

ORSTOM

Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération

Notice OVNIh du laboratoire d'hydrologie # 2

EXCAR :

Logiciel de calcul des caractéristiques des évènements averse-crue.

dans le cadre du contrat FAC n° 223/c/DPL/86/160

en association avec :

Comite Interafricain d'Etudes Hydrauliques

Laboratoire d'Hydrologie Mathématique

(Université des Sciences et Techniques du Languedoc)

Christophe Bouvier

Juin 1988

Les notices OVNih* du Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM

L'Organisation du traitement des données hydrologiques passe de plus en plus par le développement de logiciels utilisant les méthodes de l'analyse numérique et statistique en les adaptant au cas particulier de la Valorisation des connaissances hydrologiques. La mise au point de notices Normalisées a pour but de faciliter la documentation de ces logiciels de traitement de l'Information hydrologique et de leur assurer ainsi une meilleure diffusion en rendant leur emploi plus accessible à l'utilisateur non spécialisé. Les notices OVNih sont destinées avant tout aux hydrologues de l'ORSTOM ou d'Instituts partenaires dont les besoins en la matière sont connus et qui du fait de leur dispersion géographique sont souvent privés d'un accès facile à ce type d'outils sur leur lieu de travail. Cette priorité n'exclut naturellement pas la diffusion auprès d'autres hydrologues francophones qui seraient éventuellement intéressés par l'utilisation de ces logiciels ou la consultation de leur documentation.

Le Laboratoire d'Hydrologie joue uniquement un rôle d'animation en veillant à ce que les notices publiées dans cette série soient normalisées dans leur présentation et dans leur mode de description des fonctions du logiciel.

Les auteurs (qu'ils soient les rédacteurs de la documentation ou les concepteurs des logiciels) gardent la totale maîtrise et responsabilité de leur produit. La diffusion de notices normalisées doit leur permettre d'accroître le bénéfice qu'ils retireront de leurs travaux. Les améliorations éventuelles et la maintenance sont du ressort des auteurs, interlocuteurs des utilisateurs dans ce domaine.

En avant-propos de chaque notice figurent les noms des gens ayant pris part au développement du logiciel et à la rédaction de la notice, le cadre dans lequel ils ont effectué leur travail (unité de recherche ORSTOM, Programmes, Instituts ou Organismes en cas de collaboration avec des personnes n'appartenant pas à l'ORSTOM), et l'appréciation qu'ils portent eux-mêmes sur leur produit.

Les notices OVNih ne sont donc pas une nouvelle collection des éditions de l'ORSTOM, elles ne sont pas commercialisables, elles sont librement reproductibles et le Laboratoire d'Hydrologie se réserve simplement le droit de demander une participation financière aux coûts de reproduction des exemplaires qu'il diffusera. En règle générale des disquettes contenant les codes exécutables seront données à quiconque en fera la demande, à charge pour celui-ci de fournir les disquettes vierges.

N.B : La mise en oeuvre de cette série de notice^s est une initiative de l'équipe de chercheurs travaillant au sein du programme U.L.M de l'U.R 604 de l'ORSTOM qui a décidé d'en placer la réalisation sous la responsabilité du laboratoire d'hydrologie pour des raisons opérationnelles évidentes. Toute suggestion ou contribution peut donc être adressée au responsable du programme ou à celui du laboratoire d'hydrologie.

* Organisation, Valorisation et Normalisation de l'Information hydrologique.

SOMMAIRE

Page

AVANT - PROPOS

1. PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME	2
2. ELEMENTS METHODOLOGIQUES UTILISES DANS LE LOGICIEL	5
2.1. <u>Identification et individualisation des événements</u>	5
2.2. <u>Choix du nombre des pluviographes de référence</u>	8
2.3. <u>Prise en compte de la pluie moyenne sur le bassin</u>	8
2.4. <u>Définition du corps d'averse</u>	9
2.5. <u>Le code commentaire ICOM</u>	9
2.6. <u>Gestion des lacunes</u>	10
3. STRUCTURE GENERALE DU PROGRAMME - ORGANIGRAMME	11
4. LES FICHIERS D'ENTREE	13
4.1. <u>Les fichiers 61.. ou 62..</u>	13
4.2. <u>Les fichiers .ID</u>	13
4.3. <u>Les fichiers IDENT</u>	15
5. LES FICHIERS DE SORTIE	17
5.1. <u>Les fichiers .CR1 et .CR2</u>	17
5.2. <u>Les fichiers .COM</u>	21
6. EXECUTION DU LOGICIEL	23
6.1. <u>Le traitement interactif</u>	23
6.2. <u>Index des erreurs pouvant interrompre le traitement</u>	23
7. UTILISATION ET ORGANISATION DE LA DISQUETTE DEMO	24

	Page
<u>Annexe 1</u> : Organigramme du programme principal	26
<u>Annexe 2</u> : Notice de la chaîne de programmes nécessaires à la constitution des fichiers 61, 62 et 63	28
<u>Annexe 3</u> : Notice du programme DELIM	45
<u>Annexe 4</u> : Instructions nécessaires au transfert des fichiers .CR1 sur <u>STATGRAFIC</u>	47
<u>Annexe 5</u> : Utilisation de STATGRAFIC pour le tracé des double-masses à partir des fichiers .CRI	49

AVANT - PROPOS

EXCAR est un logiciel écrit en FORTRAN 77, exploitable sur micro-ordinateur IBM PC ou sur toute autre configuration comportant un compilateur à la norme 77.

Cette notice doit être considérée à la fois comme une présentation des diverses fonctions de EXCAR et comme un guide pour l'utilisateur.

Ce logiciel a été réalisé au Centre ORSTOM de Montpellier dans le cadre de la convention d'étude du ruissellement urbain en milieu africain, passée entre :

- le Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques (CIEH),
- l'Institut Français de Recherche pour le Développement en Coopération (ORSTOM),
- le Laboratoire d'Hydrologie Mathématique de l'Université de Montpellier (LHM),

référéncée par le contrat FAC n° 223/c/DPL/86/160.

1. PRESENTATION GENERALE

EXCAR est un logiciel permettant de calculer les principales caractéristiques d'événements averse-crue concomitants sur des petits bassins versants.

Ces caractéristiques, calculées à partir de données dépouillées à pas de temps fixe, choisi par l'utilisateur, sont :

- la date de début de l'événement,
- la hauteur totale de l'averse,
- la hauteur du corps de l'averse,
- la durée du corps de l'averse,
- la durée de ressuyage par rapport à l'averse de l'événement précédent,
- un indice des précipitations antérieures,
- le débit maximum moyen de la crue sur le pas de temps choisi
- l'intensité maximum moyenne de l'averse sur le pas de temps choisi
- le volume ruisselé au cours de l'événement
- la lame ruisselée au cours de l'événement
- le coefficient de ruissellement de l'événement
- le temps de montée de la crue
- le temps d'écoulement de la crue
- le temps de réponse du bassin pour l'événement considéré
- le lag-time de l'événement. \times

Jusqu'à maintenant, ces caractéristiques pouvaient être obtenues indépendamment par HYDROM pour les crues et par POH126 pour les averses : EXCAR réunit en une seule opération ces résultats et dispense l'opérateur des fastidieuses manipulations destinées à placer les caractéristiques d'averse en regard des caractéristiques de la crue correspondante. EXCAR permet par ailleurs d'obtenir aisément une numérotation des événements averse-crue commune à un ensemble de bassins, semblables et voisins, facilitant ainsi les éventuelles corrélations inter-bassins ultérieures.

Les principales applications de EXCAR sont constituées par :

- la possibilité d'utiliser les fichiers créés pour la mise au point et le calage de la fonction de production d'un modèle de transformation pluie-débit ;
- la possibilité d'utiliser les fichiers créés pour établir des corrélations entre les principales caractéristiques des événements averse-crue d'un ou plusieurs bassins. La figure 1 en donne deux exemples :
 - corrélation entre la pluie et la lame ruisselée (voir également annexe 4)
 - double-masse entre les lames ruisselées de deux bassins voisins (voir également annexe 5)

Ces corrélations peuvent en particulier constituer un outil efficace pour la critique des données et pour la modélisation.

- la possibilité d'obtenir facilement des tableaux et graphiques à éditer directement dans les rapports hydrologiques. Le tableau 1 en donne un exemple.

Lag-time (voir page 19)

$$\frac{\int t Q(t) dt}{\int Q(t) dt} - \frac{\int t i(t) dt}{\int i(t) dt}$$

$Q(t)$ et $i(t)$ sont des
valeurs instantanées

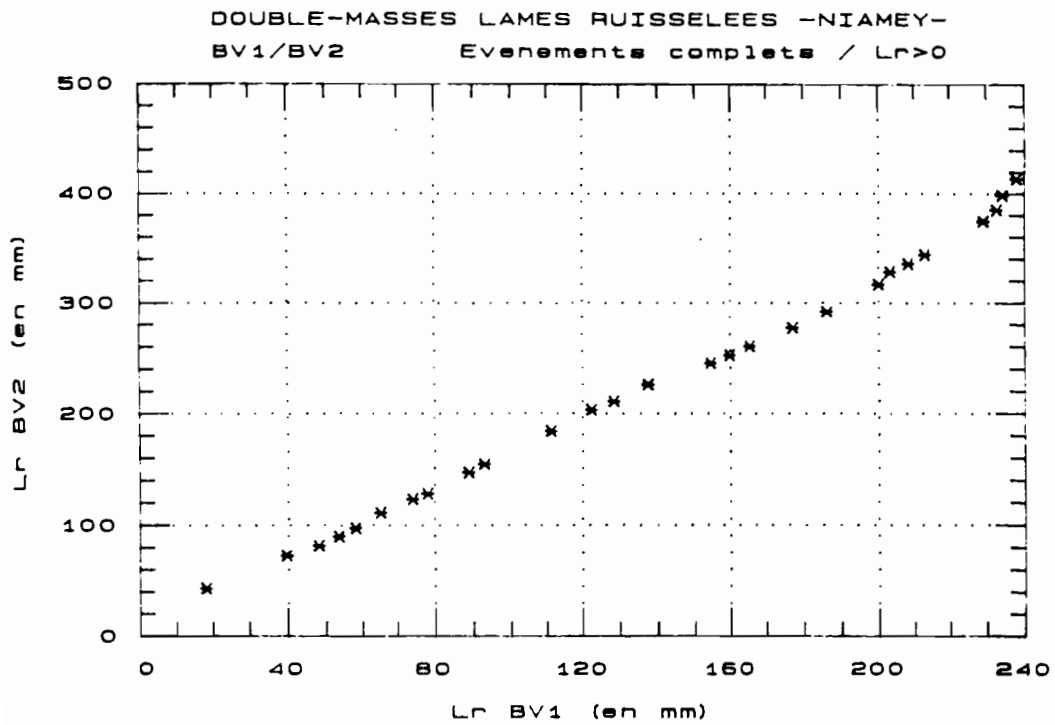
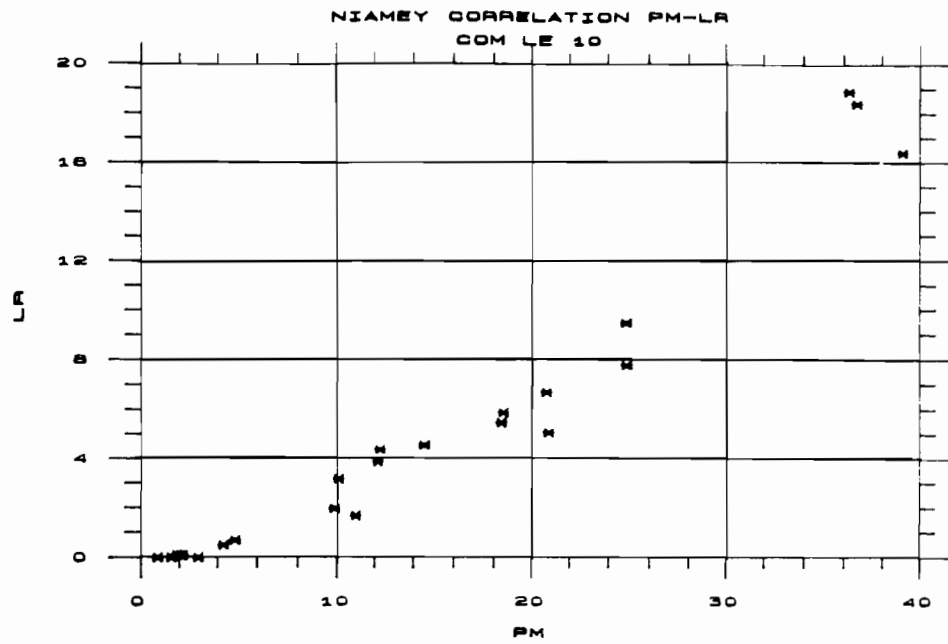


Figure 1 : Exemples de graphiques de relation entre caractéristiques des événements averse-crue

6210 CARACTERISTIQUES DES EVENEMENTS AVERSE-CRUE NIAMEY 1987
 CALCULEES PAR LE PROGRAMME EXCAR. FOR POUR UN PAS DE TEMPS EGAL A 5 MINUTES

