

CAHIERS O.R.S.T.O.M. *série Hydrologie*

Vol. V — N° 3 — 1968

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

PARIS

1968

Réimpression 1972

RÉSUMÉ

Le traitement systématique des données pluviométriques et hydrométriques consiste à effectuer, sur ces données brutes élémentaires, une série de transformations et de réductions propres à les rendre plus directement utilisables pour des fins scientifiques ou techniques. L'exécution de ce traitement par voie de calcul automatique est de plus en plus pratiquée; la présente note rend compte des dispositions prises dans ce sens par le Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M., depuis la préparation du calcul et le codage jusqu'à l'exécution des calculs.

SUMMARY

The systematical treatment of the rainfall and hydrometrical data consists of transforming and reducing them in such a way as they become more directly utilizable for scientific and technical purposes. Operating this treatment by way of digital computers is more and more practiced; the present paper deals with the disposals taken in this way by the Service hydrologique de l'O.R.S.T.O.M., from the preparation for computing and coding, till operating the computations.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

1. — **Codage des stations hydrométriques et des stations pluviométriques.**
 - 1.1. — Principes généraux du codage, différents types de classement.
 - 1.2. — Codage adopté par le Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M. pour les stations hydrométriques.
 - 1.3. — Codage des stations pluviométriques.
 - 1.4. — Matérialisation mécanographique du codage, cartes d'identification.
2. — **Présentation des données pluviométriques de base.**
 - 2.1. — Renseignements sur les stations.
 - 2.2. — Hauteurs de précipitations.
 - 2.3. — Renseignements qualitatifs sur les observations pluviométriques.
3. — **Présentation des données hydrométriques de base.**
 - 3.1. — Renseignements sur les stations.
 - 3.2. — Jaugeages.
 - 3.3. — Hauteurs d'eau.
4. — **Traitement des données pluviométriques.**
 - 4.1. — Traitement fondamental de la carte COH 101.
 - 4.2. — Détection des erreurs systématiques, méthode des doubles masses.
 - 4.3. — Corrélations interpostes des pluies annuelles.
 - 4.4. — Autres programmes.
5. — **Traitement des données hydrométriques.**
 - 5.1. — Mise en équation des courbes d'étalonnage.
 - 5.2. — Traitement fondamental de la carte COH 301 (traductions hauteurs-débits, calcul des principaux paramètres hydrologiques de l'année calendaire).
 - 5.3. — Mise en année hydrologique.
6. — **Sortie sur ordinateur de l'annuaire hydrologique.**
 - 6.1. — Annuaire double; année hydrologique différente de l'année calendaire.
 - 6.2. — Annuaire simple; année hydrologique différente de l'année calendaire.
 - 6.3. — Annuaire double; année hydrologique confondue avec l'année calendaire.
 - 6.4. — Annuaire simple; année hydrologique confondue avec l'année calendaire.

ANNEXES : Listes FORTRAN

Marcel ROCHE*

Traitement automatique des données hydrométriques et des données pluviométriques au service hydrologique de l'O.R.S.T.O.M.

Au cours de l'année 1967, le Comité Technique d'Hydrologie de l'O.R.S.T.O.M. a décidé de moderniser ses méthodes de calcul et de gestion en faisant appel au calcul automatique. Dans un stade préparatoire, en attendant que l'atelier de perforation puisse être installé, il a été procédé à la mise au point du système de codage des stations, tant pluviométriques qu'hydrométriques, à la préparation et à l'impression des modèles de cartes nécessaires au stockage des données; le délai de livraison des machines a également été mis à profit pour la formation du personnel.

Dans le même temps, les premiers programmes d'exploitation systématique ont été esquissés. Il a été décidé que tout le travail de programmation serait effectué dans nos bureaux et que tous les chercheurs en formation ou en cours de recyclage apprendraient le langage Fortran. Les modèles de cartes ont été établis en tenant compte d'une part des nécessités du codage, d'autre part des traitements envisagés.

Le choix du support de base (cartes perforées) correspond aux particularités du Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M. Actuellement, la plupart des données nous parviennent sous forme de tableaux de chiffres, généralement photocopies d'originaux de lecteurs d'échelle ou d'observateurs de pluviomètres. Il faut donc de toutes manières procéder à une mise en place manuelle des données sur le support primaire de l'information. De ce point de vue, la carte perforée permet une vérification qui, si elle est effectuée par une personne différente de celle qui

* Ingénieur en chef à Électricité de France, Chef du Département de la Recherche Fondamentale au Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M.

procède à la perforation, laisse peu de chance à une erreur de transcription; tous nos fichiers sont passés à la vérificatrice avant d'être exploités. Les autres types de supports ne fournissent pas les mêmes facilités.

D'autres aspects du traitement des données ont fait pencher vers l'emploi des cartes. Un nombre non négligeable des stations contrôlées par l'O.R.S.T.O.M. ne sont pas étalonnées de façon définitive; les cartes permettent une introduction très facile de nouveaux étalonnages tenant compte également des variations de l'échelle au cours de sa période d'exploitation. D'autre part, la plupart des travaux effectués à partir des données ont une fin scientifique ou se rapportent à des calculs d'aménagement. Il est donc nécessaire de pouvoir sélectionner à l'intérieur du fichier général les éléments nécessaires à chaque étude et seulement ceux-là; ceci n'est facilement praticable qu'avec les disques ou les cartes, les supports à accès séquentiel ne se prêtant guère à une telle gymnastique.

Le disque présente de grands avantages pour l'introduction des données dans l'ordinateur, mais il ne peut constituer, avec les méthodes d'observation utilisées dans les réseaux contrôlés par l'O.R.S.T.O.M., un support primaire; il ne dispense donc pas de l'établissement des cartes. La lenteur d'introduction des données par cartes perforées n'est d'ailleurs pas un inconvénient majeur; lorsqu'on travaille sur un ordinateur puissant, les données et les programmes sont presque toujours transférés sur bandes magnétiques avant passage dans la machine, au moyen d'installations périphériques et sans frais appréciables.

Le véritable inconvénient des cartes est le volume matériel de stockage qu'elles imposent, même si l'on a mûrement réfléchi à leur contenu et compacté au maximum l'information. Ce n'est pourtant pas prohibitif; toutefois, dans quelques années, il est probable que nous envisagerons un autre mode de stockage. Dans les circonstances actuelles, le stockage sur cartes perforées de toutes les données, y compris celles qui sont élaborées par les programmes, nous donne toute satisfaction.

Une autre considération est à prendre en compte dans le cas des données hydrométriques : à partir de quel degré d'élaboration va-t-on introduire le calcul automatique. Une des premières choses qu'apprend en ses débuts l'ingénieur ou le technicien hydrologue est qu'en pratique le débit d'une rivière à une station donnée et à un instant donné s'obtient en lisant une hauteur d'eau sur une échelle, puis en introduisant cette hauteur dans une courbe d'étalonnage pour savoir à quel débit elle correspond. Mais ceci suppose que l'on a établi cette courbe d'étalonnage, c'est-à-dire la relation entre la hauteur et le débit grâce à un certain nombre de mesures directes des débits correspondant à un certain nombre de hauteurs à l'échelle.

Or une mesure directe du débit ne s'obtient pas par une simple lecture sur un appareil. Elle est le fruit d'un calcul assez complexe portant sur des séries de mesures de vitesses, de profondeurs et de largeurs. S'il s'agit d'une mesure au moulinet, on sait que la succession des opérations de dépouillement est la suivante :

- calcul de la vitesse en chaque point au moyen de la formule de tarage du moulinet;
- report de ces vitesses en regard de la profondeur du point correspondant après éventuelle correction de dérive;
- interpolation graphique entre les points : tracé des paraboles de vitesse;
- calcul des débits linéaires (p.u) par intégration des paraboles;
- tracé de la courbe des p.u suivant la largeur de la rivière et intégration de cette courbe pour obtenir le débit total.

Toutes ces opérations peuvent parfaitement être effectuées de façon totalement automatique sur ordinateur en introduisant sous une forme convenable les éléments (temps, nombres de tours, profondeurs, etc...) mesurés durant le jaugeage, et en appliquant un programme de calcul adéquat.

Lorsqu'un nombre suffisant de jaugeages ont été effectués, on dispose d'une série de couples hauteurs-débits (H et Q). Nous ne traiterons ici que le cas où la loi H (Q) est univoque. Il faut alors établir cette relation H (Q); là encore on peut opérer à la main en portant les points sur un graphique et en traçant, suivant certaines règles, une courbe Q (H) moyenne; on peut aussi,

en se donnant une forme analytique ou une série de formes analytiques successives, et un critère d'optimisation, rendre l'opération totalement automatique.

Pour les besoins des calculs automatiques ultérieurs, et c'est là que pour la première fois on s'écarte de la méthodologie manuelle, il est pratiquement indispensable de mettre la courbe d'étalonnage sous forme analytique; en effet, il est beaucoup plus commode et plus rapide pour la machine de calculer, pour chaque hauteur introduite, le débit correspondant à partir d'une formule, plutôt que d'aller le chercher dans un barème d'étalonnage préenregistré.

Enfin, vient l'introduction de la chronique des hauteurs sous une forme convenable, sa traduction en débits et les calculs à effectuer sur ces débits; ceci sera examiné en détail par la suite.

