

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

Service Hydrologique

Note technique n° 20

Diffusion interne



PRINCIPALES CONSIGNES d'EXPLOITATION SYSTEMATIQUE  
des BASSINS REPRESENTATIFS et EXPERIMENTAUX

par

Pierre DUBREUIL  
Directeur de Recherches  
Chef du Département de la Recherche Appliquée

14 NOV. 1983

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

N° : 3697ex 1

Cote : B

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

Collection de Référence

n° 3921

13 AVR. 1970

B3697ex 1

Novembre 1969

Cette note technique n'est pas un manuel exhaustif d'exploitation du bassin représentatif ou expérimental - B.R.E. (\*) -

Elle a pour premier but de faire une mise à jour révisée et augmentée des consignes d'exploitation éparpillées dans les diverses notes techniques, notes diverses d'instruction et lettres-circulaires publiées depuis cinq ans sur les BRE.

Elle a pour second but de définir les nouvelles consignes d'exploitation qu'impose le traitement automatique des données hydropluviométriques que le Bureau Central Hydrologique effectuera, comme pour les observations du réseau hydrométrique, à partir du 1er Janvier 1970 pour ce qui est des BRE.

Cette note technique vise donc d'une part tous les BRE en exploitation en 1969 et tous les futurs BRE.

Toute modification aux présentes consignes d'exploitation soit par suite d'un changement de méthodologie, soit par suite d'une extension du traitement automatique à de nouvelles données, fera l'objet d' "Additif" à la présente note technique.

Après un rappel bibliographique des règles antérieures, les consignes d'exploitation sont présentées en deux parties : celles qui concernent l'état du BRE, celles relatives aux données d'observations hydro-météorologiques.

Les principales consignes décrites dans cette note technique concernent l'exploitation systématique des BRE en vue de la constitution d'une documentation homogène et de tous travaux de synthèse . Leur application est impérative.

Mais toute liberté d'action est laissée aux responsables d'études de BRE dans les Sections Hydrologiques locales pour les diverses opérations d'analyses et d'interprétation auxquelles ces études peuvent donner lieu.

---

(\*) Sigle employé plus avant dans le texte.

1. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES des INSTRUCTIONS ANTERIEURES

La liste suivante contient à la fois des notes diverses d'instruction et des notes détaillées de méthodologie dans lesquelles figurent quelques instructions d'exploitation. Pour toute étude précise la lecture de ces divers documents reste évidemment indispensable, surtout sur les consignes d'état du BRE, sur lesquelles la présente note technique se contente de rafraîchir les mémoires.

- A - J. RODIER - 3-3-1964 - "Canevas d'un rapport de bassin expérimental" - dactyl. 4 p. -
- B - P. DUBREUIL - Mai 1964 - "Méthodologie d'exploitation du bassin représentatif à vocation pratique en hydrologie de surface" - Ronéo 16 p. + annexes -
- ∞ C - J. RODIER - 20-9-1965 - "Etude des hydrogrammes types" - Circulaire Ronéo 2 p. -
- ∫ D - J. RODIER, P. DUBREUIL - "Détermination des caractères physiques et morphologiques des B.V." - 5-4-1966 -
- E - J. RODIER - Mai 1966 - "Méthodes utilisées pour le calcul des coefficients de ruissellement sur les bassins représentatifs ou expérimentaux" - Cahier Hydrologie n° 4 -
- F - P. DUBREUIL - Déc. 1966 - "Les caractères physiques et morphologiques des bassins versants : leur détermination avec une précision acceptable" - Cahier Hydrologie n° 5 -
- G - P. DUBREUIL - 1967 - "Détermination des paramètres du sol influant sur le cycle hydrologique dans les BRE (Protocoles de mesures)" - Cahier Hydrologie Vol IV n° 3 1967 -
- H - P. DUBREUIL - Sept. 1967 - "Recueil des données de base des BRE - publication provisoire des fiches descriptives" -

- J - P. DUBREUIL - Mai 1969 - "Premiers modèles de cartes mécanographiques du Service Hydrologique de l'ORSTOM pour l'étude des BRE - Impressions du 1er semestre 1969" - Note Technique n° 18 -
- K - Bur. Perm. du C.T. - "Révision du recueil de données de base des BRE" - lettre-circulaire 3 p. -  
23-5-1969
- L - M. ROCHE - 1969 - "Traitement automatique des relevés limnigraphiques intégraux" - Cahier Hydrologie Vol VI, n° 2. 1969 -
- M - F. MONIOD - 1969 - "Calcul automatique des paramètres de l'hydrogramme standard" - Cahier Hydrologie Vol VI, n° 2. 1969 -
- N - P. DUBREUIL - Nov. 1969 - "Compléments pratiques aux règles de mesure des caractères morphologiques des bassins versants" - Note technique n° 19 -

Tous ces documents sont cités dans le cours du texte à l'aide de leur lettre d'identification.