STATION 1321599050-1 CONTROLEE PAR LES POSTES PLUVIOGRAPHIQUES

1321590130 COEF=0.94 DU 1010000 1987 AU 12312400 1987

1321590140 COEF=0.06 DU 1010000 1987 AU 12312400 1987

PLUIES MOYENNES SUR LE BASSIN

N°	Date	P mm	Pc mm	tp mn	ta h	IPA	Qmax m3/s	I _{max} mm/h	Vr k. m3	Lr mm	Kr %
100	7012345	11.0	7.9	29.7	4367.8	0.0	1.54	37.2	2.6	2.1	18.8
200	7092210	14.6	14.3	35.0	187.8	0.2	3.11	36.0	6.0	4.9	33.4
300	7102025	12.3	12.3	15.0	21.6	9.5	3.62	72.0	5.7	4.6	37.7
500	7112315	10.1	9.5	20.0	2.6	12.5	3.65	30.0	4.3	3.5	34.4
700	7160455	36.3	36.3	34.4	0.8	2.7	13.5	132.7	23.4	18.9	51.9
800	7170445	18.4	5.4	25.0	23.3	24.1	.975	25.2	7.3	5.9	31.9
900	7261035	2.5	1.9	5.0	217.1	0.5	.005	24.4	0.0	0.0	0.0
1000	7301915	39.7	39.2	40.6	104.4	0.3	12.1	118.8	22.8	18.4	46.3
1100	7310720	3.0	1.2	10.0	11.1	29.4	.051	7.1	0.0	0.0	0.1
1200	8022340	12.2	11.7	34.7	63.5	8.6	3.34	36.8	4.9	3.9	32.1
1300	8030705	4.3	2.6	16.5	6.4	18.2	.383	12.8	0.6	0.5	10.7
1400	8070350	9.9	8.5	24.7	80.8	4.2	1.33	22.8	2.5	2.0	20.2
1500	8110550	20.9	13.6	50.3	95.1	1.9	2.35	35.3	6.4	5.1	24.6
1600	8142235	4.9	4.9	15.0	84.8	3.9	.847	23.2	0.9	0.7	14.4
1700	8170235	2.2	2.2	10.0	51.7	3.0	.080	18.1	0.1	0.1	4.1
1800	8200600	39.1	30.3	25.6	75.3	1.1	13.3	126.5	20.4	16.4	42.0
1900	8250700	24.9	12.4	20.9	117.3	3.5	2.48	51.7	9.7	7.8	31.3
2000	8270410	18.5	11.4	40.3	40.3	12.3	2.13	36.7	7.3	5.9	32.0
2300	9140710	2.1	0.9	5.0	198.7	0.0	.091	13.2	0.2	0.1	5.8
2400	9201250	24.9	21.6	29.7	149.2	0.1	6.79	98.7	11.7	9.5	38.0
2500	9221420	1.9	1.3	5.0	46.3	9.5	.081	11.4	0.1	0.1	3.1
2700	9262230	20.8	10.5	66.5	91.1	1.6	1.31	23.9	8.4	6.8	32.5

Tableau 1 : Caractéristiques des événements averse-crue - Série n°1

2. ELEMENTS METHODOLOGIQUES UTILISES DANS LE LOGICIEL

2.1. Identification et individualisation des événements

L'identification et l'individualisation des événements averse-crue proviennent de la volonté de n'exploiter qu'une partie choisie de l'information disponible ; ou encore de la nécessité d'avoir à séparer les divers événements pour calculer leurs caractéristiques propres.

Le choix d'une échelle de temps fixe (journalier, mensuel, ...) constitue un moyen d'individualisation des événements, mais ne convient guère à l'étude des problèmes des petits bassins-versants.

Pour ces bassins, un événement est défini par l'occurrence d'une averse et de la crue qui en résulte, considérées dans leur intégralité. Nous devons donc définir des critères permettant d'obtenir des événements individualisés indépendants pour lesquels pourront être mis en rapport sans équivoque les caractéristiques de la pluie et de la crue.

Pratiquement, ceci revient à définir un seuil d'intensité de pluie et un seuil de débit qui marquent la séparation de deux événements, si pour un nombre de pas de temps donné les valeurs d'intensité de pluie et de débit sont simultanément inférieures aux seuils choisis. Dans ces conditions, le seuil de séparation des crues est généralement prépondérant et la base de l'individualisation repose quasiment sur l'indépendance des crues.

Or, le choix des seuils, notamment pour les débits, est assez complexe :

- d'abord, à cause des fréquentes imprécisions dans les cotes de décrue (paliers, détarage en fin d'écoulement, cote d'arrêt ne correspondant pas au débit nul) ;
- ensuite, à cause de l'existence d'un débit de base non nul (qui varie éventuellement avec le temps).
- enfin, à cause de la structure des fichiers de débit et de fonctionnement de HYDROM : lors de la transformation des fichiers de débits à pas de temps variable en fichiers de débits à pas de temps fixe, HYDROM réalise une interpolation linéaire sur les deux plus proches valeurs de débit pour déterminer la valeur du débit à chaque pas de temps fixe. Cette interpolation est à l'origine de décrues anormalement longues.

Ces différents inconvénients rendent difficile toute tentative d'individualisation automatique des crues. Il est cependant possible avec EXCAR de procéder à une individualisation semi-automatique des événements averse - crue :

- chaque événement doit être dans un premier temps approximativement délimité (voir remarques concernant I1 et I2 dans le fichier IDENT - paragraphe (2.3)). Cette première délimitation demande l'intervention de l'opérateur, et peut-être simplifiée par l'utilisation éventuelle du programme DELIM.
- EXCAR recalcule ensuite automatiquement les dates de début et de fin réelles des événements, ainsi que leurs caractéristiques. Pour ce faire, les principes suivant ont été adoptés :
 - le début de la crue est défini par la date immédiatement antérieure à la première date correspondant à une valeur de débit supérieure au débit de base et également supérieure strictement à la valeur de débit du pas de temps précédent.

$t(\text{début}) = t_1 - \Delta t$ avec t_1 première date telle que $Q(t_1) > Q_{\text{SEUIL}}$

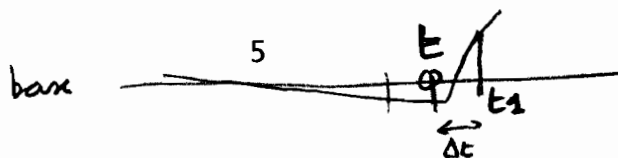
et $Q(t_1) > Q(t_1 - \Delta t)$

avec Δt : pas de temps choisi par l'utilisateur

est-ce lié au caractère de la pluie

S 4.3

lecture finie



la fin de la crue est définie par la date immédiatement postérieure à la dernière date telle que le débit correspondant soit supérieur au débit de base.

$$t_{fin} = t_2 + \Delta t \text{ avec } t_2 \text{ dernière date telle que } Q(t_2) > Q_{SEUIL}$$

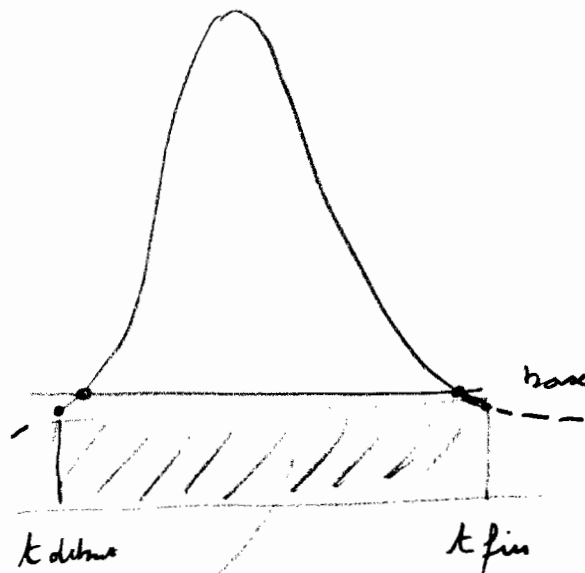
le volume ruisselé est égal à :

*inversement
début et fin*

$$\int_{t_{début}}^{t_{fin}} Q(t) dt = \left(\frac{Q(t_{début}) + Q(t_{fin})}{2} \right) (t_{début} - t_{fin})$$

N.B. :

- la fin de la crue doit être précisée avec soin dans le cas où les cotes de fin ne correspondent pas réellement aux valeurs de débit de base. En revanche, la date de début peut rester approximative.
- la détermination du seuil du débit de base Q_{SEUIL} (réel ou non) peut être facilitée par la représentation graphique des crues de l'année en coordonnées logarithmiques par HYDROM. Par exemple, la figure 2 nous a conduit à choisir un seuil de débit de base de 21 l/s pour le bassin ORSTOM à Niamey en 1987.



$$\text{partie hachurée} = \frac{Q_{t_{début}} + Q_{t_{fin}}}{2} \times (t_{fin} - t_{début})$$

1321599050--1 COLL.NIAMEY A BV ORSTOM
debut du trace le : 1/07/1987 A 23H55 en m3/s

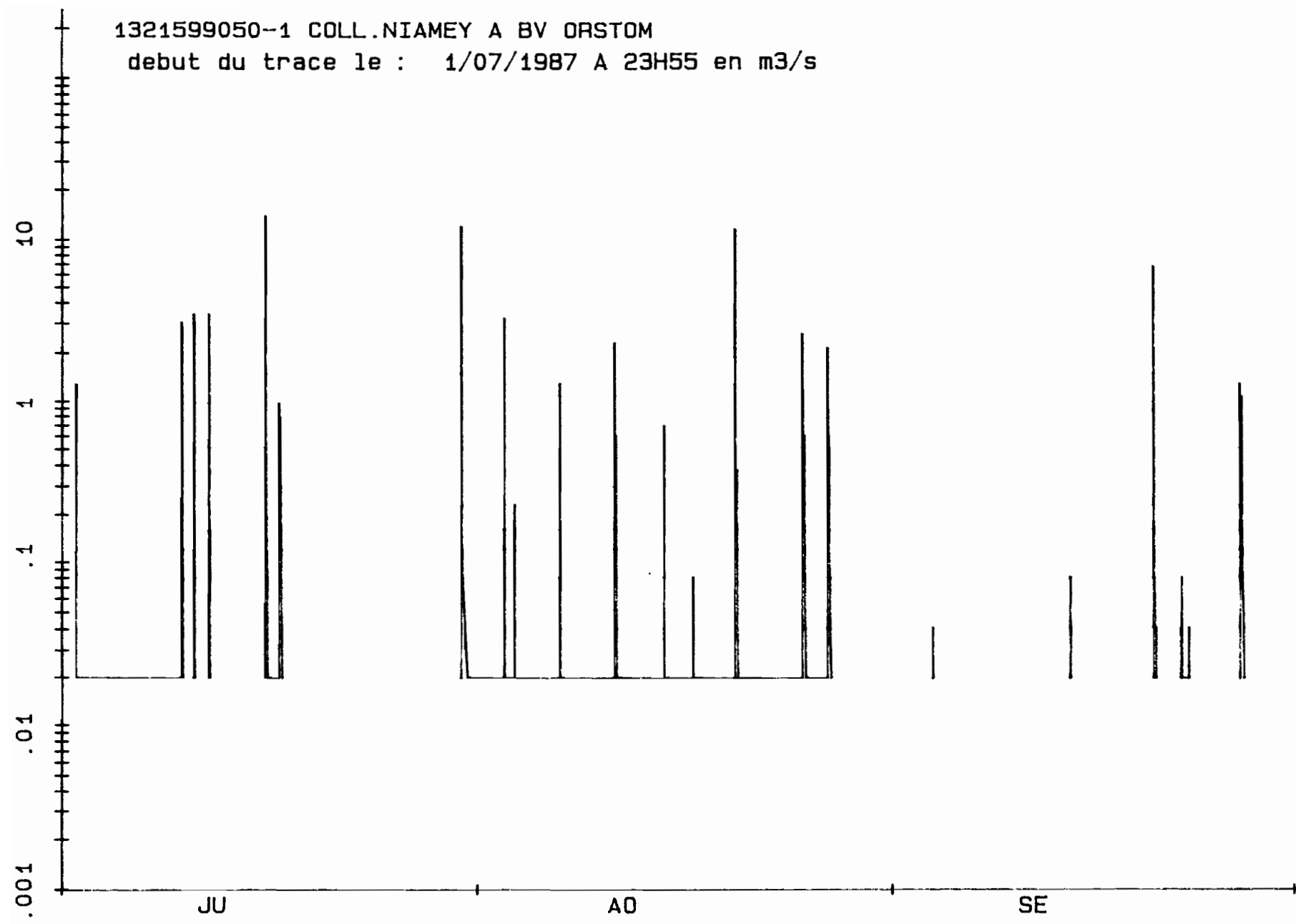


Figure 2 : Représentation des crues de l'année avec échelle logarithmique

2.2. Choix du nombre de pluviographes de référence

Pour atténuer les effets d'une éventuelle hétérogénéité spatiale de la pluie sur le bassin étudié, il est possible de faire intervenir plusieurs postes dans le calcul des caractéristiques de l'événement étudié.

Le choix du nombre de ces postes, ainsi que les coefficients de pondération et la période de validité, doivent être précisés dans le fichier .ID.

Les caractéristiques suivantes :

- hauteur de la pluie
- hauteur du corps
- durée du corps
- intensité maximale de l'averse
- temps de réponse du bassin
- lag-time

sont pondérées en fonction des coefficients respectifs de chaque poste choisi.

N.B. :

- Pour réduire le risque de rencontrer une lacune de pluie généralisée, il est souvent pratique de déclarer au nombre des pluviographes de contrôle un poste extérieur au bassin affecté d'un coefficient de pondération égal à 1%.
- Si l'un des postes comporte une lacune, l'influence relative de chacun des postes est calculée par rapport à l'ensemble des postes restants :

Exemple : A, B et C 3 pluviographes dont les coefficients de pondération sont respectivement 0,25 ; 0,03 et 0,72.

Si, pour un événement donné, le pluviogramme C comporte une lacune, les coefficients de pondération des postes A et B passeront respectivement à :

$$\frac{0,25}{0,25 + 0,03} = 0,89 \text{ et } \frac{0,03}{0,25 + 0,03} = 0,11$$

2.3. Prise en compte de la pluie moyenne sur le bassin

Il est également possible de corriger les valeurs de la hauteur totale de l'averse par la valeur moyenne de la hauteur calculée à partir de tous les postes (pluviomètres + pluviographes) installés sur le bassin. Cette option est obtenue en donnant à la variable IPM la valeur 1 dans le fichier .ID.

Dans ce cas, il faut également indiquer :

- les hauteurs moyennes annuelles mesurées sur le bassin pour chaque année d'étude (facultatif) ;
- l'année et le numéro de chaque événement, et la pluie moyenne correspondante sur le bassin.

La hauteur du corps d'averse HPCMOY est également corrigée dans le rapport :

$$\frac{P_{moy}(\text{pluviomètres} + \text{pluviographes})}{P_{moy}(\text{pluviographes})}$$

où Pmoy désigne la hauteur de pluie moyenne.

