

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



Service Hydrologique

Note technique n° 26

2ème Additif à la N.T. n° 20

Diffusion restreinte

REGLES de PREPARATION des RELEVES LIMNIGRAPHIQUES INTEGRAUX
de BASSINS REPRESENTATIFS et EXPERIMENTAUX

par

P. DUBREUIL

8 NOV. 1983

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 3672 ex 1

Cote : B

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

Collection de Référence

n° 5157 Hydr

PARIS, Octobre 1971

4 JAN. 1972

153672 ex 1

La présente Note Technique constitue le second Additif important à la N.T. n° 20 relative aux "Principales consignes d'exploitation systématique des B.R.E."

Elle concerne exclusivement la préparation des relevés limnigraphiques intégraux R.L.I., elle annule et remplace tout ce qui avait trait à cette préparation dans le N.T. n° 20 (paragraphe 3.4 "Dépouillement des limnigrammes", pp. 8 - 9) ainsi que le contenu des lettres-circulaires des 11 mars 1970 et 27 janvier 1971 sur le dépouillement des limnigrammes des B.R.E.

Les règles édictées dans cette N.T. n° 26 sont applicables dès maintenant au dépouillement de toute nouvelle année d'observations sur B.R.E. Bien entendu, et à titre provisoire, pour les bassins dont le dépouillement de certaines années serait déjà fini ou commencé selon les procédures antérieures, les fiches de R.L.I. ainsi établies, peuvent être adressées à PARIS sous cette forme (c'est-à-dire avec conservation des relevés à 0 h et 24 h, et points pivots de crue soulignés).

Une révision des consignes de dépouillement des limnigrammes a été rendue nécessaire afin d'harmoniser le travail fait manuellement et celui exécuté sur lecteur semi-automatique de courbes (modèle BENSON LNP 620 mis en service à PARIS en septembre 1971).

Au lecteur de courbes, la sélection d'un point ne peut pas s'effectuer à la minute près avec certitude (cas de 0 h et de 24 h) et pour caractériser un point pivot de crue la solution la plus simple consiste à doubler la prise du point.

C'est pour tenir compte de ces deux contraintes du passage sur lecteur que les consignes antérieures de dépouillement des limnigrammes ont été affranchies de la prise systématique des points de 0 h - 24 h et que le soulignement des points pivots de crue y a été remplacé par leur doublement.

A l'examen des fiches de R.L.I. provenant de différents Centres ORSTOM depuis un an, il est apparu que certaines consignes étaient omises et que d'autres, mal interprétées, conduisaient à des résultats quelque peu erronés. Dans ces conditions, on a jugé utile de reprendre la rédaction de l'ensemble des règles relatives à la présentation des R.L.I. en vue de leur mise sur cartes perforées.

1. CHOIX des POINTS CARACTERISTIQUES du LIMNIGRAMME

Il s'agit ici des règles générales de choix des points sur les limnigrammes afin que la représentation des hauteurs et des débits soit aussi satisfaisante que possible, à l'exclusion du problème particulier de la sélection des crues qui sera vu au 2ème chapitre.

1.1 Les relevés d'une station au cours d'une année doivent être dépouillés ensemble et commencer par une cote - même s'il s'agit de la caractéristique d'absence d'écoulement - à 0 h le premier jour des relevés et finir par une cote à 24 h le dernier jour des relevés. Ces jours initial et final ne sont pas nécessairement le 1er janvier et le 31 décembre. Durant la période des relevés, il n'y a plus aucune obligation de pointer les cotes à 0 h et à 24 h même en début ou fin de mois ; il n'est pas non plus nécessaire de pointer un point par jour si la cote, donc le débit, ne change pas durant plusieurs jours.

1.2 Prendre autant de points qu'il est nécessaire pour que toutes les variations du limnigramme puissent être traduites en débits et que l'hydrogramme résultant soit fidèle et précis.

