

O.R.S.T.O.M.

Service Hydrologique

Note Technique n° 25

2ème édition (1972)
annule et remplace l'édition
de juillet 1971

Diffusion restreinte

REGLES de DEPOUILLEMENT des LIMNIGRAMMES
SUR LECTEUR BENSON LNP 620

ENTREES et SORTIES du PROGRAMME PØH 334

par

Y. L'HÔTE et P. DUBREUIL

S O M M A I R E

	Pages
<u>INTRODUCTION</u>	1
1. <u>Les CARACTERISTIQUES du LECTEUR BENSON LNP 620</u>	2
2. <u>La MISE en OEUVRE du LECTEUR LNP 620</u>	2
3. <u>Les MODELES de CARTES PERFOREES</u>	3
3.1 La carte de définition	3
3.2 La carte de données	5
4. <u>La PREPARATION des LIMNIGRAMMES</u>	6
4.1 Les éléments de définition	6
4.1.1 Changement d'année sur un diagramme	7
4.1.2 Bandes déroulantes	7
4.2 La sélection des points	7
4.2.1 Enregistrement multiple	8
4.2.2 Rivière à sec	8
4.2.3 Palier à niveau constant	9
4.2.4 Premier et dernier diagramme d'une série	9
4.2.5 Calcul automatique de l'horaire du point FIN	9
4.3 La détection des anomalies	9
4.3.1 Les dérives de temps et hauteur	10
4.3.1.1 Dérive corrigée en cours de diagramme	11
4.3.1.2 Dérive corrigée en fin de diagramme	11
4.3.1.3 Dérive constatée	11
4.3.2 Le retournement de stylet (Y = +0005)	12
4.3.3 Les lacunes d'enregistrement (Y = +0006)	12
4.3.4 Les arrêts de fonctionnement (Y = +0007)	13
5. <u>QUELQUES RECOMMANDATIONS RELATIVES à la PREPARATION des DIAGRAMMES</u>	14
5.1 Correction automatique pour dérive de hauteur	14
5.2 Espacement minimal en temps entre deux points sélectionnés	15
6. <u>UTILISATION du PROGRAMME PØH 334</u>	15
6.1 Sortie d'un listing de vérification	15
6.1.1 Dérive de hauteur exagérée	15
6.1.2 "Chevauchement" des horaires d'un diagramme sur l'autre	16
6.1.3 Vérification du dépouillement en temps - Rapport UTC/UT	16
6.1.4 Mouvement d'horlogerie mal réglé	18
6.2 Présentation des cartes de données	18

Cette nouvelle édition de la Note Technique n° 25, concernant le dépouillement des linnigrammes annule et remplace les pages 1 à 13 de l'édition antérieure de juillet 1971.

Ainsi, avec la Note Technique n° 33, traitant du dépouillement des pluviogrammes, c'est l'ensemble de la Note Technique n° 25 (édition 1971) qui est annulée et remplacée.

Dans un but de simplification tant du programme PØH 334, que de la préparation des diagrammes, nous avons tenté de nous rapprocher autant que faire se pouvait, de la préparation des pluviogrammes, diagrammes pour lesquels nous avons une expérience plus longue, à l'heure actuelle.

En particulier, nous avons annexé au programme PØH 334 la détermination d'une unité de temps calculée UTC, qui est pour chaque diagramme la valeur en minute du dixième de millimètre graphique. De même, le rapport UTC/UT de l'unité de temps calculé, à l'unité théorique de l'appareil, est imprimé pour chaque diagramme, à des fins de vérification du dépouillement en temps (cf. paragraphe 6.1.3).

Destinée aux techniciens opérateurs du lecteur de courbe, ainsi qu'aux hydrologues supervisant les dépouillements, la présente note s'articule ainsi :

- Description du matériel utilisé, et mise en oeuvre (paragraphe 1 et 2) pour rappel de l'ancienne version de la Note Technique n° 25 annulée;
- Les modèles de cartes perforées sont ensuite décrites (3ème partie);
- Puis on traite de la préparation proprement dite des linnigrammes (4ème partie), en faisant quelques recommandations issues de l'expérience déjà acquise (5ème partie);
- La 6ème partie traite des entrées et sorties du programme PØH 334, éléments qui devront être assimilés par toute personne intéressée dans l'exploitation des linnigrammes sur lecteur de courbe.

1. Les CARACTERISTIQUES du LECTEUR BENSON LNP 620

L'équipement opérationnel comprend une table de lecture, une électronique de comptage et une perforatrice connectée, modèle IBM 545 (comparable à IBM 029).

La table de lecture comporte un repère de points (loupe) qui, actionné, déclenche l'enregistrement sur carte perforée du couple X, Y d'abscisse et d'ordonnée dudit point par rapport aux axes de la table et d'une origine quelconque, qui peut être choisie égale à zéro.

Un clavier numérique, sur la table, permet d'introduire directement tout chiffre souhaitable sur carte perforée et d'agir (espace, saut, éjection, ...) sur la séquence de défilement de la carte en position de perforation sur la 545.

L'électronique de comptage envoie à la perforatrice 545 un message en code compatible contenant soit la donnée introduite au clavier, soit le couple X, Y en dixièmes de millimètres; ce couple est également affiché sur un écran lumineux, en valeur numérique avec son signe + ou -, pour contrôle instantané.

Les dimensions de la table de lecture sont de 1,20 m de long et de 0,84 m de large (12 000 et 8 400 dixièmes de millimètres).

L'amplitude des champs des X, Y est respectivement de 6 et de 5 espaces, signe inclus, c'est-à-dire que les maximums comptables sont de ± 99999 pour X et ± 9999 pour Y.

La MISE en OEUVRE du LECTEUR LNP 620

Pour faciliter le traitement ultérieur des données, il est recommandé de passer en une seule fois et successivement dans l'ordre chronologique tous les diagrammes d'une station correspondant soit à une année complète, soit à une période de saison des pluies (campagne de mesures non permanente, sur bassin représentatif par exemple).

En effet les cartes contenant les R.L.I. (ou R.P.I) sont numérotées en séquence, de 1 à N, pour une année ou période saisonnière. Les cartes de coordonnées X, Y doivent donc également être numérotées en séquence, pour la même période, de N 1 (peut être différent de 1) à N 2. Le dépouillement fractionné d'une année ou période saisonnière nécessiterait une manipulation des numéros de cartes perforées des X, Y, qui serait une source d'erreur et de complication.

Compte tenu des dimensions de la table et de celles des diagrammes usuels, plusieurs de ceux-ci peuvent être mis ensemble côte à côte sur la table et dépouillés successivement et dans l'ordre chronologique sans qu'il y ait lieu de changer l'origine des X, Y. Les diagrammes en bande déroulante sont traités en plusieurs fois, en passant à chaque fois un tronçon sensiblement métrique que l'on assimile à un diagramme unique.

Le magasin de la perforatrice 545 doit être approvisionné de cartes blanches prénumérotées en séquence. Cette prénumérotation affecte le champ des colonnes 77 à 80 (numéros de 1 à 9999, donc).

3. Les MODELES de CARTES PERFOREES

Deux modèles de cartes perforées sont nécessaires pour enregistrer toute l'information d'un linnigramme : une carte de définition du linnigramme et une carte de données.

Elles sont introduites dans cet ordre et en séquence : une carte de définition par linnigramme suivie de n cartes de données (n nombre quelconque sachant que chaque carte contient 6 couples X, Y).

3.1 La carte de définition (figure 1)

A l'exception des contenus des colonnes 43 à 75 tous les éléments figurant dans cette carte sont introduits au clavier par l'opérateur. Ces éléments doivent donc être préparés à l'avance et inscrits sur le linnigramme dans leur séquence d'apparition.

- Colonnes 1 à 8 : Numéro d'identification soit du bassin représentatif BRE, soit de la station hydronétrique du réseau -
- Colonne 9 : - Laisser en blanc dans le cas général
- Mettre 1 si le sens de déroulement du temps est inversé, de droite à gauche (cf. figure 3) -
- Colonnes 10 à 12 : Echelle de temps ITEMPS ou dix fois la vitesse d'avancement du tambour du linnigraphe en mm/h (voir tableau 1) -
- Colonnes 13 à 15 : Echelle de hauteur IHAUT ou dix fois l'échelle de réduction d'enregistrement du linnigramme, par exemple 100 pour 1/10 sauf exception (voir tableau 1) -
- Colonnes 16 - 17 : Les deux derniers chiffres du numéro de l'année (70 pour 1970) JAN -
- Colonnes 18 à 25 : Date de début et de fin du linnigramme; elles sont indiquées de la même manière par quatre groupes de deux chiffres représentant successivement le mois, le jour, l'heure, la minute (MØ, JØ, HEU, MIN). Ces dates sont celles qui ont été inscrites par l'observateur.
Exceptionnellement dans le cas de panne d'horloge (cf. figure 11, point A' identique à F) l'horaire donné en colonnes 26 à 33 pour F n'est pas la date marquée par l'observateur, mais la date réelle du point A' déterminée grâce au quadrillage du diagramme -

Tableau 1

Echelles de temps et de réduction des limnigraphes suivants :

OTT X - X/43 - XV - XX - R 16

NEYRPIC Télirnip

Durée de : rotation : du tambour :	Echelle temps : en mm/h d'avancement :	ITEMPS	Echelle de réduction hauteur	IHAUT
32 j	0,5	5	1	10
16 j	1	10	2	20
8 j	2	20	2,5	25
	2,5	25	5	50
	5	50	10	100
	10	100	20	200
32 h	12	120	25	250
24 h	16	160	30	300
	20	200	40	400
			50	500
			60	600
			100	1

Fig-1

CARTE D'IDENTIFICATION DE LIMNIGRAMME

[illegible]

Fig_2

CARTE DE DONNÉES

[illegible]

* ou identification station(pour 'réseau)

- Colonnes 34 à 37 : Cotes de début HDEB et de fin HFIN du limnigramme
38 à 41 exprimées en centimètres et correspondant aux dates de début et de fin précédentes.
La cote de début doit être obligatoirement une cote réelle.
Pour la cote de fin, on peut indifféremment porter une cote réelle ou arbitraire (-999 indicatrice de l'état de rivière à sec et 9999 représentant une lacune).
Comme les dates, les cotes de début et de fin sont celles inscrites par l'opérateur lors de la pose et du retrait du limnigramme.
En cas de discordance sur la cote de fin avec le quadrillage, une dérive de hauteur sera introduite ultérieurement (cf. paragraphe 4.3) -
- Colonne 42 : KTERM - On introduit au clavier le code 0 (ou on laisse un blanc) pour tous les limnigrammes d'une série, à l'exception du dernier diagramme, pour lequel on perfore le code 1 -
- Colonnes 43 à 75 : Ces colonnes contiennent les repères de position du limnigramme sur la table de lecture. Ces repères de position servent à calculer les couples X, Y qui correspondent à chaque point intéressant du limnigramme, compte tenu de l'origine des axes, et à corriger le cas échéant les valeurs de ces couples si le limnigramme n'est pas exactement parallèle à ces axes.
La figure 3 montre cet aspect du positionnement sur table.
Les points repères choisis doivent être aux extrémités du limnigramme pour donner une bonne précision. Nous conseillons de prendre les trois angles A, B et C de la partie quadrillée du limnigramme. Les coordonnées X, Y de ces trois points repères sont introduites dans cet ordre par pointé desdits repères. -
- Colonne 76 : Rien -
- Colonnes 77 à 80 : Numéro de carte, préperforé -

3.2 La carte de données (figure 2)

Elle a de commun avec la carte de définition ses champs initiaux et finaux :

- Colonnes 1 à 9 : Identification (col. 9 vide) -
- Colonnes 76 à 80 : Numérotation (col. 76 vide) -

Ceci permet de laisser la carte programme de la perforatrice 545 en place quel que soit le modèle de carte à remplir.