Les éventuelles erreurs peuvent être contrôlées par la lecture des messages de mise en garde concernant les écarts des hauteurs relevées à chaque pluviographe par rapport à la hauteur moyenne sur le bassin dans le fichier .COM.

Un message de mise en garde concernant l'hétérogénéité spatiale de l'averse est écrit si la valeur ponctuelle de la hauteur de pluie enregistrée sur un des pluviographes ayant au moins 5 % d'influence diffère de plus de 25 % de la pluie moyenne mesurée sur le bassin. Dans ce cas, la variable ICOM est d'autre part incrémentée de 2.

2.4. Définition du corps d'averse

Le corps de l'averse, considéré comme la partie de l'averse comprenant les fortes intensités par opposition à la traîne de l'averse, est défini au moyen de 2 critères VIM et IT2, déjà utilisés dans le programme POH 126 du Laboratoire d'Hydrologie.

Une averse peut être constituée de plusieurs corps d'averse et 2 corps sont individualisés si l'intensité de la pluie ne dépasse pas VIM mm/h pendant IT2 minutes.

Il est recommandé de choisir des valeurs de VIM et IT2 correspondant respectivement à l'intensité limite d'infiltration sur le bassin et le temps de concentration du bassin.

Cependant si l'on veut sélectionner avec sévérité les averses à forme régulière, on peut diminuer la valeur de IT2. Les paramètres VIM et IT2 doivent être mentionnés dans le fichier .ID.

En ce qui concerne la multiplicité des corps d'averse, nous avons adopté le critère suivant :

une averse est dite à corps multiple si la hauteur du corps principal est inférieure à 80 % de la somme des hauteurs des différents corps individualisés, pour au moins un des pluviographes dont l'influence dépasse 5 %.

Dans ce cas, un message de mise en garde est écrit dans le fichier .COM et la variable ICOM est incrémentée de 8.

2.5. Le code commentaire ICOM

Cette variable a pour but de signaler des caractéristiques remarquables des événements averse-crue étudiés.

Exemple : <u>Code</u>	<u>Signification</u>
2	pluie hétérogène spatialement
8	corps multiples
16	pluie précédée par une lacune de pluie datant de moins de 3 jours
32	débit nul
64	valeur douteuse
512	lacune

La numérotation est cumulative et correspond aux puissances de 2, ce qui permet de représenter univoquement chaque cas particulier pour la gestion ultérieure de ces données.

Exemple :

Code 10 = $8 + 2$ = pluie hétérogène spatialement à corps multiples.

Code 564 = $512 + 32 + 8 + 2$ = événement ne donnant lieu à aucun écoulement, comportant une lacune, et associé à une pluie hétérogène spatialement à corps multiples.

Actuellement, les codes 2, 8, 32 et 512 sont attribués automatiquement. Les codes 16 et 64 sont attribués manuellement à l'éditeur.

Pour la gestion ultérieure des données, il convient d'écrire un module de décomposition de la variable ICOM en puissance de 2 pour sélectionner le type d'événement choisi.

2.6. Gestion des lacunes

Une lacune de débit dans l'un des pas de temps de l'événement étudié provoque la mise en lacune (- 100) de toutes les variables reliées aux débits :

- débit maximum
- volume ruisselé
- lame ruisselée
- temps de réponse
- temps de montée
- temps d'écoulement
- lag-time
- coefficient de ruissellement

Une lacune de pluie dans l'un des pas de temps de l'événement étudié provoque la mise en lacune (-10) de toutes les variables reliées aux pluies du poste considéré :

- hauteur de pluie mesurée au pluviographe considéré
- hauteur du corps d'averse au pluviographe considéré
- durée du corps d'averse au pluviographe considéré
- intensité maximale moyenne de pluie au pluviographe considéré
- temps de réponse du bassin déterminé à partir du pluviographe considéré
- lag-time déterminé à partir du pluviographe considéré

Une lacune de pluie généralisée à l'ensemble des pluviographes de référence provoque la mise en lacune (-10) des variables précédentes pondérées, ainsi que la mise en lacune du coefficient de ruissellement.

N.B. : Il convient de compléter les lacunes de pluie généralisée pour respecter la structure continue de la chronologie qui permet de calculer les indices de précipitations antérieures.

Sinon, l'événement est ignoré dans la séquence pour le calcul des IPA : la pluie est considérée comme étant nulle ; la date de début (resp. fin) de l'événement est fictivement établie à la date du début (resp. début) figurant dans le fichier IDENT.

Attention : les valeurs cumulées de pluies nulles sont considérées comme des lacunes.

3. STRUCTURE GENERALE DU PROGRAMME - ORGANIGRAMME

EXCAR est composé d'un programme principal et de 3 sous-programmes :

- le sous programme ADATE a pour fonction de convertir des dates exprimées en Mois - Jour - Heure - Minute en dates exprimées en minutes depuis le début de l'année.

SUBROUTINE ADATE (IPT, IP, IB) a pour arguments :

IPT (INT*4) : date en MMJJHH mn
IP (INT*4) : date en minutes depuis le début de l'année.
IB (INT*4) : indicateur d'année bissextile (1 par année bissextile - 0 sinon).

- le sous programme BDATE a pour fonction de convertir des dates exprimées en minutes depuis le début de l'année en dates exprimées en Mois - Jour - Heure - Minute.

SUBROUTINE BDATE (IN, OUT, IB) a pour arguments :

IN (INT*4) : date en minutes depuis le début de l'année.
OUT (INT*4) : date en MMJJHH mn
IB (INT*4) : indicateur d'année bissextile (1 par année bissextile - 0 sinon).

- le sous programme MOY a pour fonction de calculer des moyennes pondérées.

SUBROUTINE MOY (VPT, VMOY, TH, IPER, NPP) a pour arguments :

VPT (REAL*4) : valeur ponctuelle de la variable
VMOY (REAL*4) : valeur moyenne de la variable
TH (REAL*4) : coefficients de pondération
IPER (INT*4) : premier indice de TH
NPP (INT*4) : nombre de valeurs ponctuelles.

- le programme principal lit les données contenues dans 3 fichiers d'entrée et calcule les caractéristiques des événements averse-crue.

Les données sont :

- 1) des données pluviographiques et hydrométriques concomitantes à pas de temps fixe, contenues dans un fichier standart de type 61.., ou 62..
- 2) des données concernant l'identification de la station à étudier et concernant les options de traitement à utiliser, telles que :
 - choix du nombre de pluviographes de référence ;
 - prise en compte de la pluie moyenne sur le bassin ;
 - détection des pluies hétérogènes spatialement ;
 - détection des corps d'averses multiples.

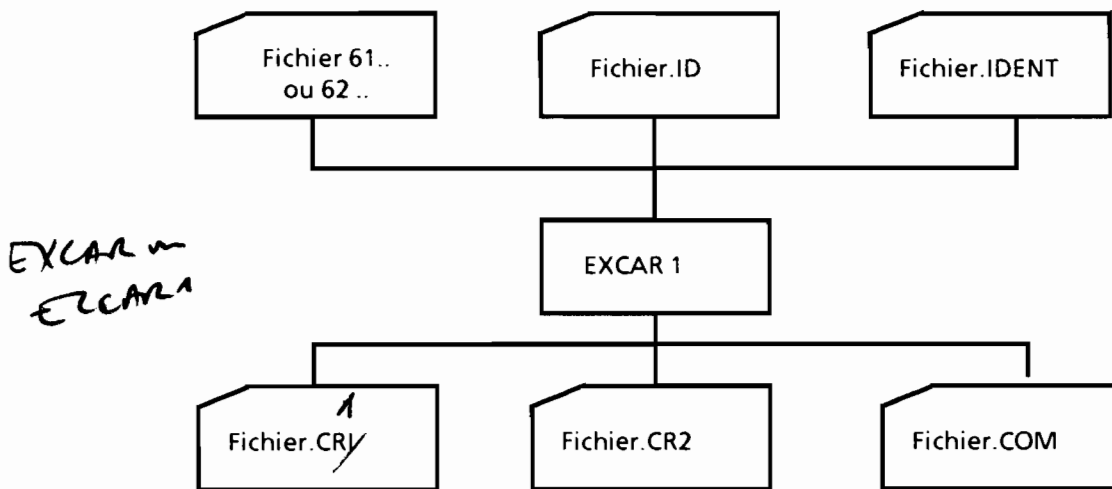
Ces données sont contenues dans un fichier de type .ID

3) l'identification (n°, date de début, date de fin) des événements averse-cruie à traiter.

Ces données sont contenues dans un fichier de type IDENT.

Les fichiers créés en sortie sont également au nombre de trois et contiennent deux séries complémentaires de caractéristiques globales des événements averse-cruie (fichier de type .CR1 et .CR2) et des commentaires concernant la variabilité spatio-temporelle des averses (fichier de type .COM).

Les entrées - sorties du programme figurent dans l'organigramme suivant :



L'organigramme du programme principal a été reporté en annexe n°1.

Les sources des 3 sous-programmes sont regroupées dans le fichier SUBI.FOR

La source du programme principal figure dans le fichier EXCAR.FOR.

4. LES FICHIERS D'ENTREE

4.1. Les fichiers 61.. ou 62.. : fichiers de données pluviographiques et hydrométriques concomitantes à pas de temps fixe (voir tableau 1)

Ces fichiers font l'objet d'une description détaillée dans la liste des fichiers standards utilisés à l'ORSTOM.

On trouvera en annexe 2 cette description, ainsi que la notice de fonctionnement des programmes nécessaires à l'élaboration des fichiers 61, 62 et 63.

4.2. Les fichiers .ID : fichier d'identification de la station à traiter contenant les caractéristiques morpho-climatiques du bassin (voir tableau 2).

Ces fichiers sont constituées des lignes suivantes :

ligne n° 1 : NSTAT, NTH format (A12, I2)

Puis, pour l variant de 1 à NTH

ligne n° 2 : LAND (I), ITH (I), LANF (I), JTH (I), NPP (I)
format (2 (IX, I4, 1X, I8), 1X, I2)

ligne n° 3 : (NPLUV (I, J), TH (I, J), J = 1, NPP (I))
format (5 (1X, A10, 1X, F4.2))

Si NTH > 1, répéter les lignes 2 et 3 ; sinon :

ligne n° 4 : VIM, IT2, QSEUIL
format (5X, F4.1, 13X, I4, 13X, F6.1)

ligne n° 5 : IPM, (PMAN (J), J = 1, NAN)
format (I1, 10 F7.1)

Si IPM = 1

ligne n° 6 et suivantes : KAN, MCRUE, PMOY
format (2I5, F7.1)
(1 ligne pour chaque événement contenu dans IDENT)

Définition des variables

NSTAT	(CHAR*12)	N° de la station hydrométrique étudiée
NTH	(INT*4)	Nombre de périodes à pondérations pluviométriques différentes
LAND	(.) (INT*4)	Année début période à pondération pluviométrique n° l
ITH	(.) (INT*4)	Date début période à pondération pluviométrique n° l en MMJJHH mn
LANF	(.) (INT*4)	Année fin période à pondération pluviométrique n° l
JTH	(.) (INT*4)	Date fin période à pondération pluviométrique n° l en MMJJHH mn
NPP	(.) (INT*4)	Nombre de postes intervenant dans la période à pondération pluviométrique n° l
NPLUV	(., ..) (CHAR*10)	N° du poste (..) intervenant dans la période à pondération pluviométrique n° l
TH	(., ..) (REAL*4)	Coefficient de pondération pluviométrique associé au poste (..) de la période à pondération pluviométrique n° l
VIM	(REAL*4)	Seuils d'individualisation des corps d'averses
IT2	(INT*4)	(VIM en mm/h et IT2 en mn)
QSEUIL	(REAL*4)	Valeur en dessous de laquelle le débit correspond au débit de base, en l/s.

OR
NBV4.ID

1321599050-2, 1 15 PERIODES THIESEN
NSTAT (C12) NTH Commencement.

1987 01010000 1987 12312400 2 postes
LANF (I) ITH (I) LANF (I) JTH (I) NPP Com.

13215990130 .94 13215990140 .06
NPLUV TH NPLUV TH
1er poste. 2e poste.

VIM = 5,0 MM/H IT2 = 15 mn QSEUIL = 2 l/s
Seuil averse : intensité et durée Débit de base

A. 33%, 7 → PMAN = pluie moy. sur AN
pour année antérieure
IPM = 1 → oui) prise en compte pluie moyenne sur AN
0 = non)

1987 100 11.0 → pluie moyenne concomitante.
1987 200 14,6
300
400

Quelle Numéro identifi. crue.

X⁹ . IPM (INT*4) Indicateur de prise en compte des pluies moyennée sur le bassin : \emptyset = non, 1 = oui) *Cf. 2.3*
 X PMAN (.) (REAL*4) Pluie moyenne annuelle mesurée sur le bassin pour l'année (.).
 KAN, MCRUE (INT*4) Année et n° d'identification de l'événement averse-crue.
 PMOY (REAL*4) Pluie moyenne mesurée sur le bassin pur l'événement considéré, en mm. *par*

TABLEAU 2 : FICHER DE TYPE .ID

```

1321599050-2 1 PERIODES THIESSEN
1987 01010000 1987 12312400 2 POSTES
1321590130 .94 1321590140 .06
VIM= 5.0 MM/h IT2= 15 mn QSEUIL= 21.0 l/s
1 339.7
1987 100 11.0
1987 200 14.6
1987 300 12.3
1987 400 0.0
1987 500 10.1
1987 600 0.0
1987 700 36.3
1987 800 18.4
1987 900 2.5
1987 1000 39.7
1987 1100 3.0
1987 1200 12.2
1987 1300 4.3
1987 1400 9.9
1987 1500 20.9
1987 1600 4.9
1987 1700 2.2
1987 1800 39.1
1987 1900 24.9
1987 2000 18.5
1987 2100 0.9
1987 2200 0.6
1987 2300 2.1
1987 2400 24.9
1987 2500 1.9
1987 2600 1.6
1987 2700 20.8

```

4.3. Les fichiers IDENT : fichier d'identification des événements averse-crue dont on veut déterminer les caractéristiques (voir tableau 3).