1.3 En cas de constance de la hauteur d'eau sur une longue période - palier - se contenter de prendre un point au début et un point à la fin de ce palier.

1.4 Toutes les anomalies classiques de fonctionnement de limnigraphe (puits bouché en décrue, défaut d'inscription ... etc ...), qui provoquent soit une lacune, soit un enregistrement erroné, doivent faire l'objet dans toute la mesure du possible d'une estimation de la hauteur d'eau (utilisation des lectures d'échelles, interpolation ...); en cas d'impossibilité, indiquer la période sans relevés par deux couples temps-hauteur, l'un au début, l'autre à la fin de cette période et pour chacun desquels la place de la hauteur est occupée par le code 9999. Si durant cette lacune, le niveau est passé par un maximum, qui peut, lui, être estimé (laisses de crue), on doit indiquer à une heure approchée ce maximum par un couple temps-hauteur qui sera encadré de deux lacunes à deux couples fictifs (9999) chacune.

1.5 En absence d'écoulement, la rivière étant à sec, on procède comme pour une lacune en indiquant l'étendue de cette période par deux couples temps-hauteur, l'un au début, l'autre à la fin, qui contiennent à la place de la hauteur le code -999.

Le tableau n° 1 illustre sur un exemple fictif la mise en application de l'ensemble des règles 1.1 à 1.5 précédentes : le cours d'eau, observé depuis le 26 juillet, a sa première venue d'eau le 31 à 14h40, mais il est intéressant de relever l'absence d'écoulement observé entre ces deux dates, d'où les deux premiers couples de données; le palier à 18 cm du 2 au 4 août est seulement repéré par deux couples; il est suivi d'une lacune (panne de scripteur, par exemple) également repérée par deux couples situés comme pour le précédent palier aux extrémités du phénomène; on remarque que la préhension des cotes à 0 h et 24 h n'est plus nécessaire dans le déroulement des relevés et que des cotes fictives (9999) peuvent se mélanger à des cotes réelles dans la même journée calendaire.

2. SELECTION des CRUES

Les crues à sélectionner sont celles que l'hydrologue, gestionnaire du bassin et donc généralement chargé de rédiger le rapport annuel de campagne, désire étudier à travers leurs caractéristiques : temps de montée t_m , temps de base ou de ruissellement T_b , débit maximal total Q_x , débit maximal de ruissellement Q_{rx} , volume de ruissellement V_r , rapport de forme α entre débit maximal Q_{rx} et débit moyen (égal lui au quotient de V_r par T_b).

A l'exclusion du paramètre α , qui ne concerne que l'hydrogramme standard de crue simple, toutes ces caractéristiques peuvent être calculées de préférence pour des crues simples mais également pour des crues complexes.

On convient d'appeler crue complexe toute crue due à deux ou plus de deux pluies utiles trop rapprochées pour que les hydrogrammes résultant soient bien séparés. La crue complexe d'un bassin peut revêtir des formes très variées mais l'on peut penser que les problèmes que pose son analyse se ramènent pour l'essentiel à ceux qu'évoque la figure 1 :

- Cas A - La crue est nettement complexe; les ondes partielles sont trop chevauchantes pour que leur séparation puisse être envisagée; la prise en compte globale s'impose, elle fournira évidemment un temps de base nettement plus long que celui d'une crue simple -
- Cas B - La crue complexe est formée de deux crues simples qui peuvent être séparées. Si on les sépare a priori au point minimal M (cas B 1 de la figure 1) les volumes de ruissellement calculés Vr_1 et Vr_2 seront un peu sous-estimés, les temps de montée seront juste pour le premier, à peu près juste pour le second, tandis que ce sera l'inverse pour les temps de base (sous estimé pour le premier). Si l'on ne sépare pas les deux crues simples (cas B 2 de la figure 1) le volume de ruissellement global Vr et le premier temps de montée seront corrects, le temps de base étant celui d'une crue complexe -

On ne peut donc recommander la séparation que si deux conditions sont satisfaites :

- a) l'écart MN entre le minimum secondaire et l'écoulement de base est très faible par rapport aux débits maximaux;
- b) les pluies responsables des deux crues simples sont nettement séparées, sans ambiguïté.