Le reste de la carte contient six couples de coordonnées X, Y occupant six fois 6 + 5 colonnes, soit $6 \times 11 = 66$ colonnes (de la colonne 10 à la colonne 75 inclus).

Ces couples de coordonnées X, Y sont soit des couples dûs au pointé, soit des indicateurs d'anomalie (cf. paragraphe 4.3) qui eux sont introduits au clavier.

4. La PREPARATION des LIMNIGRAMMES

Avant leur mise en place sur la table de lecture, l'ensemble des linnigrammes d'une station relatifs à une année ou à une campagne saisonnière doivent être préparés.

Cette préparation coïncide ou suit l'analyse critique du linnigramme selon qu'elle est faite par le gestionnaire de la station ou par un opérateur distinct.

La préparation a trois objectifs :

- a) dégager les éléments de définition du linnigramme
- b) cocher tous les points que l'on désire obtenir
- c) détecter les anomalies de fonctionnement

4.1 Les éléments de définition

Ils sont destinés à remplir la carte de définition, présentée en 3.1.

Les codes ITEMPS et IHAUT sont fournis par le tableau 1.

On vérifie que la cote de fin d'enregistrement, inscrite par le gestionnaire de la station sur le linnigramme est en harmonie avec la position du point F (figure 3) par rapport au quadrillage.

En cas de discordance, il y aura anomalie (cf. 4.3).

Le raccord entre deux linnigrammes successifs d'une station doit faire l'objet d'un contrôle particulier : il faut que le point DEBUT d'un diagramme soit décalé d'au moins 2 minutes en temps du point FIN du diagramme précédent. Cette règle n'entraîne pas de décalage graphique, étant donné la précision du trait d'enregistrement.

Le décalage à ménager est de 2 minutes, et non pas 1 minute, car dans le programme PØH 310 (transformation des R.L.I. en débits), deux points sont considérés comme doublés (marque d'un début ou fin de crue) s'ils ne sont pas séparés de plus d'une minute.

Fig.3

REPERES DE POSITION DU LIMNIGRAPHE SUR LA TABLE DE LECTURE

Diagramme à sens de déroulement classique
(de gauche à droite)

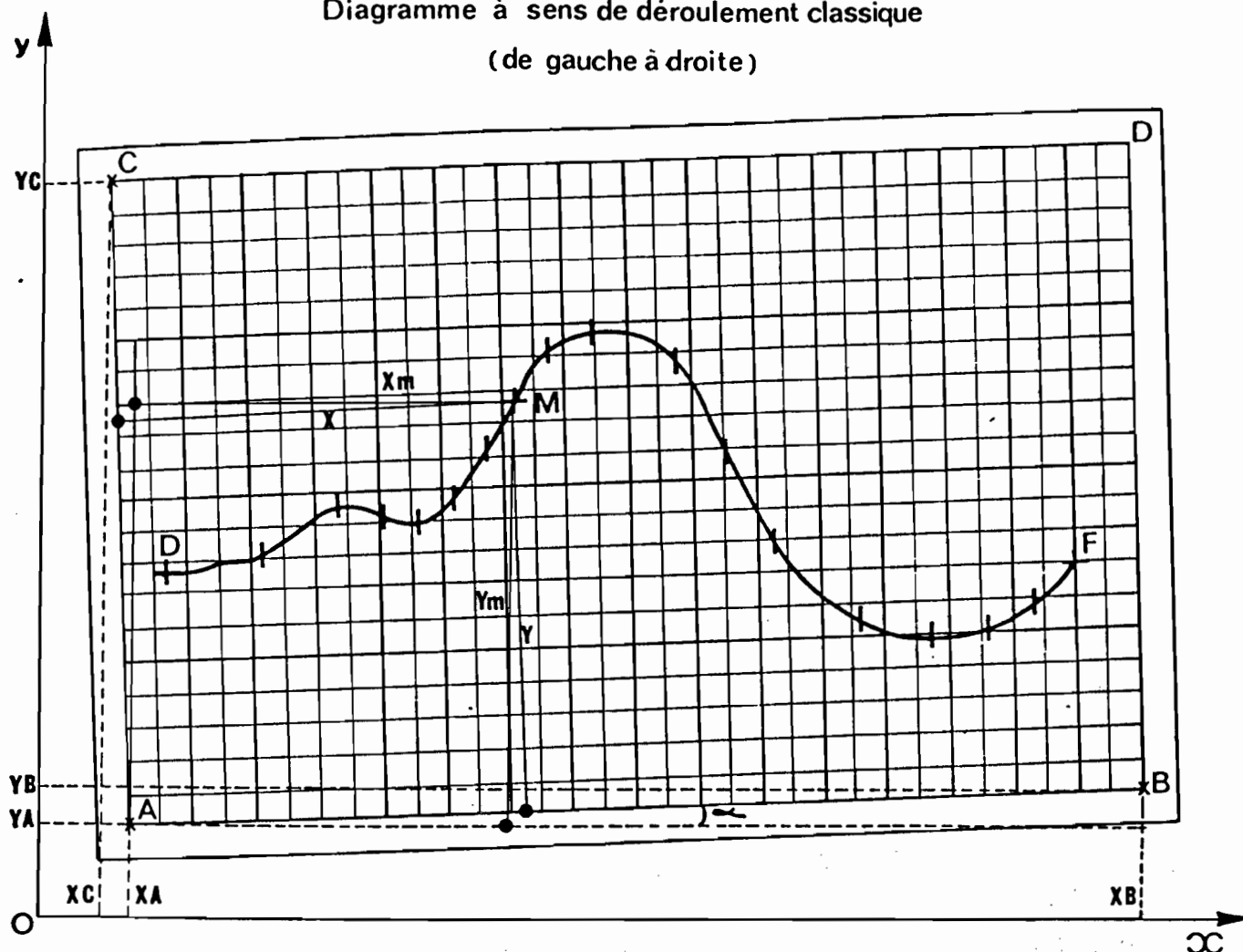
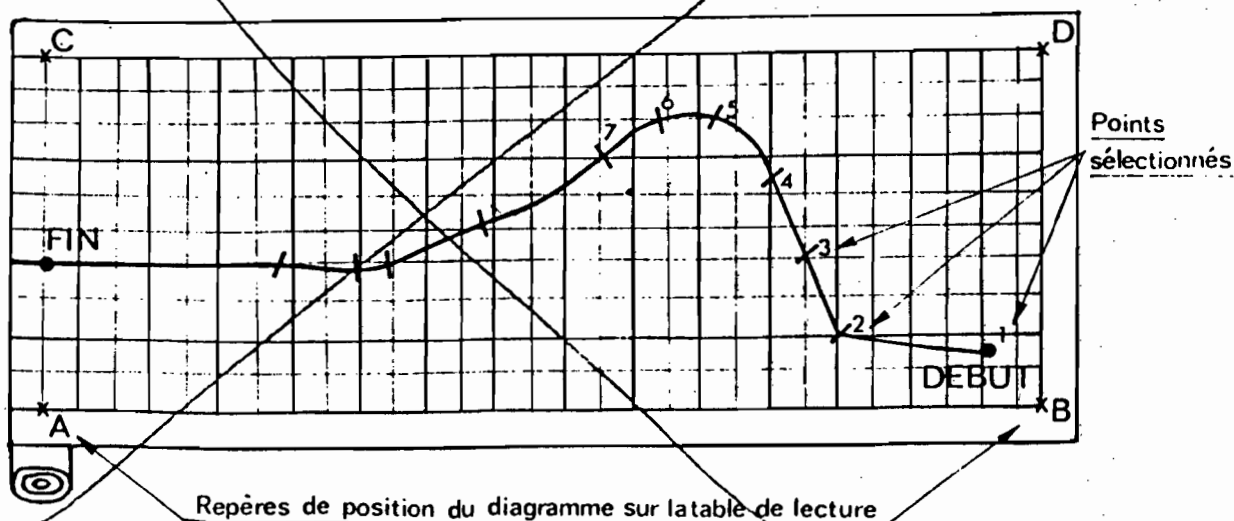


Diagramme à déroulement inverse
(de droite à gauche)



En pratique, on porte en exergue sur le limnigramme même tous les éléments de définition. Par exemple pour le limnigramme allant du 7 juillet 1969 à 12 h 30 au 8 juillet 1969 à 13 h 10 à la station de KADIEL (BRE du GHORFA), les enregistrements de début et de fin étant 0,28 m et 0,37 m, les éléments de définition forment la séquence suivante prête à perforer :

```
IDENTIFI  ITEMS IHAUT AN MØ JØ HEU MIN MØ JØ HEU MIN HDEB HFIN
30269031 0 160 100 69 07 07 12 30 07 08 13 10 0028 0037
```

sachant que l'échelle de réduction est de 1/10 et la vitesse d'avancement 16 mm/h (rotation tambour en 24 heures).

4.1.1 Changement d'année sur un diagramme

Si on change d'année sur un limnigramme il faut considérer qu'il y a deux limnigrammes, un par année, et les traiter distinctement (deux cartes de définition).

4.1.2 Bandes déroulantes

Chaque tronçon métrique successif est considéré comme un limnigramme distinct avec sa propre carte de définition. Chaque tronçon doit commencer par un point assimilé à un début d'enregistrement qui ne doit pas coïncider avec le point assimilé à la fin d'enregistrement du tronçon précédent, mais qui doit le suivre de très près.

Nous avons remarqué que certains appareils fournissent des bandes dont le déroulement est inversé par rapport au déroulement classique, puisque le temps se lit de la droite vers la gauche.

Pour ces limnigrammes, il y a lieu de préciser cette particularité dans chaque carte de définition du diagramme, en perforant en colonne 9 (laissée blanche dans le cas contraire), le code 1.

Pour effectuer les pointages sur la table de lecture, on opérera comme suit (figure 3) :

- après perforation manuelle des colonnes 10 à 42 de la carte de définition,
- pointage des repères de position du diagramme, dans l'ordre classique A, puis B, puis C,
- pour le pointage sur les cartes de données des repères sélectionnés, on effectue celui-ci de droite, vers la gauche - les X diminuant - dans l'ordre 1, 2, 3 etc... de la figure 3.

4.2 La sélection des points

Elle obéit à la même règle que celle qui préside à la sélection des points destinés à remplir les fiches de relevés limnigraphiques intégraux R.L.I. : représenter fidèlement toutes les variations de hauteurs d'eau.

Il est bon de cocher au crayon les points sélectionnés sur le linnigranne afin de faciliter leur repérage lorsque l'opérateur explorera l'enregistrement pour prendre en "pointant" chaque point. Cette sélection commence par le point D et finit par le point F qui correspondent aux début et fin d'enregistrement (voir figure 3).

Des cas particuliers peuvent se présenter lors de la sélection des points; ils sont examinés en détail ci-après.

4.2.1 Enregistrement multiple

On distingue ainsi le fait que l'enregistrement continue après une rotation complète du tambour, ce qui conduit à avoir deux (ou plus de deux) tours sur le même linnigranne.