Ce fichier est constitué d'une séquence de lignes :

JAN, NCRUE, I1, I2
format (1X, 2 (I5, 2X), 2 (I5, 2X), 2 (2X, I8))

1987 100 7012345 7020230
JAN NCAUE debut fin
 dates.

Une ligne correspond à un événement.

Définition des variables :

JAN	(INT*4)	Année de l'événement
NCRUE	(INT*4)	N° de l'événement
I1	(INT*4)	Date approximative de début de l'événement en MMJJHH mn.
I2	(INT*4)	Date approximative de fin de l'événement en MMJJHH mn.

Remarques :

- Les dates réelles de début et de fin de l'événement sont recalculées par la suite dans le programme EXCAR. ;
- les dates indiquées dans le fichier IDENT peuvent être approximatives. Cependant :
 - la date approximative de début (resp. de fin) doit impérativement être antérieure (resp. postérieure) à la date réelle de début (resp. de fin) ;
 - la date approximative de fin I2 de l'événement J doit impérativement être antérieure à la date approximative de début I1 de l'événement J + 1.
- le fichier IDENT peut indifféremment être constitué manuellement ou provenir du traitement effectué par le logiciel DELIM ;
- dans le cas où les pluies sont suffisamment espacées et où l'on dispose de plusieurs bassins groupés géographiquement, il est intéressant d'obtenir une numérotation commune des événements averse-crue sur l'ensemble des bassins. Cette démarche est très simple à entreprendre à partir des fichiers 61 ou 62 ... et du logiciel DELIM, et facilite la mise en oeuvre de corrélations ultérieures.

X

TABLEAU 3 : FICHER DE TYPE IDENT

→ MIDENT dans la DETO

1987	100	7012345	7020230
1987	200	7090000	7100340
1987	300	7100915	7110500
1987	400	7110800	7112045
1987	500	7112315	7140700
1987	600	7160405	7160440
1987	700	7160455	7160930
1987	800	7170000	7260520
1987	900	7261025	7261055
1987	1000	7301405	7310615
1987	1100	7310720	7310815
1987	1200	8022340	8030200
1987	1300	8030705	8031945
1987	1400	8070345	8070650
1987	1500	8110525	8111110
1987	1600	8142235	8142400
1987	1700	8170235	8170350
1987	1800	8200555	8201255
1987	1900	8250655	8251420
1987	2000	8270410	8292125
1987	2100	9040000	9040140
1987	2200	9060020	9102315
1987	2300	9140600	9140905
1987	2400	9201250	9211545
1987	2500	9221420	9221520
1987	2600	9230240	9230400
1987	2700	9262230	9270700

5. LES FICHIERS DE SORTIE

- 5.1. Fichiers de type .CR1, .CR2 : fichiers des caractéristiques des événements averse-crue (voir tableaux 4 et 5).

Ces fichiers contiennent en tête un bloc de lignes précisant :

- le pas de temps choisi pour calculer des caractéristiques ;
- le n° de la station étudiée ;
- le n°, le coefficient des pluviographes de référence et la période de validité ;
- un message "Pluies moyennes sur le bassin" si celles-ci ont été demandées dans .ID ;
- une ligne précisant le nom des caractéristiques calculées.

Ces fichiers contiennent ensuite pour chaque événement une ligne :

Pour .CR1 : NCRUE, LAN, IDEV, HPMOY, HPCMOY, TCMOY, ITA, XOHL, QMAX, XIMOY, VR, HE, XKE, ICOM.

Format (1X, 2I5, 1X, I8, 10F7.1, I4)

Pour .CR2 : NCRUE, LAN, IDEV, HPMOY, HPCMOY, TCMOY, QMAX, IMOY, ITM, ITE, TRMOY, AGMOY.

Format : (1X, 2I5, 1X, I8, 9F7.1, I4)

Définition des variables :

NCRUE	(INT*4)	n° de l'événement
LAN	(INT*4)	année de l'événement
IDEV	(INT*4)	date réelle de début de l'événement en MMJJHH mn
HPMOY	(REAL*4)	hauteur totale de l'averse en mm
HPCMOY	(REAL*4)	hauteur totale des tranches d'averse d'intensité > VIM, en mm
TCMOY	(REAL*4)	durée totale des tranches d'averse d'intensité > VIM, en mn
ITA	(REAL*4)	durée de ressuyage, en heures
XOHL	(REAL*4)	indice des précipitations antérieures
QMAX	(REAL*4)	débit maximum moyen sur le pas de temps, ou débit maximum à la fin du pas de temps, suivant l'option choisie lors de la constitution des fichiers 62., en l/s
XIMOY	(REAL*4)	intensité maximum moyenne sur le pas de temps, en mm/h
VR	(REAL*4)	volume ruisselé, en 10 ³ m ³
HE	(REAL*4)	lame ruisselée, en mm
XKE	(REAL*4)	coefficient de ruissellement, en %
ITM	(REAL*4)	temps de montée de la crue, en mn
ITE	(REAL*4)	temps d'écoulement de la crue, en mn
TRMOY	(REAL*4)	temps de réponse du bassin, en mn
AGMOY	(REAL*4)	lag-time, en mn
ICOM	(INT*4)	code commentaire.

Remarques :

- IDEV correspond au début de la première pluie sur l'ensemble des pluviographes de référence.
- HPMOY, HPCMOY, TCMOY, XIMOY, TRMOY, AGMOY sont des valeurs moyennes pondérées sur l'ensemble des pluviographes de référence.

- lag-time =

$$\frac{\int t.Q(t) dt}{\int Q(t) dt} - \frac{\int t.i(t) dt}{\int i(t) dt}$$

avec i intensité instantanée et Q débit instantané.

- XOHL est obtenu par la formule récurrente

$$XOHL_n = (XOHL_{n-1} + P_{n-1}) \exp(-0,5 \cdot ta/24)$$

où XOHL_n représente l'indice des précipitations antérieures à la pluie n

XOHL_{n-1} " " " " n-1

P_{n-1} la pluie moyenne associée à l'événement n-1

ta la durée de ressuyage minimale entre les pluies n-1 et n sur l'ensemble des postes de référence.

La méthode de calcul du volume ruisselé VR est précisée dans le paragraphe 2.1.

La méthode de calcul du code commentaire ICOM est précisée dans le paragraphe 2.5.

$$Xa_n = (Xa_{n-1} + P_{n-1}) e^{-0,5 \frac{ta}{24}}$$

TABLEAU 4 : FICHIER DE TYPE .CR1

6210 CARACTERISTIQUES DES EVENEMENTS AVERSE-CRUE NIAMEY 1987
 CALCULEES PAR LE PROGRAMME EXCAR FOR POUR UN PAS DE TEMPS EGAL A 5 MINUTES
 STATION 1321599050-1 CONTROLEE PAR LES POSTES PLUVIOGRAPHIQUES

1321590130 COEF=0.94 DU 1010000 1987 AU 12312400 1987
 1321590140 COEF=0.06 DU 1010000 1987 AU 12312400 1987

PLUIES MOYENNES SUR LE BASSIN

N°	Date	P mm	Pc mm	tp mn	ta h	IPA	Qmax m3/s	Imax mm/h	Vr k.m3	Lr mm	Kr %
100	7012345	11.0	7.9	29.7	4367.8	0.0	1.54	37.2	2.6	2.1	18.8
200	7092210	14.6	14.3	35.0	187.8	0.2	3.11	36.0	6.0	4.9	33.4
300	7102025	12.3	12.3	15.0	21.6	9.5	3.62	72.0	5.7	4.6	37.7
500	7112315	10.1	9.5	20.0	2.6	12.5	3.65	30.0	4.3	3.5	34.4
700	7160455	36.3	36.3	34.4	0.8	2.7	13.5	132.7	23.4	18.9	51.9
800	7170445	18.4	5.4	25.0	23.3	24.1	.975	25.2	7.3	5.9	31.9
900	7261035	2.5	1.9	5.0	217.1	0.5	.005	24.4	0.0	0.0	0.0
1000	7301915	39.7	39.2	40.6	104.4	0.3	12.1	118.8	22.8	18.4	46.3
1100	7310720	3.0	1.2	10.0	11.1	29.4	.051	7.1	0.0	0.0	0.1
1200	8022340	12.2	11.7	34.7	63.5	8.6	3.34	36.8	4.9	3.9	32.1
1300	8030705	4.3	2.6	16.5	6.4	18.2	.383	12.8	0.6	0.5	10.7
1400	8070350	9.9	8.5	24.7	80.8	4.2	1.33	22.8	2.5	2.0	20.2
1500	8110550	20.9	13.6	50.3	95.1	1.9	2.35	35.3	6.4	5.1	24.6
1600	8142235	4.9	4.9	15.0	84.8	3.9	.847	23.2	0.9	0.7	14.4
1700	8170235	2.2	2.2	10.0	51.7	3.0	.080	18.1	0.1	0.1	4.1
1800	8200600	39.1	30.3	25.6	75.3	1.1	13.3	126.5	20.4	16.4	42.0
1900	8250700	24.9	12.4	20.9	117.3	3.5	2.48	51.7	9.7	7.8	31.3
2000	8270410	18.5	11.4	40.3	40.3	12.3	2.13	36.7	7.3	5.9	32.0
2300	9140710	2.1	0.9	5.0	198.7	0.0	.091	13.2	0.2	0.1	5.8
2400	9201250	24.9	21.6	29.7	149.2	0.1	6.79	98.7	11.7	9.5	38.0
2500	9221420	1.9	1.3	5.0	46.3	9.5	.081	11.4	0.1	0.1	3.1
2700	9262230	20.8	10.5	66.5	91.1	1.6	1.31	23.9	8.4	6.8	32.5

La pluie N°2704. chd fournie avec la diapositive DEMO (ou celle
 que l'on crée avec EXCAR) est composée de nombreuses erreurs
 $Q_{max} = 1290,0$ pour le 1er événement
 $I_{max} < 0$

Je pense qu'il ne s'agit pas de la dernière version d'EXCAR —
 la présentation est un peu différente

a corriger

TABLEAU 5 : FICHER DE TYPE .CR2

6210 CARACTERISTIQUES DES EVENEMENTS AVERSE-CRUE NIAMEY 1987
 CALCULEES PAR LE PROGRAMME EXCAR.FOR POUR UN PAS DE TEMPS EGAL A 5 MINUTES

STATION 1321599050-1 CONTROLEE PAR LES POSTES PLUVIOGRAPHIQUES

1321590130 COEF=0.94 DU 1010000 1987 AU 12312400 1987

1321590140 COEF=0.06 DU 1010000 1987 AU 12312400 1987

PLUIES MOYENNES SUR LE BASSIN

Nx	Dat.debut	P	Pc	tp	Qmax	Imax	tm	te	tr	LAG	COM
100	1987 7012345	11.0	7.9	29.7	1540.0	37.2	25.0	80.0	9.7	17.4	8
200	1987 7092210	14.6	14.3	35.0	3110.0	36.0	25.0	170.0	15.0	334.4	0
300	1987 7102025	12.3	12.3	15.0	3620.0	72.0	15.0	130.0	10.0	47.5	0
500	1987 7112315	10.1	9.5	20.0	3650.0	30.0	15.0	155.0	10.0	36.6	0
800	1987 7170445	18.4	5.4	25.0	975.0	25.2	15.0	375.0	15.0	56.0	8
1000	1987 7301915	36.7	36.2	40.6	12100.0	118.8	25.0	645.0	5.3	42.7	0
1200	1987 8022340	12.2	11.7	34.7	3340.0	36.8	25.0	120.0	9.7	30.9	0
1300	1987 8030705	4.3	2.6	16.5	383.0	12.8	15.0	70.0	64.3	35.5	2
1400	1987 8070350	9.9	8.5	24.7	1330.0	22.8	25.0	95.0	10.0	20.3	0
1500	1987 8110550	20.9	13.6	50.3	2350.0	35.3	30.0	305.0	5.6	36.8	0
1600	1987 8142235	4.9	4.9	15.0	847.0	23.2	15.0	60.0	15.0	29.7	0
1700	1987 8170235	2.2	2.2	10.0	80.0	18.1	5.0	40.0	25.0	35.3	0
1800	1987 8200600	39.1	30.3	25.6	13300.0	126.5	20.0	395.0	5.0	16.4	0
1900	1987 8250700	24.9	12.4	20.9	2480.0	51.7	20.0	430.0	5.0	39.0	8
2000	1987 8270410	18.5	11.4	40.3	2130.0	36.7	15.0	380.0	15.0	44.2	0
2300	1987 9140710	2.1	0.9	5.0	91.0	13.2	15.0	50.0	40.0	71.4	0
2700	1987 9262230	20.8	10.5	66.5	1310.0	23.9	50.0	450.0	11.2	65.8	8

5.2.- Fichier de type .COM : fichier des commentaires et des mises en garde (voir tableau 6).

Ces fichiers contiennent les commentaires ou les messages de mise en garde concernant :

- le nom des fichiers utilisés dans le traitement ;
- l'hétérogénéité spatiale de la pluie : un message est imprimé si la hauteur de pluie de l'un des pluviographes de référence ayant au moins 5 % d'influence diffère de plus de 25 % de la hauteur moyenne sur l'ensemble des postes.

Le message imprimé indique le n° de l'événement, puis la valeur de la hauteur moyenne de pluie mesurée sur le bassin, puis les valeurs ponctuelles des hauteurs de pluie mesurée à chacun des pluviographes de référence.

- la multiplicité des corps d'averse : un message est imprimé si pour au moins l'un des pluviographes de référence ayant au moins 5 % d'influence, la hauteur du corps d'averse principale diffère de plus de 80 % de la somme des hauteurs des corps d'averse.

Le message imprimé indique le n° de l'événement, la hauteur totale des tranches d'averse dont l'intensité dépasse VIM mm/h, puis le rapport de la hauteur du corps principal et de la hauteur totale pour chaque pluviographe de référence.

- la présence d'événements pour lesquels on observe une lacune de pluie généralisée à l'ensemble des pluviographes de référence.

