse moyenne = 0.107m/s  
Vitesse maximum = 0.202m/s  
Largeur..... = 1.55m  
Profondeur max.. = 0.26m

Résultats

- en litres par seconde pour les valeurs inférieures à 1 m/s.

-----  
Nombre de points = 15  
-----



Tracé de la courbe des débits et de la section mouillée.

- Rappel des valeurs du débit et de la section avant arrondi.

AVEZ VOUS UN AUTRE JUGEAGE  
A DEPOUILLER ?

0 = OUI  
1 = NON

Autre jaugeage ?

OUI, correspond à un autre dépouillement dans le même système d'unités m. ou cm.

Pour changer d'unités, il faut sortir du programme en répondant NON.

?

? NUMERO HELICE ET PAS  
62332.3  
LE NUMERO : 62332  
N'EXISTE PAS  
VERIFIEZ CE NUMERO  
N: 62332 - 3  
ERREUR ?  
?

Le numéro de cette hélice ne figure pas dans le fichier données.

S'il s'agit d'une erreur au niveau de la saisie du n° au clavier répondre par "0"

? NUMERO HELICE ET PAS  
63232.1

Rentrer le numéro correct.

? NUMERO HELICE ET PAS  
63232.1  
LE NUMERO : 63232  
N'EXISTE PAS  
VERIFIEZ CE NUMERO  
N: 63232 - 1  
ERREUR ?  
?  
1

Cas d'un numéro d'hélice qui n'existe effectivement pas dans le fichier de données.

JAUGEAGE IMPOSSIBLE  
CHARGER LA FORMULE  
DANS LES INSTRUCTIONS  
DATA

Voir modalités de chargement des formules des nouvelles hélices.

AVEZ VOUS UN AUTRE JAUGEAGE  
A DEPOUILLER ?

Suite du travail.

0= OUI  
1= NON

?

VERTICALE No. 3

Abscisse: 2.20 Prof.: 0.23m

Pm: .05, N: 33, T: 30.0 V= .080m/s

P. mesure, N

?

4,54

ERREUR DE PROFONDEUR

LIGNE REFUSEE

Erreur décelée par test de progression des profondeurs de mesures.

VERTICALE No. 4

Abscisse: 2.50 Prof.: 0.20

Pm: .05, N: 19, T: 30.0 V= .051m/s

Pm: .08, N: 31, T: 30.0 V= .076m/s

P. mesure, N

?

9999.9

LA DERNIERE LIGNE EST

REFUSEE

RECOMMENCER A PARTIR DE CETTE LIGNE.

Pour annuler la ligne qui vient d'être écrite donner à la profondeur de mesure suivante la valeur 9999, et N = 9.

Ligne annulee

Pm: .11, N: 31, T: 30.0 V= .076m/s

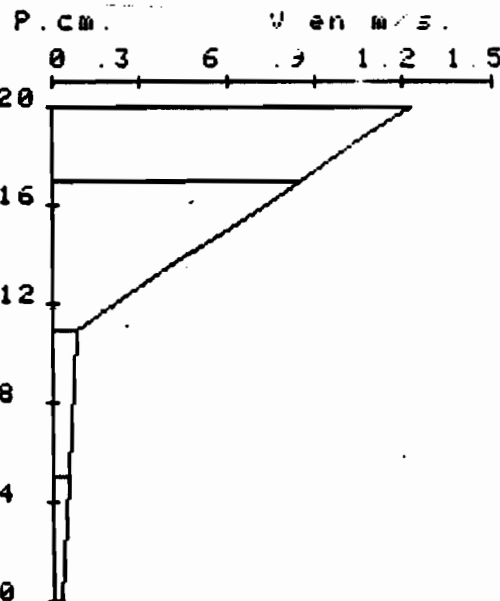
Pm: .17, N: 450, T: 30.0 V= .850m/s

Erreur de nombre de tours mis en évidence par la restitution graphique.

V. de surface = 1.225m/s

V. de fond = .021m/s

DEBIT LAMINAIRE = .065m<sup>2</sup>/s



VERTICALE ACCEPTEE ?

OUI = 0

NON = 1

OUI AVEC NOUVELLE HELICE =9

?

1

VERTICALE ABANDONNEE

Changement d'hélice en cours de mesure

VERTICALE ACCEPTEE ?  
OUI = 0  
NON = 1  
OUI AVEC NOUVELLE HELICE =9  
?  
9

Changement d'hélices en cours de mesure.

- 9 -

CHANGEMENT D'HELICE EN COURS DE MESURE

Message écran.

\*\*\*\*\*  
NOUVEAU NUMERO ET PAS:?  
?

Entrée du numéro de la nouvelle hélice.

\*\*\*\*\*  
CHANGEMENT D'HELICE EN COURS DE MESURE  
Nouvelle helice:No: 62622 - 3  
\*\*\*\*\*

Remarque écrite.

Verticale avec Profondeur = "0"

VERTICALE No. 1

Abcisse: 1.65 Prof.:0.00m Données

Cette verticale dont profondeur est egale a 0 sera traitee comme la fin d'un premier bras

Message écran

Cette verticale est consideree comme une rive d'un des bras de ce jaugeage.

Remarque écrite.

Exemple de verticale dont la profondeur = 0

VERTICALE No. 11

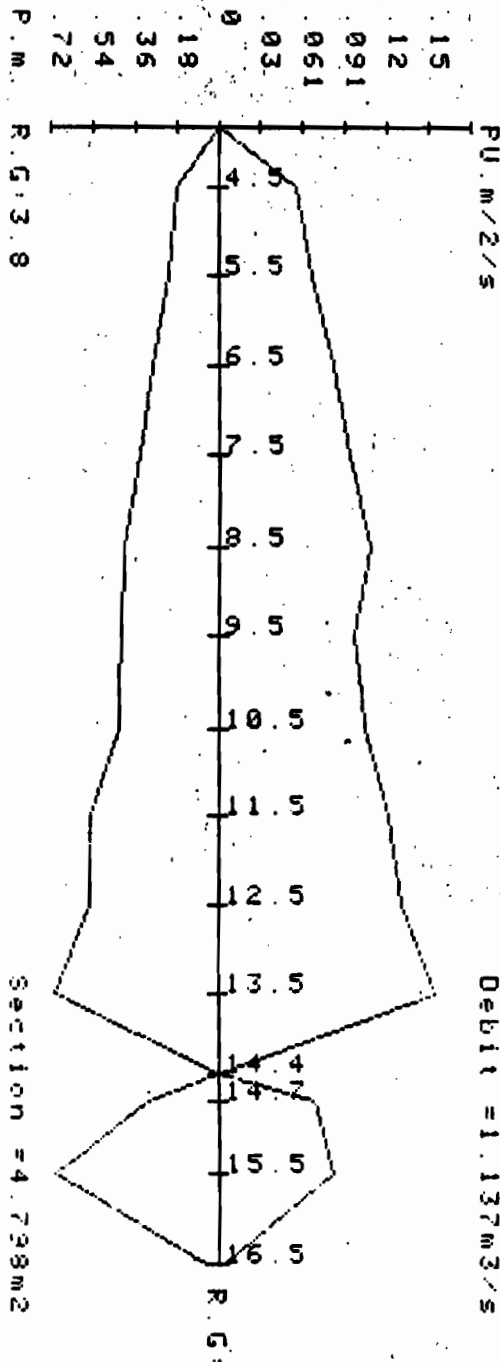
-----  
Abscisse: 14.40 Prof.: 0.00m

Cette verticale est considérée comme une rive d'un des bras de ce jaugeage.

Données entrée

-----  
Pas de restitution graphique pour ce type de verticale.

VERTICALE No. 12



Visualisation de ce type de verticale au niveau de la courbe de débit.

-----  
Cette procédure permet d'effectuer des dépouillements de jaugeages comportant plusieurs bras dont les bords sont positionnés dans le même système d'abscisses que les verticales.

Saisie d'une verticale sans courant

HEURE	H m	D m	P1 m	P2 m	TOPS	TEMPS	$\alpha$	V	OBSERVATIONS
15h10	29	95	0	/	/	/	D		
		110	38	5	0	300			
				20	0	300			Pas de courant
				34	0	300			

RIVE Droite      Abscisse : 95 m  
 -----  
 Profondeur: 0 m

VERTICALE No. 1

-----  
 Abscisse: 1.10      Prof.: 0.38m

NOMBRE DE POINTS DE MESURE

?  
1

Il convient de considérer cette verticale comme ayant 1 seul point.

P. mesure. N

?  
5.0

Pm: .05, N: 0, T: 30.0      V=0.000m/s

Dans ce cas le PV = 0  
 et il n'y a pas restitution  
 graphique.

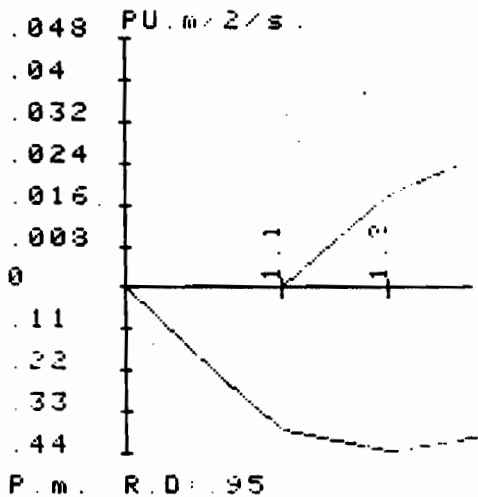
VERTICALE ACCEPTEE ?

OUI = 0

NON = 1

OUI AVEC NOUVELLE HELICE =9

?



Visualisation de ce type de verticale  
 au niveau de la courbe des débits  
 et de celle de la section mouillée.