Pour reprendre notre idée de tout à l'heure, faut-il introduire le calcul automatique au stade du dépouillement des jaugeages, à celui du tracé de la courbe d'étalonnage, à celui de la mise en équation de cette courbe ou à celui des traductions de hauteurs en débits? Techniquement toutes ces solutions sont possibles.

Il est certain qu'avec des techniciens hydrométristes très peu évolués et non perfectibles, travaillant mécaniquement suivant un protocole rigide, le procédé de dépouillement automatique des mesures de débits ne présente d'autre inconvénient que de rendre indécélable une erreur fortuite de mesure en un point du profil, inconvénient généralement sans importance parce que conduisant à une erreur souvent négligeable sur le résultat final. Par contre, le procédé supprime tout contact entre l'opérateur et le champ d'écoulement dont la manipulation constante lors des dépouillements graphiques constitue la meilleure formation possible et contribue puissamment à donner aux hydrologues ce « sens de l'eau » indispensable pour une exécution intelligente des mesures, même si l'évolution qui en résulte est inconsciente. Pour notre part, nous ne sommes pas prêts à renoncer à la haute valeur pédagogique du dépouillement manuel.

Pour l'établissement de la courbe d'étalonnage, il est possible également de proposer des ajustements automatiques basés sur un découpage de la courbe en paraboles ou en cubiques appuyées sur des points pivots, en introduisant un critère d'optimisation qui peut consister par exemple à minimiser la somme des valeurs absolues des écarts relatifs ou absolus; un critère qui nous avait paru bon, car il correspond à peu près aux sensibilités moyennes qu'on peut espérer sur les débits de basses eaux et de hautes eaux, était de minimiser :

$$\sum \left| \frac{Q_{ci} - Q_{oi}}{Q_{oi}^{0.7}} \right|, \quad Q_{oi} \text{ désignant le débit mesuré pour une hauteur } H_i \text{ et } Q_{ci} \text{ désignant le débit calculé d'après la courbe pour la même hauteur.}$$

Les inconvénients majeurs de l'ajustement automatique de la courbe d'étalonnage sont de deux ordres :

- Malgré l'apparente rigueur du procédé de calcul, on utilise finalement assez mal l'information car, les points étant fixés, les valeurs des paramètres sont entièrement déterminées. Même si on procède à une optimisation en faisant varier les points pivots, par exemple par une méthode de plus grande pente, les paramètres de chaque tronçon de courbe ne sont absolument pas estimés à partir des points de mesures, mais à partir de conditions aux limites fixées arbitrairement par l'opérateur, par exemple continuité de la courbure aux points pivots dans le cas des cubiques ou conservation de la pente aux mêmes points dans le cas des paraboles. Il en résulte que les véritables paramètres de l'ajustement sont uniquement les coordonnées des points pivots, les coefficients des tronçons de courbe ne servant qu'à donner une forme arbitraire entre deux points pivots.
- Un reproche plus grave peut être adressé à la construction automatique de la courbe : il faut inclure au départ, dans le programme, les conditions aux limites permettant l'extrapolation vers les basses eaux et vers les hautes eaux. Or, décider a priori des conditions d'extrapolation est toujours d'un arbitraire qui peut être dangereux; pour les basses eaux, c'est à peu près exclu. Pour les hautes eaux, on dispose de méthodes spécifiques suivant le type de la rivière et certaines de ces méthodes, Stevens par exemple, mettent en jeu des données topographiques qui ne peuvent être incorporées à la série des jaugeages.

A moins que l'on puisse représenter toute la courbe d'étalonnage par une expression analytique unique et que l'on soit sûr que la formule obtenue conserve sa valeur aussi bien pour les basses eaux que pour les hautes eaux, ou que l'on complique considérablement le programme, il semble donc préférable, au moins pour l'instant, de construire la courbe d'étalonnage par les procédés habituels. Il reste ensuite à mettre cette courbe en équation, et là, incontestablement, on gagne à faire cette opération sur ordinateur, le calcul des coefficients étant tout de même une chose assez laborieuse, surtout si on a décomposé la courbe en un grand nombre de tronçons.

C'est à ce stade que pour nous, du moins pour l'instant, s'introduira l'usage du calcul automatique. Tout le reste du traitement systématique des données sera confié au calcul automatique.

L'atelier de perforation est entré réellement en service le 15 novembre 1967. L'exploitation courante des données hydrométriques a débuté fin décembre. En mars 1968, les premiers programmes concernant les modèles hydropluviométriques étaient essayés.

Le présent exposé concerne uniquement l'exploitation systématique des données primaires, c'est-à-dire les calculs et réductions effectués en dehors de tout objectif particulier, qu'il soit scientifique ou de gestion.

I. - CODAGE DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES ET DES STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES

Quelle que soit la manière de stocker des données, hydrométriques ou autres, et quel que soit le procédé employé pour les traiter, si l'on veut avoir quelque chance de les retrouver en un temps convenable au moment où on en a besoin, il est indispensable de les ranger dans un ordre donné. C'est le problème du classement. Si, de plus, on désire l'utiliser pour le traitement automatique, cet ordre doit être « codé », c'est-à-dire exprimé par un arrangement rationnel de lettres ou de chiffres. Nous allons passer en revue les différentes manières de s'y prendre pour « coder » un classement hydrométrique, avant d'exposer la codification qui a finalement été retenue pour notre Service. Nous ajouterons un mot sur le codage, beaucoup plus simple, des stations pluviométriques.

1.1. — Principes généraux du codage. Différents types de classement.

Le cadre naturel des données hydrologiques est le bassin versant tracé jusqu'au débouché des eaux dans la mer, dans un lac fermé ou dans tout autre terminal pouvant être rencontré dans le phénomène d'endoréisme. La première réaction d'un hydrologue, surtout s'il est spécialisé dans l'étude des régimes, sera donc presque à coup sûr d'adopter un *classement géographique* dans le seul cadre du bassin versant. Puis, continuant dans la même voie, il procédera à l'analyse détaillée jusqu'à la station elle-même suivant des critères basés sur la seule logique géographique; c'est pour cela qu'un tel système est parfois appelé « *classement logique* », ce qui ne veut pas dire que les autres types de classement soient illogiques.

Un exemple de classement pouvant être considéré comme géographique bien qu'il ne se réfère pas uniquement à la notion de bassin versant, est donné dans une communication de C.R. De Lannoy à la conférence inter-africaine sur l'hydrologie qui se tint à Nairobi en 1961.

Le procédé fait appel à la classification dite décimale et s'applique, dans l'exemple traité, à la numérotation des stations de jaugeage africaines. Il est basé sur les découpages successifs suivants :

- Division primaire du continent africain en moins de 10 parties. En fait, 7 « unités naturelles » ou « unités hydrologiques » ont été retenues par l'auteur. C'est ainsi que l'unité constituée par l'Afrique Occidentale porte le n° 3.
- Division secondaire de chaque unité primaire en moins de 10 parties. L'unité « Afrique Occidentale », par exemple, a été subdivisée en 9 parties, en suivant la côte du Sénégal au Cameroun et en remontant le cours du Niger. La subdivision 5, par exemple, contient les fleuves du Nigéria, le haut bassin de la Bénoué et une partie de la République du Niger comprise entre le 5^e et le 8^e méridien Est, au sud du 15^e parallèle.
- Divisions tertiaires et quaternaires. Les indications données par De Lannoy sont beaucoup moins nettes que pour les divisions primaires et secondaires. En fait, il laisse le libre choix à l'hydrologue local en arguant que cela n'a pas d'importance pour le classement international envisagé dans la communication. Il propose toutefois de subdiviser chaque division secondaire en une vingtaine de districts marqués alphabétiquement de A à Z. Quant à la division quaternaire, elle peut s'effectuer, toujours d'après l'auteur, par une décomposition en bassins partiels marqués de deux chiffres suivis de lettres.

Si l'on reprend l'exemple du Nigéria, on voit que cet État participe à la division 3 avec la subdivision 5 et à la division 7 avec la subdivision 9; autrement dit, le numéro de code de toute station du Nigéria commence soit par 35, soit par 79. Supposons qu'une station réponde à la première éventualité et soit en outre située dans le district C de la zone 35; ce district sera localisé

par le numéro 35 C. Cependant, les indications données par l'auteur sont très vagues : il parle également, ce qui a été adopté pour le Nord du Nigéria, d'une subdivision des zones en districts suffisamment petits pour qu'un district ne puisse jamais contenir qu'une station de jaugeages. Quatre chiffres suffisent alors pour désigner le district, donc adresser la station au sein d'une zone. On ne précise pas l'ordre adopté pour numéroter les stations.

Finalement, la classification de De Lannoy apparaît comme une classification faussement géographique, puisque ce dernier qualificatif ne peut s'adresser qu'aux divisions primaires et secondaires. Encore, dans la division secondaire, morcelle-t-on arbitrairement les grands bassins, sans que ce morcellement ait l'excuse de correspondre à une division politique. A ce propos, la classification proposée ne permet pas, au vu du numéro de code, de savoir dans quel État est située la station.

Pour un classement totalement géographique, que l'on pourrait qualifier de naturel, on peut conserver le découpage primaire de De Lannoy, ou introduire un découpage primaire plus souple mais à deux chiffres, réservant par exemple les nombres de 1 à 30 pour les grands bassins africains (s'il s'agit de l'Afrique), puis les nombres de 31 à 99 pour les zones de fleuves côtiers, zones qu'on peut définir par tranches de côte, par exemple : Afrique du Nord, côtes de Lybie et d'Égypte, etc... On peut décider que la numérotation du découpage primaire se fera en tournant le long des côtes dans le sens trigonométrique, puis, pour les bassins intérieurs, du Nord au Sud.