Cette lacune peut être effective, ou équivaloir à une absence de pluie (pluie nulle), gérée comme une lacune (voir paragraphe 2.6.). Dans le premier cas, il convient de reconstituer l'averse dans la mesure du possible pour ne pas affecter le calcul des indices des précipitations antérieures des averses suivantes.

Le message imprimé indique le n° de l'événement et demande vérifier les valeurs de ta et IPA, et éventuellement de modifier la délimitation de l'événement.

TABLEAU 6 : FICHER DE TYPE .COM

NOM DES FICHIERS

 NIDENT87
 NMIX87
 NBV4.ID
 NBV4.CR1
 NBV4.CR2
 NBV4.COM

ATTENTION CORPS MULTIPLE POUR EPISODE N° 100 TOTAL (EN MM) = 7.9
 CORPS PRINCIPAL / CORPS TOTAL=(EN %) 1.00 0.83
 0.99 0.82

 ATTENTION : VERIFIER LES VALEURS DE TA ET IPA POUR EPISODE N° 400
 MODIFIER EVENTUELLEMENT LES DATES DEBUT OU FIN DANS *IDENT

ATTENTION CORPS MULTIPLE POUR EPISODE N° 800 TOTAL (EN MM) = 5.4
 CORPS PRINCIPAL / CORPS TOTAL=(EN %) 0.81 0.00
 0.79

ATTENTION PLUIE PONCTUELLE ET PLUIE MOYENNE DIFFERENT' DE PLUS DE 25% POUR EPISODE N° 900
 2.5 2.9 1.0

ATTENTION PLUIE PONCTUELLE ET PLUIE MOYENNE DIFFERENT' DE PLUS DE 25% POUR EPISODE N° 1300
 4.3 3.6 8.2

ATTENTION CORPS MULTIPLE POUR EPISODE N° 1900 TOTAL (EN MM) = 12.4
 CORPS PRINCIPAL / CORPS TOTAL=(EN %) 0.69 0.60
 0.68

ATTENTION PLUIE PONCTUELLE ET PLUIE MOYENNE DIFFERENT' DE PLUS DE 25% POUR EPISODE N° 2100
 0.9 0.6 0.8

ATTENTION PLUIE PONCTUELLE ET PLUIE MOYENNE DIFFERENT' DE PLUS DE 25% POUR EPISODE N° 2200
 0.6 0.4 0.0

ATTENTION PLUIE PONCTUELLE ET PLUIE MOYENNE DIFFERENT' DE PLUS DE 25% POUR EPISODE N° 2500
 1.9 1.5 1.2

ATTENTION CORPS MULTIPLE POUR EPISODE N° 2700 TOTAL (EN MM) = 10.5
 CORPS PRINCIPAL / CORPS TOTAL=(EN %) 0.63 0.59
 0.62

ATTENTION : ANNEE 1987

DIFFERENCE ENTRE PMOY ANNUELLE REELLE ET PMOY ANNUELLE CALCULEE= 5.1 2.1

PMOY REELLE= 339.7

PMOY CALCULEE= 334.6 - - - - 337.6

6. EXECUTION DU LOGICIEL

6.1. Le traitement interactif

Une fois que la commande EXCAR a été lancée, le logiciel réclame en mode interactif :

- 1) le nom du fichier type 61 .. ou 62 ..
- 2) le nom du fichier d'identification des événements, type IDENT
- 3) le nom du fichier d'identification du bassin, type ID.
- 4) le nom du fichier des caractéristiques type CR1
- 5) le nom du fichier des caractéristiques type CR2
- 6) le nom du fichier des commentaires type COM

6.2. Index des erreurs pouvant interrompre le traitement

- floating point opération (division par 0) dans EXCAR :
vérifier que le n° de station est correct - ou que le fichier 62 .. contient bien la valeur de la superficie du bassin.
- le traitement s'interrompt en fin d'année :
vérifier la correspondance entre nombre de lignes et NBEN62 dans le fichier 61 .. ou 62 ..

EXCAR ↙

FICHIER IDENTIFICATION DES EPISODES (TYPE *IDENT)?

NIDENT ↙

FICHIER MIX (TYPE *MIX***)?

NMIX 87 ↙

FICHIER IDENTIFICATION DU BASSIN (TYPE *BV*.ID)?

NBV4.ID ↙

FICHIER SORTIE 1 (TYPE *BV*.CR1)?

JBV4.CR1 ↙

FICHIER SORTIE 2 (TYPE *BV*.CR2)?

JBV4.CR2 ↙

FICHIER COMMENTAIRES (CON, LPT1 ou *BV*.COM)?

JBV4.COM ↙

↓
error in FCEX3
Called at main

7012345
7092210
7102025

↓
LPT1
duration 1'30"

ERROR number 1008
+ 0x01076

NOTA: Malgré l'erreur ci-dessus
les fichiers JBV4 sont identiques
aux fichiers NBV4 mais ≠ de
23 l'exemple du tableau 4 page 19 -
Il semble que le pg. fourni avec le D210
Sont EXCAR1 ??

7. UTILISATION ET ORGANISATION DE LA DISQUETTE DEMO

La disquette DEMO jointe à cette notice contient :

- 4 programmes exécutables : EXCAR, DELIM, SMASS, DMASS (+ sources et modules compilés).

- 18 fichiers de données

(+ 8031.FOR)

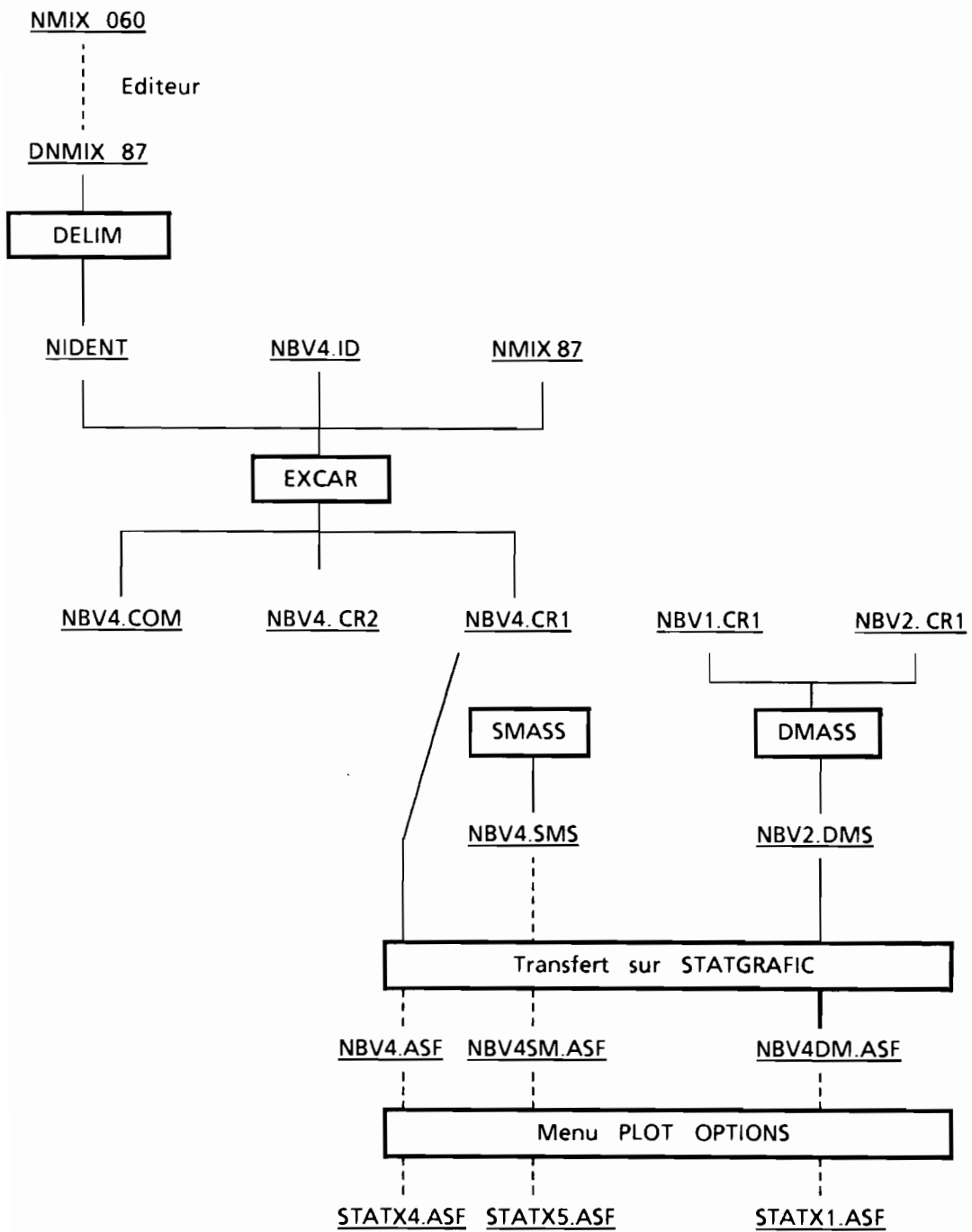
NMIX 060 (type 62 ..) ?
NMIX 87 (type 62 ..) /
NIDENT (type IDENT) /
NBV4.ID (type .ID) /
NBV4.CRI (type .CRI) / CR 1
NBV1.CRI (type .CRI) / CR 1
NBV2.CRI (type .CRI) / CR 1
NBV4.CR2 (type .CR2) /
NBV4.COM (type .COM) /

DNMIX 87 (type 62 ... modifié pour DELIM) /
NBV4.SMS (type .DMS) /
NBV12.DMS (type .DMS) /
STATX1.ASF (STATGRAFIC) /
STATX4.ASF (STATGRAFIC) /
STATX5.ASF (STATGRAFIC) /
NBV4.ASF (STATGRAFIC) /
NBV4SM.ASF (STATGRAFIC) /
NBV4DM.ASF (STATGRAFIC) ?

L'organisation de ces programmes et de ces fichiers est représentée sur la figure 3. Cet ensemble permet d'exécuter et de contrôler l'intégralité de la chaîne de traitement décrite dans cette notice.

Manque de disquette :
NMIX 060
NBV4DM.ASF

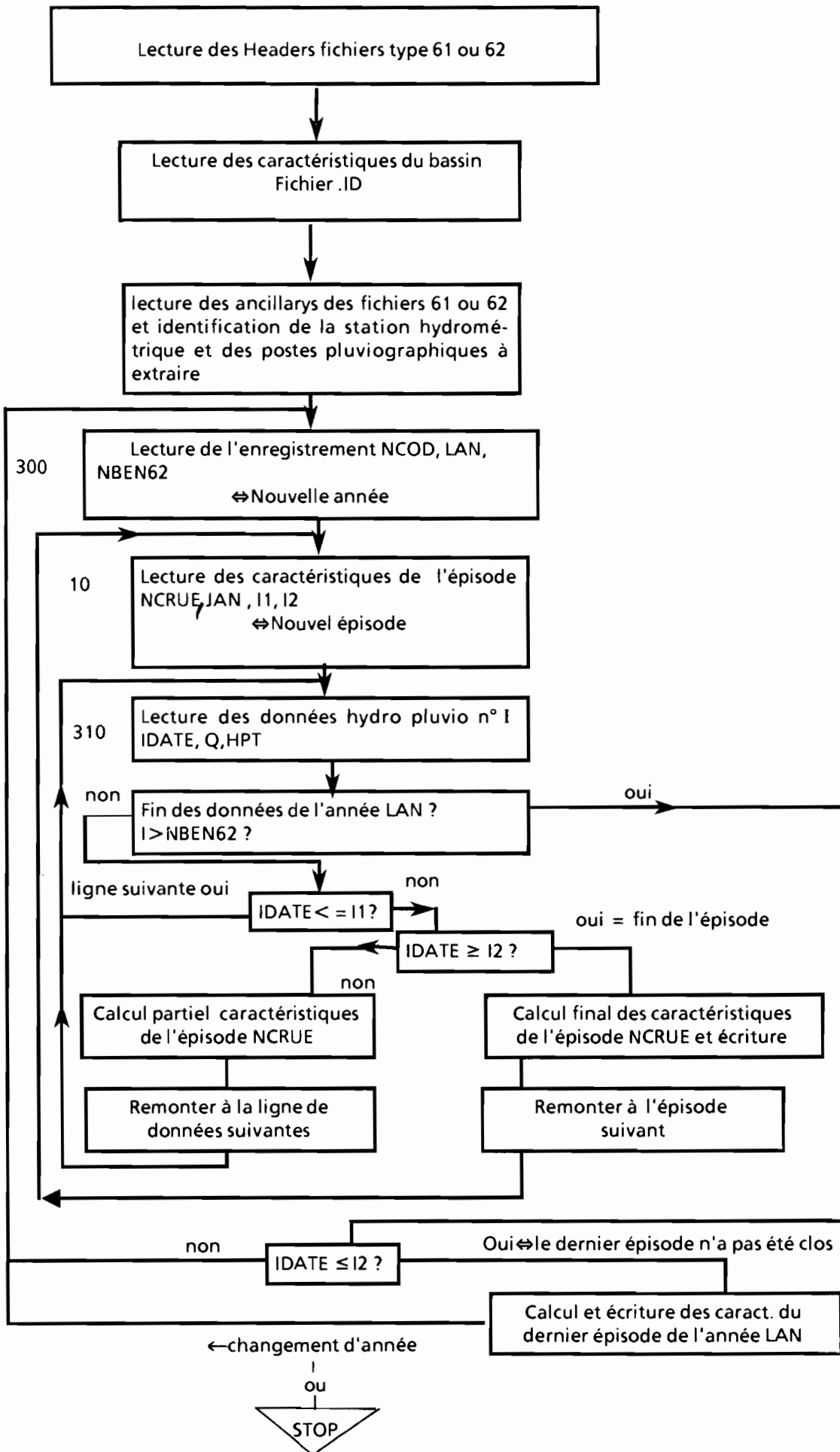
Figure 3 : Organisation de la disquette DEMO



Annexe 1 : Organigramme du programme principal.



ORGANIGRAMME DU PROGRAMME PRINCIPAL



X

**Annexe 2 : Notice de la chaîne de programmes nécessaires
à la constitution des fichiers 61, 62 et 63.**

Annexe 2 : Notice de la chaîne des programmes nécessaires à la constitution des fichiers 61, 62 et 63.