V = 0 au niveau d'un point de mesure

		120	43	5	0	300		
				10	4	300		
				20	10	300		
				30	27	300		
				40	31	300		

VERTICALE No. 2

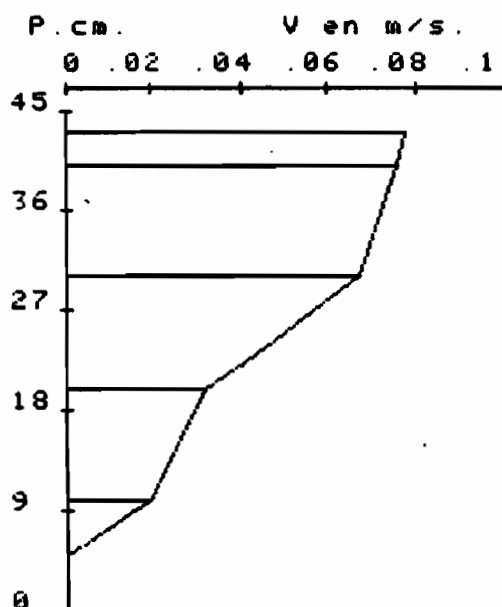
Abscisse: 1.20 Prof.: 0.43m

Pm: .05, N: 0, T: 30.0 V = 0.000m/s  
 Pm: .10, N: 4, T: 30.0 V = .020m/s  
 Pm: .20, N: 10, T: 30.0 V = .033m/s  
 Pm: .30, N: 27, T: 30.0 V = .067m/s  
 Pm: .40, N: 31, T: 30.0 V = .076m/s

V. de surface = .077m/s  
 V. de fond = 0.000m/s

DEBIT LAMINAIRE = .018m<sup>2</sup>/s

Pour obtenir une restitution fidèle du gradient de vitesse il est indispensable au niveau de l'exécution du jaugeage qu'une mesure soit faite le plus près possible du niveau de démarrage de l'hélice.



Contrôle des formules

DEPOUILLEMENT DE  
JAUGAGES D'ETIAGE.  
CHOIX D'OPTION

KEY 8

KEY 1 = CENTIMETRES  
KEY 2 = METRES

KEY 8 = CONTROLE FORMULES

-----	FORMULE
Centim METRE	DEPART

CONTROLE DES FORMULES D'HELICES

Erreur dans form.No 8407 - 8  
FIN DU CONTROLE  
NOMBRE DE FORMULES  
CONTROLEES: 38

Message d'erreur

```

9819 |
9820 |
9830 | Helices C31 ET ARKANSAS
9831 |
9832 |
9833 DATA 8407,8, .238, 0,75, .64,
2505, .007,0,0,0

```

Visualisation de l'erreur

```

9833 DATA 8407,8, .238, 015, .64,
      007,0,0

```

Correction

CONTROLE DES FORMULES D'HELICES

Contrôle final

FIN DU CONTROLE  
NOMBRE DE FORMULES  
CONTROLEES: 38

### III - CHARGEMENT DE NOUVELLES FORMULES D'HELICES

-----

#### III - 1 - FICHER FORMULE

Actuellement toutes les formules des moulinets utilisés à Nouméa ont été chargées sous forme de fichier Data en fin de programmes, lignes 7540 à 8000.

Si de nouvelles formules devaient être chargées il conviendrait de les insérer dans ce module entre les lignes 7550 et 7980.

#### III - 2 - DESCRIPTION D'UNE LIGNE DATA

- DATA,
- Numéro de moulinet,
- Pas de l'hélice (A=7, F=8, R=9, 2/3=23),
- a1,
- b1,
- première limite,
- a2,
- b2,
- deuxième limite,
- a3,
- b3.

Chaque ligne DATA doit obligatoirement comporter 10 valeurs séparées par des virgules.

Dans le cas de formules à une seule équation toutes les valeurs à partir de la 1ère limite sont à 0. Pour 2 équations, les 3 dernières valeurs sont à 0.

#### III - 3 - CONTROLE

Après toutes interventions sur le fichier des formules, il convient d'effectuer un contrôle par programme (KEY 8).

#### III - 4 - MISE A JOUR DE PROGRAMME SUR CASSETTE

Après modification et contrôle de la nouvelle formule il est nécessaire de recopier le programme, actuellement en mémoire centrale, sur la cassette en remplacement de l'ancien.

### IV - CONSEILS PRATIQUES

-----

#### IV - 1 - INTERRUPTION DE PROGRAMME

Si une touche quelconque du clavier est enfoncée durant le temps de travail de la machine, il s'ensuit une interruption du programme. Dans ce cas, la relance s'effectue en appuyant sur la touche SCRATCH-CONT. Le programme reprend en séquence.

Cette erreur peut apparaître au niveau de l'entrée des valeurs d'une ligne de mesure sur la verticale.

#### IV - 2 - KEY

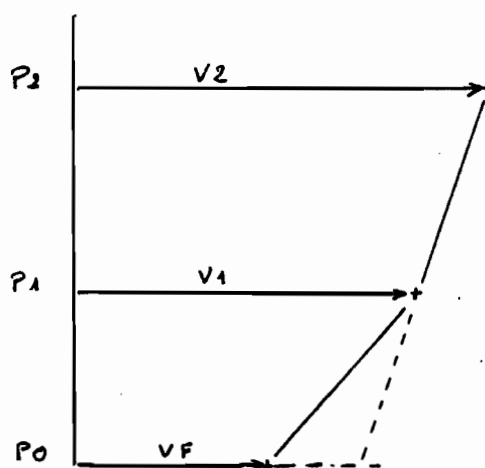
Si à la réponse KEY = 1, 2, 8 on répond en appuyant sur les touches 1, 2 ou 8 au lieu de KEY 1, .... il convient de reprendre la main en faisant RUN

V - CONVENTIONS DE CALCULS

V - 1 - DETERMINATION DE LA VITESSE DE FOND

V - 1 - 1 - Conditions classiques : VF supérieure à 0

La vitesse de fond est obtenues en prolongeant jusqu'à la profond. 0 le segment passant par les 2 points de vitesse supérieure et en appliquant un coefficient de 0.7.



$$\text{Soit } VF = \left[ V1 - \left[ \frac{(V2 - V1)}{(P2 - P1)} \times P1 \right] \right] \times 0,7$$

(lignes 3 100 et 3 150)

V - 1 - 2 - Verticale avec 1 seule mesure

Dans ce cas, la vitesse de fond est calculée de la façon suivante :

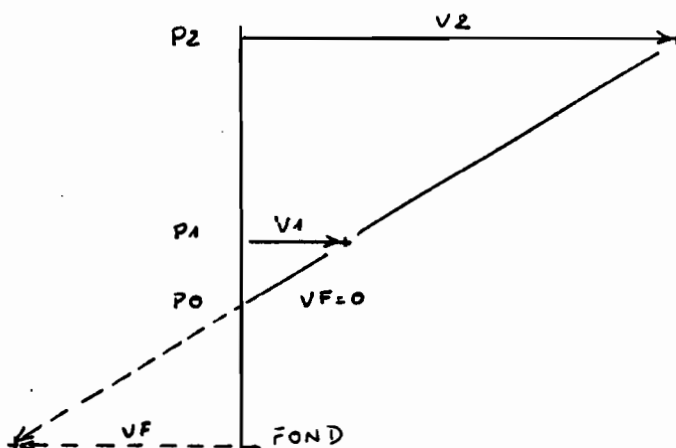
$$VF = V1 \times 0,7 \quad (\text{ligne 3060})$$

V - 1 - 3 - Vitesse de fond calculée inférieure à 0

Dans le cas où le calcul de la vitesse de fond suivant la formule de la condition classique aboutit à une valeur négative, la vitesse de fond retenue prend la valeur "0".

.../...

Dans ce cas la profondeur de la vitesse de fond, qui en condition classique est égale à 0, est recalculée de la façon suivante :



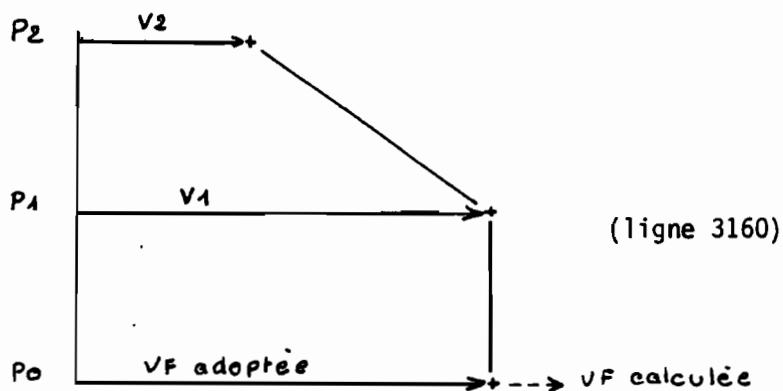
$$P_0 = P_1 - \left[ V_1 \times \left( \frac{P_2 - P_1}{V_2 - V_1} \right) \right] \quad (\text{ligne 3220})$$

V - 1 - 4 - Dernière vitesse = 0

Dans ce cas la vitesse de fond prend la valeur "0" (ligne 3090).

V - 1 - 5 - Vitesse de fond calculée supérieure à V1

Dans le cas où le calcul de la vitesse de fond conduit à une valeur supérieure à la dernière vitesse mesurée, la vitesse de fond sera plafonnée à la valeur de cette dernière vitesse.



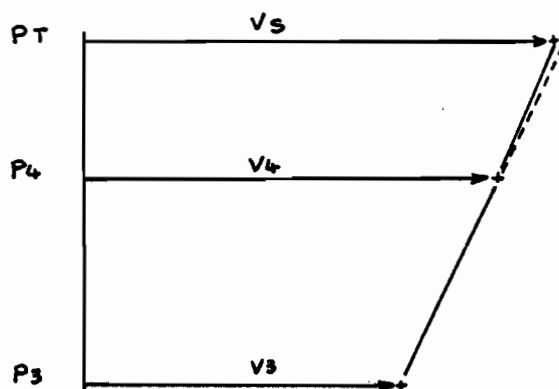
(ligne 3160)

.../...

**V - 2 - DETERMINATION DE LA VITESSE DE SURFACE**

**V - 2 - 1 - Condition classique**

La valeur de la vitesse de surface est obtenue en prolongeant le segment passant par les 2 points des vitesses antérieures et en appliquant un coefficient de 0.99.



$$V_S = \left[ V_4 - \frac{(V_3 - V_4)}{(P_4 - P_3)} \times (P_T - P_4) \right] \times 0.99$$

(ligne 3220)

**V - 2 - 2 - Verticale ne comportant qu'une seule mesure**

Dans ce cas la vitesse de surface est calculée de la façon suivante :

$$V_S = V_1 \times 0.95 \quad (\text{ligne 3240})$$

**V - 2 - 3 - Dernière vitesse = 0**

Dans ce cas la vitesse de surface prend la valeur "0".