## 2. CONSIGNES RELATIVES à l'ÉTAT du BASSIN

Les informations relatives à l'état du BRE doivent être établies puis adressées au Bureau Central Hydrologique dès la première année d'exploitation. Si certaines opérations complémentaires (nivellements, levés pédologiques) sont nécessaires, l'envoi des informations qu'elles fourniront se fera le plus rapidement possible sans retarder pour autant l'envoi des autres informations.

Toutes modifications ultérieures de l'état du BRE doivent faire l'objet de rectificatifs annuels.

Les informations relatives à l'état du BRE se répartissent en quatre groupes :

- a) procès-verbal d'installation, d'équipement et des observations et mesures effectuées,
- b) caractères physiques et morphologiques,
- c) caractères de climat régional, géologie et végétation,
- d) caractères des sols.

## 2.1 Installation, équipement, calendrier d'observations et mesures

Les renseignements à fournir doivent être aussi concis et aussi précis que possible pour qu'il n'y ait aucune équivoque sur les divers points suivants :

- désignation et localisation du BRE,
- dates de mise en fonctionnement (et d'arrêt) des divers équipements ou sites de mesures et d'observations,
- description des équipements : stations hydrométriques, postes pluviométriques, stations météorologiques, autres équipements ...,
- calendrier des observations et mesures (périodicité ...).

Tous ces renseignements peuvent faire l'objet :

- a) soit d'un "procès-verbal d'installation et d'équipement" (dérivé du modèle donné dans le rapport B),
- b) soit d'un envoi de la fiche-type du recueil 1, "Observations et mesures effectuées".

Dans les deux cas il faut joindre une carte topographique et d'équipement (Cf. H Recueil).

Le contenu de ces renseignements doit être tel qu'il permette de remplir les pièces suivantes :

- Fiche type 1 "Observations et mesures effectuées"
- Carte topographique et d'équipement

Toutes deux, documents du recueil (H).

- Cartes mécanographiques de BRE CØH (Cf. rapport J)
  - 501, 502 d'identification
  - 503 signalétique de station hydrométrique
  - 504 contrôle de nivellement
  - 505 résultats de jaugeages
  - 514 signalétique de pluviomètres

## 2.2 Caractères physiques et morphologiques

Les renseignements à fournir ont fait l'objet d'amples développements dans les documents F et H.

On consultera également le document N qui constitue une mise à jour des règles de mesure des paramètres morphologiques et dans lequel figure une liste complète des pièces à présenter (Note technique n° 19).

Le seul obstacle majeur est l'absence de document précis de l'altimétrie. Il oblige à recourir à une opération complémentaire qui est :

a) soit un lever tachéométrique ou de nivellement de précision si le bassin est de dimensions réduites (environ moins de 5 km<sup>2</sup>) et si la végétation ne perturbe pas trop les visées,

b) soit un nivellement barométrique couplé avec restitution photogrammétrique faite à l'entreprise à PARIS, après préparation stéréoscopique des zones de nivellement (Cf. Note Technique n° 6 "Utilisation du baromètre altimétrique pour le nivellement altimétrique" - R. BRAQUAVAL).

Cette opération complémentaire est à prévoir par la Section Hydrologique locale dès l'installation du BRE.

Le contenu de ces renseignements doit permettre de remplir les documents suivants :

- Fiche type 2 "Caractères physiques et morphologiques"
  - Carte topographique et d'équipement
- Toutes deux, parties du Recueil (H).
- Carte mécanographique CØH 517.

### 2.3 Caractères du climat régional, de géologie et de végétation

Les renseignements à fournir ont fait l'objet d'une notice explicative dans le Recueil (H) relative aux fiches-types 3 et 4 de la publication de 1967 dudit Recueil.

Cette notice explicative a été refondue récemment pour augmenter les renseignements à fournir. Sa publication ou un extrait fera l'objet d'un futur "Additif à la Note Technique n° 20".

Il suffit actuellement de s'en tenir aux consignes de la notice explicative de Septembre 1967 du Recueil.

Il importe d'avoir présent à l'esprit que les renseignements d'ordre géologique et de couverture végétale doivent être accompagnés de cartes, en cas de complexité et de diversité.

## 2.4 Caractères des sols

Il faut considérer que le rassemblement des informations préliminaires, brutes en matière de sols, est parfaitement défini et tient en deux points :

- a) la carte des sols du BRE à établir par un pédologue de l'ORSTOM dès l'installation dudit BRE,
- b) la mesure des paramètres hydrodynamiques des diverses unités de sol cartographiées, opération à réaliser tout au long d'un cycle hydrologique pendant l'exploitation du BRE, le plus rapidement possible étant le mieux.