Le traitement du découpage secondaire consistera par exemple à remonter les fleuves et à utiliser une numérotation pseudo-décimale pour les affluents de premier ordre, puis de second ordre en remontant les affluents de premier ordre, etc...; de nombreux procédés peuvent être imaginés.

Cependant, le système de classement qui paraît le plus logique n'est pas toujours le plus pratique. Le but de l'opération de codage est certes de permettre à l'ordinateur de reconnaître la station, mais dans toute la mesure du possible il est nécessaire que le personnel, chargé de manipuler les fichiers et de les mettre à jour au moyen des rapports d'observations, puisse y accéder le plus simplement possible. L'inconvénient du classement géographique pur est d'obliger à un effort de mémoire, considérable si le fichier est important, et sans intérêt si la personne qui utilise ce fichier ne se livre pas spécialement à des études géographiques.

Un autre inconvénient du classement international purement géographique au sens admis dans cette note est qu'il ne permet pas de repérer l'État dans lequel se situe la station. Ceci revient, pour le fichier central, à méconnaître la gestion des réseaux et la source officielle des informations. Reprenons l'exemple proposé par De Lannoy. La zone 76 (division primaire 7, subdivision 6) est à cheval sur le Nigéria, le Niger et le Tchad; il ne sera pas possible de dire auquel de ces trois États appartient la station 760 196, à moins de spécifications particulières qui risquent de compliquer beaucoup le système. Le même inconvénient se retrouve dans le système géographique que nous avons nous-mêmes esquissé.

Cette considération des contingences de gestion et de classement matériel de l'information peut servir de point de départ à un classement que nous qualifierons de pratique. Tout d'abord, ouvrons une parenthèse et examinons les signes dont nous disposons effectivement pour matérialiser le codage : les lettres et les chiffres bien sûr, sans compter les signes arithmétiques ou spéciaux que peut fournir une perforatrice. On ne voit pas très bien pourquoi on utiliserait ces derniers qui, bien qu'équivalents aux lettres sur le plan de l'indexation, sont d'un emploi et surtout d'une phonie moins familière; en outre, leur code de perforation est souvent fluctuant. L'emploi de lettres est tentant au premier abord, soit qu'elles permettent d'exprimer le nom d'une station « en clair », soit qu'elles permettent, avec le même nombre de colonnes, de repérer un nombre bien plus considérable d'objets; avec deux chiffres on peut numéroter 99 objets, avec deux lettres de l'alphabet latin, on est capable d'en repérer 676.

Malheureusement, tout au moins dans l'état actuel du calcul automatique courant, un ordinateur n'est pas capable d'effectuer des comparaisons entre lettres ou groupements de lettres. Or de telles comparaisons sont indispensables dans de nombreuses opérations de contrôle : c'est la seule raison qui nous fera abandonner définitivement les lettres au profit des chiffres.

Revenons à notre problème de classement. Des considérations diverses font presque une obligation d'opérer au départ une division primaire politique du continent. Nous passerons ici sur la division du globe terrestre en continents, division qui va de soi. Pour tous les continents

la numérotation des états qui les composent peut se faire avec deux chiffres; d'autre part, il est hors de doute que l'ordre de classement le plus pratique est l'ordre alphabétique des noms d'états.

A l'intérieur de chaque état, plusieurs types de classements sont possibles. Le plus simple, qui est parfaitement exploitable, est de classer alphabétiquement tous les noms des stations hydrométriques existantes et de les numéroter dans cet ordre en laissant les « créneaux » suffisants pour prévoir l'extension du réseau. Même en étant très large pour ces créneaux, il est toujours possible, dans n'importe quel état, de coder les stations avec quatre chiffres. La méthode est efficace puisqu'il est ainsi possible de localiser une station sur un continent avec six chiffres au plus, et cinq chiffres dans la grande majorité des cas.

Il s'agit là toutefois d'une simplification extrême puisqu'un numéro de code ainsi conçu ne permet d'identifier à vue ni le bassin, ni la rivière sur laquelle est située la station. Or, tout au moins dans l'état actuel des choses, aucun hydrologue ne voudra se priver d'une telle possibilité de contrôle à vue; il préférera inclure dans le numéro de code de la station des chiffres permettant d'identifier le bassin et la rivière. Il est bien évident que de nombreux systèmes peuvent être construits sur ce principe; nous allons maintenant exposer celui qui a été retenu par le Bureau Central du Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M.

1.2. — Codage adopté par le Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M. pour les stations hydrométriques.

On s'est efforcé d'adopter un système simple, tenant compte de la division politique du continent africain tout en maintenant le plus possible une structure géographique au classement, dans la mesure où cette structure ne va pas à l'encontre d'une manipulation aisée du fichier.

Ce système est en fait très proche de celui qui avait été élaboré pour le fichier des stations du Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M. et qui a donné toute satisfaction.

Une station est désignée par 8 chiffres : les deux premiers sont relatifs à l'État, les deux suivants au bassin, puis deux pour la rivière et enfin deux pour la station elle-même.

1.2.1. — Code « ETAT ».

Le continent africain, Madagascar et les îles Maurice et de la Réunion ont été divisés en 49 États, classés par ordre alphabétique et numérotés de 01 à 49 (voir tableau I).

Le nom de variable correspondant au numéro de l'état a été standardisé en ETAT. En langage Fortran, comme les valeurs d'ÉTAT sont toujours lues en nombres entiers, une instruction INTEGER ETAT doit figurer dans les instructions de spécification en début de programme.

Outre le rôle de reconnaissance de l'État qui est attribué au numéro de code, la variable ETAT est utilisée pour repérer les fins de données (pour l'année ou la station) par comparaison avec la lecture d'une carte vierge (instruction « IF (ETAT) »).

1.2.2. — Code « BASSIN ».

On entend ici par bassin le versant total du système hydrographique jusqu'à la mer ou jusqu'à l'exutoire continental de ce système. Cependant, quelques très grands bassins ont été subdivisés pour des raisons de commodité.

La codification « BASSIN » se fait en principe de la manière suivante :

— pour un État, on dresse la liste des bassins fluviaux que l'on classe ensuite par ordre alphabétique et que l'on numérote dans cet ordre en ménageant des créneaux suffisants.

Le procédé présente un inconvénient pour les grands bassins qui s'étendent sur plusieurs États et risquent de se voir ainsi affecter des numéros différents suivant l'État dans lequel se trouve la station. Pour remédier à cet inconvénient, il a été décidé de réserver les 29 premiers numéros pour les grands bassins africains, c'est-à-dire ceux dont la superficie est supérieure à 70 000 km², suivant le test de taille adopté par De Beaugard. On obtient ainsi la liste du

Tableau I
États africains

Numéros de Code (O.R.S.T.O.M. — Hydrologie)

01 Algérie	26 Malawi
02 Angola	27 Mali
03 Batswana	28 Maroc
04 Burundi	29 Maurice (Ile)
05 Cameroun	30 Mauritanie
06 Centrafricaine (République)	31 Mozambique
07 Congo (Brazza)	32 Niger
08 Congo (Kinshasa)	33 Nigéria
09 Côte d'Ivoire	34 Ouganda
10 Côte française des Somalies	34 Réunion (Ile de la)
11 Dahomey	36 Rhodésie
12 Égypte	37 Ruanda
13 Éthiopie	38 Sénégal
14 Gabon	39 Sierra Leone
15 Gambie	40 Somalie
16 Ghana	41 Soudan
17 Guinée	42 Sud africaine (République)
18 Guinée équatoriale	43 Sud-Ouest africain
19 Guinée portugaise	44 Swaziland
20 Haute-Volta	45 Tanzania
21 Kenya	46 Tchad
22 Lesotho	47 Togo
23 Libéria	48 Tunisie
24 Libye	49 Zambia
25 Madagascar	

Tableau II
Grands bassins fluviaux africains et quelques bassins de très grands affluents
(plus de 70 000 km²)

Code réservé : 01 à 29

(Les fleuves sont classés par ordre alphabétique, les affluents suivent immédiatement les fleuves dont ils sont tributaires)

01 Bandama	16 Bani
02 Chari	17 Bénoué
03 Logone	18 Nil
04 Cornoé	19 Ogooué
05 Congo	20 Orange
06 Kassai	21 Rowuma
07 Oubangui	22 Rufiji
08 Sanga	23 Sanaga
09 Cuanza	24 Save
10 Cubango	25 Sassandra
11 Cunene	26 Sénégal
12 Gambie	27 Volta
13 Giuba	28 Wabi Shebelli
14 Limpopo	29 Zambèze
15 Niger	

tableau II sur lequel les noms des grands bassins sont classés par ordre alphabétique et numérotés dans cet ordre. Les bassins suivants ont été subdivisés :

CHARI	en	{	CHARI
		{	LOGONE
CONGO	en	{	CONGO
		{	KASSAÏ
		{	OUBANGUI
		{	SANGHA
NIGER	en	{	NIGER
		{	BANI
		{	BENOUE

Dans ce cas, les noms des bassins des grands affluents suivent immédiatement celui du bassin du fleuve principal. La numérotation des grands bassins peut se passer de créneaux : elle est faite une fois pour toutes.