**V - 2 - 4 - Vitesse calculée inférieure à "0"**

Comme dans le cas précédent, la vitesse de surface prend la valeur "0" à la profondeur totale (linge3260)

**V - 2 - 5 - Limite maximum de la vitesse de surface**

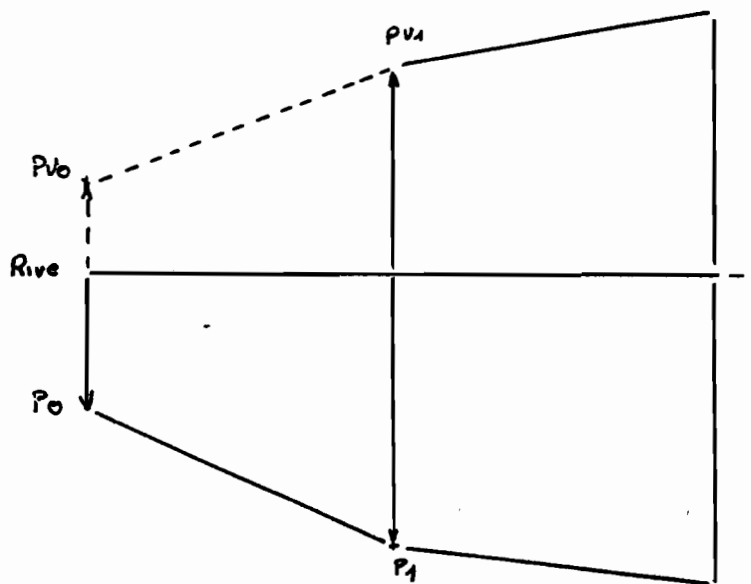
Quelque soit la valeur calculée de la vitesse de surface, elle sera plafonnée à 1,5 fois la dernière mesure.

(ligne n° 3270)

.../...

V - 3 - CALCUL DU DEBIT LAMINAIRE SUR LES RIVES

Toute rive dont la profondeur est supérieure à "0" se voit attribué un débit laminaire déterminé de la façon suivante :



$$P_{V0} = \frac{P_{V1}}{P_1} \times P_0 \times 0,8 \quad (\text{lignes 4340 et 4350})$$

**EXEMPLES DE DEPOUILLEMENT**



TRAVAIL DU 6/10/83

STATION BOGHEM AVAL AREMO  
NUMERO hydro 70260101

JAUERGE No. 280  
EFFECTUEE LE 6/10/83

COTE A L'ECHELLE 0.165m

HELICE No. 62332 - 1  
Temps fixe 30 secondes

RIVE Droite Abscisse 1.45 m  
Profondeur 0 m

VERTICALE No. 1

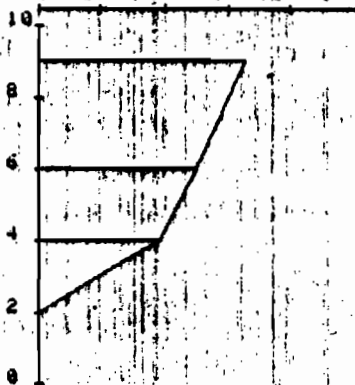
Abscisse 1.50 Prof. 0.09m

Pa. 02.N: 0.T: 30.0 U= 0.000m/s  
Pa. 04.N: 190.T: 30.0 U= 380m/s  
Pa. 06.N: 251.T: 30.0 U= 492m/s

V. de surface = 652m/s  
V. de fond = 0.000m/s

DEBIT LAMINAIRE = 0.30m<sup>2</sup>/s

P. cm. V en m/s  
0 2 4 6 8 1



VERTICALE No. 2

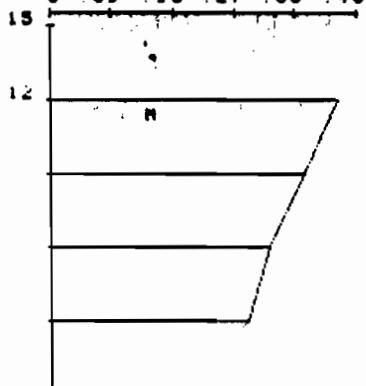
Abscisse 2.00 Prof. 0.12m

Pa. 03.N: 142.T: 30.0 U= 290m/s  
Pa. 06.N: 159.T: 30.0 U= 322m/s  
Pa. 09.N: 187.T: 30.0 U= 375m/s

V. de surface = 423m/s  
V. de fond = 180m/s

DEBIT LAMINAIRE = 0.39m<sup>2</sup>/s

P. cm. V en m/s  
0 09 18 27 36 45



VERTICALE No. 3

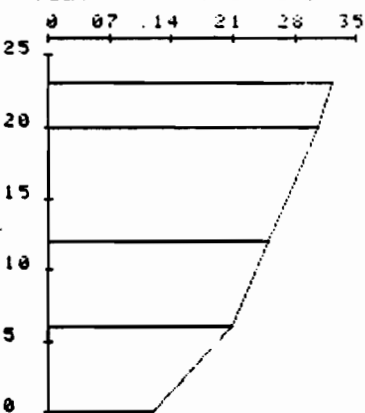
Abscisse 2.50 Prof. 0.43m

Pa. 06.N: 99.T: 30.0 U= 209m/s  
Pa. 12.N: 120.T: 30.0 U= 248m/s  
Pa. 20.N: 150.T: 30.0 U= 305m/s

V. de surface = 323m/s  
V. de fond = 118m/s

DEBIT LAMINAIRE = 0.55m<sup>2</sup>/s

P. cm. V en m/s



VERTICALE No. 4

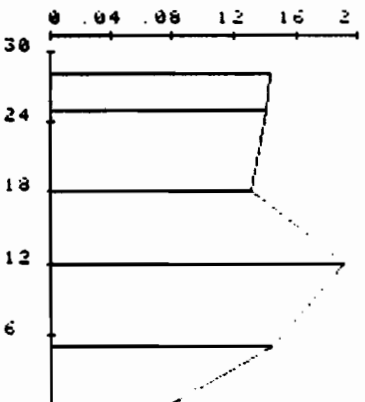
Abscisse 3.00 Prof. 0.28m

Pa. 05.N: 65.T: 30.0 U= 145m/s  
Pa. 12.N: 90.T: 30.0 U= 192m/s  
Pa. 18.N: 58.T: 30.0 U= 131m/s  
Pa. 25.N: 63.T: 30.0 U= 141m/s

V. de surface = 144m/s  
V. de fond = 078m/s

DEBIT LAMINAIRE = 0.41m<sup>2</sup>/s

P. cm. V en m/s



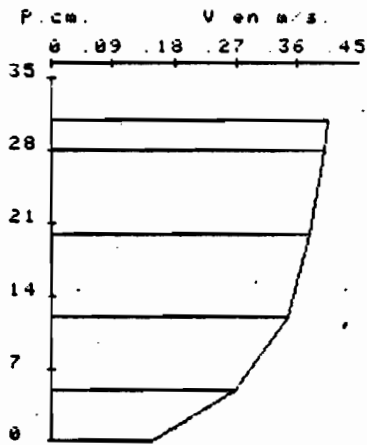
VERTICALE No. 5

Abcisse: 3.50 Prof: 0.31m

Pm: 05.N:131,T:30.0 Vm: .269m/s  
 Pm: 12.N:172,T:30.0 Vm: .347m/s  
 Pm: 20.N:190,T:30.0 Vm: .380m/s  
 Pm: 28.N:202,T:30.0 Vm: .403m/s

V. de surface = .407m/s  
 V. de fond = .150m/s

DEBIT LAMINAIRE = .105m<sup>2</sup>/s



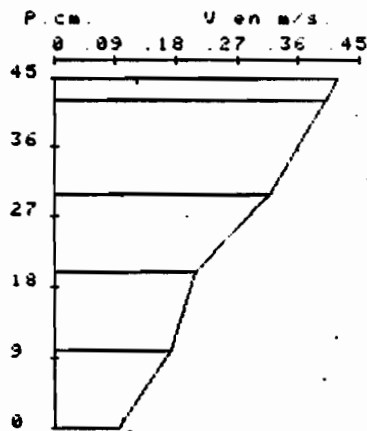
VERTICALE No. 6

Abcisse: 4.00 Prof: 0.45m

Pm: 10.N: 79,T:30.0 Vm: .171m/s  
 Pm: 20.N: 98,T:30.0 Vm: .207m/s  
 Pm: 30.N:157,T:30.0 Vm: .318m/s  
 Pm: 42.N:201,T:30.0 Vm: .401m/s

V. de surface = .418m/s  
 V. de fond = .095m/s

DEBIT LAMINAIRE = .114m<sup>2</sup>/s



RIVE Gauche Abcisse: 4.2 m  
 Profondeur: 0 m

TRAVAIL le 6 10 83

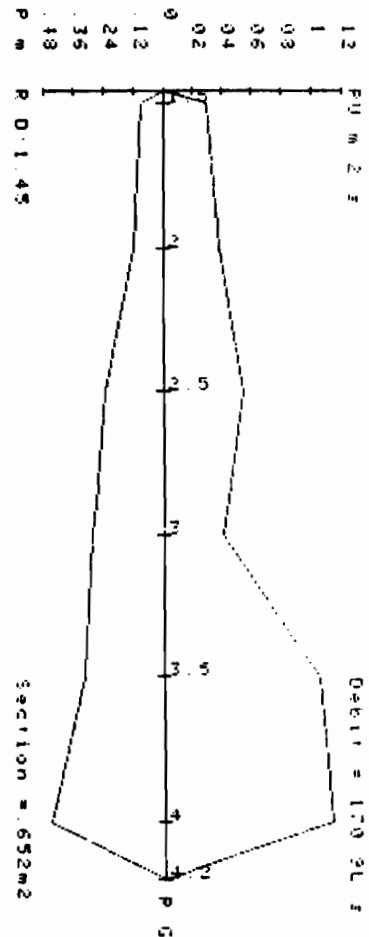
STATION BOGHEM RVAL HREHO  
 NUMERO n° 70260101