C'est à l'hydrologue responsable du bassin de décider s'il sépare ou non les crues composantes de la crue complexe, sachant les avantages et les inconvénients de ce découpage.

Ceci étant posé, les règles de préparation des R.L.I. concernant la sélection des crues peuvent maintenant être énoncées; elles viennent en complément des règles 1.1 à 1.5 vues précédemment.

2.1 Le nombre de crues sélectionnées par an doit être inférieur à 1 000; une crue ne doit pas durer plus d'un mois, ni être à cheval sur deux années, ni contenir plus de 150 couples "temps-hauteurs".

2.2 Les crues simples ou complexes sélectionnées sont individualisées par des points pivots de début et de fin de crue dont la succession doit être rigoureuse sans chevauchement ni omission tout au long d'une année (1° point pivot de début de crue, 1° point pivot de fin de crue, 2° point pivot de début, etc ... n° point pivot de début, n° point pivot de fin); le point pivot de fin de crue de rang i ne pouvant pas servir de point pivot de début de la crue de rang $i + 1$.

2.3 Le point pivot de début de crue coïncide avec le moment précédant immédiatement la montée rapide de l'onde de crue, ce qui est généralement net.

2.4 Le point pivot de fin de crue ne doit être pris ni trop tôt dans la décrue (minimisation du temps de base et du volume ruisselé en résulterait), ni trop tard en tarissement (exagération résultante du temps de base et du volume ruisselé) ce qui est beaucoup plus difficile à éviter car la sélection

s'opérant sur le limnigramme le choix a tendance à se porter sur un point déjà en tarissement (soit F 1 ou F 2) par suite de la déformation que représente le limnigramme en regard de l'hydrogramme (voir figure 2).

2.5 Les points pivots de crue doivent être doublés sur la fiche de R.L.I.

2.6 La crue doit être représentée par un nombre de points suffisants, comprenant au moins trois points avant le maximum, ce maximum et trois points après (total admissible de 150) mais il ne faut pas exagérer la représentation des pointes adventives de l'onde principale pour lesquelles un point caractéristique suffit (voir figure 3).

Le tableau n° 2 montre sur un exemple fictif la séquence des R.L.I. assurant la sélection des points d'une crue avec doublement des pivots, le pivot de fin précédant juste le pivot de début de la crue suivante puisque de tels points doivent être séparés.

Quelles crues sélectionner ? En règle générale toutes les crues quelqu'elles soient, à condition bien entendu qu'il s'agisse réellement de crues, même dues à de l'écoulement hypodermique seulement, à l'exclusion des petites réactions très localisées ou très faibles et des simples manifestations de la variation du débit de base.

Il sera toujours possible à l'hydrologue a posteriori et s'il le désire, de dessiner l'un de ces événements mineurs pour en évaluer le volume propre, à partir des débits limnigraphiques intégraux calculés.

C'est par contre dans le seul lot des crues sélectionnées que l'on procèdera ensuite à la recherche de l'hydrogramme standard et au calcul des vraies valeurs des caractéristiques des crues.

3. ETABLISSEMENT des FICHES de R.L.I.

L'ensemble des règles 1.1 à 1.5 et 2.1 à 2.6 précédemment énoncées suffit pour établir les couples "temps-hauteur" destinés à représenter fidèlement les variations de débit et à sélectionner les crues.

Il suffit d'y adjoindre quelques règles propres au report des couples "temps-hauteur" précédents sur les fiches de R.L.I. destinées à l'atelier mécanographique, fiches qui doivent être la reproduction fidèle de la carte CØH 311 (ou 511).