On pointe les tours dans l'ordre dans lequel ils ont été enregistrés, soit sur la figure 4, de D vers E puis de G vers F.

Les deux points sélectionnés successivement en fin et reprise de bande ne doivent pas être identiques en temps : E et G par exemple doivent être sélectionnés (et non pas E', qui est un point très voisin en temps de E).

4.2.2 Rivière à sec

Le code de la rivière à sec en R.L.I. est -999; auquel correspond un débit nul.

Si le préparateur du linnigranne ne sait pas que la rivière est à sec, la détection aura lieu lors de la transformation hauteur-débit, mais l'on risque de voir pointer un excès inutile de points "à sec" alors qu'un point au début et un à la fin d'une telle période sans écoulement est tout à fait suffisant.

Si la période sans écoulement est connue du préparateur, il se contente de pointer le début et la fin de cette période en des points réels en temps mais décalés en hauteur à plus de 5 mm en dessous de la ligne A B repère du bas de la partie quadrillée du linnigranne (figure 5). Le programme de traitement transformera ces points décalés en -999. Les points H' et J', décalés en cotes, représentent des points à prendre au dépouillement dans la figure 5.

Un linnigranne, à l'exception du premier d'une station, peut commencer par un état à sec et un linnigranne peut toujours finir de même.

Dans le cas où un linnigranne commence par l'état "à sec", on ne doit pas en tenir compte dans la sélection des points qui doit débiter par le premier point non à sec (point D, valeur HDED); le programme se charge d'introduire automatiquement un point J' de fin d'état "à sec", décalé en temps de 5 minutes avant l'heure du point D.

Fig-4

REPRISE D'ENREGISTREMENT

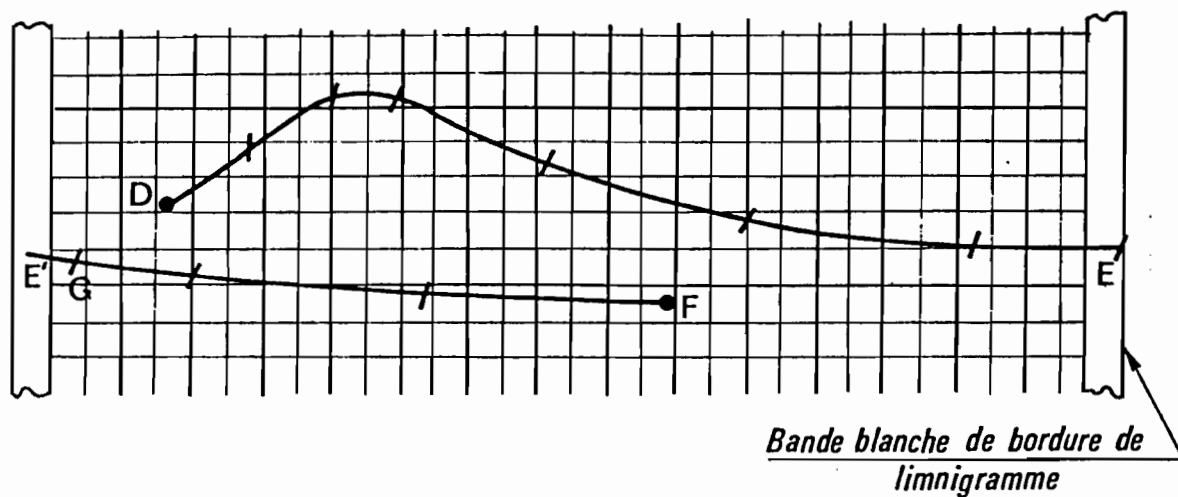


Fig-5

RIVIERE A SEC



Traduction en	MØ	JØ HE MI HAUT	JØ HE MI HAUT	JØ HE MI HAUT	JØ HE MI HAUT
R.L.I	05	12 11 16 35	12 11 23 -999	13 06 26 -999	13 06 35 37

4.2.3 Palier à niveau constant

Quelle que soit sa durée, il suffit de prendre un point au début et un point à la fin du palier; bien entendu si le palier commence sur un diagramme et se poursuit sur un autre, on doit prendre un point au début du palier, un second à la fin du 1er diagramme, un troisième en début du 2ème diagramme et un quatrième en fin de palier; enfin si le palier porte sur plus de deux diagrammes (cas rare de diagrammes entièrement occupés par un palier), on peut négliger les diagrammes intermédiaires et ne retenir que celui du début et celui de la fin du palier et se trouver ramené au cas précédent de prise de quatre points.

4.2.4 Premier et dernier diagramme d'une série

Rappelons que la première carte d'une série de R.L.I. (année ou saison de mesure) doit débiter par un point à zéro heure. Il y a donc lieu de donner au point DEBUT du premier diagramme l'horaire : 00 h. 00 min.

De même le dernier diagramme doit se terminer à 24 heures, le point FIN doit donc être choisi à 24 heures. De toute façon, si cela est oublié, il est prévu dans le programme PØH 334, une extrapolation linéaire à partir des deux derniers points, pour donner une hauteur à un point à 24 heures. Pour que cette extrapolation ne soit pas aberrante, il vaut mieux que les deux derniers points sélectionnés soient le plus près possible de 24 h.

4.2.5 Calcul automatique de l'horaire du point FIN

Ainsi que nous l'avons prévu pour les pluviogrammes (cf. Note Technique 33) il peut arriver que pour des enregistrements multiples par exemple, se terminant sur un arrêt d'horloge (figure 6), il soit difficile de déterminer l'horaire du point FIN.

On peut alors, si on veut, faire déterminer automatiquement cet horaire en inscrivant en colonnes 28 à 33 de la carte de définition l'horaire fictif : 99 99 99 pour JØ(2), HE(2), MI(2). Le programme calculera automatiquement l'horaire du point F, en prenant pour unité de temps du diagramme l'UTC du diagramme précédent. Comme on aura pris soin d'inclure un message de lacune (Y = +0007), le point F (début de lacune cf. ci-après figure 11) sera transformé en 9999 (lacune).

Comme en pluviographie, il y a lieu de déterminer toutefois si un changement de mois entre D et F est possible, et dans ce cas, il faut donner des valeurs différentes pour MØ(1) - colonnes 18-19 - et MØ(2) - colonnes 26-27.

4.3 La détection des anomalies

Les anomalies de fonctionnement des linnigraphes sont diverses et variées, mais les plus fréquentes peuvent être explicitées et il peut être utile de procéder soit à leur correction soit de constater leur effet et de le consigner dans la chronique hauteurs-temps.

Les anomalies doivent être détectées par le préparateur du linnigramme lors de la sélection des points. Elles sont alors clairement mentionnées sur le linnigramme au lieu de leur apparition.

CALCUL AUTOMATIQUE DE L'HORAIRE DU POINT FIN

(Cas d'un enregistrement multiple)

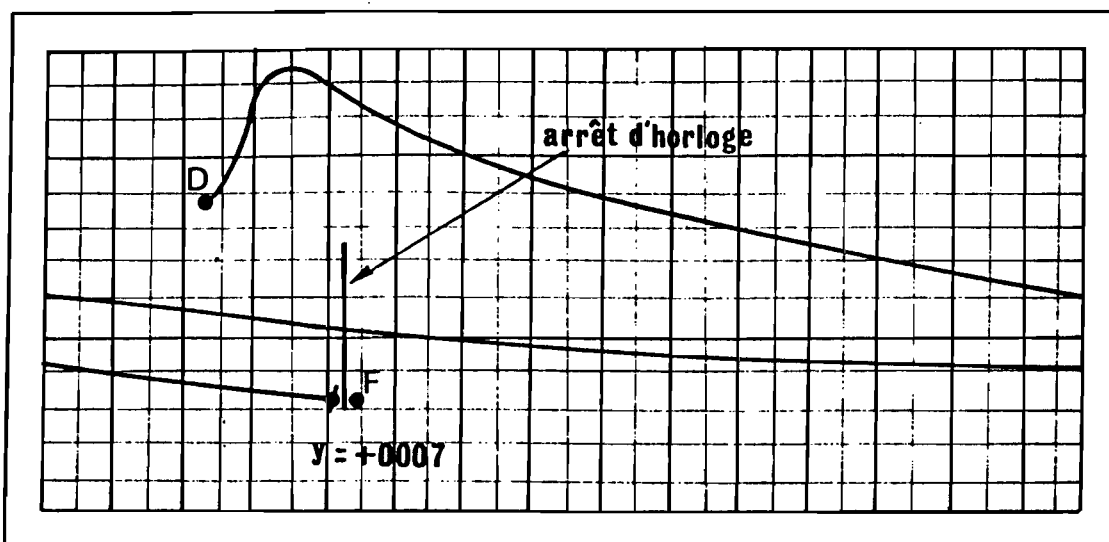


Fig-7

DERIVE CONSTATEE

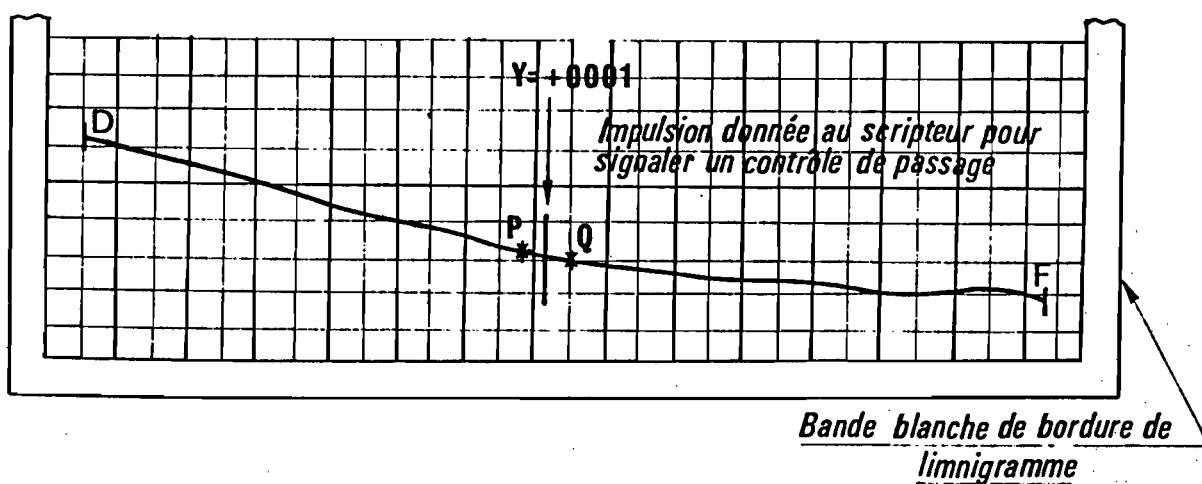
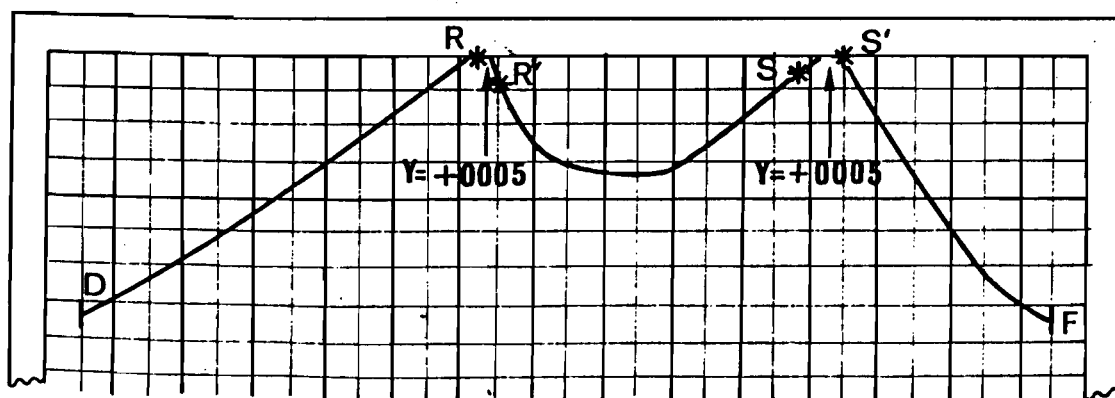


Fig-9

RETOURNEMENT DE STYLET



Leur existence est signalée, lors du pointage proprement dit, par l'introduction au clavier, entre deux couples vrais de points, d'un faux couple X, Y représentatif du code d'anomalie.