1. DESCRIPTION DES FICHIERS 61, 62 et 63

Les fichiers 61, 62 et 63 sont des fichiers de données hydropluviométriques dépouillées à pas de temps fixe, choisi par l'utilisateur.

La structure de ces fichiers a été conçue par T. LEBEL au sein du Laboratoire d'Hydrologie de Montpellier : elle répond à des besoins variés des utilisateurs, allant de la critique des données à la modélisation de la relation pluie-débit.

Les données pluviométriques et hydrométriques apparaissent de façon concomitante sur une même ligne, chaque ligne correspondant à un pas de temps donné.

Les fichiers 61 contiennent les données d'années entières dépouillées à des pas de temps supérieurs à la journée.

Les fichiers 62 contiennent les données d'années entières dépouillées à des pas de temps inférieurs à la journée.

Les fichiers 63 contiennent les données d'épisodes choisis par l'utilisateur dépouillées à des pas de temps inférieurs à la journée.

On trouvera dans la suite de ce paragraphe le détail de la structure de ces fichiers, ainsi que des exemples.

il aurait été préférable de placer face à face la description du fichier et l'exemple, plutôt qu'en recto-verso !!

Exemple	Description

EXEMPLE DE FICHER DE TYPE 61..

=====

6100	3	2	fichier de sortie du modele MODGLO	0
	2	1	(I4,1X,14F5.0)	0
	1	0	0	0
	DEBIT	CALC	70.00000	0
	PLUIE	OBS	70.00000	0
6100	1974	365		0
0101	5099	140		
0102	3054	0		
0103	1782	0		
0104	1018	0		
0105	573	0		
0106	318	0		
0107	175	12		
0108	95	12		
0109	81	115		
0110	41	8		
0111	23	0		
0112	12	0		
0113	7	0		
0114	3	12		
0115	2	15		
..		
..		
1230	0	2		
1231	0	6		
6100	1975	365		
0101	0	0		
0102	0	0		
0103	0	15		
0104	0	1		
0105	0	0		
0106	0	0		
0107	0	0		
0108	0	18		
0109	2321	338		
0110	1267	44		
0111	2135	159		
0112	1067	0		
0113	643	18		
0114	376	3		
0115	215	0		
0116	121	0		
0117	67	11		
0118	37	3		
..		
..		
1230	166	0		
1231	94	0		

FICHER DE TYPE 61..

=====

FICHER PLUIES/DEBITS STANDARD - DT > 1 Jour

*--> HEADERS : (3 Enregistrements)

```
| 1) (I4,2I3,A68,I2)
|      NCOD, NHEAD, NBRANC, TITRE, ISUIT
| 2) (I4,2I3,A68,I2)
|      NBRAN, NBRQ, NBRP, FORDAT, ISUIT
| 3) (I4,2I2,70X,I2)
|      PDTEMP, QUNITE, PUNITE, ISUIT
```

*--> ANCILLARYS : (NBRANC Enregistrements; NBRANC=NBRQ+NBRP)

```
| (A12,F12.4,54X,I2)
| NBRQ Enreg. contenant chacun QID(I),QSURF(I),ISUIT
| NBRP Enreg. contenant chacun PID(I),PSURF(I),ISUIT
```

*--> DATA : NBRAN Blocs contenant chacun :

*) (2(I4,1X),I3,65X,I2)
NCOD, LANNEE, NBRENR

***) NBRENR Enregistrements (Format FORDAT) contenant chacun :
LADAT, (Q(IQ),IQ=1,NBRQ), (P(IP,IP=1,NBRP))

N.B. + Unites Pluie et Debit

```
QUNITE :                               PUNITE
= 0. --> Debit moyen sur la periode.   = 1 --> mm
= 1. --> Debit instantane.              = 0 --> 1/10mm
= .0 --> l/s
= .3 --> m3/s                           = .6 --> 1000 m3/s
= .7 --> 1/10 mm                         = .8 --> mm
= .9 --> Format HYDROM (4 chiffres : mnnn) soit nnn*10**(m-3) l/s.
```

EXEMPLE : 3 --> debit moyen en m3/s.

19 --> debit instantane format HYDROM (4122 = 1220 l/s = 1,22 m3/s)

++ Format par defaut (si FORDAT = BLANC) : (I4,1X,14I5)

+++ Le format de LADAT -inclus dans FORDAT- est OBLIGATOIREMENT
en I4: Mois-Jour. Cette date est la date de fin de periode.

**** DEFINITION DES VARIABLES ****

```
NCOD      (INT*4)   No de code du fichier.
NHEAD     (INT*4)   Nombre de headers (3 normalement).
NBRANC    (INT*4)   Nombre d'ancillarys.
TITRE     (CHAR*68) Titre du fichier.
ISUIT     (INT*4)   Code de ligne eventuel (9=suite, autre= pas de suite)
NEPI      (INT*4)   Nombre d'episodes du fichier.
NBRQ,NBRP (INT*4)   Nombre de debits, pluies
FORDAT    (CHAR*68) Format d'ecriture des enregistrements DATA.
PDTEMP    (INT*4)   Pas de temps en minute.
QUNITE,PUNITE (INT*4) Unite des debits, pluies
PUNITE    (INT*4)   Unite des pluies.
QID,PID   (CHAR*12) Identificateur de debits, pluies
NUEPI     (INT*4)   Numero de l'episode.
LANNEE    (INT*4)   Annee de debut de l'episode.
NBRENR    (INT*4)   Nombre d'enregistrements pour l'episode.
LADAT     (INT*4)   Date de chacun des enregistrements.
Q(.),P(.) (REAL*4)  Debits, Pluies
QSURF     (REAL*4)  Surface du bassin amont.
PSURF     (REAL*4)  Surface controlee par le pluvio.
```

EXEMPLE DE FICHER DE TYPE 62..

=====

6210	3	7	DEBIT PONCTUEL ET PLUIES CUMULEES 05 MIN. NIAMEY	1987						0
1	5	2	(I8,2X,11F6.0)							0
519	0									0
1321599050-1			1.24000							0
1321599050-2			1.24000							0
1321599052-5			0.69000							0
1321599052-1			0.69000							0
1321599052-4			0.69000							0
1321590130			0.00000							0
1321590140			0.00000							0
62101987	20									0
1010005	0.	0.	-100.	-100.	-100.	0.	0.			
7012350	0.	0.	-100.	-100.	-100.	20.	0.			
7012355	0.	0.	-100.	-100.	-100.	30.	13.			
7012400	3120.	3120.	-100.	-100.	0.	5.	47.			
7020005	3160.	3160.	-100.	-100.	0.	4.	5.			
7020010	3510.	3510.	-100.	-100.	0.	5.	2.			
7020015	3786.	3786.	-100.	-100.	0.	6.	2.			
7020020	4129.	4129.	-100.	-100.	0.	7.	0.			
7020025	3832.	3832.	-100.	-100.	0.	3.	8.			
7020030	3752.	3752.	-100.	-100.	0.	1.	5.			
7020035	3668.	3668.	-100.	-100.	0.	1.	2.			
7020040	3584.	3584.	-100.	-100.	0.	1.	2.			
7020045	3500.	3500.	-100.	-100.	0.	1.	0.			
7020050	3416.	3416.	-100.	-100.	0.	1.	0.			
7020055	3332.	3332.	-100.	-100.	0.	1.	0.			
7020100	3248.	3248.	-100.	-100.	0.	1.	0.			
7020105	3164.	3164.	-100.	-100.	0.	1.	0.			
7020110	2800.	2800.	-100.	-100.	0.	1.	0.			
7020115	2400.	2400.	-100.	-100.	0.	1.	0.			
7020120	2200.	2200.	-100.	-100.	0.	1.	0.			
7020230	2200.	2200.	-100.	-100.	0.	0.	0.			

FICHER DE TYPE 62..

=====

FICHER PLUIES/DEBITS - DT < 24 heures

*----> HEADERS : (3 Enregistrements)

```

| 1) (I4,2I3,A68,I2)
|   NCOD, NHEAD, NBRANC, TITRE, ISUIT
| 2) (I4,2I3,A68,I2)
|   NBRAN, NBRQ, NBRP, FORDAT, ISUIT
| 3) (I4,2I2,70X,I2)
|   PDTEMP, QUNITE, PUNITE, ISUIT

```

*----> ANCILLARYS : (NBRANC Enreg. ; NBRANC=NBRP+NBRQ)

```

| (A12,F12.4,54X,I2)
| NBRQ Enreg.. contenant chacun QID,QSURF,ISUIT
| NBRP Enreg. contenant chacun PID,PSURF, ISUIT

```

*----> DATA : NBRAN Blocs contenant chacun :

```

*) (2I4,I6)
   NCOD, LANNEE,NBREN
**) NBREN Enregistrements (Format FORDAT) contenant chacun :
   LADAT, (Q(IQ),IQ=1,NBRQ), (P(IP,IP=1,NBRP)

```

N.B. + Unites de pluie et debit

```

QUNITE : PUNITE :
= 0. --> Debit moyen sur la periode. = 0 ----> 1/10mm
= 1. --> Debit instantane. = 1 ----> mm
= .0 --> l/s
= .3 --> m3/s = .6 ----> 1000 m3/s
= .7 --> 1/10 mm = .8 ----> mm
= .9 --> Format HYDROM (4 chiffres : mnnn):nnn*10**(m-3) l/s.

```

Exemple : 3 --> debit moyen en m3/s.
19 -->debit instantane format HYDROM (4122 = 1220 l/s =1,22 m3/s.)

++ Le format de LADAT -inclus dans FORDAT- est OBLIGATOIREMENT en I8 : Mois-Jour-Heure-Minute.

Cette date est la date de fin de periode.

Exemple : 03011530 = le 1 mars a 15h30.

*** DEFINITION DES VARIABLES ***

```

NCOD (INT*4) No de code du fichier sortie (62..).
NHEAD (INT*4) Nombre de headers (3 normalement).
NBRANC (INT*4) Nombre d'ancillarys.
TITRE (CHAR*68) Titre du fichier.
ISUIT (INT*4) Code de ligne eventuel( 9 suite, autre pas de suite)
NBRAN (INT*4) Nombre d'annees du fichier.
NBRQ,NBRP (INT*4) Nombre de debits,pluies.
FORDAT (CHAR*68) Format d'écriture des enregistrements DATA.
PDTEMP (INT*4) Pas de temps en minutes, inferieur a la journee.
QUNITE,PUNITE (INT*4) Unite des debits,pluies.
QID(.),PID(.) (INT*4) Tableau des identificateurs de debit,pluie.
LANNEE (INT*4) Annee.
NBREN (INT*4) Nbre enregistrements pour l'annee
LADAT(.) (INT*4) Dates de chacun des enregistrements.
Q(.),P(.) (REAL*4) Debits ,Pluies
QSURF(.) (REAL*4) Tableau des surfaces des bassins amonts.
PSURF(.) (REAL*4) Tableau des surfaces controlees par les pluviols.

```

EXEMPLE DE FICHER DE TYPE 63..

=====

(2 episodes; 1 debit; 1 pluie; pas de temps : 60 minutes;
unite debit : 19 = HYDROM)

6300	3	2	HYDROGRAMME UNITAIRE AVEC F. PRODUCTION CSTE=1MM	0
	2	1	(I8,2X,2F5.0)	0
	6019	0		0
DEBIT.SIMULE		33.00		0
PLUIE.SIMULE		33.00		0
6300	11987	15		0
12312100	0.	0.		
12312200	3300.	10.		
12312300	4260.	20.		
12312400	4700.	0.		
1010100	4800.	0.		
1010200	4500.	0.		
1010300	4250.	0.		
1010400	4125.	0.		
1010500	3625.	0.		
1010600	3313.	0.		
1010700	3156.	0.		
1010800	2781.	0.		
1010900	2390.	0.		
1011000	2195.	0.		
1011100	1975.	0.		
6300	21988	18		
9120200	0.	0.		
9120300	4300.	100.		
9120400	5200.	0.		
9120500	5306.	20.		
9120600	5240.	0.		
9120700	5160.	0.		
9120800	4900.	0.		
9120900	4450.	0.		
9121000	4225.	0.		
9121100	4113.	0.		
9121200	3563.	0.		
9121300	3281.	0.		
9121400	3141.	0.		
9121500	2703.	0.		
9121600	2352.	0.		
9121700	2176.	0.		
9121800	1880.	0.		
9121900	1440.	0.		

FICHIER DE TYPE 63..

=====

FICHIER PLUIES/DEBITS PAR EPISODE - DT < 24 heures

*---> HEADERS : (3 Enregistrements)

```
| 1) (I4,2I3,A68,I2)
|      NCOD, NHEAD, NBRANC, TITRE, ISUIT
| 2) (I4,2I3,A68,I2)
|      NEPI, NBRQ, NBRP, FORDAT, ISUIT
| 3) (I4,2I2,70X,I2)
|      PDTEMP, QUNITE, PUNITE, ISUIT
```

*---> ANCILLARYS : (NBRANC Enregistrements;NBRANC=NBRQ+NBRP)

```
| (A12,F12.4,54X,I2)
|      NBRQ Enreg. contenant chacun QID, QSURF, ISUIT
|      NBRP Enreg. contenant chacun PID, PSURF, ISUIT
```

*---> DATA : NEPI Blocs contenant chacun :

```
*) 1 Enregistrement (3I4,I6)
      NCOD, NUEPI, LANNEE, NBRENR
**) NBRENR Enregistrements (Format FORDAT) contenant chacun:
      LADAT, (Q(IQ),IQ=1,NBRQ), (P(IP,IP=1,NBRP))
```

N.B. + Unites pluie et debit

QUNITE :	PUNITE :
= 0. ---> Debit moyen sur la periode.	= 0 ---> 1/10mm
= 1. ---> Debit instantane.	= 1 ---> mm
= .0 ----> l/s	
= .3 ----> m3/s	= .6 ----> 1000 m3/s
= .7 ----> 1/10 mm	= .8 ----> mm
= .9 ----> Format HYDROM (4 chiffres : mnnn) soit nnn*10**(m-3) l/s.	