3.1 Indiquer clairement sur la première fiche d'une année de station l'unité des hauteurs centimétrique ou millimétrique.

3.2 Remplir les fiches dans l'ordre chronologique en numérotant chaque ligne - correspondant à chaque carte - de 1 à n (ou de x à x + n) à partir soit du 1er janvier à 0 h soit du jour du début des observations à 0 h si elles sont périodiques et temporaires (campagne de saison d'écoulement) et en allant jusqu'au 31 décembre à 24 h ou jusqu'au dernier jour de la période observée à 24 h; chaque ligne de la fiche doit être remplie de 6 couples temps-hauteur sauf en fin de mois, une nouvelle ligne devant être entamée pour le premier relevé du mois suivant.

Le saut de fin de mois se fait sans passer obligatoirement par 0 h - 24 h (cf. tableau n° 1).

3.3 Sur une fiche donnée, il suffit d'indiquer le code d'identification de 8 chiffres et le millésime de l'année sur la première ligne, ces données étant reproduites automatiquement par le programme propre à la perforatrice sur les cartes suivantes.

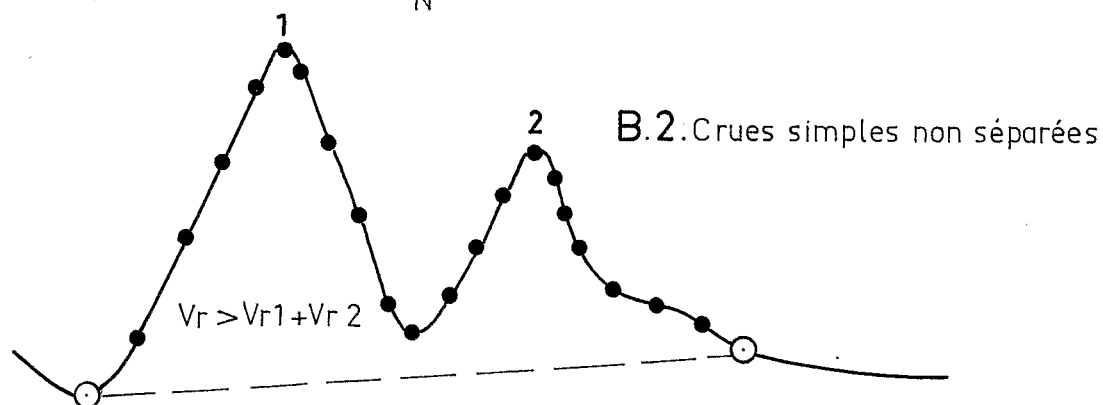
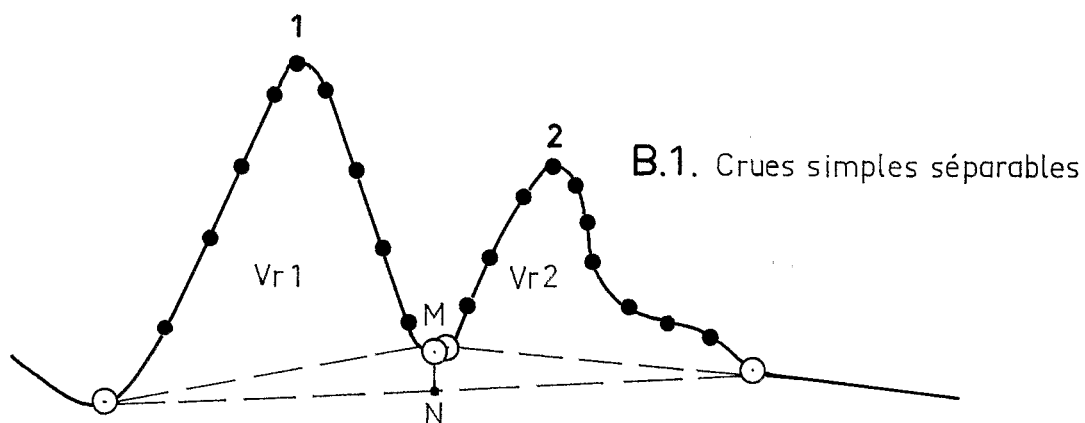
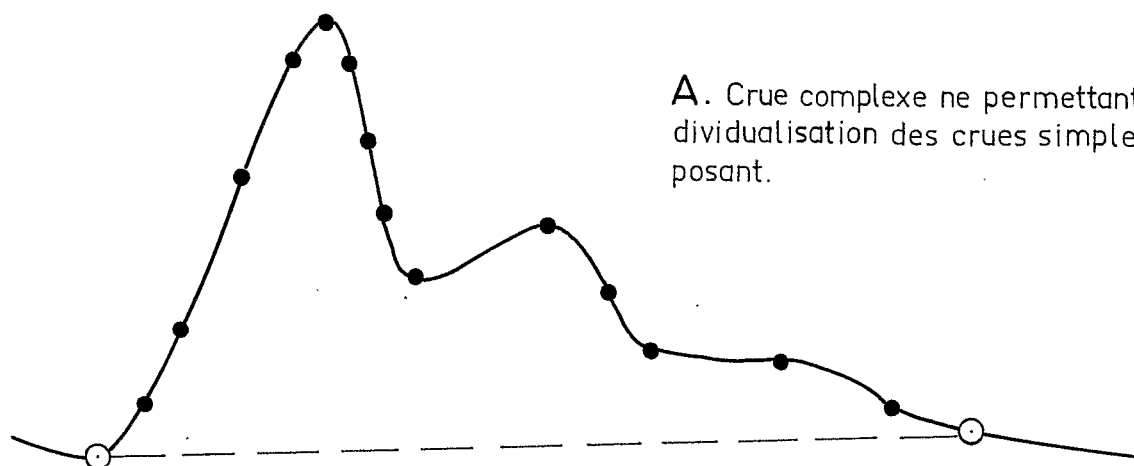
Tableau n° 1