Les protocoles détaillés de mesures ont fait l'objet d'un article (G) paru dans les Cahiers; prière de s'y référer.

Des modifications mineures de ces protocoles et des règles de dépouillement des mesures brutes feront l'objet d'un Additif ultérieur.

La forme de présentation de ces renseignements sur les sols doit s'inspirer du contenu de la notice explicative de Septembre 1967 du recueil (H), bien que celui-ci fera certainement l'objet d'une révision dans l'Additif prévu ci-dessus.

## 3. CONSIGNES d'EXPLOITATION SYSTEMATIQUE des DONNEES HYDROPLUVIOMETRIQUES

Ces consignes sont nouvelles. Elles ont pour but de collecter une information homogène et de soulager les tâches de traitement manuel des Sections Hydrologiques locales en leur substituant le traitement automatique.

Les présentes consignes concernent l'exploitation des observations hydrométriques et pluviométriques dans leur quasi-totalité.

Au fur et à mesure de la mise au point des programmes de traitement automatique adéquats, d'autres consignes d'exploitation systématiques seront diffusées par voie d'Additifs et concerneront d'autres données ou d'autres problèmes, tels que :

- abattement des précipitations (en cours de réglage)
- relevés pluviographiques (en projet)
- relevés de transports solides
- relevés climatologiques etc...

Le mouvement de l'information dans un BRE, en cours d'exploitation, peut se concentrer en quatre phases :

- a) collecte des observations et mesures brutes,
- b) contrôle, critique, correction et dépouillement des observations et mesures brutes,
- c) traitement des observations et mesures dépouillées pour établissement des données élaborées (voie manuelle et voie automatique),
- d) analyse et interprétation des données élaborées.

Deux dessins détaillés ont été établis pour les parties cruciales du mouvement de l'information quant à l'établissement des consignes d'exploitation : la préparation des données en vue du traitement (phase b) et le traitement automatique (phase c).

Par souci de clarté, un dessin sommaire est consacré à la phase d.

Au point de vue du calendrier d'exploitation, les règles sont les suivantes :

- la phase a de collecte d'information correspond à la campagne de saison des pluies,
- la phase b de contrôle et dépouillement est exécutée en même temps que la phase a et au plus tard à l'issue de ladite phase a dans les trois mois suivant la fin de la campagne de saison des pluies,
- l'expédition au Bureau Central Hydrologique des dépouillements s'effectue chaque année à l'issue de la phase b,
- la phase c de traitement des données s'exécute dès réception des documents et ne devrait pas excéder deux mois, sauf cas de force majeure,
- la phase d d'analyse et d'interprétation peut donc être abordée chaque année au plus tard deux mois après la fin de la phase b et l'envoi des documents à PARIS.

### 3.1 Préparation des données

La figure 1 présente un schéma d'exploitation préparatoire des données hydropluviométriques à exécuter par la Section Hydrologique locale.

On y trouve toutes les informations brutes et les diverses formes qu'elles revêtent au fur et à mesure de la réalisation des opérations de contrôle, critique, correction et dépouillement.

Certaines de ces opérations appellent des commentaires.

### 3.1.1 Dépouillement des limnigrammes

Les principales règles de dépouillement découlent des articles (L) et (M). Les couples hauteurs-temps (H,t) obtenus sont portés sur les fiches de "Relevés limnigraphiques" à partir des règles générales suivantes :

a) Indication préalable de l'échelle des hauteurs, centimétrique ou millimétrique.

b) Au moins deux points chaque jour toujours à 0 h et 24 h; ce qui conduit à doubler les points puisque le point H à 24 h le jour J doit être reporté aussitôt après à 0 h le jour J+1.

c) Autant de points qu'il est nécessaire pour que toutes les variations du limnigramme puissent être traduites en débits.

d) Si la cote est constante, il suffit d'un point au début et à la fin du palier correspondant à cette cote (une fois la règle b appliquée bien entendu, si le palier dépasse 24 h par exemple).

e) Toutes les anomalies classiques de fonctionnement d'enregistrement (puits bouchés en décrue, non inscription) doivent faire l'objet soit d'une estimation de la cote si cela est possible (lectures d'échelles, interpolation), soit de l'aveu "absence de relevé" mentionné sur la fiche "A.R" par exemple.

Si durant cette absence de relevé, le niveau est passé par un maximum ou minimum, celui-ci doit être estimé même sans précision et porté entre parenthèses afin de faciliter les interpolations du programme de calcul des débits.

f) En absence d'écoulement, la rivière étant à sec, portez la mention "SEC" dans la colonne "hauteur" de la fiche.