Tous les codes d'anomalie sont caractérisés par une valeur de +60000 affectée à X; chaque anomalie a ensuite son code propre qu'une valeur de Y définit. En voici la liste :

<u>Type d'anomalie</u>	<u>Code d'anomalie</u>	
	X =	Y =
Dérive constatée	+60000	+0001
Dérive corrigée :		
- Temps et hauteur	"	+0002
- Temps seul	"	+0003
- Hauteur seule	"	+0004
Retournement stylet	"	+0005
Lacune	"	+0006
Arrêt	"	+0007

Une seule règle générale prévaut pour l'introduction des anomalies : un code d'anomalie doit toujours être compris entre deux couples X, Y vrais; en conséquence, on ne peut faire se succéder deux codes d'anomalie, ni commencer, ni finir un limnigramme par une anomalie y compris lors d'une reprise d'enregistrement.

4.3.1 Les dérives de temps et hauteur

On appelle ainsi les décalages en plus ou en moins de l'enregistrement par rapport au temps (si le gestionnaire de la station a une base de temps sûre, servant de référence) et à la hauteur lue à l'échelle de référence du limnigraphe.

Ces décalages apparaissent lors des visites de contrôle de la station, soit en cours d'enregistrement, soit lors du changement de limnigramme.

Dans le premier cas, un contrôle de temps et de hauteur en cours d'enregistrement donne lieu à deux réactions possibles de l'hydrologue contrôleur :

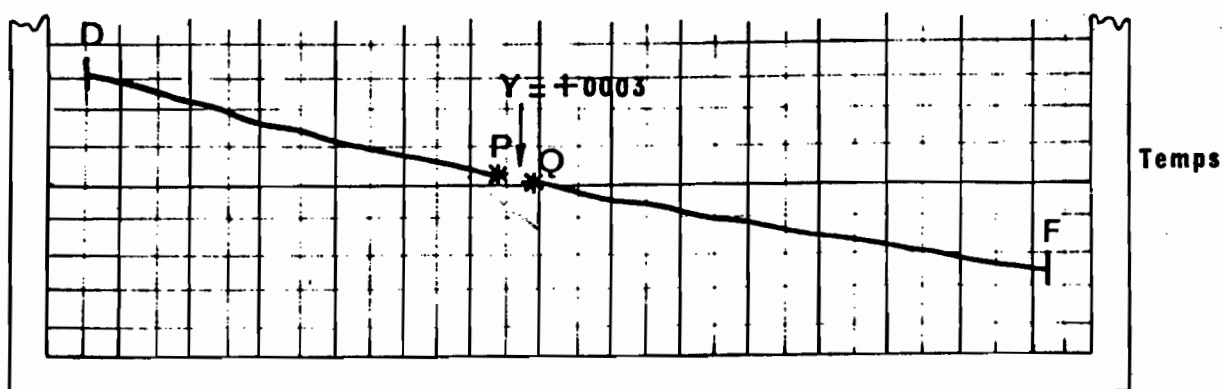
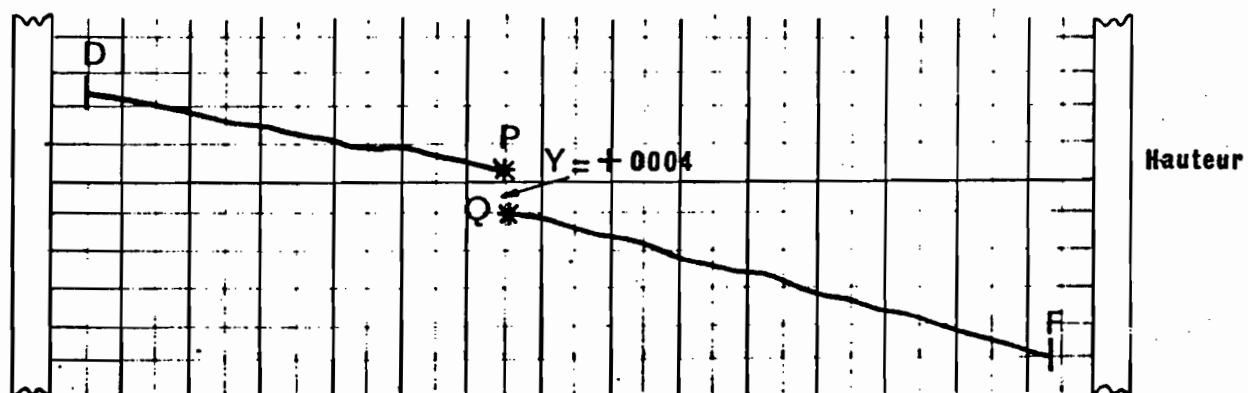
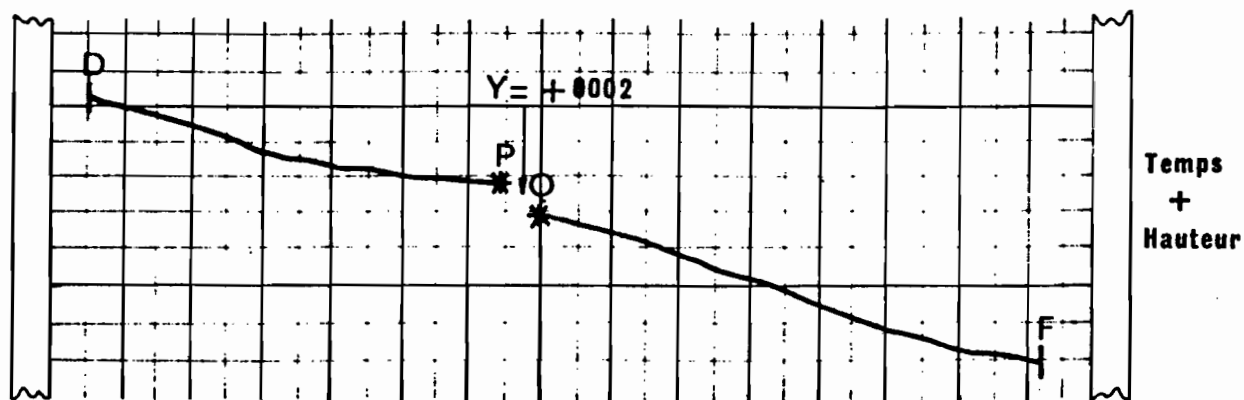
- soit il constate simplement la dérive en inscrivant heure et cote de son passage sur le limnigramme, et en signalant celui-ci par une légère impulsion sur le scripteur (figure 7). C'est la dérive constatée,
- soit il corrige le décalage en remettant l'enregistrement en bonne position, c'est la dérive corrigée (figures 8).

Dans le second cas, le décalage patent apparaît s'il n'y a pas concordance entre la position en temps et hauteur du point F de fin d'enregistrement, position évaluée par rapport au quadrillage du papier, et les indications manuscrites de l'opérateur qui change la bande, indications mentionnant l'heure (de la base de temps de référence) et la hauteur (lue à l'échelle) lors du retrait du limnigramme.

Fig-8

DÉRIVE CORRIGÉE

En cours d'enregistrement



Les décalages apparus lors du retrait du limnigramme sont considérés comme des dérives corrigées.

La prise en compte des anomalies de dérives s'effectue comme suit :

4.3.1.1 Dérive corrigée en cours de diagramme

Si la dérive est corrigée en cours de diagramme, il suffit d'introduire au clavier le code correspondant à l'anomalie ($X = +60000$ avec $Y = +0002$ ou 3 ou 4 suivant le cas), entre les couples $X(P)$, $Y(P)$ et $X(Q)$, $Y(Q)$ des points P et Q constituant la fin et la reprise partielle de l'enregistrement lors du contrôle (figure 8).

4.3.1.2 Dérive corrigée en fin de diagramme

Si la dérive corrigée coïncide avec le retrait du limnigramme :

. dérive de hauteur seule

S'il y a discordance de hauteur entre le point FIN d'enregistrement et le quadrillage, on introduit le code $Y = +0004$ entre le dernier point F et un point F' décalé en hauteur par rapport à F , tel qu'il devrait être s'il n'y avait pas d'anomalie.

. dérive de temps seule

S'il y a discordance d'horaire, entre l'arrêt d'enregistrement et le quadrillage, on n'en tient pas compte. On marque pour horaire fin (colonnes 26 à 33 de la carte de définition), l'horaire mentionné par l'observateur, et on "pointera" au lecteur l'arrêt réel d'enregistrement.

Par programmation, le décalage en temps sera réparti sur l'ensemble de l'enregistrement, chaque point recevant un horaire corrigé automatiquement.

. dérive de temps + hauteur

On ne tient pas compte de la dérive de temps (en marquant pour horaire FIN, l'horaire mentionné par l'observateur), et on mentionne seulement la dérive de hauteur ($Y = +0004$).

4.3.1.3 Dérive constatée

Si la dérive est constatée, on introduit également au clavier le code d'anomalie (ici toujours $X = +60000$, $Y = +0001$) entre les deux couples $X(P)$, $Y(P)$ et $X(Q)$, $Y(Q)$, les points P et Q étant pointés au plus près de l'impulsion donnée au scripteur par le contrôleur lors de son passage (figure 7). Mais contrairement au cas de la dérive corrigée, cela ne suffit pas car le point Q n'ayant pas été corrigé sa position n'est pas juste et il faut indiquer l'ampleur de la dérive. Ceci fait l'objet d'une carte perforée spéciale dite de dérive constatée que l'opérateur du lecteur BENSON produit au clavier après achèvement du pointage du limnigramme incriminé.

Cette carte de dérive constatée contient à partir de la colonne 10 (pour permettre le saut automatique sur les 9 premières colonnes d'identification) :

- . dans 4 colonnes (colonnes n° 10 à 13), l'écart de hauteur constaté DHINT en centimètres avec son signe - ou + selon qu'il y a décalage vers le haut ou vers le bas par rapport à l'échelle, c'est-à-dire que l'enregistrement donne des cotes supérieures ou inférieures à l'échelle,

- dans les 4 colonnes suivantes (colonnes n° 14 à 17), l'écart de temps constaté DTINT en minutes précédé du signe - ou + selon qu'il y a avance ou retard de l'enregistrement par rapport à la base de temps.

S'il n'y a dérive que du temps ou de la hauteur, le champ de l'autre écart est laissé vide, chaque écart conservant toujours le champ qui lui est attribué.

Par exemple si l'observateur constate lors d'un contrôle que l'enregistreur indique :

- a) 0,92 m pour une cote de 0,80 m à l'échelle, l'écart de hauteur DHINT = -012 (cm),
- b) 22 h 10 au lieu de 22 h 30 (heure de base du contrôleur) l'écart de temps DTINT = +20 (min.).