JUGEAGE No. 200  
 EFFECTUE LE 16/10/83

COTE A L'ECHELLE 0 165m

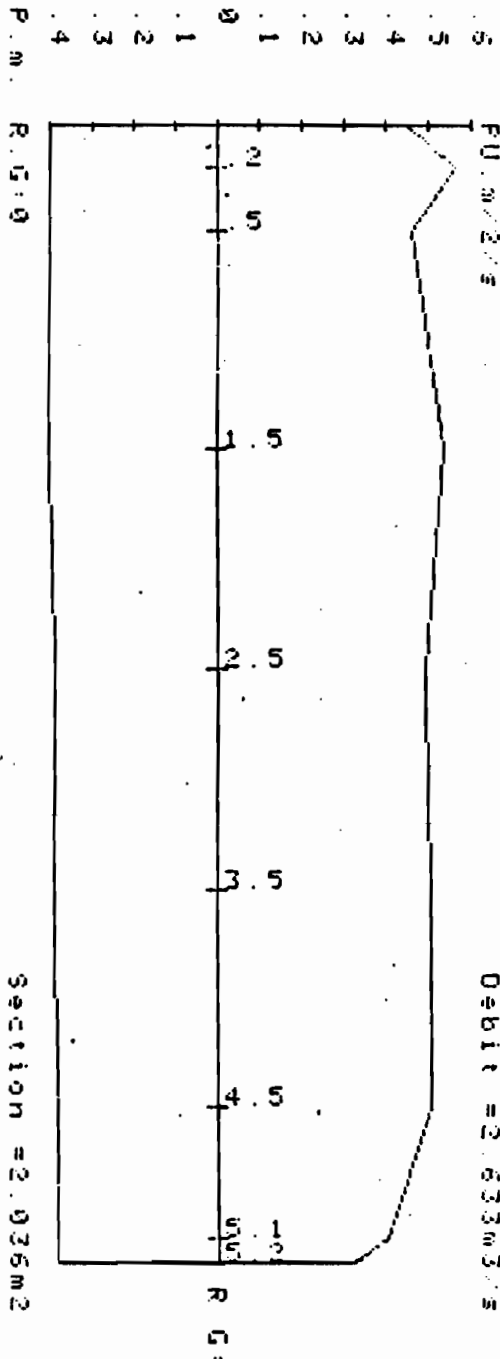
HELICE No. 62332 - 1  
 Temps fixe: 30 Secondes

DEBIT = 171 l/s  
 Section mouillée = 0.652m<sup>2</sup>  
 Vitesse moyenne = 0.262m/s  
 Vitesse maximum = 0.652m/s  
 Largeur = 2.75m  
 Profondeur max. = 0.45m  
 Nombre de points = 21



D E B I T .....=2.63m<sup>3</sup>/s  
 Section mouillée= 2.036m<sup>2</sup>  
 Vitesse moyenne = 1.293m/s  
 Vitesse maximum = 1.642m/s  
 Largeur.....= 5.20m  
 Profondeur max..= 0.40m

Nombre de points= 21



Exemple de jaugeage avec une profondeur de rive différente de "0"

Les débits laminaires des rives sont calculés à partir des verticales les plus proches.

VERTICALE No. 8

Abcisse: 1.90 Prof.: 0.00m

Cette verticale est considérée comme une rive d'un des bras de ce jaugeage.

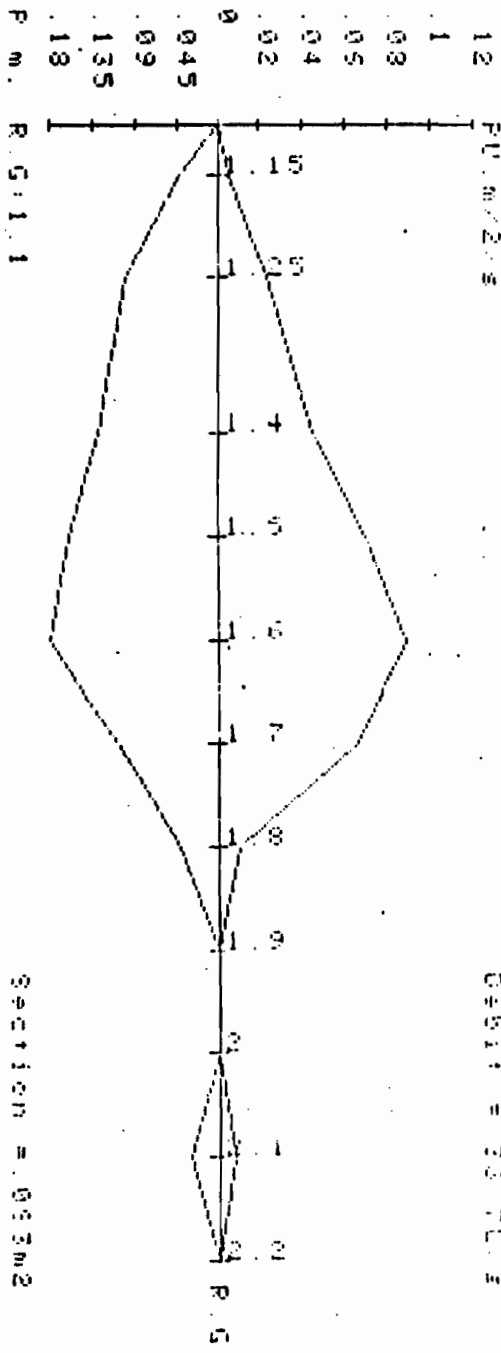
VERTICALE No. 9

Abcisse: 2.00 Prof.: 0.00m

Cette verticale est considérée comme une rive d'un des bras de ce jaugeage.

Exemple de jaugeage à plusieurs bras.

Entrée des valeurs des verticales considérées comme des rives.

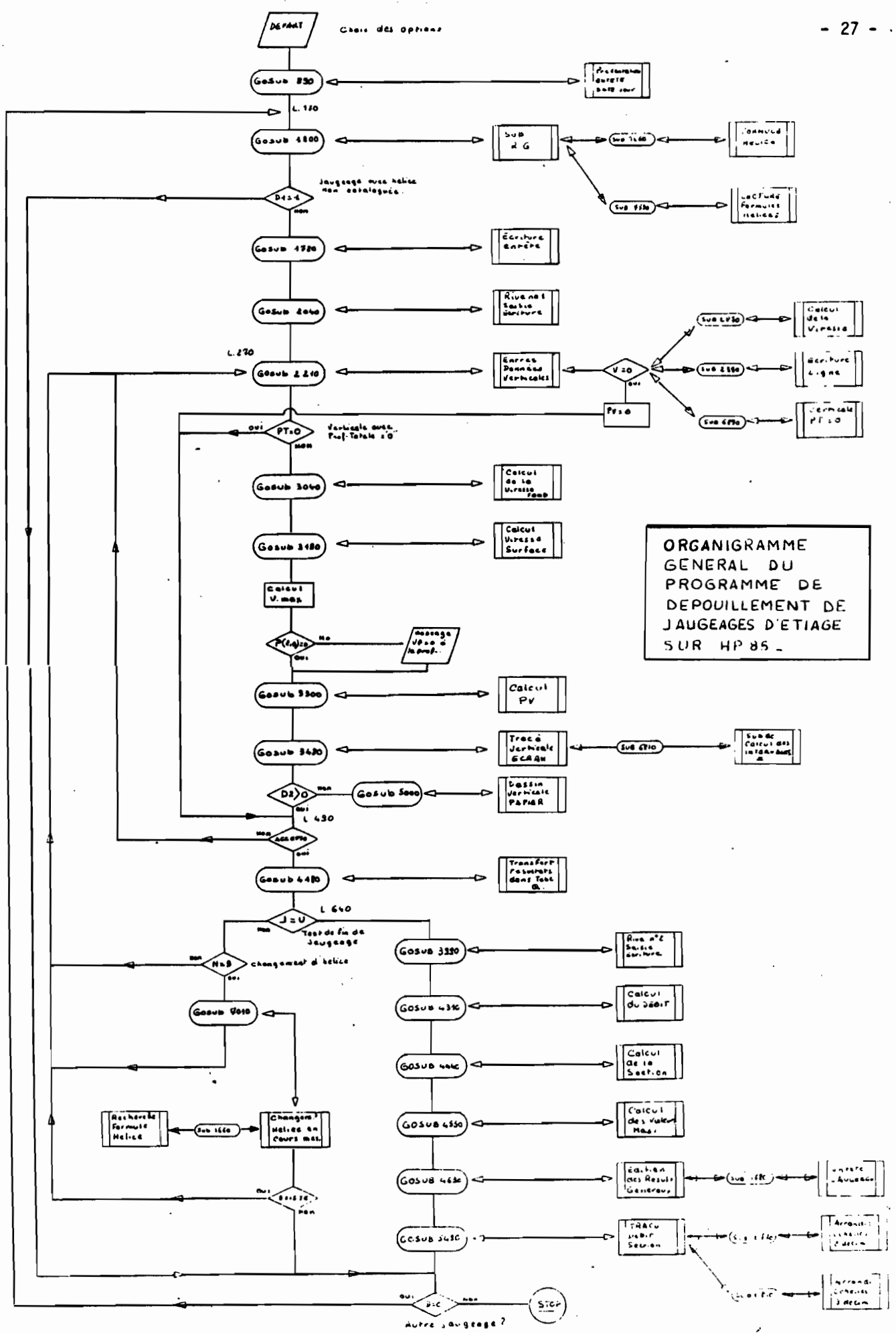


Dans ce cas la valeur de la largeur est erronée.

VI - DOCUMENTATION DU PROGRAMME

-----

- Définition des variables
- Tableau des verticales
- Tableau des débits
- Liste commentée du programme



ORGANIGRAMME GENERAL DU PROGRAMME DE DEPOUILLEMENT DE JAUGEAGES D'ETIAGE SUR HP 85.