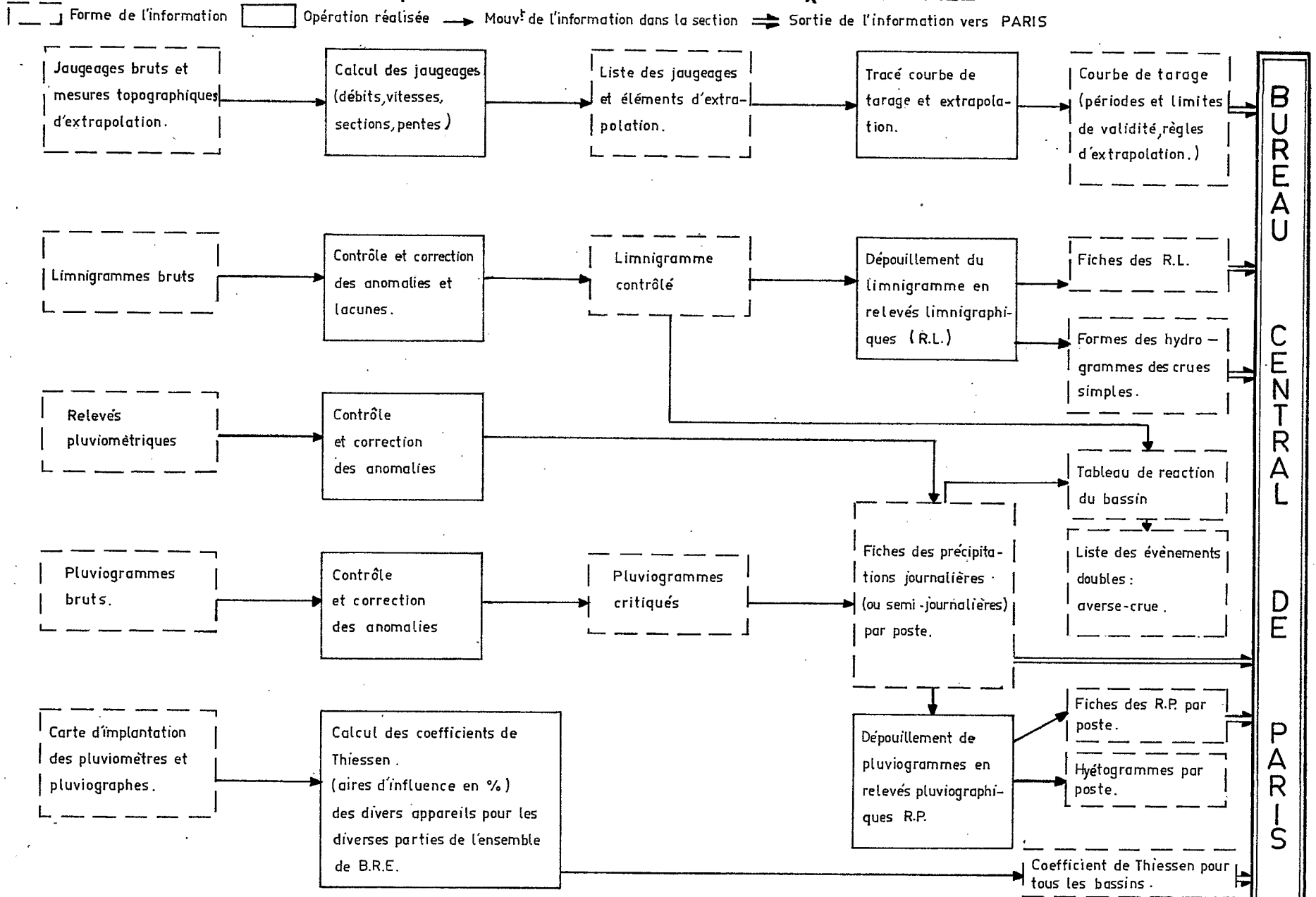
g) Au cours d'une journée calendaire, il ne faut pas mélanger des relevés et des absences de relevés. Si la cessation des relevés se produit avant 24 h, il faut estimer les cotes jusqu'à cette heure et démarrer le jour suivant à 0 h avec la mention "A.R".

L'ensemble des règles a) à g) sont nécessaires et suffisantes au calcul des débits limnigraphiques intégraux D.L.I. correspondant aux relevés limnigraphiques R.L, et également au calcul des sommes de débits à l'échelle du jour, du mois, de l'année (débits moyens journaliers, mensuels, annuel).

# Schéma d'exploitation préparatoire des observations hydropluviométriques sur B.R.E.

## par la SECTION HYDROLOGIQUE LOCALE

Fig. 1



Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

D.I.V. 261 392

Pour la sélection des crues simples ou complexes, le calcul de leurs volumes de ruissellement, le calcul des paramètres ( $Q_{max}$ ,  $t_m$ ,  $t_b$ ,  $\alpha$ ) des hydrogrammes standard déduits de ces crues (Cf. M), d'autres règles sont à appliquer. Leur application exige de la part de la Section Hydrologique locale le choix des crues à étudier. Ce choix doit être en réalité exhaustif, aucune crue n'étant écartée si elle est le produit d'un ruissellement généralisé.