4.3.2 Le retournement de stylet (Y = +0005)

La correction des ordonnées Y affectées par un retournement de stylet est tout simplement réalisable en introduisant au clavier le code d'anomalie (X = +60000, Y = +0005) juste à chaque retournement de stylet, c'est-à-dire entre les deux couples X (R), Y (R) et X (R'), Y (R') d'une part, X (S), Y (S) et X (S'), Y (S') d'autre part, correspondant aux points R et R', S et S' respectivement pointés juste avant et juste après ledit retournement (figure 9).

4.3.3 Les lacunes d'enregistrement (Y = +0006)

On désigne par lacune les anomalies de fonctionnement du limnigraphe qui conduisent à une absence d'enregistrement de la hauteur d'eau ou à un enregistrement erroné de celle-ci; la rotation du tambour se poursuit, c'est-à-dire qu'il y a présomption d'enregistrement du temps ou au moins une position en temps correcte du stylet inscripteur.

Les lacunes sont provoquées soit par bouchage du puits (dépôts solides), par blocage du flotteur ou encore par panne de l'inscription (absence d'encre).

Dans la mesure du possible, si la lacune est de courte durée et si l'hydrologue a une forte présomption en faveur de l'absence de crue durant cette période, il lui est vivement recommandé d'estimer la hauteur en reconstituant sur le limnigramme le tracé supposé.

Ce n'est que dans le cas contraire, lacune longue contenant sûrement une crue, que l'on retient l'hypothèse de l'anomalie "lacune", laquelle va entraîner dans les R.L.I. l'insertion de cotes fictives 9999 génératrices de débits fictifs -10.

Une lacune ainsi définie, s'intercale toujours dans un enregistrement, c'est-à-dire qu'elle est toujours précédée et suivie d'au moins un point vrai enregistré (celui de la pose ou du retrait du limnigramme).

Fig-10

LACUNE D'ENREGISTREMENT DE HAUTEUR

Exemple de puits bouché

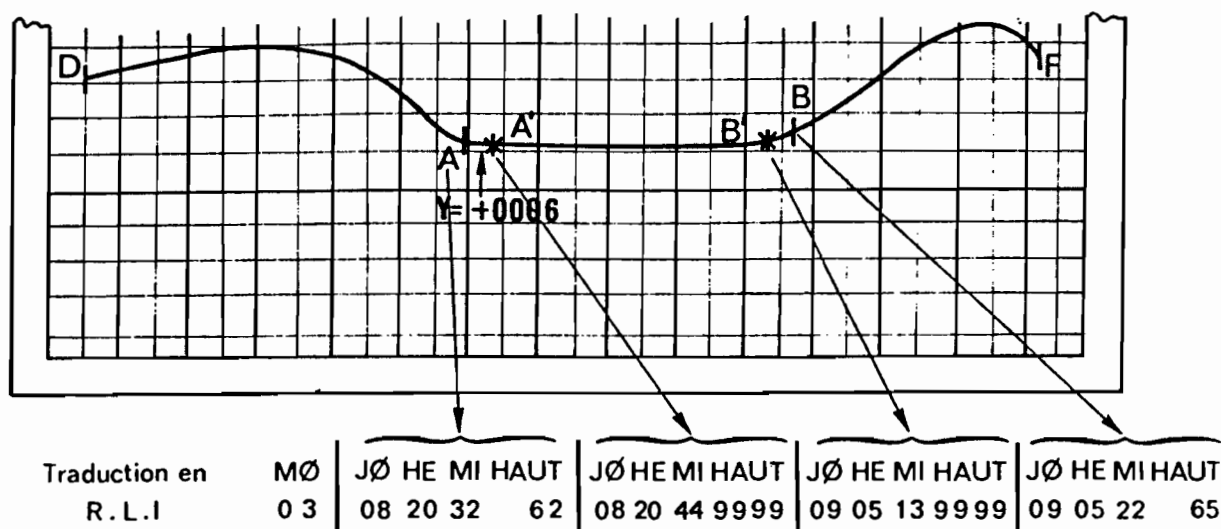
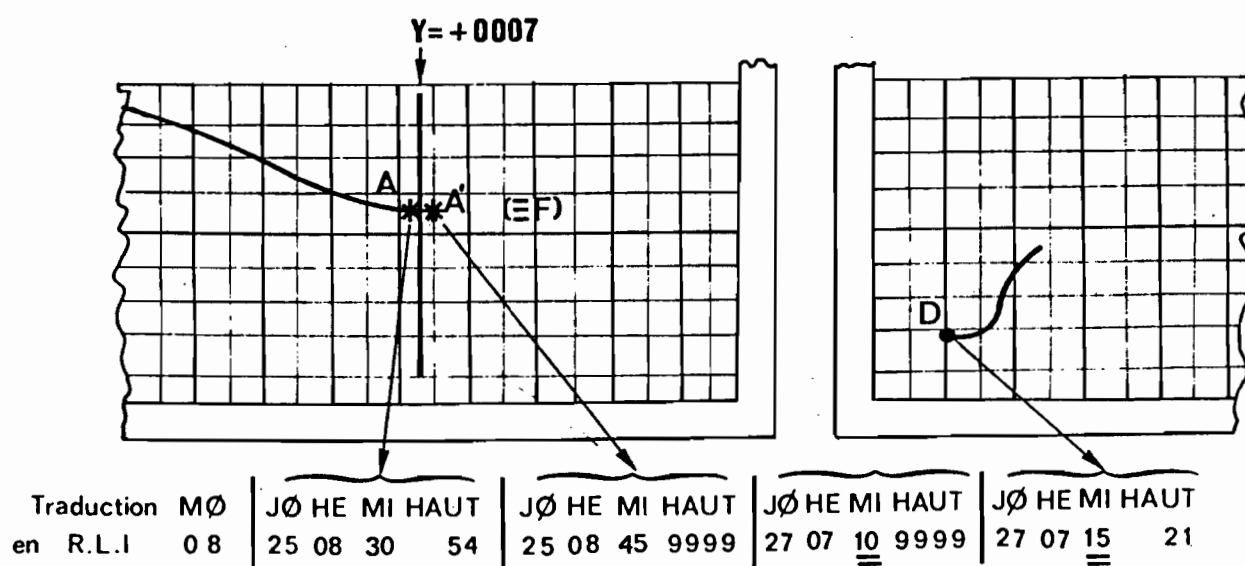


Fig-11

ARRET D'ENREGISTREMENT

Exemple de la panne d'horloge



Groupe ajouté automatiquement
par programmation, avec 5 minutes
de décalage sur le point D.

La prise en compte de la lacune s'effectue alors comme suit (figure 10) :

- pointé du dernier point vrai enregistré A,
- introduction du code de lacune ($X = +60000$, $Y = +0006$),
- pointé d'un repère A' aussitôt après le début de la lacune, en temps réel (abscisse X) mais avec ordonnée Y quelconque (une valeur 9999 lui sera d'office affectée lors du traitement des données),
- pointé d'un point B', aussitôt avant la reprise de l'enregistrement, en temps réel mais avec ordonnée Y quelconque (destinée à devenir 9999),
- pointé du point B de reprise de l'enregistrement, ce point peut être celui du contrôle final lors du retrait de la bande, et dans ce cas sa position correcte en temps et hauteur est à porter au crayon sur le diagramme afin qu'il puisse être "pointé".

Il n'est pas nécessaire pendant une lacune de tenir compte du passage par 0 h et 24 h, même si la lacune couvre plus d'une journée, ni de prendre un point par jour. Le programme de traitement se charge de remplir les vides journaliers ainsi laissés.

Par contre, il faut éviter que le jour change (passage par 24 heures) entre les points A et A', ainsi qu'entre les points B et B'.

4.3.4 Les arrêts de fonctionnement ($Y = +0007$)

On désigne par arrêts les anomalies de fonctionnement du limnigraphe qui conduisent à l'absence d'enregistrement aussi bien en hauteur qu'en temps.

Un arrêt se produit soit par une panne d'horloge, soit par bourrage du papier (avec ou non déchirure par le stylet) de la bande déroulante.

La simple panne d'horloge permet de déceler l'existence ou non de crue, avec position maximale atteinte, puisque le stylet fonctionne en hauteur. Mais de telles indications ne permettent pas de remplir aisément le vide d'enregistrement surtout en traitement automatique.

Sauf arrêt de très courte durée, que l'on peut réparer et combler à la main après retrait du limnigramme (comme pour la lacune) il faut se résoudre à considérer l'arrêt, comme une lacune, c'est-à-dire que des relevés fictifs 9999 sont à placer durant cette période.

Le travail du préparateur devant un arrêt s'effectue comme suit (figure 11) :

- a) pointé du dernier point vrai enregistré A,
- b) introduction du code d'anomalie ($X = +60000$, $Y = +0007$),
- c) pointé du repère A', en temps réel et ordonnée quelconque; ce repère A' est en fait le point FIN d'enregistrement. Il lui sera donné par programmation une cote 9999 (début de lacune). La deuxième cote fictive 9999 (fin de lacune) sera donnée automatiquement à un point situé 5 minutes avant le point DEBUT du diagramme suivant.

On le voit, la prise en compte de l'arrêt pour l'opérateur du lecteur BENSON est très comparable à celle de la lacune.

Si le même limnigramme est remis en marche, lors d'une visite de contrôle de l'hydrologue après cet arrêt, le nouvel enregistrement doit être traité comme un nouveau limnigramme, avec nouvelle carte de définition.

QUELQUES RECOMMANDATIONS RELATIVES à la PREPARATION des LIMNIGRAMMES

Tout d'abord, il n'est pas inutile de préciser qu'il sera plus commode de pointer des diagrammes légèrement reconstitués à la main, lorsque cela ne présente pas de risque évident, que de manier des diagrammes avec des messages d'anomalies qui auraient pu être évités.

Par exemple, pour le diagramme de la figure 12, après un passage de l'observateur qui a constaté un arrêt d'horloge sans crue, puis qui a remonté le mouvement et remis en marche l'enregistrement; au lieu de prendre en compte deux diagrammes (donc deux cartes de définition), on pourra reconstituer la fin d'enregistrement, à l'aide d'un calque par exemple.

Un autre exemple : avec un limnigraphe OTT XV, qui ne comprend pas de système de retournement du stylet, nous avons rencontré des enregistrements pour lesquels le maximum de crue a dépassé le sommet du diagramme (figure 13). Il y a eu "ripage" de la chaînette mentionné par l'observateur, ce dernier a précisé en outre les cotes maximales probables, ainsi que les heures et cotes de ses passages. Dans ce cas, nous avons jugé plus pratique de recopier directement sur calque l'enregistrement tel qu'il aurait dû être sans ripage de câble et sans intervention de l'observateur. C'est ce calque qui a été passé au lecteur de courbe.