Les autres bassins sont classés par ordre alphabétique dans l'État et numérotés dans cet ordre avec des créneaux suffisants. Pour l'Afrique continentale d'expression française au sud du Sahara, on obtient les divisions suivantes :

Cameroun (05)

<i>LOGONE</i>	<i>03</i>	}	Bassins	de plus de 70 000 km ²
<i>SANGHA</i>	<i>08</i>			
<i>BÉNOUÉ</i>	<i>17</i>			
<i>SANAGA</i>	<i>23</i>			
CROSS.	32			
KIENKE.	35			
LOBÉ.	38			
LOKOUNDJE.	40			
MÉMÉ.	45			
MESINGILI	48			
MUNGO	51			
NTEM	55			
NYONG	60			
OMBÉ.	65			
SANJÉ	75			
TCHAD NORD CAMEROUN	80			
WOURI	90			

Centrafricaine (République) ou R.C.A. (06)

<i>CHARI</i>	<i>02</i>
<i>OUBANGUI</i>	<i>07</i>
<i>SANGA</i>	<i>08</i>

Congo (Brazza) (07)

<i>CONGO</i>	<i>05</i>
<i>OUBANGUI</i>	<i>07</i>
<i>SANGHA</i>	<i>08</i>
KOUILOU	35
KOULOMBO	37
LOÉMÉ	50
NYANGA	60

Côte d'Ivoire (09)

<i>BANDAMA</i>	<i>01</i>
<i>COMOÉ</i>	<i>04</i>
<i>NIGER</i>	<i>15</i>
<i>BANI</i>	<i>16</i>
<i>SASSANDRA</i>	<i>25</i>
AGNÉBY.	35
BIA	45
CAVALLY	55

Dahomey (11)

<i>NIGER</i>	<i>15</i>
<i>VOLTA</i>	<i>27</i>
COUFFO	35
MONC	40
OUÉMÉ	45
SAZUÉ.	50

Gabon (14)

<i>OGOOUÉ.</i>	<i>19</i>
ASSANGO	35
COMO	40
NTEM	50
NYANGA	60
NZÉMÉ	70

Guinée (17)

<i>NIGER</i>	<i>15</i>
<i>SÉNÉGAL</i>	<i>26</i>
COGON	35
FATALA	40

KOLENTE	45	Sénégal (38)	
KONKOURÉ	50	<i>GAMBIE</i>	12
Haute-Volta (20)		<i>SÉNÉGAL</i>	26
<i>COMOÉ</i>	04	Tchad (46)	
<i>NIGER</i>	15	<i>CHARI</i>	02
<i>VOLTA</i>	27	<i>LOGONE</i>	03
Mali (27)		<i>BÉNOUÉ</i>	17
<i>SÉNÉGAL</i>	26	<i>ACHIM</i>	35
<i>NIGER</i>	15	<i>BATHA</i>	40
<i>BANI</i>	16	<i>ENNÉ</i>	45
Mauritanie (30)		<i>HADDAD-KARAY</i>	50
<i>SÉNÉGAL</i>	26	<i>KHARMA</i>	55
Niger (32)		Togo (47)	
<i>NIGER</i>	15	<i>VOLTA</i>	27
<i>KOMADOUGOU</i>	40	<i>LAGUNE D'ANECHO</i>	33
		<i>LAC TOGO</i>	34
		<i>MONO</i>	40

Pour les îles occupées entièrement par un seul État, le problème se pose sous une forme un peu différente puisqu'une île constitue une unité hydrologique en elle-même et qu'il ne peut être question d'y partager un bassin entre plusieurs États. La précaution des numéros réservés devient inutile; par contre, il est bon de distinguer entre les divers bassins côtiers suivant leur importance.

A Madagascar, on a décidé de numérotter en premier, suivant l'ordre alphabétique, les 13 bassins fluviaux de plus de 10 000 km², pour la raison purement pratique que ce sont ceux auxquels on se réfère le plus souvent. Les bassins côtiers de quelque importance ont été numérotés ensuite, toujours suivant l'ordre alphabétique; cependant, un certain nombre d'unités géographiques partielles, codées comme des bassins, ont été retenues pour des raisons de commodité, telles que la montagne d'Ambre, et la presqu'île de Masoala. En outre, la poussière des petits fleuves côtiers a été répartie entre six unités géographiques numérotées comme des bassins :

- PBC Est (58) : Petits bassins côtiers de la Mananjary à Maroantsetra.
- PBC Nord-Est (59) : de l'Ankavia à la baie de Loky.
- PBC Nord-Ouest (60) : de l'Andranomandevy au Cap Saint-André.
- PBC Ouest (61) : du Cap Saint-André à Tuléar.
- PBC Sud (62) : de Tuléar à Fort Dauphin.
- PBC Sud-Est (63) : de Fort Dauphin à la Mananjary.

Quant aux autres unités précitées, elles couvrent les régions suivantes :

- Montagne d'Ambre (14) : de la Baie de Loky à l'Andranomandevy.
- Presqu'île de Masoala (51) : de Maroantsetra à l'Ankavia.

Le détail du codage des bassins est donné sur le tableau III.

Pour la Réunion, on a numéroté de 01 à 07 les plus grands bassins, puis de 10 à 23 les bassins correspondant à des ravines d'au moins 15 km de longueur. Les bassins de taille inférieure sont groupés dans des unités hydrologiques dites PR (petites ravines côtières) dont la répartition est donnée dans le tableau IV, ainsi que le détail du codage.

Pour le découpage des îles, il est préférable d'effectuer d'emblée un codage complet des bassins; on peut alors se passer de créneaux.

Tableau III

Madagascar
(25)

Bassin	Code	Bassin	Code	Bassin	Code
BETSIBOKA	01	ISANDRA	27	MASOALA (presqu'île de)	51
LOZA	02	IVONDRO	28	MASORA	52
MAHAJAMBA	03	LAMPAOLO	29	MATITANANA	53
MAHAVAVY du SUD	04	LINTA	30	MENARANDRA	54
MANAMBOLO	05	LOKOHO	31	MORONDAVA	55
MANANARA SUD	06	LOKY	32	NAMORONA	56
MANDRARE	07	MAHARIVO	33	ONIBE	57
MANGOKY	08	MAHAVAVY du NORD	34	PBC EST	58
MANGORO	09	MAINTAPAKA	35	PBC NORD-EST	59
MANINGORY	10	MANAMBAHO	36	PBC NORD-OUEST	60
ONILAIHY	11	MANAMBATO	37	PBC OUEST	61
SOFIA	12	MANAMBONDRO	38	PBC SUD	62
TSIRIBIHINA	13	MANAMBOVO	39	PBC SUD-EST	63
AMBRE (montagne d')	14	MANAMPANIHY	40	RANOBE	64
ANDRANOMANDEVY	15	MANAMPATRANA	41	RANTABE	65
ANKAVANA	16	MANAMPOTSY	42	RIANILA	66
ANOVE	17	MANANARA NORD	43	SAHAMALAZA (baie de)	67
ANTANABALANA	18	MANANIVO	44	SAKALEONE	68
BALY (baie de)	19	MANANJARY	45	SAKANILA	69
BEMARIVO	20	MANANJEBA	46	SAMBAAO	70
FAHAMBAHY	21	MANINGOZA	47	SAMBIRANO	71
FANAMBANA	22	MANOMBO NORD	48	SOAMIANINA	72
FANANTARA	23	MANOMBO SUD	49	SOHAHANINA	73
FARAONY	24	MARIMBONA	50		
FIHERENANA	25				
IFASY	26				
PBC EST NORD-EST NORD-OUEST OUEST SUD SUD-EST Montagne d'AMBRE Presqu'île de MASOALA		Petits bassins côtiers. De la MANANJARY à MAROANTSETRA. De l'ANKAVIA à la baie de LOKY. De l'ANDRANOMANDEVY au Cap SAINT-ANDRÉ. Du Cap SAINT-ANDRÉ à TULÉAR. De TULÉAR à FORT-DAUPHIN. De FORT-DAUPHIN à MANANJARY. Baie de LOKY à l'ANDRANOMANDEVY. De MAROANTSETRA à l'ANKAVIA.			

1.2.3. — Code « RIVIÈRE ».

On réserve en principe le numéro 01 au fleuve principal, celui qui donne son nom au bassin. Cependant, on peut être amené à considérer plusieurs branches principales, notamment lorsque le bassin est donné sous un nom de baie; ou bien le fleuve principal peut changer de nom le long de son cours. Aussi a-t-on décidé de réserver les numéros 01 à 09 pour ces cas-là.