La sélection envisagée ici porte sur l'élimination des points secondaires ou adventives qui se produisent lors de la montée ou de la descente des crues et qui ne sont pas la manifestation d'un événement "averse-crue" déterminé, mais le fait d'une fraction d'averse d'intensité différente ou la réaction classique du bassin (cas de l'arrivée d'un petit affluent juste en amont de la station de mesures qui occasionne toujours une crue parasite sur l'hydrogramme du bassin).

Pour qu'une crue soit étudiée dans le programme de calcul automatique de l'hydrogramme standard, il faut et il suffit d'appliquer outre les règles a) - g), les règles suivantes :

h) Prendre au moins 2 points avant et 2 points après le minimum de niveau précédant une montée de crue et le minimum suivant une crue.

i) Prendre au moins 3 points avant et 3 points après le maximum de crue.

j) Si les minimums entourant une crue et le maximum de celle-ci comportent un palier à cote constante, il ne faut pas prendre plus de 2 points (règle d), le premier étant celui que le programme choisira comme minimum ou maximum.

### 3.1.2 Forme de l'hydrogramme des crues simples

Pour l'application du programme de calcul de l'hydrogramme standard (M), il faut joindre aux relevés limnigraphiques RL une information sur la forme de l'hydrogramme de crue simple déduite directement de l'examen des limnigrammes.

Cette information doit comprendre les estimation approximatives moyennes suivantes : temps de montée  $t_m$  et temps de base  $T_B$  ou durée de ruissellement pour une crue simple.

Elle permettra de calculer la variable REGL du programme, rapport de  $T_B$  à  $t_m$  c'est-à-dire du temps de décrue au temps de montée, variable indispensable à la sélection des crues simples et complexes.

### 3.1.3 Courbe de tarage

La courbe de tarage doit être adressée sur une feuille de papier millimétré de grand format, portant son tracé et tous les points de jaugeages numérotés. Elle doit être accompagnée des éléments suivants :

- liste des jaugeages
- périodes de validité
- limites de validité en cotes
- éléments d'extrapolation (pentes de lignes d'eau, profils en travers, courbes de section mouillée, de vitesse moyenne ... etc...)

### 3.2 Traitement automatique des données

Le Bureau Central Hydrologique reçoit les documents suivants issus de la préparation des données faite localement :

- fiches des relevés limnigraphiques R.L
- forme approximative de l'hydrogramme de crue simple
- courbe de tarage
- fiches des précipitations journalières par poste et pour l'année complète (et non en tableaux périodiques groupant plusieurs postes)
- tableaux des coefficients de THIESSEN
- fiches des relevés pluviographiques (ultérieurement).

Il est alors procédé à la perforation des jeux de cartes mécanographiques prévus par la note J (note technique n° 18).

Le dessin 2 décrit l'ensemble des opérations de perforation, la nature des formes d'informations obtenues, puis les divers traitements automatiques sur ordinateur qui leur sont appliqués.