5.1 Correction automatique pour dérive de hauteur

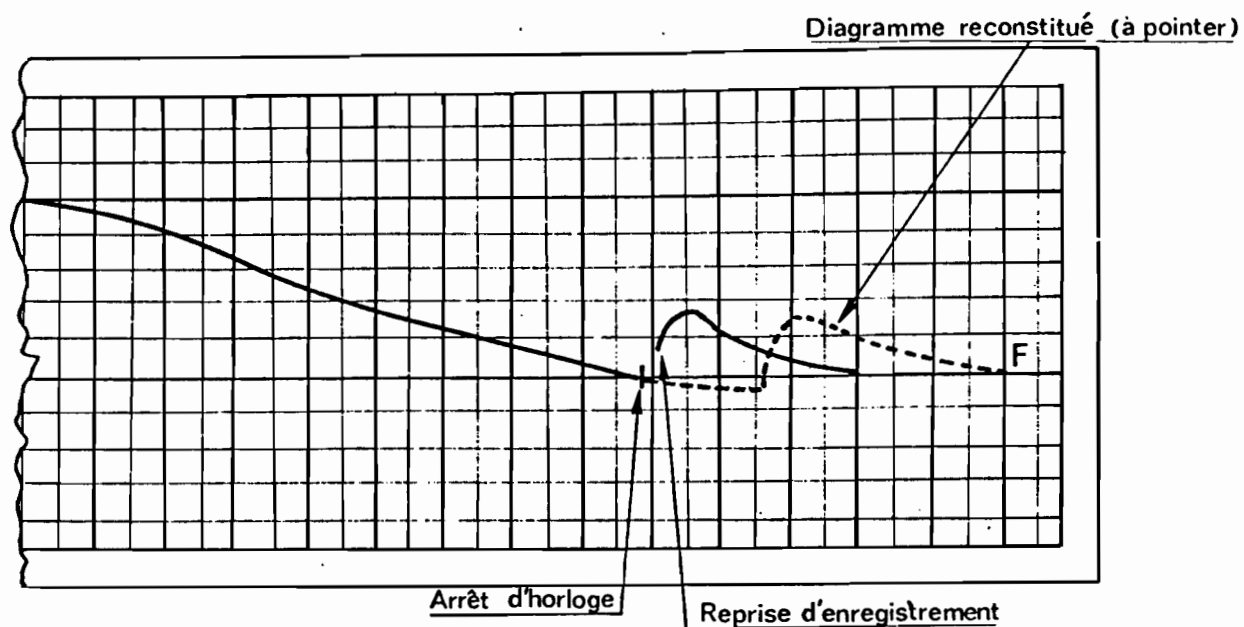
Il est utile de savoir quelle correction sera effectuée automatiquement dans le programme PØH 334, lorsqu'on mentionne une dérive de hauteur : $Y = +0004$.

On voit le type de correction adopté, sur la figure 14, en pointillé : tous les points sélectionnés précédant la dérive sont corrigés en hauteur, d'une valeur calculée proportionnellement à leur distance avec le point de début D.

Dans ce cas de figure, où on peut supposer un ensablement du puits (surtout si l'observateur l'a mentionné, et aussi si c'est un cas courant à la station), il sera préférable de corriger manuellement l'enregistrement (en tiré). C'est cet enregistrement reconstitué qui sera pointé au lecteur de courbe, sans mentionner de message d'anomalie $X = +60000$, $Y = +0004$, puisqu'aucune correction automatique ne sera nécessaire.

Fig_12

EXEMPLE DE RECONSTITUTION D'UN DIAGRAMME



Fig_13

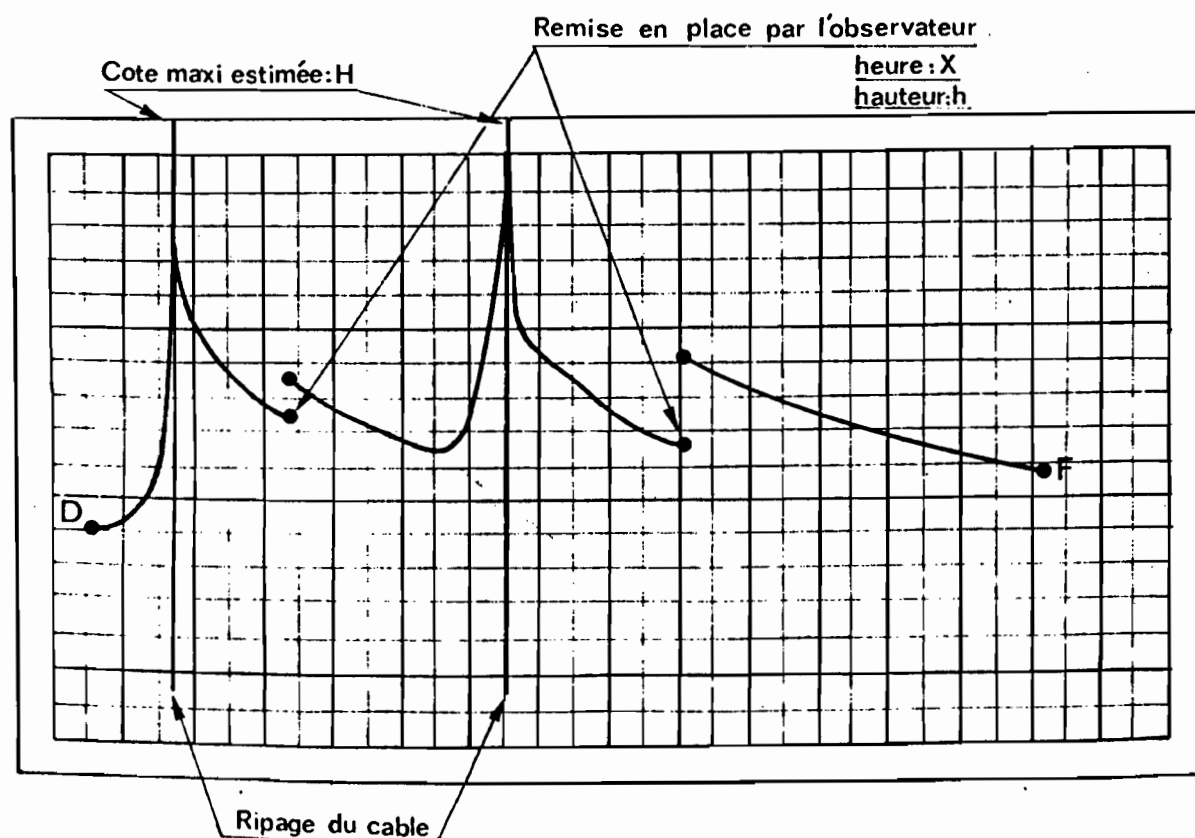
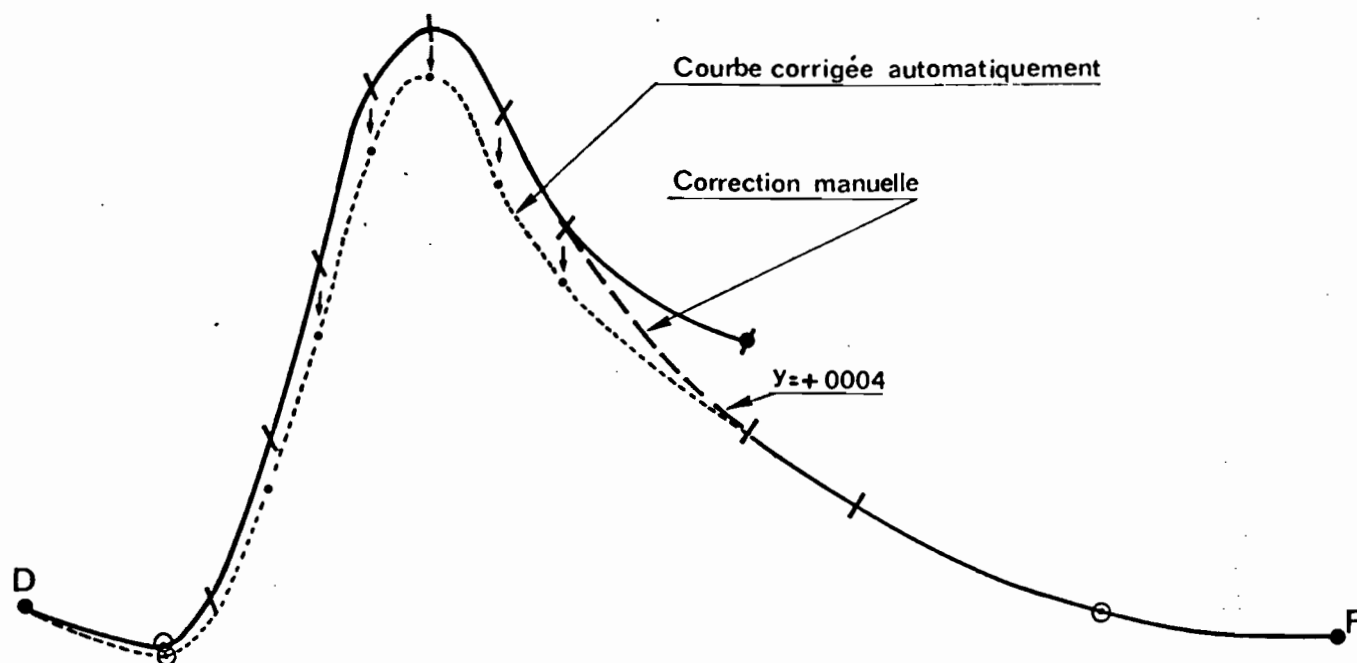


Fig-14

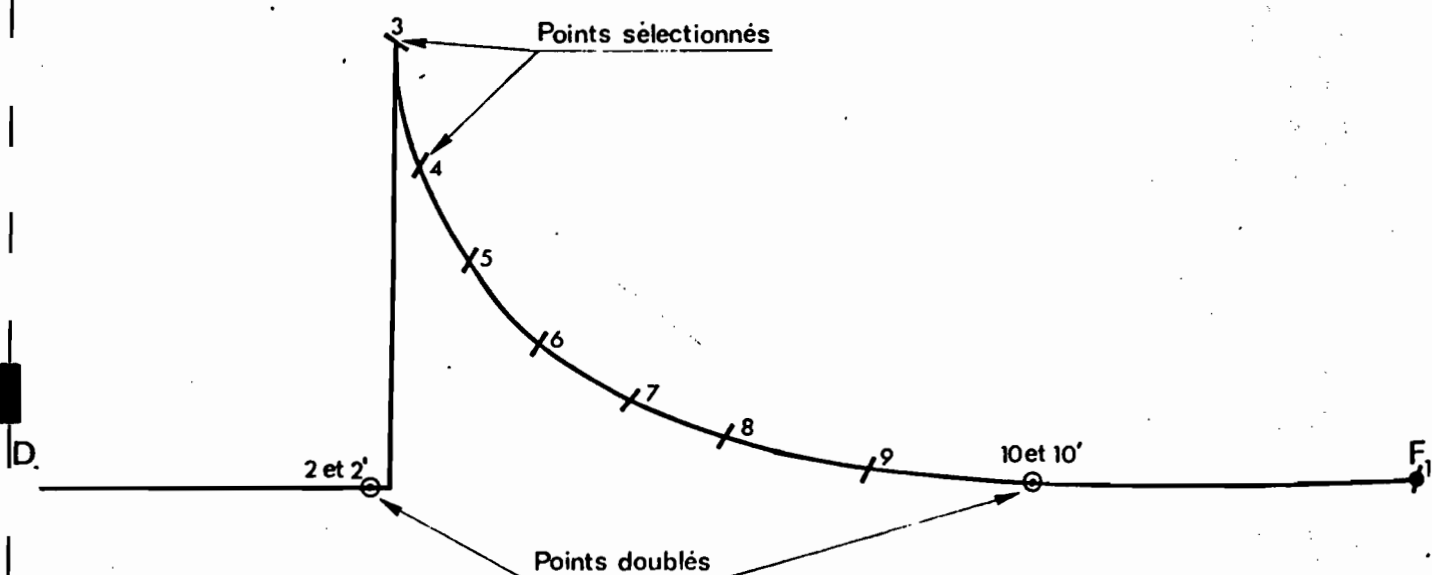
CORRECTION AUTOMATIQUE POUR DERIVE DE HAUTEUR ($y=+0004$)



ESPACEMENT MINIMAL ,EN ABSCISSE, ENTRE DEUX POINTS CONSECUTIFS

Fig-15

(Exemple de crue sur un petit bassin)



5.2 Espacement minimal en temps entre deux points sélectionnés

Il est recommandé de séparer graphiquement deux points consécutifs d'au moins 1 à 2 millimètres, en abscisse X; sinon on risque de voir transformer ces deux points théoriquement distincts en un point doublé en temps, marque d'un début ou fin de crue.