VI - 1 - DEFINITION DES VARIABLES

- A - Cote - Hauteur à l'échelle en cm ou m
- B - Numéro d'hélice
- C - Pas d'hélice
- D - Réponse à une question 0 au 1
- E - Temps de la mesure en seconde
- F - Coefficient multiplicateur cm ou m
- G - Nombre de points sur une verticale
- H - Abscisse antérieure
- I - Indice de boucle
- J - Indice du tableau de débit
- K - Vitesse maximum interverticale
- L - Nombre de tours
- M - Nombre de points de mesure
- N - Test d'acceptation de verticale + changement matériel
- P - Profondeur maximum
- Q - Valeur du débit
- S - Valeur de la section mouillée
- T - Nombre de tours par seconde.calcul vitesse
- U - Nombre de verticales
- V - PU maximum
- W - Rapport d'échelle du tracé des PU débits
- X - Indice de boucle de tracé
- Y - Indice de boucle de tracé
- Z - Intervalle des échelles en tracé
- Z1, Z2, Z3, Z4, Z5 - Transit pour intervalles calculés
- D1 - Réponse à la question erreur d'hélice
- D2 - Question avec ou sans dessin de verticale
- L1 - Profondeur antérieure sur une verticale
- S1 - Surface d'un trapèze élémentaire
- S2 - Somme des surfaces de trapèze

- A ⌘ - Nom de la station (30 caractères maxi)
- B ⌘ - Numéro de station
- C ⌘ - Date d'exécution du jaugeage
- D ⌘ - Numéro du jaugeage
- F ⌘ - Indicateur de temps fixe ou variable
- G ⌘ - Date du jour de travail
- H ⌘ - Rive droite ou gauche
- I ⌘ - Nom de la rive n° 2
- Q ⌘ - Label DEBIT
- K ⌘ - Label "cm" ou "m"

VI - 2 - COMPOSITION DU TABLEAU DE VERTICALE

Tableau P (10,1)

P	0	1
0	Abscisse	Vitesse maxi
1	Profondeur totale	Vitesse de surface
2	Profondeur de la mesure de fond	Vitesse de fond
3	Profondeur 1ère mesure	Vitesse 1ère mesure
4	Profondeur 2ème mesure	Vitesse 2ème mesure
G + 2	Profondeur de la dernière mesure	Vitesse de la dernière mesure

G = Nombre de points sur la verticale

P (0, 0) - Abscisse de la verticale

P (0, 1) - Vitesse maximum mesurée sur la verticale

P (1, 0) - Profondeur totale

P (1, 1) - Vitesse de surface calculée

P (2, 0) - Profondeur de la mesure de fond (en général = 0)

P (2, 1) - Vitesse de fond calculée

P (3, 0) - Profondeur de la première mesure

P (3, 1) - Vitesse de la première mesure

P (G+2, 0) - Profondeur de la dernière mesure

P (G+2, 1) - Vitesse de la dernière mesure

Remarques

Le dimensionnement de ce tableau permet de traiter des verticales de 8 points de mesures au maximum. Toutes les valeurs à ce niveau sont en mètres et en mètres/seconde.

- La valeur de P (2, 0) est initialisée à "0" au début du traitement (ligne 2290). Dans le cas où le calcul de la vitesse de fond conduit à une valeur négative, la valeur de P (2, 0) est modifiée par calcul et peut être comprise entre "0" et P (3, 0).

.../...



VI - 3 - COMPOSITION DU TABLEAU DE DEBIT

Tableau Q (20, 2)

Q	0	1	2
0	Abscisse de la première rive	Profondeur de la première rive	P.V. 1ère rive
1	Abscisse de la première verticale	Profondeur totale	P.V. 1ère verticale
2	Abscisse de la deuxième verticale	Profondeur totale	P.V. 2ème verticale
3	Abscisse de la troisième verticale	Profondeur totale	P.V. 3ème verticale
U	Abscisse de la dernière verticale	Profondeur totale	P.V. dernière verticale
U+1	Abscisse de la deuxième rive	Profondeur rive	P.V. rive

U = Nombre de verticales

Q (0, 0) - Abscisse de la 1ère rive

Q (0, 1) - Profondeur de la 1ère rive (à "0" sauf rive verticale)

Q (0, 2) - P.V. calculé de la 1ère rive (si P = 0, PV = 0).

Q (1, 0) - Abscisse de la 1ère verticale

Q (1, 1) - Profondeur totale de la verticale

Q (1, 2) - P.V. calculé de la 1ère verticale

Q (U, 0) 1, 2, - Valeurs de la dernière verticale

Q (U + 1, 0), 1, 2, - Valeurs de la dernière rive.

Remarques

Toutes les valeurs sont exprimées en mètre et mètre carré par seconde.

VI - 4 - LISTE DU PROGRAMME

```
10 ON KEY# 1,"Centim" GOSUB 1100
20 ON KEY# 2,"METRE" GOSUB 1140
30 ON KEY# 8,"FORMULE" GOSUB 7280
40 ON KEY# 4,"DEPART" GOTO 850
50 CLEAR @ KEY LABEL
60 DISP " DEPOUILLEMENT DE "
70 DISP " JAUGEAGES D'ETIAGE."
80 DISP "CHOIX D'OPTION " @ DISP
90 DISP " KEY 1 = CENTIMETRES"
100 DISP " KEY 2 = METRES" @ DISP
110 DISP " KEY 8 = CONTROLE FORMULES"
120 GOTO 120
130 ! 'D.J.E1'
140 REM *DEPOUILLEMENT DE JAUGEAGE*
150 ! ON ERROR GOSUB 9000
160 GOSUB 890 ! ENTETE
170 DIM P(10,1),Q(20,2),A#[30]
180 SHORT W4
190 F$="0" @ J=0 @ M=0
200 K=0 @ D1=0
210 REM *ENTREE DES RENSEIGNEMENTS GENER
AUX*
220 GOSUB 1200 ! RENS.GENERAUX
230 IF D1=1 THEN 750
240 REM ECRITURE DE L'ENTETE*
250 GOSUB 1780 ! ECRITURE R:G.
260 GOSUB 2040 ! PREMIERE RIVE
270 GOSUB 2210 ! SAISIE VERTICALE
280 IF P(1,0)>0 THEN 300
290 GOTO 490
300 GOSUB 3040 ! VITESSE FOND
310 GOSUB 3190 ! VITESSE SURFACE
320 !
330 ! V.max et ecriture des VF ET VS
.
340 IF P(1,1)>P(0,1) THEN P(0,1)=P(1,1)
! test de vitesse max.
350 PRINT USING 360 ; P(1,1)
360 IMAGE /,5X,"V.de surface =",D.DDD,"m
/s"
370 PRINT USING 380 ; P(2,1)
380 IMAGE 5X,"V.de fond =",3X,D.DDD,"m/s
"
390 IF P(2,0)=0 THEN 440
400 PRINT USING 410 ; P(2,0)
410 IMAGE "V.f=0 a la profondeur=",D.DDD
,"m."
420 !
430 !
440 GOSUB 3300 ! Calcul PV.
450 GOSUB 3480 ! trace verticale
460 PAUSE
470 IF D2>0 THEN 490
480 GOSUB 5000 ! dessin verticale
490 CLEAR
500 DISP USING "4/"
510 DISP " VERTICALE ACCEPTEE ?"
520 DISP " OUI = 0"
530 DISP " NON = 1"
540 DISP " OUI AVEC NOUVELLE HELICE =9"
550 INPUT N
560 IF N=0 OR N=9 THEN 630
570 CLEAR
580 DISP USING 1810
590 DISP USING " VERTICALE ABANDONNEE."
```

Choix des options

Boucle d'attente

Appel de l'entête  
initialisation

Appel des renseignements jaugeage  
Test sur réponse erreur d'hélice  
(L. 6580)

Ecritures renseignements + rive  
verticale  
Test de profondeur totale = 0

Appel du calcul de V.F.  
Appel du calcul de V.S.

Calcul de la vitesse maxi sur la  
verticale.

Appel du calcul du débit laminaire  
Appel du tracé de la verticale

Avec ou sans dessin de la verticale  
Appel du dessin de la verticale

Validation de la verticale

```

VERTICALE
620 GOTO 270
630 GOSUB 4180 ! verticale
      acceptee ****
640 IF J=U THEN 690
650 IF N<>9 THEN 680
660 GOSUB 7010 ! chang.helice
670 IF D1=1 THEN 750 ! formule non catal
      oguee
680 GOTO 270
690 GOSUB 3990 ! saisie rive 2
700 GOSUB 4310 ! calcul du debit
710 GOSUB 4440 ! calcul section
720 GOSUB 4550 ! valeurs max.tb.Q
730 GOSUB 4650 ! resultats gener.
740 GOSUB 5490 ! trace general
750 CLEAR
760 DISP USING "://"
770 DISP "AVEZ VOUS UN AUTRE JAUGEAGE
      A DEPOUILLER ?"
780 DISP @ DISP @ DISP
790 DISP "      0= OUI"
800 DISP "      1= NON" @ DISP @ DISP
810 INPUT D
820 IF D=0 THEN 170
830 CLEAR
840 DISP "  A BIEN TOT "
850 STOP
860 END
870 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
880 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
890 REM *SUBROUTINE D'ECRITURE D'ENTETE*

900 CLEAR @ DISP
910 DISP "      DEPOUILLEMENT DE" @ DISP
920 DISP "      JAUGEAGES D' ETIAGES." @
      DISP
930 DISP "      *****"
940 DISP "      Unites:DISTANCES EN ";K$
950 DISP "      PROFONDEURS EN ";K$
960 DISP "      TEMPS EN 0.1 Sec." @
      DISP
970 DISP "      Reponses:OUI=0 * NON=1 *" @
      DISP @ DISP
980 DISP "      DATE D'AUJOURD'HUI?:"
990 INPUT G$
1000 CLEAR @ DISP @ DISP @ DISP
1010 DISP "      CHOIX DE PRESENTATION" @ DIS
      P
1020 DISP "      0= DESSIN DES VERTICALES SUR
      "
1030 DISP "      LE PAPIER." @ DISP
1040 DISP "      1= VERTICALES DESSINEES SUR"

1050 DISP "      ECRAN UNIQUEMENT"
1060 INPUT D2
1070 IF D2>=0 AND D2<2 THEN 1090
1080 BEEP @ GOTO 1000
1090 RETURN
1100 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
1110 KEY LABEL ! OPTION centimetres
1120 K$="Cm" @ F=.01 @ GOTO 130
1130 RETURN
1140 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
1150 KEY LABEL ! OPTION metre
1160 K$="Metres" @ F=1 @ GOTO 130
1170 RETURN

```

Appel de la procédure de validation de la verticale.  
Test de fin de jaugeage

Appel de la procédure de changement d'hélice en cours de mesure.

Appel des différentes routines de calcul des résultats.

Appel des tracés des débits

Autre jaugeage ?

Fin du programme principal.