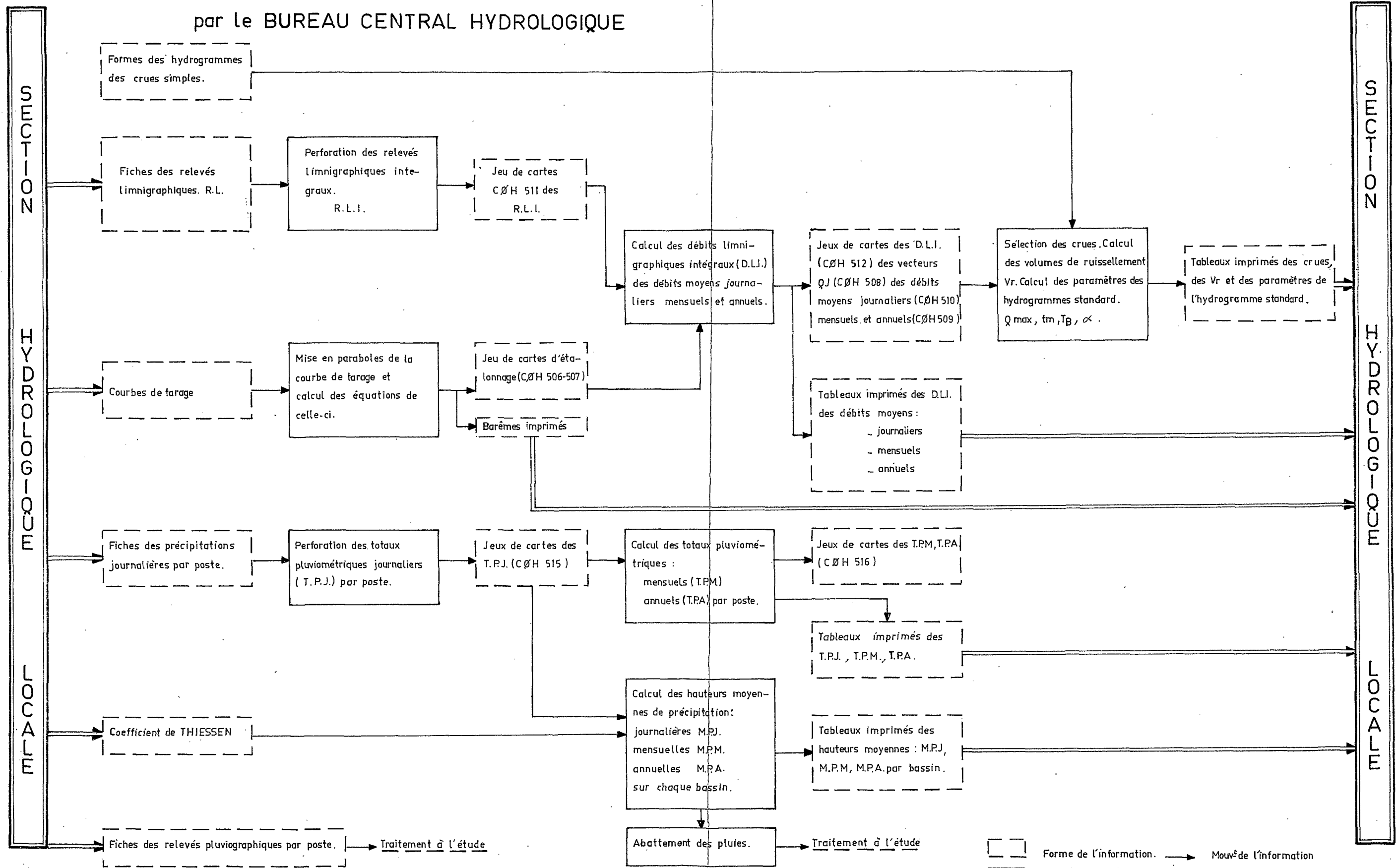
La même figure présente toutes les données résultantes et la forme sous laquelle elles sont disponibles (cartes ou tableaux d'imprimante) :

- débits limnigraphiques intégraux
- débits moyens journaliers, mensuels, annuel
- liste des crues sélectionnées et valeurs des volumes ruisselés et des paramètres d'hydrogramme standard
- totaux pluviométriques mensuels et annuels par poste
- totaux pluviométriques moyens journaliers, mensuels et annuel par bassin

Fig. 2

Schéma de traitement automatique des observations hydropluviométriques de B.R.E.

par le BUREAU CENTRAL HYDROLOGIQUE



Forme de l'information.     $\rightarrow$  Mouvement de l'information  
 Opération réalisée.     $\Rightarrow$  Sortie ou entrée de l'information.

L'ensemble de ces documents est :

- soit retourné à la Section Hydrologique locale pour interprétation,

- soit conservé au Bureau Central de PARIS pour interprétation directe (cas particulier) ou par l'hydrologue responsable à son retour en France (cas de mission ou de fin d'études).

### 3.3 Interprétation des données

La disponibilité de toutes ces données permet ensuite à la Section Hydrologique locale d'entreprendre commodément l'analyse et l'interprétation des dites données en vue de la réalisation du rapport de campagne annuel ou de tout rapport relatif à une période pluriannuelle d'exploitation. Ce dernier rapport devrait être mis au point tous les trois ans pour les bassins dont la durée de fonctionnement n'est pas limitée par un marché d'études.

Le dessin 3 en donne une très schématique représentation, en faisant la part de ce qui est toujours du domaine direct de la Section Hydrologique locale à partir des données d'observations brutes et de ce qui est élaboré, après passage au Bureau Central de PARIS.

Mais cette représentation inclut tous les éléments nécessaires que doit contenir le rapport d'analyse et d'interprétation, sans pour autant qu'il s'agisse d'un cadre exhaustif.

Le canevas d'un tel rapport a déjà été brossé largement (A). Il laisse la place libre à toutes les études annexes ou plus ou moins détaillées sur tel ou tel point particulier.

En matière de consignes générales d'exploitation, à ce stade de l'interprétation, on se limite aux caractéristiques des averses et des crues et à leur définition dont on donne une liste indispensable et une liste complémentaire. Le respect des signes algébriques, recommandés, facilitera les études comparatives et de synthèse ultérieures.