On sera particulièrement attentif à cette recommandation dans le cas d'une montée rapide des eaux en crue. Ainsi sur la figure 15, il faudra par exemple pointer les repères doublés 2 et 2' nettement avant le point réel de début de crue, sinon on obtiendrait avec le programme PØH 334 un point triplé en temps correspondant aux pointés successifs 2, 2' et 3.

6. UTILISATION du PROGRAMME PØH 334

6.1 Sortie d'un listing de vérification

La vocation du programme PØH 334 est de faire perforer la série des cartes de R.L.I. (CØH 311 ou 511) et d'imprimer un listing de ces R.L.I. sur lequel une ligne correspond à une carte. Toutefois, nous avons pris l'habitude de ne faire perforer les cartes qu'après avoir vérifié sur un premier listing de contrôle, le bon dépouillement en temps et hauteur des diagrammes (utilisation de la variable introduite KWRITE, cf paragraphe 6.2 ci-dessous).

Sur ce listing de vérification, on peut contrôler facilement pour chaque diagramme les fautes de préparation suivantes :

6.1.1 Dérive de hauteur exagérée

Par test, il est vérifié si la dernière cote à l'échelle calculée par programmation n'est pas éloignée de plus d'une valeur appelée DERIV, de la cote HFIN donnée dans la carte de définition (colonnes 38 à 41).

- DERIV a été choisi égale à 3 centimètres à l'échelle linnigraphique, si on ne spécifie rien dans la carte spéciale en entrée pour DERIV (cf. paragraphe 6.2 ci-dessous) -
- Si on le désire, on peut donner une valeur différente à DERIV, inférieure ou supérieure à 3 cm -

S'il y a un décalage supérieur à DERIV, le message suivant est imprimé directement avant les lignes correspondant au diagramme défectueux :

" DERIVE DE HAUTEUR EXAGEREE "

Pour corriger un tel linnigramme, il y a lieu :

- soit de modifier sur la carte de définition, la cote erronée HFIN, en se référant à l'échelle graphique des hauteurs choisie pour déterminer la cote de début, HDEB,
- soit d'ajouter un message de dérive de hauteur (Y = +0004) si celui-ci a été oublié lors de la préparation initiale.

Vitesse d'enregistrement et UT du limnigraphe OTT à tambour

Rotation en	V enreg. mm/h	UT	Limnigraphe		
			X	XV	R 16
32 mn	720	.0083	X		X
80 mn = 1 h 1/3	288	.0208		X	
3 h 1/5	120	0.05	X		X
6 h 2/5	60	0.1	X		X
12 h 4/5	30	0.2	X		X
24 h = 1 j	16	0.375	X	X	X
32 h = 1 j 1/3	12	0.5	X	X	X
8 j	6	1.5	X	X	X
16 j	2	3.0	X	X	X
	1	6.0	X	/	X
32 j	0,5	12.0	X		X

Vitesse d'enregistrement
et UT du limnigraphe OTT XX à table déroulante

V enreg. mm/h	UT
20	0.3
10	0.6
5	1.2
2	3.0

6.1.2 "Chevauchement" des horaires d'un diagramme sur l'autre

Si, par inadvertance, la règle énoncée au paragraphe 4.1, n'a pas été observée, à savoir, si le point DEBUT d'un diagramme n'est pas décalé d'au moins 2 minutes du point FIN du diagramme précédent, le message suivant est imprimé entre les R.L.I. des deux diagrammes incriminés :

" LES HORAIRES DEBUT - FIN DE DIAGR. SONT EGAUX A UNE MINUTE PRES,
OU SE CHEVAUCHENT "

Pour corriger une telle anomalie, on décale de 2 minutes par exemple, l'horaire de début du deuxième diagramme, sur la carte de définition. On peut à la rigueur effectuer ce décalage sur les cartes de R.L.I. sorties au programme PØH 334, mais le message d'erreur reste imprimé sur le listing.

6.1.3 Vérification du dépouillement en temps - Rapport UTC/UT

Avec le programme PØH 334, on a prévu l'impression pour chaque diagramme de l'indice UTC/UT, qui permet d'apprécier le bon dépouillement en temps dudit diagramme. Cet indice est imprimé à droite de la dernière ou avant-dernière ligne (ou carte) de R.L.I. correspondant à chaque diagramme dépouillé. Il est calculé comme suit dans la logique du programme :

- UT qui est l'unité de temps théorique, est égale à la valeur en minute d'un dixième de millimètre graphique. Cette valeur, définie par construction de l'appareil, est calculée grâce à la variable ITEMPS, échelle de temps, perforée en colonnes 10 à 12 de la carte de définition;

- UTC est l'unité de temps calculée pour chaque diagramme, par le rapport :

$$UTC = TEMP / XTEMP$$

où TEMP est le temps en minute entre les deux points début et fin de diagramme (valeurs introduites dans la carte de définition)

XTEMP est la distance graphique, en dixième de millimètre, entre ces deux points D et F, après exclusion des dérives de temps repérées (Y = +0003 et Y = +0002).

A condition que le mouvement d'horlogerie soit parfaitement réglé et le diagramme parfaitement préparé et pointé (au dixième de millimètre près), on devrait avoir :

$$UTC/UT = 1.000$$

En fait, comme précisé dans la Note Technique 33 (page 18), pour une même station, on obtient des valeurs légèrement différentes de 1.000, mais qui sont toujours voisines entre elles.

° ° °

Ainsi, une valeur d'UTC/UT notablement différente de la valeur la plus courante, soit d'après la convention adoptée de plus de 2 pour 100 ($0.980 > UTC/UT > 1.020$ par exemple), entraîne l'impression du message d'erreur suivant :

" POUR LE DIAGRAMME FINISSANT A LA CARTE xxxxx OU SUIVANTE, LE RAPPORT
UTC/UT DEPASSE 2/100 : 1.024 (par exemple) "

Une différence de plus de 10 pour 100, qui correspond souvent à l'oubli ou au rajout d'un tour complet sur un diagramme à enregistrement multiple (cf. Note Technique 33, page 19) entraîne en outre, l'impression du message :

" ERREUR DE DEPOUILLEMENT DU DIAGRAMME FINISSANT A LA CARTE xxxxx OU SUIVANTE, UTC/UT = 0.853 (par exemple) "

Nous reproduisons ci-dessous le tableau déjà présenté pour la pluviographie (tableau 2) et qui permet, au vu de la valeur UTC/UT, d'orienter la recherche de la faute commise. Cette recherche doit porter soit sur le choix et la perforation des horaires DEBUT et FIN, soit sur la distance entre ces deux points, c'est-à-dire les valeurs des X des premiers et derniers points.

Tableau 2

Exploitation des valeurs UTC/UT aberrantes

A)	UTC/UT > 1.000
	- Temps (entre D et F) trop fort
	- Distance (entre D et F) trop faible
	- Si UTC/UT > 1.100, on a oublié un tour complet d'enregistrement
B)	UTC/UT < 1.000
	- Temps trop faible
	- Distance trop forte
	- Si UTC/UT < 0.900, on a compté un tour en trop sur l'enregistrement

° °
°

Voici quelques fautes déjà repérées en linnigraphie :

- . Perforation manuelle erronée sur la carte de définition, par exemple 06 H 27 au lieu de 16 H 27 pour le point FIN; ce qui entraîne un temps trop faible et un UTC/UT < 1.000;
- . Arrêt d'horloge en fin d'enregistrement, non repéré lors de la préparation; ce qui entraîne une distance trop faible entre D et F et un UTC/UT > 1.000;

- . Lors des pointés de deux repères doublés (début ou fin de crue), le deuxième point a été pris à plus de 2 dixièmes de millimètre à gauche du premier pointé (limite de précision en deçà de laquelle on considère par programmation que deux points sont réellement doublés). Ces deux repères mal pointés ont été interprétés par programmation comme représentatifs d'un changement de tour sur un enregistrement multiple (par test sur la croissance des valeurs de X successives). La distance entre D et F est ainsi exagérément forte, par exemple elle sera doublée pour un enregistrement non multiple, et le rapport UTC/UT prendra une valeur caractéristique, légèrement inférieure à 0.5.

6.1.4 Mouvement d'horlogerie mal réglé

Si, pour une série de R.L.I., les valeurs d'UTC/UT sont assez éloignées du rapport théorique 1.000, tout en restant voisines entre elles, cela signifie que le mouvement d'horlogerie est mal réglé.

Par exemple, une valeur fréquente de l'ordre de 1.023 pour une série signifie (cf. tableau 2) que la distance graphique entre D et F est trop faible au regard du temps correspondant, donc que l'appareil retarde.

L'utilisation d'un lecteur de courbe trouve ici son plein emploi puisqu'il y a calcul automatique des horaires corrigés. Cependant, dans cet exemple, il serait désagréable qu'un message d'erreur soit imprimé à la fin de chaque diagramme. Pour éviter cela, nous avons introduit la lecture d'une variable ZUT qui est la valeur la plus fréquente d'UTC/UT pour la série; c'est autour de cette valeur (1.023) que seront testées, lors du passage définitif à l'ordinateur, les valeurs d'UTC/UT de chaque diagramme. Une valeur de 1.000 entraînera, dans ce cas, l'impression d'un message d'erreur sur le listing.

Pour qu'ultérieurement, il reste des traces de ce système d'horlogerie mal réglé (et cela en absence de message d'erreur, donc), nous avons prévu l'impression de l'avertissement suivant, directement sous le titre, pour chaque série annuelle :

" LE RAPPORT LE PLUS FREQUENT D'UTC/UT CHOISI EST : 1.023 (par exemple) "

Ce message est suivi, du reste, d'un avertissement d'un autre type :

" LA DERIVE AUTORISEE EN FIN DE DIAGRAMME EST : 3. CM A L'ECHELLE (par exemple) "

6.2 Présentation des cartes de données

Nous avons mis à profit le fait que les cartes de R.L.I. dessinées pour le réseau (PØH 311) et celles prévues pour les B.R.E. (PØH 511) soient identiques du point de vue des colonnes réservées, pour écrire un seul programme PØH 334 utilisable tant pour le réseau que pour les B.R.E.