Tableau IV

Réunion

(35)

Bassin	Code	Bassin	Code
Ravine SÈCHE	01	Ravine SAINTE-SUZANNE	16
Rivière de l'EST	02	Ravine SAINT-FRANÇOIS	17
Rivière des GALETS	03	Ravine SAINT-GILLES	18
Rivière des MARSOUINS	04	Rivière d'ABORD	19
Rivière des REMPARTS	05	Rivière des PLUIES	20
Rivière du MAT	06	Rivière des ROCHES	21
Rivière SAINT-ÉTIENNE	07	Rivière LANGEVIN	22
GRANDE RAVINE	10	Rivière SAINT-DENIS	23
Ravine BLANCHE	11	PRNE	40
Ravine des CABRIS	12	PRNO	41
Ravine des Trois Bassins	13	PRSE	42
Ravine du BERNICA	14	PRSO	43
Ravine PLATE	15		

PR : Petites Ravines côtières (moins de 15 km de longueur)
 NE — de Sainte-Anne à Saint-Denis
 NO — de Saint-Denis à Saint-Leu
 SE — de Saint-Joseph à Sainte-Anne
 SO — de Saint-Leu à Saint-Joseph

1^{er} exemple : Au Congo (Brazzaville), le fleuve Kouilou change 3 fois de nom : Kouilou, dans son cours inférieur, Niari, dans son cours moyen et Ndouo dans son cours supérieur. Le codage sera :

KOUILOU 01
 NIARI 02
 NDOUO 03

2^e exemple : A Madagascar, la Betsiboka se compose de deux branches mères d'importance équivalente : la Betsiboka, qui donne son nom au bassin, et l'Ikopa. On codera :

BETSIBOKA 01
 IKOPA 02

Les affluents sont classés par ordre alphabétique. Cependant, pour introduire un peu d'ordre logique dans ce classement, sans pour cela le rendre moins pratique, on a réservé des tranches de numéros pour les différentes catégories. Toutefois, cette discrimination n'a pas de caractère impératif; si notamment une tranche de numéros se trouvait saturée, rien n'empêche de dériver de nouveaux cours d'eau appartenant logiquement à la catégorie correspondante vers d'autres tranches. *Dans la mesure où on le pourra*, on respectera la ventilation suivante :

N^{os} 10 à 29 : affluent de 1^{er} ordre ou petit fleuve côtier;

N^{os} 30 à 59 : affluent de 2^e ordre;

N^{os} 60 à 89 : affluent de 3^e ordre et plus;

N^{os} 90 à 99 : lacs, effluents, lits majeurs.

La dernière tranche est exiguë : elle convient pour les régions qui nous intéressent. Si toutefois, dans un cas particulier, on était amené à avoir un grand nombre de lacs, ou à poursuivre, de façon permanente, des relevés dans de nombreux défluent, on pourrait reporter l'excédent sur les numéros inoccupés de la tranche 01-09.

1.2.4. — Code « STATION ».

Toutes les stations situées sur un même cours d'eau portant le même nom sont classées par ordre alphabétique et numérotées dans cet ordre avec des créneaux convenables.

L'ensemble du code « Rivière » et du code « Station », composé de 4 chiffres, a reçu un nom de variable normalisé : STATI. Comme cette variable est traitée en nombre entier, le programme de traitement doit comporter une instruction INTEGER STATI (en Fortran). Elle sert de test pour reconnaître toutes les cartes relatives à une station donnée (contrôle de station).

1.3. — Codage des stations pluviométriques.

Il eût été pratique pour les hydrologues d'adopter une classification des pluviomètres par bassins partiels, outre la division en États. Mais il existe par ailleurs une codification de l'ASECNA à laquelle nous avons tenu à nous conformer. Elle suppose une division en États (avec 2 chiffres, comme la nôtre); à l'intérieur de chaque État, les stations sont classées et numérotées par ordre alphabétique au moyen de 3 chiffres.

En ce qui concerne le classement à l'intérieur de l'État, le Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M. a adopté le système ASECNA (créneaux de deux stations, ou trois espacements, au départ) sans modification, bien qu'il présente des inconvénients : mauvaise utilisation du champ offert par les 999 places disponibles et, de toute manière, insuffisance de ce champ pour certains États africains. Par contre, il n'a pas été possible de conserver la numérotation des États qui ne tient compte que des États adhérant à l'ASECNA, avec des créneaux à trois espacements, ce qui ne permet pas de s'intégrer facilement dans l'ensemble des États africains. Nous avons donc conservé la codification des États adoptée pour les stations hydrométriques et exposée plus haut.

1.4. — Matérialisation mécanographique du codage; cartes d'identification.

La carte d'identification est le complément normal de la codification. Lorsqu'elle se rapporte à une station hydrométrique (COH 302), elle comporte uniquement la perforation :

- du numéro (8 chiffres) de la station,
- du nom de l'État (14 lettres au maximum),
- du nom du Bassin (14 lettres),
- du nom de la rivière (16 lettres),
- du nom de la Station (28 lettres).

Son rôle consiste à :

- identifier la station connaissant son numéro. A ce titre, elle permet surtout d'effectuer les contrôles dits « de station » sur les cartes de données : savoir si la carte de données qui se présente à la lecture correspond bien à la station que l'on veut étudier;
- permettre, dans les programmes d'impression, d'imprimer en clair les noms de l'État, de la Rivière, du Bassin et de la Station.

La carte d'identification ne doit pas être confondue avec la carte « signalétique » qui, elle, donne les principales caractéristiques de la station (coordonnées géographiques, cote du zéro, repère de nivellement, etc...). La figure 1 montre un exemple de carte d'identification de station hydrométrique.

Carte d'identification et signalétique des stations pluviométriques, COH 106 joue dans l'exécution des programmes, pour le contrôle des stations et l'impression en clair du nom de l'État et de celui de la station, le même rôle que la carte 302 pour les stations hydrométriques. Mais comme le texte d'identification d'une part et les renseignements concernant la station d'autre part, sont moins longs que pour les stations hydrométriques, il a été possible de réunir en une seule carte la carte d'identification et la carte signalétique.

Elle donne d'abord le numéro de la station (5 chiffres), puis le nom de l'état (16 lettres) et celui de la station (24 lettres), les coordonnées géographiques, l'altitude, l'année et le mois du début des observations, l'équipement sous forme de mots de code.

Les coordonnées sont données :

— pour la latitude dans un champ de 7 colonnes :

1^{re} colonne : le point (signe + : Nord, signe — : Sud).

2 colonnes pour les degrés.

2 colonnes pour les minutes.

2 colonnes pour les secondes.

— pour la longitude dans un champ de 8 colonnes :

1^{re} colonne : le point (signe + : Ouest, signe — : Est).

3 colonnes pour les degrés.

2 colonnes pour les minutes.

2 colonnes pour les secondes.

Les 11 dernières colonnes de la carte sont consacrées à des indications alphabétiques sur la nature de la station et de genre d'équipement pluviométrique exploité.

Les indications codifiées concernant la nature de la station perforées dans les colonnes 70 à 77, sont les suivantes :

METEO : station météorologique.

CLIMATO : station climatologique.

AGROCLIM : station agroclimatologique.

POSTPLU : poste pluviométrique.

Le genre d'équipement pluviométrique est donné par les abréviations suivantes, perforées dans les colonnes 79 et 80 :

PM : pluviomètre ordinaire.

PG : pluviographe.

PR : pluviomètre télétransmetteur.

La figure 2 donne un exemple de carte signalétique et d'identification de station pluviométrique.

II. - PRÉSENTATION DES DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES DE BASE

2.1. — Renseignements sur les stations.

Les renseignements indispensables sur les stations pluviométriques sont contenus dans la carte COH 106 décrite en 1.4. Les renseignements tout aussi indispensables sur la qualité des observations sont étudiés en 2.3.

2.2. — Hauteurs de précipitation.

Toute perforation de données d'observation doit être précédée d'un travail de préparation et d'une étude critique préalable aussi poussée qu'il est possible. En ce qui concerne la pluviométrie, il serait trop long, dans cet exposé dont ce n'est pas le but, de détailler les opérations de vérification. Certains aspects de l'étude critique seront abordés lorsqu'il sera question d'établir la « carte de commentaires » destinée à traduire les données qualitatives concernant les relevés; un autre aspect de l'étude critique, étude « a posteriori », c'est-à-dire après perforation, sera exposé à propos du traitement systématique : il s'agit de la détection des erreurs systématiques par la méthode des doubles masses.

Les données (pluies journalières) sont fournies en 1/10 mm par les originaux ou les photocopies des originaux de lectures, ou par des « fiches pluviométriques journalières » vérifiées et dûment contresignées par le préparateur. Après étude critique, ces relevés peuvent :

- être perforés sans commentaires si l'on n'a aucune raison de douter de leur valeur;
- être perforés avec des réserves portant sur :
 - la qualité générale révélée par l'examen,
 - le fait que les relevés soient véritablement journaliers ou pas,
- être purement et simplement rejetés comme faux, et traités comme des lacunes dans l'observation pluviométrique.

Ajoutons, pour être complet, les commentaires sur erreurs systématiques qui sont portés a posteriori.

En fait, pour l'établissement de la carte COH 101, le seul problème posé est : doit-on perforer ou non? Les appréciations qualitatives faisant l'objet d'une carte spéciale.

COH 101 est la carte de base pour la conservation et le traitement des données pluviométriques journalières provenant d'observations sur pluviomètre ordinaire ou du dépouillement des pluviogrammes par tranches de 1 jour.

Elle comporte, de gauche à droite :

- le numéro de station : 2 chiffres pour l'État, 3 pour la station;
- la date : 2 chiffres pour l'année, 2 pour le mois et 1 pour la quinzaine (KIN = 1 ou 2);
- 16 totaux pluviométriques journaliers exprimés en 1/10 mm et traités en nombres entiers (variable normalisée : LPLUI). Chaque total comporte 4 chiffres, ce qui permet d'exprimer les hauteurs pluviométriques jusqu'à 999,9 mm, ce qui est suffisant dans la presque totalité des cas. Le programme d'exploitation de cette carte est prévu de telle manière que, pour la première quinzaine (KIN = 1) la lecture soit effectuée pour les 15 premiers totaux; pour la seconde quinzaine (KIN = 2), on lise le nombre de jours restant dans le mois (13 à 16). Les cases correspondantes, sur la carte, sont numérotées en conséquence : chiffres au-dessus de la barre de fraction pour KIN = 1, et chiffres au-dessous de la barre pour KIN = 2. Il y a 24 cartes par année d'observations.