#### Liste des caractéristiques indispensables

- $\bar{P}$  mm Précipitation (totale) moyenne sur le bassin
- $P_x$  mm Précipitation (totale) maximale ponctuelle sur le bassin
- $P_a$  mm Précipitation (totale moyenne) antérieure sur le bassin (toujours associée à un temps  $t_a$ )
- $t_a$  mn Intervalle de temps (à la pluie) antérieur (e)  
Se calcule soit entre la fin de la pluie antérieure et le début de la précipitation étudiée (cas général), soit entre la fin de la pluie utile antérieure et le début de la précipitation utile étudiée.

Le couple  $P_a, t_a$  est fourni :

- soit pour la dernière pluie antérieure à la précipitation étudiée (cas général),
- soit pour la plus proche des pluies antérieures de hauteur supérieure à un seuil pris très bas (2 à 4 mm) pour éliminer les pluies reprises rapidement et en totalité par l'évaporation.

$P_u$  mm Pluie utile, fraction de la précipitation (totale moyenne) étudiée. Correspond à la partie de l'averse ayant raisonnablement dû donner lieu à ruissellement.

Se calcule :

- soit comme la hauteur d'eau totale au-dessus d'une intensité seuil, fonction des caractéristiques du bassin, de valeur unique durant toute la pluie,
- soit comme la hauteur d'eau totale au-dessus d'une intensité seuil de valeur différente en début et en fin (valeur inférieure) de pluie.

$l_r$  mm Lame ruisselée ou pluie excédentaire ou pluie nette

$V_r$  m<sup>3</sup> Volume ruisselé

$K_r$  % Coefficient de ruissellement, rapport de  $l_r$  à  $\bar{P}$

$t_m$  mn Temps de montée de l'hydrogramme de ruissellement d'une crue

$t_p$  mn Temps de réponse de l'hydrogramme de ruissellement d'une crue

Se calcule :

- soit théoriquement entre les centres de gravité du hétérogramme moyen et de l'hydrogramme, définis comme les instants où 50 % de la pluie ou du ruissellement se sont produits,
- soit pratiquement entre le C.G de la pluie utile et le maximum de l'hydrogramme.

$T_B$  mn Durée de ruissellement ou temps de base

$Q_x$  m<sup>3</sup>/s Débit maximal de ruissellement d'une crue

$Q_0$  m<sup>3</sup>/s Débit initial de base, observé avant la montée de l'hydrogramme de crue.