Les cartes doivent être ainsi présentées, en entrée :

- a) - une carte dite IPROG, perforée en (I1), par laquelle on précise si le programme s'applique à des données de B.R.E (IPROG = 0) ou de réseau (IPROG = 1) -

- b) - une ou deux cartes d'identification
 - Carte OPH 302 pour des données de réseau
 - Cartes OPH 501 puis OPH 502 pour les B.R.E.
- c) - une carte dite KWRITE - ZUT - DERIV, perforée en (I1, F5.3, F2.0), par laquelle on précise :
 - par KWRITE = 0, que l'on désire la sortie de l'imprimante seulement (sans carte de R.L.I.), cela en vue d'effectuer des vérifications et corrections de la préparation des diagrammes
 - par KWRITE = 7, sortie de l'imprimante après correction, et sortie des cartes de R.L.I.
 - par ZUT = 0 (laissé en blanc), que la valeur la plus fréquente d'UTC/UT par rapport à laquelle on vérifie le dépouillement des diagrammes en temps est voisin de 1.000
 - par ZUT = 1.023 (par exemple) que la valeur la plus fréquente d'UTC/UT est voisine de 1.023, et que l'on considère donc que l'appareil a un retard systématique
 - par DERIV = 0, que la dérive autorisée en fin de diagramme, sans impression de message d'erreur, est inférieure ou égale à 3 centimètres à l'échelle linéographique
 - par DERIV = 5 par exemple, que la dérive autorisée est de 5 centimètres à l'échelle
- d) - une carte de définition du diagramme
- e) - N cartes de données
- f) - une carte blanche de fin de diagramme (retour en d)
- g) - carte blanche de fin d'année (retour en d)
- h) - carte blanche de fin de station (retour en b)
- i) - carte blanche de fin de travail

LIMNIGRAPHIE

CARTES CARACTERISTIQUES D'APPAREILLAGE

	AUT	HAUT	ALE		LIMG				RED	VIT	
	5	10	15	20	40	DESCRIPT. SOMM.			69	75	80
	3.000	10.0	3815			OTT XV	FLT TAMB	HEBD	R:1/10	2.0	
	3.000	20.0	3835			OTT XV	FLT TAMB	HEBD	R:1/20	2.0	
	0.500	10.0	3815			OTT X	FLT TAMB	JOUR	R:1/10	12.0	

So

FORMAT 11, 4X, F5.3, F5.1, F5.0, 20 X, 10 A4

c1

1 N : N=LM

6-10 AUT : ^{cl.}Pluviographie) ? *dérive autorisée*

14-15 HAUT : Facteur Réduction

16-20 ALE : idem pluviographie

41-80 LIMG : idem pluviographie (PLUG)

3835

3

11505

Préparation des limnigrammes
pour Lecteur BENSON LNP 620

Rectificatifs et Compléments

à la Note Technique 25 - 2e édition (1972)

Avec l'expérience du traitement systématique d'un nombre important de limnigrammes et de pluviogrammes, nous avons en effet jugé qu'il était intéressant d'affranchir le dépouillement et le passage à la table des limnigrammes d'un certain nombre de contraintes imposées dans les notes précédentes.

Cet affranchissement s'est fait sentir tant sur la programmation (introduction de nombreux contrôles et coût diminué du passage à l'ordinateur) que sur les règles de préparation des diagrammes (simplifications).

Les simplifications apportées dans les règles de préparation des limnigrammes peuvent se résumer ainsi :

- 1°) suppression de tous les messages d'anomalies du types

$X = + 60\ 000$ $Y = + 000\ N$

Il ne reste plus qu'un message introduit à la main, mais sous une autre forme, c'est celui de retournement.

- 2°) Il n'est plus nécessaire d'avoir les cartes de sortie BENSON pour toute une année en séquence. La séquence n'est obligatoire que pour un diagramme ; ce qui permet l'introduction d'un diagramme oublié ou d'une reprise de diagramme en correction sans s'occuper de l'ordre séquentiel des cartes dans l'année.
- 3°) Un diagramme en bande déroulante est traité en une seule fois ; il est assimilé à un diagramme à enregistrement multiples par un découpage sur la table de lecture tronçon de 1100 mm.
- 4°) Tous les diagrammes sont digités dans le sens des temps croissant.

page 3 § 3.1 - Carte de définition

.....

- Colonne 9 : laisser en blanc.

- Colonne 10 : Code LM, ce code est représentatif des caractéristiques d'appareillages du limnigraphe pour ce diagramme : vitesse, réduction, ect... (comme en pluviographie, voir fiche jointe).

- p 9 § 4.2.4 Premier et dernier diagramme d'une série
remplacer par :
 - si le premier pointé du 1er diagramme n'est pas au 1 janvier à 0 h 00 le premier diagramme doit avoir LC = 1
 - le dernier diagramme doit avoir KTERM = 1 ou 2.
- p 9 § 4.2.5
 - al 2 ; remplacer par :
On peut alors, si on veut, faire déterminer automatiquement cet horaire en inscrivant '9' en colonne 13 de la carte de définition, et on introduira soit un message de lacune soit un point de fin doublé comme on le verra ci-après.
- p 9 § 4.3 suppression des alinéas et suivants.
- p 11 § 4.3.11
Si la dérive est corrigée en cours de diagramme
soit on coupe le diagramme en deux, soit on bloque les X et les Y entre les points P et Q et un seul de ces 2 points est digité.
- p 11 § 4.3.1.2.
.....
dérive de hauteur seule
dans un premier temps, n'est pas prise en considération, si elle est confirmée à la première sortie en rechercher les causes qui peuvent être multiples et les corriger en conséquence ; exemples :
 - glissement câble = dérive en cours de diagramme
 - prise bouchée : reconstitution ou lacune
 - erreur lecture cote début ou fin : message de dérive pour les diagrammes précédent ou suivant
 - non-concordance échelle-linnigraphe : courbe de tarage pour le linnigraphe
 . dérive de temps seule
.....
 . dérive de temps + hauteur
on ne tient compte que de la dérive de temps (cf supra)
- p 11 § 4.3.1.3 Dérive constatée
remplacer par :
Le point sera digité et la date et la cote contrôlée sur sortie.
- p 12 § 4.3.2 Le retournement de stylet
remplacer par :
la correction des ordonnées Y affectées par un retournement de stylet est tout simplement réalisable en introduisant au clavier le code (X = + 99999, Y = libre) juste après le point de retournement du stylet. Ce point de retournement servant de point pivot.

En Y l'on peut par exemple introduire le numéro du retournement dans le diagramme (pratique sur les bandes).
- p 13 fin du § 4.3.3
remplacer par :
la prise en compte de la lacune s'effectue comme suit :
(fig 10 à modifier)
 - pointé du dernier point vrai enregistré A
 - introduction d'un point pointé au dessus et hors du diagramme dans la zone temps de la lacune (+ de 15 mm au dessus de C)
 - pointé du point B.....
 - suppression du dernier alinéa.

- p 13 § 4.3.4 Arrêt de fonctionnement

- à partir du 3^{ème} alinéa :

trois cas principaux se présentent :

1) arrêt sans lacune d'enregistrement hauteur (en général de courte durée)

JAR = 9

TF = XXXX

Solution : point final : double pointé

Résultat : - 1^{er} pointé = point à date calculée TF' et HF = XXXX
- 2^e pointé = TF et HF = XXXX
+ contrôle de dérive.



2) arrêt avec lacune d'enregistrement hauteur.

a) IAR = 9

TF = XXXX

HF = XXXX

Solution : 1^{er} pointé de F'
2^e pointé lacune
3^e pointé F

Résultat : - calcul date et hauteur de F' → T et HF'
- début lacune JF' + 5 H = 9999
- fin lacune TF-5 H = 9999
- TF = XXXX HF = XXXX
+ contrôle de dérive

Si consécutif au diagramme suivant 4 C = 0

b) IAR = 9

TF = ?

HF = ?

Solution TF = T Début diag. suivant -2
HF = 9999

1^{er} pointé F'

2^e pointé Lacune

Résultat : - calcul date et hauteur F' → TF' et HF'
- début de lacune TF'+5 H = 9999

Pas de contrôle de dérive

Au diagramme suivant LC = 1

création TD-5 H = 9999

(protection si oubli de LC = 1 et test de contrôle de possibilité de lacune dT < 10 minute).



- p 15 § 6.1.1

- alinéa 1 :

ajouter : Dans ce cas la correction est faite automatiquement

- supprimer le dernier alinéa.

- p 16 § 6.1.2

De même sont testés les chevauchements des points de début et fin de lacune entre 2 diagrammes :

'PAS DE LACUNE ENTRE CES DEUX DIAGRAMMES'

- p 18 - supprimer 1^{er} alinéa

- Colonne 11 : Code IS, ce code indique, les temps étant croissant, le sens de variation des hauteurs enregistrées en début de diagramme par rapport à celui des Y :
 - 0 si les Y et les hauteurs varient dans le même sens
 - 1 si les Y et les hauteurs varient en sens inverse.
- Colonne 12 : Code IC, ce code indique si il y a une lacune d'enregistrement entre ce diagramme et le diagramme précédent ou le début de l'année.
- Colonne 13 : Code IAR, (voir pluvio).
- Colonne 14 à 17 : le numéro de l'année (4 chiffres).
-
- Colonne 18 à 25 et 26 à 33 : supprimer le dernier paragraphe : (exceptionnellement, etc...)
- Colonne 34 et 37 : Cotes de début HD et fin HF.....
 - En cas de discordance sur la cote de fin HF et celle calculée, un message apparaîtra :
'DERIVE DE HAUTEUR EXAGEREE :.....'
- Colonne 42 : KTERM =
 - 0 ou pour tous les limnigrammes d'une série
 - 1 ou 2 pour le dernier diagramme
 - '1' si le dernier point de l'année est antérieur au 12/31 24 h 00 création d'une lacune.
 - '2' 'à sec' entre le dernier point et la fin de l'année.
- Colonne 43 à 75 : Ces colonnes contiennent les repères de position du limnigramme sur la table de lecture. Les 2 premiers servent à calculer..... Le 3ème est utilisé comme repère de limite supérieure des ordonnées du diagramme.

.....

p 6 § 4.1 Les éléments de définition

- supprimer 2ème alinéa.
 - fig. 3. 'diagramme à déroulement inverse'
à supprimer
 - p 7 alinéa 1 - à modifier en fonction nouveau format de la carte de définition.
 - p 7 § 4.1.1 - voir pluviographie § 2.2.5
si pas de lacunes ou 'à sec' point de fin d'année obligatoire (calculé par interpolation)
 - p 7 § 4.1. - ajouter :
tout pointé pris à plus de 100 mm en arrière du précédent entraîne la prise en considération d'un 'tour'
 - p 8 § 4.2.2
alinéa 3 : si la période sans écoulement est connue du préparateur, il se contentera de pointer au cours de cette période en 1 point dans la zone de temps 'à sec' mais décalera en hauteur à plus de 15 mm en dessous de la ligne AB repère du bas de la partie quadrillée du limnigramme. Le programme de traitement le transformera en 2 points 'à sec' décalé de 5 minutes le premier après le dernier point réel et 1^{er} deuxième avant le prochain point réel.
- (Un limnigramme peut commencer par un état à sec et un limnigramme peut toujours finir de même.

- p 18 après § 6.1.4 ajouter

§ 6.1.5 Contrôle des points doublés

Outre le nombre de points de retournements, les sorties provisoires sur imprimante comportent pour chaque diagramme, en contenant, le nombre et la liste des points doublés en temps et des retours en arrière, et le nombre et la liste des points doublés de début et fin de crue.

Le numéro du point doublé est suivi d'un signe indiquant si le point suivant lui est de cote supérieure (+) ou inférieure ou égale (-).

Si le choix des points est fait judicieusement on doit avoir dans cette liste alternativement les signes + ou -.

- p 18 - présentation des cartes
voir en-tête du programme