---

Subroutine d'écriture de l'entête

---

Initialisation des variables de rappel et de conversion en cm et m.

```

1190 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
1200 REM *SUBROUTINE D'ENTREE DE L'ENTET
E DU JAUJEGE*
1210 CLEAR @ DISP
1220 DISP " STATION:? "
1230 INPUT A$
1240 CLEAR
1250 DISP " Numero HYDRO:? "
1260 INPUT B$
1270 CLEAR
1280 DISP " DATE D'EXECUTION:? "
1290 INPUT C$
1300 CLEAR
1310 DISP " NUMERO DE JAUGEAGE:? "
1320 INPUT D$
1330 CLEAR
1340 DISP " COTE A L'ECHELLE:? "
1350 INPUT A@ A=A*F
1360 CLEAR
1370 DISP " NUMERO HELICE ET. PAS"
1380 INPUT B,C
1390 GOSUB 1660 ! Rech.formule.
1400 IF A0<>99999 THEN 1440
1410 GOSUB 6530
1420 IF D1=1 THEN 1630
1430 GOTO 1360
1440 CLEAR
1450 DISP
1460 DISP "TEMPS DE MESURE?:"
1470 DISP
1480 DISP " TEMPS FIXE=0"
1490 DISP " TEMPS VARIABLE = 1"
1500 INPUT D
1510 IF D<>1 AND D<>0 THEN 1450
1520 IF D=1 THEN F$="1" @ GOTO 1600
1530 DISP " * * * * * "
1540 DISP "VALEUR DU TEMPS"
1550 DISP "CONSTANT EN 1/10eme DE second
es"
1560 INPUT E@ IF E>100 THEN 1580
1570 BEEP @ GOTO 1540
1580 E=E/10
1590 F$="0"
1600 CLEAR
1610 DISP "NOMBRE DE VERTICALES : "
1620 INPUT U
1630 RETURN
1640 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
1650 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
1660 REM *RECHERCHE DE LA FORMULE
1670 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
1680 READ A0,A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,A9
1690 IF A0=99999 THEN 1740
1700 IF A0<>B THEN 1680
1710 IF A1<>C THEN 1680
1720 ! lecture des donnees en fin
de programme(ligne 9800)
1730 GOSUB 7530
1740 RESTORE
1750 RETURN
1760 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
1770 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

```

Subroutine d'entrée des valeurs générales.

Appel et contrôle de l'existence de la formule.

Test de la valeur du temps constant. Refusé si 10 s.

---

Subroutine de recherche de la formule.

Toutes les données DATA sont lues en séquence jusqu'à celle recherchée.

Si la formule n'existe pas la dernière ligne DATA sera lue et provoquera le message de non existence.

```

1790 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
1800 PRINT USING 1810
1810 IMAGE /5
1820 IMAGE /3
1830 PRINT "TRAVAIL DU :";G$
1840 PRINT USING 1810
1850 PRINT USING 2000
1860 PRINT "STATION :";A$
1870 PRINT "NUMERO hydro: ";B$
1880 PRINT USING 1820
1890 PRINT "JAUGEAGE No. ";D$
1900 PRINT "EFFECTUE LE : ";C$
1910 PRINT USING "/"
1920 PRINT USING 1930 ; A
1930 IMAGE "COTE A L'ECHELLE : ",DZ.DDD,"
m"
1940 PRINT USING 1820
1950 PRINT "HELICE No. :";B;"-";C
1960 IF F$="0" THEN 1980
1970 PRINT "Temps variable" @ GOTO 1990
1980 PRINT "Temps fixe: ";E;" Secondes"
1990 PRINT USING 2000
2000 IMAGE 32("-")
2010 RETURN
2020 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2030 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2040 REM *SAISIE ET ECRITURE DE LA PREMI
ERE RIVE*
2050 CLEAR
2060 DISP "PREMIERE RIVE"
2070 DISP "Abscisse,Profondeur,D ou G"
2080 INPUT Q(0,0),Q(0,1),H$
2090 Q(0,0)=Q(0,0)*F @ Q(0,1)=Q(0,1)*F
2100 IF H$<>"D" AND H$<>"G" THEN 2060
2110 IF H$="D" THEN H$="Droite"
2120 IF H$="G" THEN H$="Gauche"
2130 H=Q(0,0) ! TEST ABS. ANT.
2140 PRINT USING "/3"
2150 PRINT "RIVE ";H$;TAB(15);"Abscisse
:";Q(0,0);"m"
2160 PRINT "-----";TAB(15);"Profon
deur:";Q(0,1);"m"
2170 PRINT USING "2/"
2180 RETURN
2190 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2200 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2210 REM *SAISIE VERTICALE CONTROLEE*
2220 REM T:nbre de tours/sec.
2230 REM F:coef.de conversion de
des cm.en metres.
2240 REM P(0,1):Vmax.
2250 REM H:Abscisse anterieure
2260 REM E:Temps constant en secondes,en
tre a la ligne 1775
2270 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2280 T=0 ! G=0
2290 P(0,1)=0 @ P(2,0)=0
2300 CLEAR
2310 PRINT USING 1820
2320 DISP "VERTICALE No. :";J+1
2330 DISP "ABSCISSE,PROFONDEUR"
2340 INPUT P(0,0),P(1,0)
2350 P(0,0)=P(0,0)*F @ P(1,0)=P(1,0)*F
2360 IF P(0,0)>H THEN 2380
2370 BEEP @ BEEP @ GOTO 2300

```

Subroutine d'impression des renseignements.

Subroutine de saisie et d'écriture de la première ligne.

Subroutine de saisie d'une verticale.

Initialisation des variables.

Test d'erreur de progression des abscisses.

```

2380 L1=0
2390 CLEAR
2400 PRINT "VERTICALE No. "; J+1
2410 PRINT "-----"
2420 IMAGE 3X, "Abscisse:", DDZ.DD, 2X, " Prof.:", Z.DD, "m"
2430 PRINT USING 2420 ; P(0,0), P(1,0)
2440 PRINT USING "/3"
2450 IF P(1,0) > 0 THEN 2470
2460 GOSUB 6890 @ GOTO 2840
2470 DISP "NOMBRE DE POINTS DE MESURE"
2480 INPUT G
2490 FOR I=3 TO G+2
2500 CLEAR
2510 IF F$="0" THEN 2550
2520 DISP "P.mesure,N ,T"
2530 INPUT P(I,0), L, E @ E=E/10
2540 GOTO 2570
2550 DISP "P.mesure,N"
2560 INPUT P(I,0), L
2570 IF P(I,0) = 9999 THEN 2650
2580 P(I,0) = P(I,0) * F
2590 IF P(I,0) > L1 AND P(I,0) < P(1,0) THEN
  2740
2600 BEEP @ BEEP
2610 DISP "ERREUR DE PROFONDEUR"
2620 DISP "LIGNE REFUSEE"
2630 WAIT 1000
2640 GOTO 2500
2650 REM *Refus de la ligne anterieure*
2660 DISP "LA DERNIERE LIGNE EST"
2670 DISP "REFUSEE"
2680 DISP " RECOMMENCER A PARTIR"
2690 DISP "DE CETTE LIGNE."
2700 WAIT 4000
2710 PRINT "Ligne annulee"
2720 I=I-1 @ L1=0
2730 GOTO 2500
2740 L1=P(I,0)
2750 IF L > 0 THEN 2770
2760 P(I,1)=0 @ GOTO 2790
2770 GOSUB 2870 ! Calcul vitesse
2780 IF P(I,1) > P(0,1) THEN P(0,1)=P(I,1)

2790 GOSUB 2990 ! Ecriture ligne
2800 IF L > 0 THEN 2830
2810 IF G > 1 THEN 2830 ! vert.V=0
2820 S2=0 @ GOTO 490
2830 NEXT I
2840 RETURN
2850 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2860 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2870 REM *Calcul de vitesse*
2880 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2890 T=L/E
2900 IF A7=0 THEN A7=100
2910 IF A4=0 THEN 2930
2920 IF T > A4 THEN 2940
2930 P(I,1)=T*A2+A3 @ GOTO 2970
2940 IF T > A7 THEN 2960
2950 P(I,1)=T*A5+A6 @ GOTO 2970
2960 P(I,1)=T*A8+A9
2970 RETURN

```

Test de recherche de verticale considérée comme une rive.

Test de temps fixe.

Saisie valeur avec temps variable.

Saisie valeur avec temps fixé refus dernière ligne

Test d'erreur de progression des profondeurs.

Message de ligne annulée.

Test de vitesse nulle.

Appel de la subroutine de calcul des vitesses.

Test de verticale avec vitesse nulle.

---

Subroutine de calcul des vitesses.

Choix de l'équation

Calcul de la vitesse.

```
2980 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2990 REM *ECRITURE DE LIGNE*
3000 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
3010 PRINT USING 3020 ; P(I,0),L,E,P(I,1
)
3020 IMAGE "Pm:",D.DD,"N:",DDD,"T:",DD
.D," V=",D.DDD,"m/s"
3030 RETURN
3040 REM *Calcul vitesse fond*
3050 IF G>1 THEN 3080
3060 P(2,1)=P(3,1) ! un point.
3070 GOTO 3110
3080 IF P(3,1)>0 THEN 3100
3090 P(2,1)=0 @ GOTO 3170
3100 P(2,1)=P(3,1)-(P(4,1)-P(3,1))/(P(4,
0)-P(3,0))*P(3,0)
3110 IF P(2,1)>0 THEN 3150
3120 P(2,1)=0
3130 P(2,0)=P(3,0)-P(3,1)*((P(4,0)-P(3,0
))/(P(4,1)-P(3,1)))
3140 GOTO 3170
3150 P(2,1)=P(2,1)*.7
3160 IF P(2,1)>P(3,1) THEN P(2,1)=P(3,1)

3170 RETURN
3180 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
3190 REM *Calcul vitesse surface
3200 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
3210 IF G=1 THEN 3240
3220 P(1,1)=(P(G+2,1)-(P(G+1,1)-P(G+2,1)
))/(P(G+2,0)-P(G+1,0))*(P(1,0)-P(G+2,0))
*.99
3230 GOTO 3250
3240 P(1,1)=P(3,1)*.95
3250 IF P(1,1)>0 THEN 3270
3260 P(1,1)=0
3270 IF P(1,1)<P(G+2,1)*1.5 THEN 3290
3280 P(1,1)=P(G+2,1)*1.5
3290 RETURN
3300 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
3310 REM *Calcul du PV.*
3320 REM * S1 =surface partielle
3330 REM * S2 =surface cumulee
3340 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
3350 S2=0
3360 FOR I=3 TO G+2
3370 S1=(P(I,1)+P(I-1,1))/2*(P(I,0)-P(I-
1,0))
3380 S2=S2+S1
3390 NEXT I
3400 I=I-1
3410 S1=(P(I,1)+P(1,1))/2*(P(1,0)-P(I,0)
)
3420 S2=S2+S1
3430 PRINT USING 3440 ; S2
3440 IMAGE /,3X,"DEBIT LAMINAIRE =",D.DD
D,"m2/s"
3450 PRINT USING "3/"
3460 RETURN
```

Subroutine d'écriture de ligne.

---

Subroutine de calcul de la vitesse de fond.

Calcul de la profondeur de la vitesse de fond à 0.

---

Subroutine de calcul de la vitesse de surface.