Année	Mois	Jour	Heure		Hauteur	Jour	Heure		Hauteur	Jour	Heure		Hauteur	Jour	Heure		Hauteur	Jour	Heure		Hauteur	Numéro de carte				
			H	Min			H	Min			H	Min			H	Min			H	Min			H	Min		
1970	07	26	00	00	-999	31	14	30	-999	31	14	40	30	31	14	55	55	31	15	05	60	31	15	20	52	1
	07	31	15	50	46	31	17	00	35	31	19	00	27	31	22	30	23									2
	08	01	01	30	21	01	12	00	19	02	08	00	18	04	08	00	18	04	09	00	9999	06	10	00	9999	3
	08	06	10	30	15				etc															4

Tableau n° 2

Année	Mois	Jour	Heure		Hauteur	Jour	Heure		Hauteur	Jour	Heure		Hauteur	Jour	Heure		Hauteur	Jour	Heure		Hauteur	Numéro de carte				
			H	Min			H	Min			H	Min			H	Min			H	Min			H	Min		
1970	09	04	08	00	32	04	09	10	31	04	09	10	31	04	09	25	44	04	09	30	62	04	09	35	59	27
		04	09	45	80	04	09	52	100	04	09	58	120	04	10	05	125	04	10	12	116	04	10	20	100	28
		04	10	30	88	04	11	00	82	04	11	20	70	04	11	35	55	04	11	50	44	04	12	05	39	29
		04	12	05	39	04	12	08	41	04	12	08	41	04	12	15	57	etc						30