Exemple : 3 --->debit moyen en m3/s.

19 --->debit instantane format HYDROM (4122 = 1220 l/s =1,22 m3/s.)

++ Le format de LADAT -inclus dans FORDAT- est OBLIGATOIREMENT en I8: Mois-Jour-Heure-Minute.

Elle correspond a la date de fin de periode

Exemple : 03011530 = le 1 mars a 15h30.

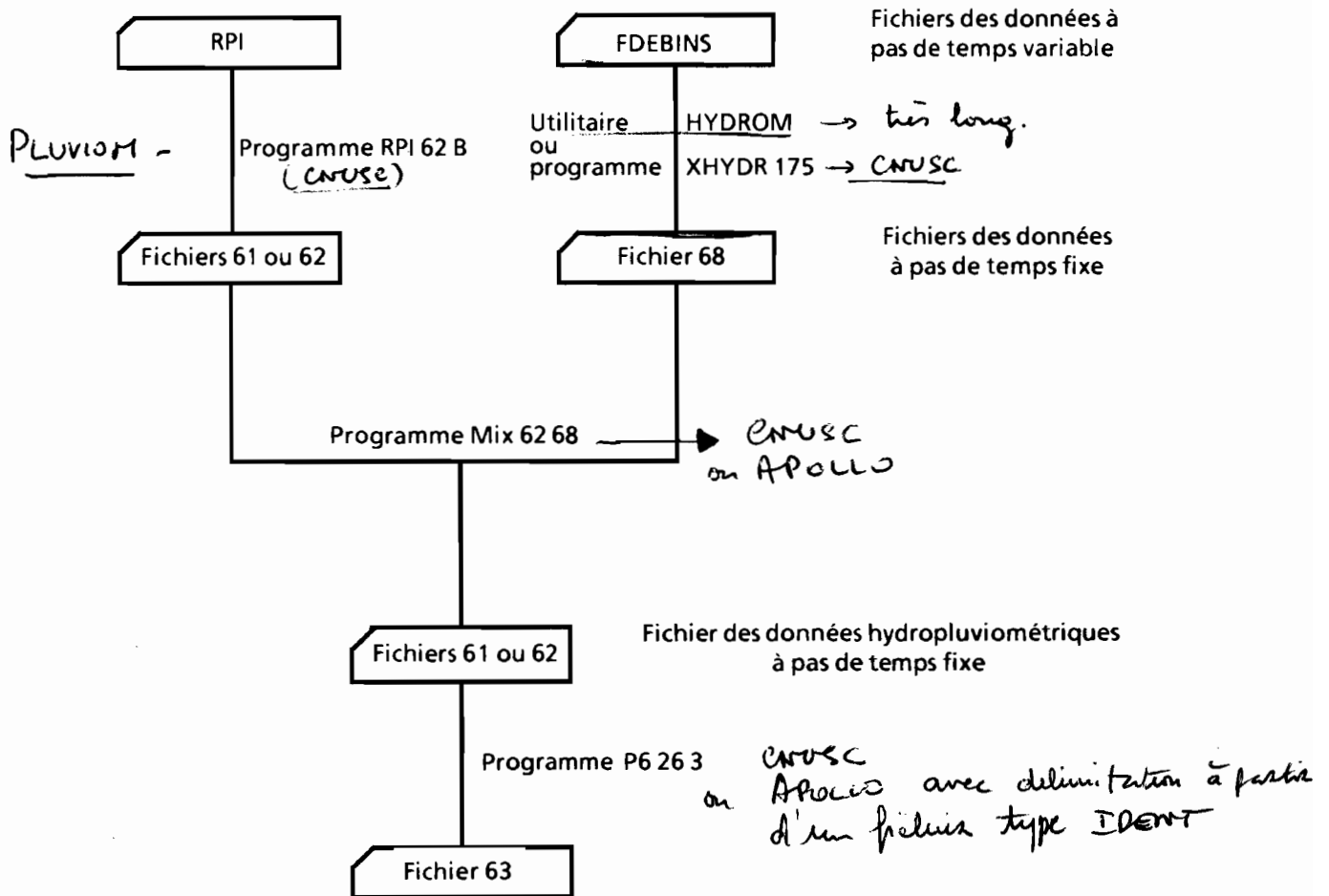
**** DEFINITION DES VARIABLES ****

```
NCOD      (INT*4)      No de code du fichier.
NHEAD     (INT*4)      Nombre de headers (3 normalement).
NBRANC    (INT*4)      Nombre d'ancillarys.
TITRE     (CHAR*68)    Titre du fichier.
ISUIT     (INT*4)      Code de ligne eventuel( 9 suite, autre pas de suite)
NEPI      (INT*4)      Nombre d'episodes du fichier.
NBRQ,MNRP (INT*4)      Nombre de debits,pluies.
FORDAT    (CHAR*68)    Format d'écriture des enregistrements DATA.
PDTEMP    (INT*4)      Pas de temps en minute.
QUNITE,PUNITE (INT*4)  Unite des debits,pluies
QID,PID   (CHAR*12)    Identificateur de debits,pluies
NUEPI     (INT*4)      Numero de l'episode.
LANNEE    (INT*4)      Annee de debut de l'episode.
NBRENR    (INT*4)      Nombre d'enregistrements pour l'episode.
LADAT     (INT*4)      Date de chacun des enregistrements.
Q(.),P(.) (REAL*4)     Debits,Pluies
QSURF     (REAL*4)     Surface du bassin amont.
PSURF     (REAL*4)     Surface controlee par le pluvio.
```

2. ORGANIGRAMME DE LA CHAINE DE TRAITEMENT

Traitement pluviographie

Traitement hydrométrie



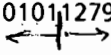
3. COMMENTAIRES ET GUIDE DE L'UTILISATEUR

3.1. La transformation des données pluviométriques à pas de temps variable en données à pas de temps fixe

Cette transformation est réalisée par le programme FORTRAN RPI62 dont la source et un module exécutable se trouvent au CNUSC, sous les noms respectifs de

ORR 1442 . Ri73 . PPLG (RPI62B)
ORR 1442 . Bv12 . PPLG (ExRPI62)

Le listing n° 1 représente ce module exécutable. L'utilisateur doit préciser :

1. Le fichier contenant les données en format RPi. Exemple ORR 1442 . BV 12 . PURBK
2. Les limites des numéros de stations désirées, en format (2 A 10) (éventuellement 0000000000 et 9999999999).
Exemple : 1279010101|1279011801

3. - Le numéro de code du fichier (4 chiffres), le pas de temps choisi (en minutes), et le titre, en format (I4, I5, A80)
- Les stations-années demandées, en format (A10, 2I4) : une ligne par station
4. Le nom du fichier 62 de sortie. Exemple ORR 1442 . BV 12 . B62060

Commentaires :

- Le programme RPI 62 traite plusieurs stations à la fois
- Dans le souci de compacter les fichiers 61 ou 62, l'information contenue au pas de temps i n'est pas conservée si cette information est identique à celle du pas de temps i-1. En d'autres termes, cela signifie qu'on ne répète pas deux lignes consécutives identiques.

LISTING N°1

```

//BV12T JOB ORR1442$?-BV12,TIME=(,20),MSGLEVEL=(2,0),MSGCLASS=X
/*ROUTE PRINT R138
/*JOBPARM L=10
//E1 EXEC PGM=EXRPI,REGION=250K
//STEPLIB DD UNIT=SYSDA,DISP=SHR,DSN=ORR1442.LBHD.PLUG
//SYSOUT DD SYSOUT=*
//SYSDBOUT DD SYSOUT=*
//*
//*1** ENTRER FICHER RPI OPERATIONNEL
//*
//ENTEX DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
// DSN=ORR1442.BV12.PURBK
//SRTEX DD UNIT=SYSDA,DISP=(NEW,PASS),
// SPACE=(CYL,(1,1),RLSE),
// DSN=&RPI2
//*
//*2** ECRIRE LES NUMEROS DES STATIONS DESIREES
//*
//CTEXT DD *
1279010101|1279011801
/*
//E4 EXEC PGM=RPI62B,REGION=2500K
//STEPLIB DD UNIT=SYSDA,DISP=SHR,DSN=ORR1442.RI73.COMPIL
//*
//*3** MODIFIER LE PAS DE TEMPS,LE TITRE ET LES STATIONS ANNEES
//*
//FT05F001 DD *
6241 60 FICHER DE TRAVAIL B62060 DES PLUIES EN 60 MN A BAMAKO 78-82*
1279010101|1978|1982
1279010401|1978|1982
1279010601|1978|1982
1279011101|1978|1982
1279011201|1978|1982
1279011401|1978|1982
1279011801|1978|1982
/*
//FT06F001 DD SYSOUT=*,DCB=(RECFM=VBA,LRECL=137,BLKSIZE=1922)
//FT08F001 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
// DSN=&RPI2
//*
//*4** ENTRER LE NOM DU FICHER 62 DE SORTIE
//*
//FT20F001 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
// SPACE=(TRK,(10,10),RLSE),DSN=ORR1442.BV12.B62060,
// DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=6160)
//*FT21F001 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
//* SPACE=(TRK,(10,10),RLSE),DSN=ORR1442.BV12.Y62060B,
//* DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=6160)
//FT21F001 DD DUMMY
/*
//

```

1

2

3

4

Station + periode

3.2. Transformation des données hydrométriques à pas de temps variable en données à pas de temps fixe

Cette transformation peut-être réalisée par 2 modes différents

- 1.) Directement avec HYDROM-PC, au moyen de l'utilitaire "extraction des débits dans un fichier de type 6801" :

l'utilitaire, après avoir demandé le nom du fichier de sortie, la valeur du pas de temps choisi et l'option de calcul des débits 1-instantanés ou 0-moyens sur le pas de temps, calcule les débits pour toutes les stations-années contenues dans l'application de travail.

- 2.) Au CNUSC, par le programme XHYDR175 dont un module exécutable (listing n° 2) se nomme ORR1442 . BV 12 . MODUR (XHYDR 175) :

L'utilisateur doit préciser :

1. le n° de station début, le n° de station fin, le pas de temps choisi, l'indicateur de calcul 0-valeurs moyennes ou 1-valeurs instantanées en format (2A10, I4, I1)
2. le nom de l'application HYDROM-CNUSC contenant les débits à transformer
Exemple : URBAN
3. le nom de fichier 68 de sortie
Exemple : ORR1442 . BV 12 . B6803060.

525600 'decom
l'année
105120'

Commentaires :

Il est obligatoire, pour la suite du traitement, de constituer autant de fichiers de type 68 qu'il y a de stations à traiter

- I L'utilitaire HYDROM est très lent : de l'ordre de 30 minutes de traitement pour une station-année avec un pas de temps de 5 minutes, sur AT. !

OK. test effectué avec HYDROM par MITTEL 1955

1302699033.9

les valeurs / 5' avec m dans Central de Qm pour un pas de 5'

le fichier résultant pour 5' occupe + de 500 K ! → 105120 valeurs en (I4 1x) ASCII ! avec 16 valeurs/ligne.

LISTING N°2

```

//BV12V JOB ORR1442$?-BV12,TIME=(,30),MSGLEVEL=(0,0),MSGCLASS=X
/*ROUTE PRINT R138
/*JOBPARM L=10
// EXEC PGM=HYDR175,REGION=1550K,TIME=(,42)
//STEPLIB DD UNIT=SYSDA,DSN=ORR1442.CG75.HYDROMX,DISP=SHR
//SYSOUTDP DD SYSOUT=X
//SYSDBOUT DD SYSOUT=X
//SYSOUT DD SYSOUT=*
//SORTLIB DD DSNAME=CNU1.DFSORT.SORTLIB,DISP=SHR
//SORTWK01 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(4),,CONTIG)
//SORTWK02 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(4),,CONTIG)
//SORTWK03 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(4),,CONTIG)
//*
//*1** STATION DEBUT-STATION FIN-ANNEE DEBUT-ANNEE FIN-PAS DE TEMPS-
//* DEBIT MOYEN (0) OU INSTANTANE (1)-
//* ++++++
//* LES DEBITS DE VOTRE APPLICATION DOIVENT ETRE COHERES +
//* ++++++
//FEXT DD *
12715901929127159019291978198200600 1
/*
//FILE3 DD SYSOUT=X,DCB=(RECFM=VBA,LRECL=84,BLKSIZE=1852)
//FPAYS DD DSN=ORR1755.CG75.FPAYS,DISP=SHR
//*
//*2** ECRIRE LE NOM DE L'APPLICATION HYDROM
//*
//FILE1 DD DISP=SHR,
// DSN=ORR1755.BV12.URBAN.FDEBINS 2
//*
//*3** ECRIRE LE NOM DU FICHIER DE SORTIE *68--***
//*
//FILE5 DD DSN=ORR1442.BV12.B6803060,DISP=OLD, 3
// UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,15),RLSE)
//FIDHYD DD DSN=ORR1755.CG75.FIDHYD,DISP=SHR
//

```

3.3. La fusion des données pluviométriques et hydrométriques à pas de temps fixe

Cette fusion est réalisée par le programme FORTRAN MIX6268, dont la source et un module exécutable (listing n° 3) se trouvent au CNUSC, sous les noms respectifs de :

ORR1442 . RI73 . OURSI (MIX 6268)
ORR1442 . BV12 . MODUR (EXMIX E)

L'utilisateur doit préciser :

1. le titre du traitement
2. le nombre de fichiers 68 à fusionner au fichier 62
3. le numéro de code du fichier 62
4. l'indicateur de calcul pluie moyenne-1 ou non-0
5. le format de lecture et d'écriture
6. la valeur du seuil du débit QSEUIL en dessous duquel le débit est considéré comme étant équivalent au précédent
7. le nom du fichier 62 de base. Exemple : ORR1442 . BV12 . NMIX 87B
8. le(s) nom(s) du(des) fichier(s) 68 à fusionner
Exemple : ORR1442 . BV12 . N 6801005
 ORR1442 . BV12 . B 6802060
 etc.
9. le nom du fichier 62 fusionné. Exemple : ORR1442 . BV12 . NMIX87.