Les relevés incomplets peuvent être exploités dans une certaine mesure par certains programmes. Toutefois, contrairement aux chronogrammes de hauteurs ou de débits qui ont un caractère continu et sont plus ou moins interpolables, les chronogrammes de pluies ont un caractère discontinu et ne peuvent être interpolés; l'exploitation des relevés incomplets ne peut donc se faire que par élimination ou par substitution suivant le genre d'étude effectué. D'autre part, il n'est pas possible de sélectionner les observations manquantes jour par jour; ce serait à la fois illusoire et inutile. On a choisi d'éliminer les données initiales par mois entiers; autrement dit, si en un mois donné d'une année donnée il n'y a aucun relevé, ou si les commentaires portés sur la feuille originale de relevés indiquent que des observations n'ont pas été effectuées, ou si l'étude critique laisse clairement apparaître des lacunes, le mois entier est éliminé.

Cependant, un relevé incomplet ne peut être simplement ignoré. Le fait de ne pas perforer est interprété par la machine comme l'attribution de valeurs nulles aux hauteurs de pluies, valeurs qui existent et sont effectivement comptabilisées. Il est nécessaire d'adopter une représentation caractéristique sans ambiguïté; on a choisi de perforer, à la place d'un relevé manquant, un chiffre négatif, un tel chiffre ne pouvant pas représenter la valeur d'une précipitation réelle.

En pratique, lorsqu'on a décidé d'éliminer un mois, on perforé la valeur -10 dans la case correspondant au premier jour de chacune des deux quinzaines du mois. Quelques instructions contenues dans les programmes d'exploitation généralisent cette valeur -10 à la totalité du mois.

Il faut se garder de confondre les observations manquantes et les valeurs nulles de la pluviométrie. Il ne faut pas non plus abuser de l'indication -10 . Dans beaucoup de cas les feuilles de mois sans pluie n'ont pas été transmises ou ont été perdues; de même, des lacunes survenant dans des mois à faible pluviométrie peuvent ne pas avoir d'importance. L'introduction systématique de la mention « relevés incomplets » risque, pour le traitement de certains problèmes dans lesquels on ne peut pas procéder à une substitution, de réduire abusivement la masse de l'information. Il y a donc à prendre, au cours de l'étude critique des données, une série de décisions concernant l'introduction de cette mention dans le fichier de base. Cela sera précisé dans le paragraphe suivant.

La figure 3 montre une carte COH 101 perforée pour la première quinzaine d'un mois pour lequel les observations pluviométriques sont complètes. La figure 4 montre la perforation de la même carte pour un mois incomplet.

2.3. — Renseignements qualitatifs pour les observations pluviométriques.

2.3.1. — Préparation qualitative des données.

La préparation des documents est une opération extrêmement importante puisque c'est d'elle que dépend en grande partie la qualité du fichier mécanographique qui sera constitué.

Le préparateur est chargé de porter sur les originaux de lecteur, ou sur les fiches de pluviométrie journalière dûment compilées, les jugements qualitatifs qui serviront à établir la carte ICOM, support des informations de qualité. Il est chargé également de porter les mentions « Manque » ou « Relevés incomplets » dont on a vu l'incidence sur la perforation de la carte COH 101.

Les jugements qualitatifs du ressort du préparateur sont de deux sortes :

- qualité intrinsèque des relevés (IRD), qui peut être soit signalée par la source des documents, soit déduite de l'aspect de ces derniers, ce qui exige un opérateur averti (vraisemblance des chiffres fournis, valeurs systématiquement arrondies, etc.). S'il a le moindre doute, le préparateur doit s'adresser à l'ingénieur qui le supervise. Le jugement de qualité se traduit par la mention : Relevé douteux en..., suivie du nom des mois pour lesquels les relevés sont incriminés, ou de la mention « l'année ».
- groupement de plusieurs jours de pluies en une seule donnée (LNQ). Ces groupements proviennent de relevés effectués à plusieurs jours d'intervalle bien qu'il ait plu entre-temps. Les résultats peuvent être exploités, avec quelque précaution, pour l'étude des totaux mensuels ou annuels et pour l'étude de certains totaux relatifs à des périodes glissantes; ils ne sont

ETAT	N° DE STATION	ANNEE	MOIS	QUINZ.	1/16	2/17	3/18	4/19	5/20	6/21	7/22	8/23	9/24	10/25	11/26	12/27	13/28	14/29	15/30	31	
05	208	350	03	1		58	119		272	77					3	69	124		5		
					TOTAUX PLUVIOMETRIQUES JOURNALIERS (1/10 mm)																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

IBM 60448 O.R.S.T.O.M. - Hydrologie

Fig. 3

ETAT	N° DE STATION	ANNEE	MOIS	QUINZ.	1/16	2/17	3/18	4/19	5/20	6/21	7/22	8/23	9/24	10/25	11/26	12/27	13/28	14/29	15/30	31	
05	208	391	12	1		-10															
					TOTAUX PLUVIOMETRIQUES JOURNALIERS (1/10 mm)																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

IBM 60448 O.R.S.T.O.M. - Hydrologie

Fig. 4

pas utilisables pour l'analyse fréquentielle des pluies journalières, ni pour l'application à certains modèles mathématiques de transformation pluies-débits. Il importe donc de les signaler en portant la mention « observations non quotidiennes... ». La détection de ces groupements est extrêmement facile pour un opérateur entraîné (anomalie visible à l'œil de la répartition fréquentielle). Ils peuvent être systématiques (on les rencontre toute l'année) ou occasionnels (intérim de lecteur par exemple); c'est pourquoi il est bon de faire suivre la mention précédente du nom des mois incriminés.

Les indications de relevés incomplets ne posent en principe pas de problème. Cependant, on ne doit pas se priver de la totalité de l'information concernant toute une année si les lacunes sont d'importance mineure. C'est le cas notamment des relevés manquants en pleine saison sèche pour les climats tropicaux. On peut alors soit remplacer les relevés inexistantes par des valeurs zéros, soit attribuer à ces relevés des valeurs aléatoires vraisemblables; on peut aussi, dans le cas où la corrélation spatiale interposte pour une même averse est forte, reconstituer les relevés manquants à l'aide de postes voisins. Ces opérations doivent être soumises au contrôle de l'ingénieur responsable et même, dans certains cas, effectuées par lui-même.

Un dernier type de commentaire de qualité n'est pas du ressort du préparateur et ne peut être établi qu'après perforation des données et passage de ces données dans un programme spécial: il s'agit des erreurs systématiques (JESP) se traduisant par des chroniques non homogènes. On y reviendra ultérieurement.

2.3.2. — Support mécanographique des commentaires de qualité.

La carte ICOM est structurée de la manière suivante :

1^{re} colonne: variable ICOM pouvant prendre les valeurs 1, 2 ou 3 avec les significations suivantes :

ICOM = 1 : rien à signaler.

ICOM = 2 : il y a des commentaires.

ICOM = 3 : il y a peut-être des commentaires
mais sûrement des relevés incomplets.

Les trois colonnes suivantes sont utilisées pour définir la nature des commentaires à effectuer. Elles ne peuvent donc porter une indication que si l'on a perforé 2 ou 3 dans la première colonne.

2^e colonne: variable IRD. Si IRD = 1, c'est qu'il y a des relevés douteux au cours de l'année correspondante : on perforé 1 dans cette colonne. S'il n'y a pas de relevés douteux, on ne perforé rien.

Le champ « PIRD », qui commence à la 5^e colonne et finit à la 44^e, permet de préciser les mois pour lesquels les relevés sont considérés comme douteux. Chaque mois sera en principe désigné par trois lettres, par exemple : MAI, JUN, JUL, AOU (perforés tels que, avec des virgules); on peut ainsi perforer les noms de 10 mois dans le champ PIRD. Si les relevés sont douteux sur plus de 10 mois, on perforé la mention : L'ANNÉE. Si les mois sont peu nombreux, il est préférable de perforer leurs noms en entier.

Dans le programme d'exploitation systématique POH 101, IRD = 1 entraîne en sortie l'impression de la mention : RELEVÉ DOUTEUX POUR, suivi du contenu du champ PIRD.

3^e colonne: variable LNQ. Si LNQ = 1, c'est qu'il y a, au cours de l'année correspondante, des relevés non quotidiens (résultats de plusieurs jours bloqués en un seul chiffre) : on perforé alors 1 dans cette colonne, sinon on n'y perforé rien.

Le champ PLNQ, qui va de la 45^e à la 80^e colonne, est utilisé de la même manière que le champ PIRD, mais pour préciser les mois au cours desquels on a des lectures non quotidiennes. Ce champ a une capacité de 9 mois (en abrégé); au-dessus, on porte la mention L'ANNÉE.

En sortie, LNQ = 1 entraîne l'impression de la mention : LECTURES NON QUOTIDIENNES POUR, suivie du contenu du champ PLNQ.