---

Subroutine de calcul du débit laminaire d'une verticale.





```

000 I$="DROITE"
010 IF H$="Droite" THEN I$="Gauche"
020 J=J+1
030 CLEAR
040 DISP USING 1820
050 DISP " RIVE ";I$
060 DISP USING 1820
070 DISP " ABSCISSE ET PROFONDEUR ?"
080 INPUT Q(J,0),Q(J,1)
090 Q(J,0)=Q(J,0)*F
100 Q(J,1)=Q(J,1)*F
110 PRINT USING "3/"
120 PRINT "RIVE ";I$;TAB(15);"Abscisse
";Q(J,0);"m"
130 PRINT "-----";TAB(15);"Profon
deur:";Q(J,1);"m"
140 PRINT USING "5/"
150 RETURN
160 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
170 !
180 ! VERTICALE ACCEPTEE *
190 J=J+1
200 ! Transfert des valeurs
210 Q(J,0)=P(0,0)
220 Q(J,1)=P(1,0)
230 Q(J,2)=S2
240 ! Remise a 0 des compteurs
250 H=P(0,0) ! vert. anterieure
260 M=M+6 ! Total des points
270 IF P(0,1)>K THEN K=P(0,1)
280 RETURN
290 !
300 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
310 ! CALCUL DU DEBIT *
320 S1=0 @ S2=0
330 ! calcul des PV.des rives.
340 Q(0,2)=Q(1,2)/Q(1,1)*.8*Q(0,1)
350 Q(J,2)=Q(U,2)/Q(U,1)*.8*Q(J,1)
360 FOR I=1 TO J
370 S1=(Q(I-1,2)+Q(I,2))/2*(Q(I,0)-Q(I-
1,0))
380 S2=S2+S1
390 NEXT I
400 Q=S2
410 RETURN
420 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
430 !
440 ! Calcul section mouillee.
450 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
460 S2=0
470 FOR I=1 TO J
480 S1=(Q(I-1,1)+Q(I,1))/2*(Q(I,0)-Q(I-
1,0))
490 S2=S2+S1
500 NEXT I
510 S=S2
520 RETURN
530 !
540 !
550 ! Valeurs maximum.
560 V=0 @ P=0
570 ! valeurs de Pmax.et PVmax.
580 FOR I=0 TO J
590 IF Q(I,1)>P THEN P=Q(I,1)
600 IF Q(I,2)>V THEN V=Q(I,2)
610 NEXT I

```

Subroutine de saisie de la 2ème rive.

Subroutine d'acceptation de la verticale.  
Transfert des valeurs de l'abscisse et de la profondeur dans le tableau de débit.

Compteur de points

Subroutine de calcul du débit

P.V. des rives

Calcul du débit

Subroutine de calcul de la section mouillée.

Subroutine de recherche de la profondeur maxi et du P.V. maxi.

```

4600 IF U(1,2)>V THEN V=U(1,2)
4610 NEXT I
4620 RETURN
4630 !
4640 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
4650 ! RESULTATS GENERAUX.
4660 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
4670 Q$="D E B I T .....="
4680 Q=Q*1.02 ! coef +2%
4690 PRINT USING "2/"
4700 PRINT USING 2000
4710 GOSUB 1780
4720 IF Q<1 THEN 4770
4730 IF Q<10 THEN 4800
4740 PRINT USING 4750 ; Q$,Q
4750 IMAGE //,3X,17A,DD.D,"m3/s"
4760 GOTO 4820
4770 PRINT USING 4780 ; Q$,Q*1000
4780 IMAGE //,3X,17A,DDD," l/s"
4790 GOTO 4820
4800 PRINT USING 4810 ; Q$,Q
4810 IMAGE //,3X,17A,D.DD,"m3/s"
4820 PRINT USING 4830 ; S
4830 IMAGE /,3X,"Section mouillee=",DZ.D
DD,"m2"
4840 PRINT USING 4850 ; Q/S
4850 IMAGE /,3X,"Vitesse moyenne =",DZ.D
DD,"m/s",/
4860 PRINT USING 4870 ; K
4870 IMAGE /,3X,"Vitesse maximum =",DZ.D
DD,"m/s"
4880 PRINT USING 4890 ; Q(J,0)-Q(0,0)
4890 IMAGE /,3X,"Largeur.....=",DD.D
D,"m"
4900 PRINT USING 4910 ; P
4910 IMAGE /,3X,"Profondeur max..=",DZ.D
D,"m",/
4920 PRINT @ PRINT
4930 PRINT " Nombre de points=";M
4940 PRINT USING 2000
4950 PRINT USING 2000
4960 PRINT USING "///"
4970 RETURN
4980 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
4990 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
5000 ! DESSIN VERTICALE papier
5010 GCLEAR
5020 Z=P(1,0)/5
5030 GOSUB 6720
5040 Z2=Z ! inter. echelle prof.
5050 Z=P(0,1)/5
5060 GOSUB 6720
5070 Z3=Z ! inter. echelle vites.
5080 Z4=Z2*5/P(1,0)
5090 Z5=Z3*5/P(0,1)
5100 SCALE 0-P(1,0)*.3,P(1,0)*Z4*1.05,0-
P(0,1)*.15,P(0,1)*Z5*1.02
5110 XAXIS 0,Z2,0,Z2*5
5120 YAXIS 0-P(1,0)*.05,Z3,0,P(0,1)*Z5
5130 ! Label des profondeurs
5140 LDIR 90
5150 FOR X=0 TO Z2*5 STEP Z2
5160 MOVE Z2*5-X,0-P(0,1)*.15
5170 LABEL VAL$(X*100)
5180 NEXT X
5190 !

```

Subroutine de mise en forme et d'édition des résultats

- Ecriture de l'entête

Choix des formats d'écriture du débit.

Ecriture Section mouillée

Vitesse moyenne

Vitesse maximum

Largeur

Profondeur maximum

Nombre de points

Subroutine de dessin des verticales sur papier

Echelle

Labels

```

5200 ! Label des vitesses .
5210 FOR Y=Z3 TO Z3*5 STEP Z3
5220 IF Y<>Z3 THEN 5270
5230 MOVE 0-Z2*5*.15,0-P(0,1)*.1
5240 LABEL "P.cm."
5250 MOVE 0-P(1,0)*.08,0
5260 LABEL "0"
5270 MOVE 0-P(1,0)*.08,Y-Z3/2
5280 LABEL VAL$(Y)
5290 NEXT Y
5300 MOVE 0-Z2*5*.15,Z3*2.5
5310 LABEL "V en m/s."
5320 !
5330 ! Trace de la verticale
5340 PENUP
5350 PLOT Z2*5,0
5360 FOR I=2 TO G+2
5370 PLOT Z2*5-P(I,0),P(I,1)
5380 NEXT I
5390 PLOT Z2*5-P(1,0),P(1,1)
5400 PLOT Z2*5-P(1,0),0
5410 FOR I=3 TO G+2
5420 MOVE Z2*5-P(I,0),0
5430 PLOT Z2*5-P(I,0),0
5440 PLOT Z2*5-P(I,0),P(I,1)
5450 NEXT I
5460 COPY
5470 RETURN
5480 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
5490 ! ** TRACE DES DEBITS **
5500 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
5510 ! trace 1er ecran
5520 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
5530 LDIR 0 @ GCLEAR
5540 IF H$="Droite" THEN H$="R.D:" ELSE
H$="R.G:"
5550 IF I$="Droite" THEN I$="R.D:" ELSE
I$="R.G:"
5560 SCALE Q(0,0)-(Q(U+1,0)-Q(0,0))/2*.2
,Q(0,0)+(Q(U+1,0)-Q(0,0))/2,-50,70
5570 XAXIS 0,Q(U+1,0)-Q(0,0),Q(0,0),Q(U+
1,0)
5580 YAXIS Q(0,0),10,-40,60
5590 ! echelles de PV.
5600 Z=V/6
5610 IF V>1 THEN 5640
5620 GOSUB 6720
5630 GOTO 5650
5640 GOSUB 6810
5650 Z1=Z
5660 W=60/(Z1*6)
5670 FOR Y=0 TO Z1*6*W STEP Z1*W
5680 Z=Y/W
5690 GOSUB 6810
5700 Y1=Z
5710 MOVE Q(0,0)-(Q(U+1,0)-Q(0,0))/2*.2,
Y
5720 GOSUB 6720
5730 LABEL VAL$(Y1)
5740 NEXT Y
5750 MOVE Q(0,0),62
5760 LABEL "PU.m/2/s"

```

Label des vitesses

Tracé verticale

Subroutine de tracé des courbes de débits et sections 1er écran

Détermination des échelles

Tracé des échelles des P.V.

```

5770 Echelle des profondeurs
5780 Z=P/4
5790 GOSUB 6810
5800 W1=40/(Z*4)
5810 FOR Y=0 TO -(Z*4*W1) STEP -(Z*W1)
5820 MOVE Q(0,0)-(Q(U+1,0)-Q(0,0))/2*.2,
Y
5830 W4=ABS(Y/W1)
5840 LABEL VAL$(W4)
5850 NEXT Y
5860 !
5870 MOVE Q(0,0)-(Q(U+1,0)-Q(0,0))/2*.2,
-50
5880 LABEL "P.m."
5890 MOVE Q(0,0),-50
5900 LABEL H$&VAL$(Q(0,0))
5910 !
5920 ! Trace debit 1er ecran
5930 PENUP
5940 PLOT Q(0,0),0
5950 FOR I=0 TO U+1
5960 PLOT Q(I,0),Q(I,2)*W
5970 NEXT I
5980 ! Trace des profondeurs
5990 PENUP @ MOVE Q(0,0),0
6000 FOR I=0 TO U+1
6010 PLOT Q(I,0),-(Q(I,1)*W1)
6020 NEXT I
6030 !
6040 PENUP @ MOVE Q(1,0),0
6050 LDIR 90
6060 FOR I=1 TO U+1
6070 MOVE Q(I,0),-2
6080 DRAW Q(I,0),2
6090 LABEL VAL$(Q(I,0))
6100 NEXT I
6110 COPY
6120 ! fin du 1er ecran
6130 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
6140 ! composition 2eme ecran
6150 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
6160 GCLEAR
6170 SCALE Q(0,0)+(Q(U+1,0)-Q(0,0))/2,Q(
U+1,0)+(Q(U+1,0)-Q(0,0))/2*.2,-50,70
6180 XAXIS 0,Q(U+1,0)-Q(0,0),Q(0,0),Q(U+
1,0)
6190 PENUP
6200 ! Trace debit 2eme ecran
6210 FOR I=0 TO U+1
6220 PLOT Q(I,0),Q(I,2)*W
6230 NEXT I
6240 DRAW Q(U+1,0),0
6250 ! Trace section 2eme ecran
6260 PENUP @ MOVE Q(0,0),0
6270 FOR I=0 TO U+1
6280 PLOT Q(I,0),-(Q(I,1)*W1)
6290 NEXT I
6300 DRAW Q(U+1,0),0
6310 FOR I=2 TO U+1
6320 MOVE Q(I,0),-2
6330 DRAW Q(I,0),2
6340 LABEL VAL$(Q(I,0))
6350 NEXT I
6360 LDIR 0

```

Echelle des profondeurs

Tracé de la courbe des débits.