# Schéma d'interprétation minimale des données hydropluviométriques de B.R.E. par la SECTION HYDROLOGIQUE LOCALE

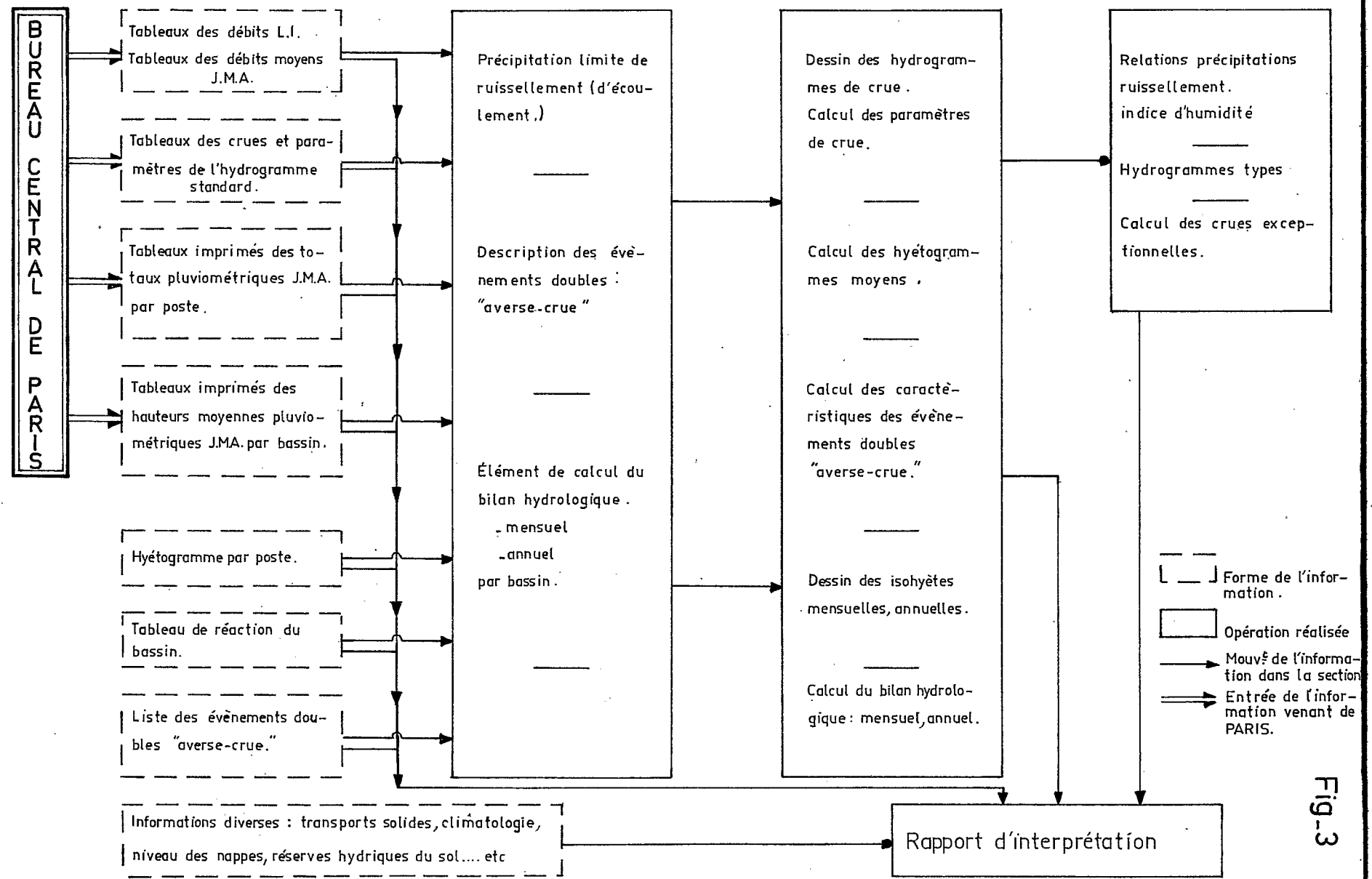


Fig-3

Liste non exhaustive d'autres caractéristiques  
souvent intéressantes

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| $P_n$ mm                    | <u>Précipitation (totale) minimale ponctuelle</u> sur le bassin   |
| $t_u$ mn                    | <u>Durée de pluie utile</u> , évaluée sur le hyétogramme moyen  |
| $t_e$ mn                    | <u>Durée de la pluie excédentaire</u> ( $l_r$ ) calculée sur le hyétogramme moyen   |
| $I_u$ mm h <sup>-1</sup>    | <u>Intensité moyenne de la pluie utile</u> égale $P_u/t_u$  |
| $P_e$ mm                    | <u>Pluie efficace</u> , fraction de la précipitation utile (totale moyenne) étudiée correspondant à la durée de la pluie excédentaire ou nette $t_r$ , déterminée sur le hyétogramme moyen                                |
| $P_p$ mm                    | <u>Précipitation préliminaire</u> ou pluie d'imbibition<br>Hauteur d'eau "absorbée" par le bassin avant tout ruissellement, correspond à la hauteur (totale moyenne) de la précipitation avant le début de la pluie utile |
| $C_{am}$ mm h <sup>-1</sup> | <u>Capacité apparente moyenne d'absorption</u><br>Différence, rapportée à la durée de la pluie efficace, de cette même pluie excédentaire<br>$C_{am} = \frac{P_e - l_r}{t_e}$   |
| $K_{ru}$ , $K_{re}$ %       | <u>Coefficients de ruissellement</u> rapportés aux fractions utiles ou efficaces de la précipitation :<br>$l_r/P_u \quad \text{ou} \quad l_r/P_e$   |
| $I_H$ mm                    | <u>Indice d'humectation</u> du bassin, fonction complexe des ensembles de couples ( $P_a$ , $t_a$ ).  |

#### 4. CONCLUSION

Les consignes d'exploitation définies dans cette note n'excluent pas la poursuite des méthodes traditionnelles de dépouillement pour toutes les données d'observations auxquelles elles ne s'appliquent pas :  
Observations climatologique, de niveaux de nappe, de débits solides ...  
etc...

Les présentes consignes d'exploitation, et les additifs ultérieurs, sont applicables dès maintenant aux bassins représentatifs et expérimentaux en cours d'exploitation en 1969, comme elles le seront à tous les futurs bassins.

LISTE des B.R.E.  
en EXPLOITATION en 1969

| Etat          | Centre ORSTOM       | Nom du B.R.E<br>(ou partie d'ensemble) |
|---------------|---------------------|--|
| COTE d'IVOIRE | ADIOPODOUME         | KORHOGO                                |
| TOGO          | LOME                | DAYE                                   |
| CAMEROUN      | YAOUNDE             | RISSO                                  |
|               |                     | MIFI                                   |
|               |                     | GODOLA                                 |
| GABON         | LIBREVILLE          | NZEME                                  |
| R.C.A.        | BANGUI              | SARKI                                  |
| MADAGASCAR    | TANANARIVE          | TAFAINA                                |
|               |                     | TRANORCA                               |
| CALEDONIE     | NOUMEA              | DUMBEA                                 |
| GUADELOUPE    | Mission Basse Terre | du PLESSIS                             |
| GUYANE        | CAYENNE             | Cr. GREGOIRE                           |
| RWANDA        | Mission             | GITARAMA                               |
|               |                     | BIYUMBA                                |