Commentaires :

- Pour réduire l'encombrement des fichiers de type 61 ou 62 obtenus en sortie de Mix 62 68, il a été convenu de ne pas écrire la ligne de données correspondant au pas de temps i si, par rapport à la ligne de données correspondant au pas de temps $i-1$, les valeurs de pluies sont identiques et les valeurs de débit différent de moins de QSEUIL (en unité courante). QSEUIL est égal à 0 par défaut, et on veillera à ce que QSEUIL soit inférieur à la plus petite variation débitométrique de l'étalonnage quand on passe d'un centimètre à l'autre.
- Une version du programme MIX6268 existe sur APOLLO. *
- Une colonne supplémentaire correspondant à la moyenne arithmétique des pluies peut être créée dans le fichier fusionné à la demande de l'utilisateur (indicateur de calcul égal à 1).

* est-il prévu un module sur PC ?

LISTING N°3

```

//BV12E JOB ORR1442$?-BV12,TIME=(1,40),MSGLEVEL=(2,0),MSGCLASS=X
/*ROUTE PRINT R138
/*JOBPARM L=10
//E1 EXEC PGM=MIX6268,REGION=250K,TIME=(1,30)
//STEPLIB DD UNIT=SYSDA,DISP=SHR,DSN=ORR1442.RI73.COMPIL
/** FICHER 5
/** LIGNE N1 : TITRE AVEC LIEU ET PERIODE
/** LIGNE N2 : NOMBRE DE FICHIERS .68 A FUSIONNER
/** LIGNE N3 : N DE CODE DU FICHER DE TRAVAIL
/** LIGNE N4 : INDICATEUR PLUIE MOYENNE
/** LIGNE N5 : FORMAT DE LECTURE ET D'ECRIURE
/** LIGNE N6 : VALEUR DU SEUIL EN DESSOUS DUQUEL LE DEBIT EST
/** CONSIDERE COMME EQUIVALENT AU PRECEDENT
//FT05F001 DD *
DEBITS PONCTUELS PLUIES CUMULEES 05 MIN. NIAMEY 1987 1987
1
6210
0
(I8,2X,11F6.0)
10.
/*
//FT06F001 DD SYSOUT=*,DCB=(RECFM=VBA,LRECL=137,BLKSIZE=1922)
//FILEI1 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
// DSN=ORR1442.BV12.NMIX87B 7
//NOMFIL1 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD, 8
// DSN=ORR1442.BV12.N6801005
*//NOMFIL2 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
*// DSN=ORR1442.BV12.B6802060
*//NOMFIL3 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
*// DSN=ORR1442.BV12.B6803060
*//NOMFIL4 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
*// DSN=ORR1442.BV12.Y6806005
*//NOMFIL5 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
*// DSN=ORR1442.BV12.Y6807005
//FITEST1 DD UNIT=SYSDA,DISP=(NEW,DELETE),
// SPACE=(TRK,(10,10),RLSE),DSN=&FITEST1,
// DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=6160)
//FITEST2 DD UNIT=SYSDA,DISP=(NEW,DELETE),
// SPACE=(TRK,(10,10),RLSE),DSN=&FITEST2,
// DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=6160)
//FILOUT DD UNIT=SYSDA,DISP=(OLD,CATLG),
// DSN=ORR1442.BV12.NMIX87 9
/** SPACE=(TRK,(10,10),RLSE),DSN=ORR1442.BV12.NMIX87,
/** DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=6160)
//PROVIS DD UNIT=SYSDA,DISP=(NEW,DELETE),
// SPACE=(TRK,(10,10),RLSE),DSN=&F6268,
// DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=6160)
/*
//

```

3.4. L'extraction des fichiers de type 63

Cette extraction est réalisée à partir des fichiers de type 61 ou 62 par le programme FORTRAN P6263, dont la source et un module exécutable se trouvent au CNUSC, sous les noms respectifs de

ORR1442 . RI73 . OURSI (P6263)
ORR1442 . RI73 . OURSI (EXP6263)

L'utilisateur doit préciser :

1. le nom du fichier d'entrée de type 62. Exemple : ORR1442 . RI 73 . PQOUT
2. le nom du fichier de sortie de type 63. Exemple : ORR1442 . RI73 . TOUNK20
3. la délimitation des événements demandés, comportant, en format (I4, I2, I2, I4, I2, I2, I4) :
 - l'année
 - le mois début
 - le jour début
 - l'heure début
 - le mois fin
 - le jour fin
 - l'heure fin

(une ligne par événement)

Commentaires :

- . Une version de P6263, délimitant directement les événements d'après un fichier de type IDENT, existe sur APOLLO.

LISTING N° 4

```
//RI73X   JOB ORR1442$?-RI73,TIME=(,9),MSGLEVEL=(2,0),MSGCLASS=X
/*ROUTE PRINT R138
//E1     EXEC PGM=P6263,REGION=250K
//STEPLIB DD UNIT=SYSDA,DISP=SHR,DSN=ORR1442.RI73.COMPIL
//FT05F001 DD *
```

```
19640718094007181520
19640818044008200400
19640820060008212400
19640826042008270400
19640827060008281000
19640830090008310800
19640911160009122400
19650727144007280240
19650811134008121400
19650814050008151500
19650829142008301700
19650830170009011800
19650901180009020500
19660813004008130940
19660815124008152400
19660816000008161300
19660816130008171000
```

3

```
//FT06F001 DD SYSOUT=*,DCB=(RECFM=VBA,LRECL=137,BLKSIZE=1922)
//FT10F001 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
//      DSN=ORR1442.RI73.PQOUT
//FT11F001 DD UNIT=SYSDA,DISP=OLD,
//      SPACE=(TRK,(10,10),RLSE),DSN=ORR1442.RI73.TOUNK20,
//      DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=6160)
/*
//
```

1

2

Annexe 3 : Notice du programme DELIM

Annexe 3 : Notice du programme DELIM

Le programme DELIM a pour fonction de préparer le fichier de type IDENT contenant les dates de début et de fin des événements averse-crue individualisés.

Il s'agit en fait d'une procédure semi-automatique d'individualisation des événements, conçue pour définir une numérotation commune des événements averse-crue survenant sur un groupe de bassins d'une même unité géographique, au cours d'une même période. Cette numérotation commune permet par la suite d'établir facilement des corrélations inter-bassins pour une caractéristique donnée.

Ecrit en FORTRAN 77, ce programme est disponible sur micro-ordinateur IBM.PC ou sur tout autre configuration comportant un compilateur à la norme 77.

Après avoir été lancé, le programme DELIM demande en mode interactif :

- . le nom du fichier d'entrée
- . le nom du fichier de sortie

1) Fichier d'entrée :

Ce fichier est un dérivé du fichier 61.. ou 62.. des valeurs de pluie et de débit à pas de temps fixe.

L'idée générale consiste à individualiser les événements par adjonction à l'éditeur, de lignes blanches dans le fichier 62.. *de quoi, de DELIM?* *?*

- une ligne blanche marque le début d'un événement,
- une ligne blanche marque la fin d'un événement
- attention, l'année ne doit pas se terminer par une ligne blanche
- attention, il doit y avoir au moins deux lignes de données entre 2 lignes blanches.

Le tableau donne un exemple de fichier ainsi constitué.

quel tableau?

2) Fichier de sortie : fichier de type IDENT (voir paragraphe 2.3).

3) Remarques méthodologiques

- . Les dates de début de fin d'événement (les lignes blanches définissent ces dates) doivent simplement encadrer les dates réelles de début et de fin d'événement. Ces dates réelles sont calculées par la suite par le programme EXCAR. Cependant, cette façon de faire nécessite que les décrues soient correctement figurées dans le fichier 62.. (ce qui n'est pas toujours le cas (voir paragraphe 2.1..)).
- . La délimitation des événements par adjonction de lignes blanches peut se faire avantageusement à partir de fichiers 62.. constitués pour un pas de temps au moins supérieur à 60 minutes.
- . Si un événement délimité par 2 lignes blanches comporte une valeur manquante de pluie ou de débit, les caractéristiques correspondantes de cet événement figureront en lacune dans le traitement du programme EXCAR.
- . La numérotation des événements en multiples de 100 (Ex : 1500 pour événement n° 15) permet éventuellement d'introduire des sous-événements sans avoir à modifier les numéros de la suite de la séquence (Ex : 1501, 1502).

Annexe 4 : Instructions nécessaires au transfert des fichiers .CR1 sur STATFRAFIC

Annexe 4 : Instructions nécessaires au transfert des fichiers .CRI sur STATGRAFIC

STATGRAPHICS
Quelle version ?

X
Fichier départ : type .CRI fichier ASCII Ex : NBV4.CRI

- . Supprimer le bloc de lignes en tête du fichier.CRI
- . Transformer le fichier.CRI en fichier .ASF (avec le même nom par exemple par le menu DATA MANAGEMENT de STATGRAPHIC (option IMPORT FILE)

Répondre F (formaté)
100 (longueur enregistrement)

ST

Description des variables

<u>Nature</u>	<u>Type</u>	<u>Emplacement</u>
N° événement	N	2 à 4
Année	N	10 à 11
Hauteur pluie moyenne	N	21 à 27
Hauteur du corps	N	28 à 34
Durée du corps	N	35 à 41
Durée de ressuyage	N	42 à 48
Indice de Köhler	N	49 à 55
Débit maximum	N	56 à 62
Intensité maximum	N	63 à 69
Volume ruisselé	N	70 à 76
Lame ruisselée	N	77 à 83
Coefficient de ruissellement	N	84 à 90
Code commentaire	N	91 à 94

Applications :

- . calcul et tracé de régression
- . calcul des distributions
- . analyse en composantes principales
-

**Annexe 5 : Utilisation de STATGRAFIC pour le tracé des double-masses
à partir des fichiers .CR1**

Annexe 5 : Utilisation de STATGRAFIC pour le tracé de double-masses à partir des fichiers .CRI.

Exemples :

- double-masses pluie-lame ruisselée sur un bassin donné
- double-masses sur les lames ruisselées de 2 bassins pour lesquels la numérotation des événements est identique.

1) Tracé des doubles-masses (P_m , L_R)

a) Transformation du fichier .CR1 en fichier .DMS

Le programme SMASS.FOR effectue chronologiquement le cumul des hauteurs de pluie et des lames ruisselées, pour l'ensemble des événements sélectionnés. Les valeurs cumulées sont écrites dans un fichier .DMS.

Lancer le programme SMASS, qui demande en interactif :

- le nom du fichier .CR1
- le nom du fichier .DMS

et pour la sélection des événements :

- le seuil de pluie minimum (en mm)
- le niveau de qualité maximum.

N.B. : Le niveau de qualité maximum correspond à la valeur maximale souhaitée pour la variable ICOM (voir paragraphe 5.7). *→ introuvable ?*

Le fichier .DMS est constitué de lignes NUM, LAN, PCUM, LRCUM en format (1X, 2I5, 1X, 2F7.1) (1 ligne par événement)

Définition des variables

NUM : n° de l'événement
LAN : année
PCUM : hauteur de pluie cumulée, en mm
LRCUM : lame ruisselée cumulée, en mm

b) Transfert du fichier .DMS sur STATGRAFIC

Fichier de départ : .DMS

Transformer le fichier .DMS en .ASF par le menu DATA MANAGEMENT de STATGRAFIC (option IMPORT FILE)

Répondre F (formaté)
80 (longueur enregistrement)

Description des variables :

<u>Nom</u>	<u>Type</u>	<u>Emplacement</u>
NUM	N	2 à 4
PCUM	N	22 à 26
LRCUM	N	29 à 35

Le tracé des double-masses est réalisé par le menu PLOT OPTIONS de STATGRAFIC (option X-Y Lines Scatterplot).

2) Tracé des double-masses (L_R , L_R)

N.B. Les événements des deux bassins à comparer doivent avoir une numérotation identique.

a) Transformation des deux fichiers .CRI en fichier .DMS

Le programme DMASS.FOR effectue chronologiquement le cumul des lames ruisselées de 2 bassins différents, pour l'ensemble des événements sélectionnés. Les valeurs cumulées sont écrites dans un fichier .DMS.

Lancer le programme DMASS, qui demande en mode interactif :

- le nom du 1er fichier .CRI ¹
- le nom du 2ème fichier .CRI ²
- le nom du fichier .DMS

et pour la sélection des événements :

- le seuil de pluie minimum, en mm
- le niveau de qualité maximum.

N.B. :

- Le niveau de qualité maximum correspond à la valeur maximale souhaitée pour la variable ICOM (voir paragraphe 5.7.)
- Pour les caractéristiques du fichier .DMS, voir le paragraphe 2.a de cette annexe. ⁹

b) Transfert du fichier .DMS sur STATGRAFIC

Suivre les instructions du paragraphe 2.b de cette annexe en modifiant
PCUM en LRCUM1 ⁹
et LRCUM en LRCUM2.

Le tracé des double-masses est réalisé par le menu PLOT OPTIONS de STATGRAFIC (option X-Y Lines Scatterplot).

EXCAR

<u>DATE</u>	<u>AUTEUR</u>	<u>LANGAGE</u>
04.05.88	C. BOUVIER	FORTRAN 77

1. Fonction

Préparation de fichiers de caractéristiques concomitantes d'événements averse-crue destinés à :

- la mise au point et le calage de la fonction de production d'un modèle de transformation pluie-débit.
- la mise en oeuvre de corrélations entre caractéristiques d'événements d'un ou de plusieurs bassins
- l'édition dans les rapports hydrologiques de résultats ou de graphiques portant sur ces caractéristiques.

2. Entrées-Sorties

Fichiers d'entrée : 3 61.. ou 62..
 IDENT
 .ID

Fichiers de sortie : 3 ~~.CRI~~
 .CR2
 .COM

3. Localisation et exécution

Programme principal

Programme source : EXCAR.FOR
Programme compilé : EXCAR.OBJ

Sous-Programmes

Programme source : SUBI.FOR
Programme compilé : SUBI.OBJ

Module exécutable : EXCAR

Demande en mode interactif les noms des 3 fichiers d'entrée (62.., IDENT et .ID), puis des 3 fichiers de sortie (.CRI, .CR2, .COM).