Tableau V

**Tableau guide pour la perforation de la carte ICOM (COH 107)
et la préparation des données pluviométriques**

Colonnes	Variable	Perforation à effectuer	Signification ou circonstances
1	ICOM	1	— Rien à signaler. Le préparateur n'a porté aucun commentaire sur les fiches ou les originaux pluviométriques. La carte ICOM ne porte pas d'autre perforation que le chiffre 1 dans la première colonne.
		2	— Le préparateur a indiqué des commentaires, mais les relevés sont complets.
		3	— Le préparateur a porté, pour certains mois, une mention « Manque » ou « Relevés incomplets ».
2	IRD	1	— Le préparateur a indiqué sur les fiches ou les originaux : « Relevés douteux en... (nom des mois ou mention « L'année »).
		0 ou pas de perforation	— Pas d'indication concernant des relevés douteux.
3	LNQ	1	— Le préparateur a indiqué : « Observations non quotidiennes en ... (nom des mois ou mention « L'année »).
		0 ou pas de perforation	— Pas d'indication concernant des relevés non quotidiens.
4	JESP	1	— Erreurs systématiques (à perforer après étude critique par les doubles masses).
		0	— Pas d'erreurs systématiques (idem).
5 à 44	PIRD	Nom des mois ou mention « Toute l'année » suivant indications du préparateur pour IRD.	
45 à 80	PLNQ	Nom des mois ou mention « Toute l'année » suivant indications du préparateur pour LNQ.	

4^e colonne: variable JESP. Si JESP = 1, c'est que les lectures de l'année correspondante comportent probablement des erreurs systématiques. Cette colonne n'est perforée qu'après une étude critique permettant de déceler ces erreurs (par exemple : doubles masses).

En sortie, JESP = 1 entraîne l'impression de la mention : **ERREURS SYSTÉMATIQUES PROBABLES POUR L'ANNÉE.**

La carte ICOM ne se contente pas d'exprimer des remarques sur la qualité des observations. Elle a également un rôle opérationnel dans certains programmes d'exploitation.

La figure 5 donne le dessin de la carte ICOM, codée COH 107.

Le tableau V récapitule les différentes opérations de perforation à effectuer sur ICOM.

III. - PRÉSENTATION DES DONNÉES HYDROMÉTRIQUES DE BASE

3.1. — Renseignements sur les stations.

Les renseignements dont on a généralement besoin pour une station se rapportent :

- à sa position géographique,
- à la date de mise en service,
- à son équipement,
- aux modifications qui lui sont apportées ou qui surviennent accidentellement en cours d'exploitation, notamment les variations de calage du zéro,
- aux qualités hydrauliques de la station, notamment stabilité et univocité.

Les supports mécanographiques de ces renseignements sont constitués par les cartes COH 303 et COH 304.

La carte COH 303, dite « carte signalétique de station hydrométrique » fournit les renseignements de base sur la station dont le numéro de code est perforé dans les huit premières colonnes. Elle permet aussi de suivre globalement les modifications apportées à la station.

Outre le numéro de code de la station, le dessin de la carte est le suivant (voir aussi figure 6).

Colonnes 9 à 23: Coordonnées de la station suivant le même système que pour la carte COH 106.

Colonnes 24 et 25: Numéro de modification. Chaque fois qu'une modification concernant les données consignées dans la carte est apportée à la station, on perfore une nouvelle carte en augmentant d'une unité le nombre perforé dans les colonnes 24 et 25 de la carte précédente. La première carte établie lors de la mise en service porte ici le numéro 1.

Colonnes 26 à 32: Date de mise en service de la station ou date de la modification qui a motivé l'établissement de la nouvelle carte.

Colonnes 33 à 39: Lorsqu'on modifie les données relatives à une station, on conserve l'ancienne carte sur laquelle on perfore alors, dans les colonnes 33 à 39, la date de la nouvelle modification. Il s'agit d'un contrôle supplémentaire.

Les modifications portent essentiellement sur des variations éventuelles de la cote du zéro de l'échelle et sur les changements qui peuvent intervenir dans l'équipement de la station.

Colonnes 40 à 65: Toute échelle et tout limnigraphe doivent être rattachés à un repère fixe désigné sur la carte par BR (borne repère). En principe cette borne est inamovible et sa cote est donnée une fois pour toutes; il peut toutefois se faire que, pour des raisons majeures, une borne soit détruite ou qu'on soit obligé de la déplacer; il peut donc y avoir des modifications sur ce point.

Les colonnes 40 à 43 reçoivent le numéro de référence de la borne, soit numérique, soit alphanumérique. Dans ce dernier cas, on n'emploiera jamais plus d'une lettre qui, en tête du code de la borne, indiquera le service auquel elle appartient ou autres choses du même genre. Par exemple H 132 : borne n° 132 du Service de l'Hydraulique.

Dans les colonnes 44 à 49, on perfore, en cm, la cote du zéro de l'échelle dans le système de nivellement dont la référence est donnée dans les colonnes 50 à 55, soit en clair, soit en abrégé ou en code. *Exemple*: JARRE (nivellement Jarre), IGN 54 (nivellement de l'IGN établi en 1954), NGM (nivellement général de Madagascar).

La cote du zéro en cm par rapport à la borne repère figure dans les colonnes 56 à 59, augmentée de 8 000 cm pour éviter les valeurs négatives. Enfin, la cote du zéro dans le système de nivellement choisi est perforée dans les colonnes 60 à 65. Il est à noter que le zéro ainsi repéré est celui qui correspond à la division la plus basse de l'élément inférieur de l'échelle à divisions positives. Le problème du décalage des éléments entre eux est traité par la carte COH 304.

Colonnes 66 à 77 : Elles sont consacrées à la description de l'équipement de la station hydrométrique suivant le code suivant (le premier chiffre est celui qui est à perforer dans la colonne dont le numéro suit) :

- 1 (colonne 66) : échelle limnimétrique.
- 2 (colonne 67) : limnigraphe à flotteur.
- 3 (colonne 68) : limnigraphe à pression.
- 4 (colonne 69) : enregistrement graphique.
- 5 (colonne 70) : enregistrement sur support pour calcul automatique.
- 6 (colonne 71) : télétransmission.
- 7 (colonne 72) : station de jaugeage exploitée par mesures au moulinet.
- 8 (colonne 73) : station de jaugeages chimiques.
- 9 (colonne 74) : transporteur aérien.
- 1 (colonne 75) : prélèvements pour turbidité.
- 2 (colonne 76) : prélèvements pour analyse chimique.
- 3 (colonne 77) : petit laboratoire de campagne pour concentration des échantillons prélevés (turbidité).

Si un des éléments ci-dessus n'est pas dans la station, on ne perfore rien dans la colonne correspondante. Par exemple, pour une station comportant une échelle, un limnigraphe à pression avec enregistrement graphique, une station de jaugeages au moulinet avec téléphérique, on perforera :

N° de colonne	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
Perforation	1		3	4			7		9			

Colonne 78 : Un code de perforation adopté pour cette colonne permet une information qualitative sur la stabilité de l'étalonnage en basses eaux :

- 0 (ou pas de perforation) : pas d'information.
- 1 — Stabilité presque parfaite.
- 2 — Stabilité moyenne; les mesures présentent quelque dispersion qui cependant ne nécessitent pas à tout prix des courbes d'étalonnage différentes.
- 3 — Instabilité annuelle exigeant une courbe d'étalonnage de basses eaux par an.
- 4 — Instabilité totale de l'étalonnage de basses eaux interdisant pratiquement l'emploi d'une courbe d'étalonnage. Les débits sont connus par une série de jaugeages répartis le long de la courbe de tarissement.

Colonne 79 : Stabilité de l'étalonnage en hautes eaux.

- 1 — Station stable.
- 2 — Instabilité d'apparition instantanée avec constance de l'étalonnage entre les variations brusques.
- 3 — Variation continue de l'étalonnage exigeant des mesures directes du débit très fréquentes (parfois journalières).

Colonne 80 : Si la relation hauteur-débit peut être considérée comme univoque, on perfore le chiffre 1, sinon on perfore le chiffre 2.

La carte COH 304 sert de support au contrôle du nivellement des différents éléments d'une échelle, alors que la carte 303 comporte des indications sur le zéro de l'échelle, mais seulement sur ce zéro considéré comme la division la plus basse de l'élément positif inférieur. Or, les autres éléments peuvent être décalés par rapport à celui-ci soit au moment de la pose ou d'une modification de l'échelle, soit par suite du tassement des supports ou du glissement de l'élément par rapport à son support.

Ces décalages sont mis en évidence par des contrôles périodiques des différents éléments. Ces contrôles sont reportés, avec les dates auxquelles ils ont été effectués, sur la carte COH 304. Le dessin de cette carte est suffisamment parlant pour qu'il ne soit point besoin de longs commentaires. On remarquera que le numéro de la borne repère est en principe répété sur cette carte, mais ce n'est pas indispensable. Les cotes sont données par rapport à la borne + 8 000 cm, plutôt qu'en nivellement général. La carte peut contenir les données relatives à 15 éléments dont un négatif. Chaque élément est indiqué par la hauteur maximale et la hauteur minimale qu'il permet d'observer.

L'introduction, dans l'exploitation des relevés hydrométriques, des données de la carte COH 304 n'est pas encore au point. Dans la plupart des cas, ou bien les décalages ont une influence négligeable sur les résultats, ou bien les corrections ont été effectuées sur les hauteurs. Cependant, il sera bon de revoir la question de plus près et peut-être de donner à la carte 304 un autre rôle que celui d'un simple contrôle.