SELECTION DES CRUES COMPLEXES



- Point retenu
- Point pivot de crue

Fig.2

SELECTION DES POINTS PIVOTS DE CRUE

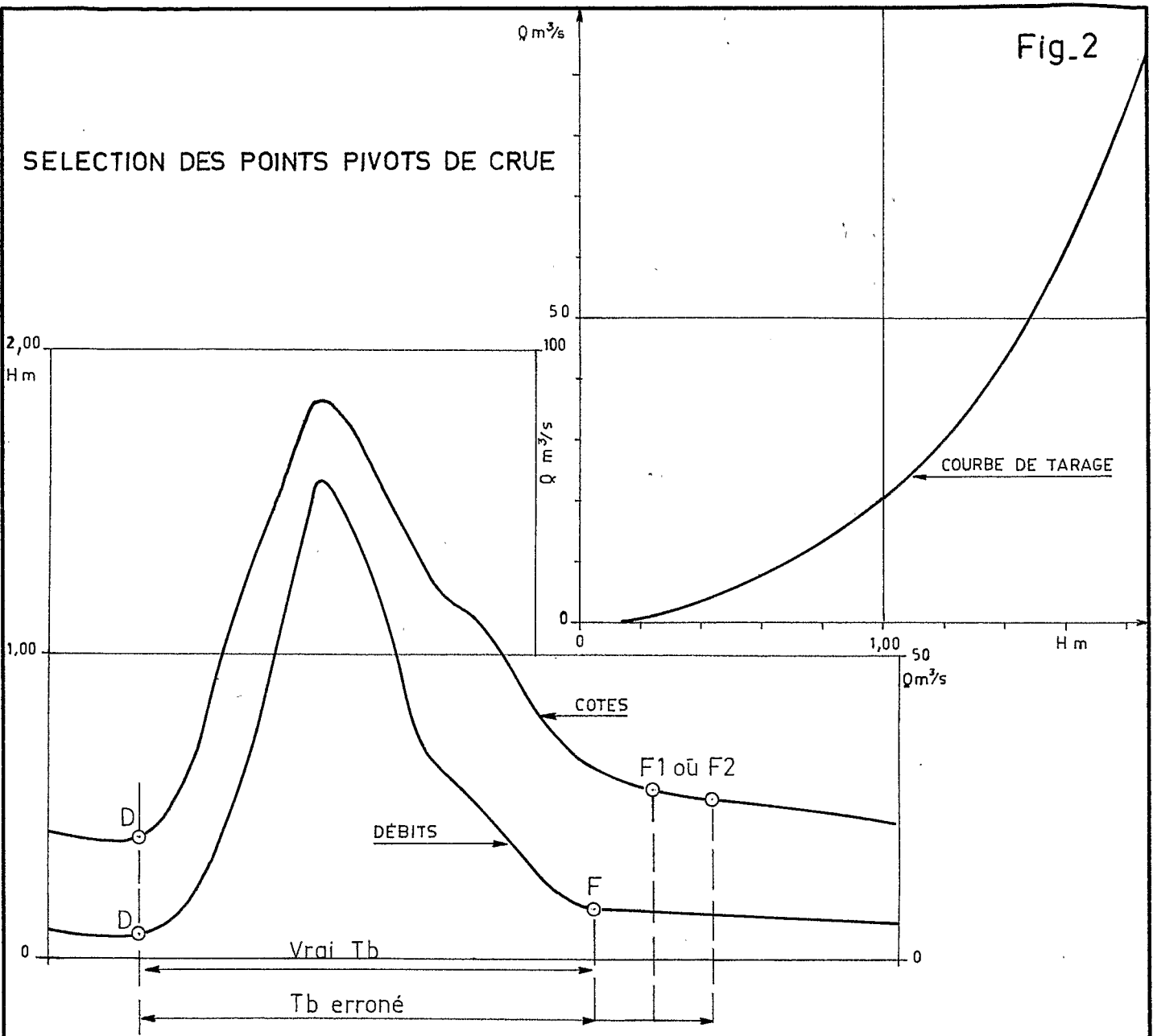


Fig.3

POINTS A RETENIR POUR CARACTÉRISER

UNE CRUE

- Point retenu
- ⊙ Point pivot