Tracé de la courbe de section mouillée.

Recopie du 1er écran

Composition du 2ème écran

```

6370 MOVE Q(U+1,0)+(Q(U+1,0)-Q(0,0))/2*.
05,-3
6380 LABEL I#
6390 MOVE Q(U+1,0)-(Q(U+1,0)-Q(0,0))/4,6
2
6400 IF Q<1 THEN 6430
6410 Q=IP(Q*1000)/1000
6420 LABEL "Debit ="&VAL$(Q)&"m3/s" @ GO
TO 6450
6430 Q=IP(Q*10000)/10
6440 LABEL "Debit ="&VAL$(Q)&"L/s"
6450 MOVE Q(U+1,0)-(Q(U+1,0)-Q(0,0))/4,-
50
6460 S=IP(S*1000)/1000
6470 LABEL "Section ="&VAL$(S)&"m2"
6480 COPY
6490 PRINT USING "/////////"
6500 RETURN
6510 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
6520 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!CAT
6530 REM *ERREUR DE NUMERO D'HELLIST4300

6540 DISP " LE NUMERO :";B;" N'EXISTE P
AS"
6550 DISP " VERIFIEZ CE NUMERO"
6560 DISP "N: ";B;"-";C
6570 DISP " ERREUR ?" ..
6580 INPUT D1
6590 IF D1<>1 AND D1<>0 THEN 6570
6600 IF D1=1 THEN 6620
6610 RETURN
6620 CLEAR
6630 DISP
6640 DISP " JAUGEAGE IMPOSSIBLE"
6650 DISP
6660 DISP " CHARGER LA FORMULE."
6670 DISP " DANS LES INSTRUCTIONS"
6680 DISP " DATA"
6690 WAIT 2000
6700 RETURN
6710 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
6720 ! **Calcul de l'intervalle
des echelles des axes*
6730 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
6740 Z1=.1 ! cas ou z >10
6750 IF Z<10 THEN Z1=1
6760 IF Z<1 THEN Z1=10
6770 IF Z<.1 THEN Z1=100
6780 IF Z<.01 THEN Z1=1000
6790 Z=CEIL(Z*Z1)/Z1
6800 RETURN
6810 ! Arrondi pour 3 decimales
6820 Z1=1
6830 IF Z<10 THEN Z1=10
6840 IF Z<1 THEN Z1=100
6850 IF Z<.1 THEN Z1=1000
6860 IF Z<.01 THEN Z1=10000
6870 Z=CEIL(Z*Z1)/Z1
6880 RETURN
6890 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

```

Ecriture des résultats  
Débit et Section

---

Subroutine de gestion des erreurs  
de numéro d'hélice

Composition du message

Ecran

---

Subroutine de calcul de l'intervalle  
des échelles des axes des verticales  
et débits pour les valeurs fortes.

---

Identique pour les valeurs plus  
faibles.

```

5900 ! verticale avec .....
5910 DISP @ DISP
5920 DISP "Cette verticale dont "
5930 DISP "profondeur est egale a 0 sera
"
5940 DISP "traitee comme la fin d'un"
5950 DISP "premier bras"
5960 WAIT 2500
5970 PRINT " Cette verticale est conside
ree comme une rive d'un des bras de ce j
augeage."
5980 S2=0
5990 RETURN
7000 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
7010 ! CHANGEMENT D'HELICE EN          C
JURS DE TRAVAIL ***
7020 ! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
7030 CLEAR
7040 DISP USING "3/"
7050 DISP "  CHANGEMENT D'HELICE EN COU
RS "
7060 DISP "      DE MESURE"
7070 DISP USING 7080
7080 IMAGE /,9X,14("*"),/
7090 DISP "  NOUVEAU NUMERO ET PAS:?"
7100 INPUT B,C
7110 GOSUB 1660
7120 IF A0<>99999 THEN 7160
7130 GOSUB 6530
7140 IF D1=1 THEN 7230
7150 GOTO 7030
7160 ! ecriture nouvelle helice
7170 PRINT USING 7180
7180 IMAGE /,32("*"),/
7190 PRINT "CHANGEMENT D'HELICE EN COURS
"
7200 PRINT "      DE MESURE"
7210 PRINT "Nouvelle helice:No:";B;"-";C

7220 PRINT USING 7180
7230 RETURN
7240 ! CONTROLE D'ERREURS
7250 DISP "ERRN=";ERRN;"ERRL=";ERRL
7260 PAUSE
7270 RETURN
7280 ! CONTROLE DES FORMULES
7290 PRINT USING "5/"
7300 PRINT "CONTROLE DES FORMULES D'HELI
CES"
7310 PRINT USING "5/"
7320 N=0
7330 READ A0,A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,A9
7340 IF A0=99999 THEN 7470
7350 IF A4=0 THEN 7460
7360 V1=A4*A2+A3
7370 V2=A4*A5+A6
7380 IF ABS(V1-V2)>V1/100 THEN 7450
7390 IF A7>0 THEN 7410
7400 GOTO 7460
7410 V1=A7*A5+A6
7420 V2=A7*A8+A9
7430 IF ABS(V1-V2)>V1/100 THEN 7450
7440 GOTO 7460
7450 PRINT "Erreur dans form.No";A0;"-";
A1

```

Subroutine de commentaire pour les verticales dont la profondeur totale = 0.

---

Subroutine de changement d'hélice en cours de traitement.

Recherche de la formule  
Test de non existence.

Ecriture du message

---

Gestion des erreurs

---

Subroutine de contrôle des formules des hélices.

Lecture du fichier  
Test de fin de fichier

Calcul des vitesses au premier point limite

Calcul des vitesses au 2ème point limite éventuel.

```
7460 N=N+1 @ GOTO 7330
7470 PRINT "FIN DU CONTROLE"
7480 PRINT "NOMBRE DE FORMULES"
7490 PRINT "CONTROLEES: ";N
7500 PRINT USING "5/"
7510 V1=0 @ V2=0 @ N=0
7520 RETURN
7530 !
7540 ! Helices C1 ET C2
7550 DATA 18922,1,.0574,.032,5.83,.055,.
046,0,0,0
7560 DATA 19330,3,.2067,.052,.7,.2484,.0
23,3.21,.254,.005
7570 DATA 17197,23,.0949,.057,2.39,.102,
.04,0,0,0
7580 DATA 18923,1,.0573,.033,6.52,.055,.
048,0,0,0
7590 DATA 19331,3,.22,.042,.73,.25,.02,3
,.255,.005
7600 DATA 23611,1,.055,.04,5.83,.0538,.0
47,0,0,0
7610 DATA 55450,1,.0567,.034,6.25,.0535,
.054,0,0,0
7620 DATA 57833,1,.0608,.014,2,.0563,.02
3,6,.0538,.038
7630 DATA 56759,3,.228,.021,.63,.258,.00
2,0,0,0
7640 DATA 62332,1,.0616,.012,2,.0566,.02
2,6.92,.054,.04
7650 DATA 62622,3,.2291,.016,.61,.252,.0
02,0,0,0
7660 DATA 65579,1,.0629,.018,2.59,.0571,
.033,6.54,.0545,.05
7670 DATA 23757,3,.2195,.05,1.17,.258,.0
05,0,0,0
7680 DATA 74738,1,.0652,.016,2.35,.0567,
.036,6.82,.0545,.051
7690 DATA 71892,3,.232,.022,.59,.254,.00
9,0,0,0
7700 DATA 74737,1,.0631,.017,1.88,.0583,
.026,6.32,.0545,.05
7710 DATA 71890,3,.2237,.025,.54,.255,.0
08,0,0,0
7720 !
```

Message de contrôle

---

Valeurs des équations des hélices  
des micro-moulinets.



7730 !  
7740 ! Helices C31 ET ARKANSAS  
7750 !  
7760 !  
7770 DATA 8407,8,.238,.015,.64,.2505,.00  
7,0,0,0  
7780 DATA 18430,1,.9503,.023,.32,1.016,.  
002,0,0,0  
7790 DATA 14131,1,.2505,.016,1.1,.2605,.  
005,0,0,0  
7800 DATA 14284,1,.249,.02,1.28,.2615,.0  
04,0,0,0  
7810 DATA 15546,48,.1282,.03,1.14,.137,.  
02,0,0,0  
7820 DATA 17028,9,.2337,.019,.64,.251,.0  
08,0,0,0  
7830 DATA 213377,1,.2458,.015,.66,.2625,  
.004,0,0,0  
7840 DATA 21319,2,.4734,.017,.31,.522,.0  
02,0,0,0  
7850 DATA 21279,1,.2484,.015,.73,.262,.0  
05,0,0,0  
7860 DATA 32399,2,.48,.018,.43,.52,.001,  
0,0,0  
7870 DATA 31324,9,.235,.021,.63,.2525,.0  
1,0,0,0  
7880 DATA 20673,9,.238,.024,1.13,.254,.0  
06,0,0,0  
7890 DATA 35764,1,.2404,.015,.75,.2555,.  
004,0,0,0  
7900 DATA 36663,1,.245,.016,.62,.2595,.0  
07,0,0,0  
7910 DATA 42405,9,.2377,.018,.72,.2515,.  
008,0,0,0  
7920 DATA 61268,1,.2363,.018,.84,.252,.0  
05,0,0,0  
7930 DATA 62594,2,.405,.032,.36,.485,.00  
3,0,0,0  
7940 DATA 61225,2,.406,.033,.36,.486,.00  
4,0,0,0  
7950 DATA 65775,2,.406,.033,.36,.486,.00  
4,0,0,0  
7960 DATA 8838,8,.2377,.016,1.37,.245,.0  
06,0,0,0  
7970 DATA 8838,7,.117,.033,.91,.128,.023  
,0,0,0  
7980 DATA 99999,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9  
7990 DATA 99999,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9  
8000 RETURN

Valeurs des équations des  
formules d'hélice des C31 et  
Arkansas.

Formule de test de fin de fichier.