Les modèles de ces deux cartes font l'objet des figures 6 et 7.

3.2. — Jaugeages.

La carte COH 305 (fig. 8) est destinée à contenir les résultats et les principaux éléments d'information concernant une mesure de débit quelle que soit la méthode employée, à condition toutefois qu'il ne s'agisse pas d'un jaugeage dit « continu ».

Un jaugeage est repéré dans l'espace par le numéro de code de la station à laquelle il est effectué (8 premières colonnes de la carte). Il est repéré dans le temps par sa date, perforée dans

ETAT	BASSIN	RIVIERE	STATION	ANNEE	MOIS	JOUR	DEBUT	FIN	DEBUT	FIN	COTE POUR COURSE DE TARAGE	DEBIT m ³ /S	SECTION MOULLEE m ²	LARGEUR m	PROFOND MOYENNE m	VITESSE MOYENNE U m/S	RAPPORT U/V _{ms}	PENTE	COEFFIC. DE MANNING (1/n)	COEFFIC. DE CHEZY	MODE OPERAT.	N° DE JAUGEAGE																					
							LECTURES D'ECHELLES (cm)																																				
N° STATION																						RESULTAT DE JAUGEAGE																					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																					
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																					
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																					
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																					
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5																					
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6																					
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7																					
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8																					
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9																					

INM 62195 O.R.S.T.O.M. — Hydrologie

Fig. 8

les colonnes 9 à 14. En outre, un numéro de trois chiffres au maximum lui est attribué (classement chronologique), perforé dans les colonnes 7 à 80.

Les lectures faites à l'échelle ou aux échelles (maximum 2), au début et à la fin du jaugeage, sont perforées dans les colonnes 15 à 30. La cote échelle adoptée pour le calcul de la courbe d'éta-lonnage figure dans les colonnes 31 à 34 : c'est généralement la moyenne arithmétique des cotes de début et de fin de jaugeage, mais ce peut être une valeur différente si l'hydrologue a des raisons d'adopter un choix différent. Les hauteurs lues à l'échelle ou tirées des enregistrements sont toujours exprimées en cm.

Le débit (en m³/s) est perforé dans les colonnes 35 à 39, en se conformant aux règles suivantes :

- Nombre de chiffres caractéristiques : 3.
- Si le débit est supérieur ou égal à 100 m³/s, la perforation s'effectue sans point décimal.

Par exemple :

	Col. 35	Col. 36	Col. 37	Col. 38	Col. 39
215 m ³ /s	0	0	2	1	5
4 250 m ³ /s	0	4	2	5	0
13 800 m ³ /s	1	3	8	0	0

- Si le débit est inférieur à 100 m³/s et que l'on désire effectivement user des trois chiffres signifi-catifs, sans descendre toutefois au-dessous du l/s, il faut perforer le point décimal.

Par exemple :

	Col. 35	Col. 36	Col. 37	Col. 38	Col. 39
49,3 m ³ /s	0	4	9	.	3
2,93 m ³ /s	0	2	.	9	3
27 l/s	0	.	0	2	7

Les éléments géométriques de la section de jaugeage (Section mouillée, largeur et profondeur moyenne) sont indiqués en m² et m dans les colonnes 40 à 52. Là encore, le point décimal ne sera perforé que si l'on veut disposer de décimales caractéristiques.

La vitesse moyenne (en m/s) est perforée dans les colonnes 53 à 56. S'il s'agit d'un jaugeage complet au moulinet, le rapport U/V_{ms} de la vitesse moyenne à la vitesse moyenne de surface est perforé dans les colonnes 57 à 60.

Si la pente de la ligne d'eau a été mesurée au cours du jaugeage, sa valeur est perforée en 1/10 000^e dans les colonnes 61 à 65. On perforé également le coefficient de Manning 1/n, colonnes 66 à 69 :

$$\frac{1}{n} = U/R^{2/3} \cdot I^{1/2},$$

et le coefficient de Chezy C, colonnes 70 à 73 :

$$C = U/\sqrt{R \cdot I}.$$

Dans ces formules, R désigne le rayon hydraulique exprimé en mètres (confondu pour les rivières avec la profondeur moyenne) et I la pente. U vitesse moyenne, est exprimée en m/s.

Les colonnes 74 à 77 permettent de fournir, en code, des données concernant le mode opé-ratoire utilisé pour le jaugeage. Les différents modes opératoires sont divisés en 4 grands groupes :

- Jaugeages par capacités jaugées Code 1
- Mesures de débits par appareils hydrauliques amovibles Code 2
- Procédés basés sur la mesure des vitesses Code 3
- Jaugeages par dilution Code 4

Une analyse plus détaillée du processus est obtenue par l'emploi d'une cascade décimale à quatre stades correspondant à chacune des quatre colonnes réservées dans COH 305 sous la rubrique « mode opératoire ». Ce dispositif est schématisé sur le tableau VI qui donne également les numéros de code attribués à chaque caractéristique de l'opération.

Il faut attirer l'attention sur le fait que certains groupes de rubriques sont compatibles avec plusieurs rubriques du degré immédiatement supérieur. C'est ainsi que les mentions : « A gué », « Sur passerelle », etc., sont compatibles non seulement à la mention « par intégration », mais aussi à « Point par point en surface » et « Point par point avec exploration complète ».

Les descriptifs du mode opératoire sont plus ou moins décalés suivant leur degré (ou ordre) de généralité. Les descriptifs de 1^{er} ordre ont leur numéro de code perforé dans la colonne 74, ceux de 2^e ordre dans la colonne 75, etc..., comme il est indiqué sur le tableau. Pour rendre plus

Tableau VI

Jaugeages — Modes opératoires — (carte COH 305)

Mode Opératoire	Colonne de perforation			Code
	74	75	76	
— Capacité jaugée	74			— 1 —
— Appareil hydraulique amovible	74			— 2 —
— Canal jaugeur		75		1 —
— Déversoir		75		2 —
— Orifice		75		3 —
— Procédé par mesure des vitesses	74			— 3 —
— Moulinet		75		1 —
— Point par point avec exploration complète			76	1
— Point par point en surface			76	2
— Par intégration			76	3
— A gué				77
— Sur passerelle				77
— Au câble				77
— Au cercle				77
— Téléphérique				77
— Flotteurs		75		2 —
— Position estimée			76	1
— Double chrono			76	2
— Autres méthodes		75		3 —
— Jaugeages par dilution	74			— 4 —
— Chimique		75		1 —
— Par injection continue			76	1
— Méthode globale			76	2
— sans reconcentration				77
— avec reconcentration				77
— Traceurs radioactifs		75		2 —

claire la lecture de ce tableau et plus facile son utilisation, on a décalé suivant leur ordre les numéros des colonnes à perforer et désigné par :

- n — les codes des descriptifs de 1^{er} ordre.
- n — les codes des descriptifs de 2^e ordre.
- n les codes des descriptifs de 3^e ordre.
- n les codes des descriptifs de 4^e ordre.

Exemples :

- Un jaugeage d'étiage effectué sur une petite rivière avec un déversoir amovible sera codé :
2 200
- Un jaugeage au moulinet effectué point par point avec exploration de toute la section au moyen d'un transporteur aérien sera codé :
3 115
- Un jaugeage chimique effectué par la méthode globale avec reconcentration sera codé :
4 122

Une carte de jaugeage ne comporte pas obligatoirement tous les renseignements indiqués ci-dessus, soit que certains éléments (pente par exemple) n'aient pas été mesurés, soit qu'ils ne soient pas disponibles à l'endroit où est établi le fichier. Mais toute carte de jaugeage doit contenir au minimum les informations suivantes :

- numéro de code complet (8 chiffres) de la station;
- date (année, mois, jour) de la mesure;
- cote à utiliser pour la courbe de tarage;
- débit;
- numéro du jaugeage.

3.3. — Hauteurs d'eau.

3.3.1. — *Rassemblement de la documentation de base.*

Mise à part la prise en compte des mesures directes de débit qui se fait par l'intermédiaire de la courbe d'étalonnage et qui ne pose guère de problèmes, le traitement des données hydro-métriques est basé essentiellement sur celui des hauteurs limnimétriques. Aux stations gérées, contrôlées ou simplement exploitées par l'O.R.S.T.O.M., ces hauteurs sont encore obtenues soit au moyen d'observateurs effectuant par jour une ou plusieurs lectures directes de l'échelle, soit à partir d'enregistrements graphiques (limnigrammes provenant surtout d'appareils à flotteurs et de quelques limnigraphes à pression).

Le travail de perforation est long et représente un poste de dépense important dans l'ensemble des opérations de traitement. Il convient donc qu'il soit aussi parfait que possible et s'appuie entre autres sur les documents les plus valables possible, ou tout au moins les moins douteux. C'est pourquoi un service central chargé de l'établissement d'un fichier doit insister tout particulièrement, lorsqu'il s'agit de lectures directes à l'échelle, pour disposer des originaux des lecteurs ou de photocopies de ces originaux. Aucun de ces documents de base ne doit avoir été trafiqué; en particulier, en aucun cas les corrections de zéro d'échelle ne doivent être effectuées sur les documents remis. Par contre, ces documents peuvent et doivent porter en surcharge, de façon qu'on sache nettement qu'il s'agit d'une surcharge, toutes les précisions et remarques que l'hydrologue exploitant aura jugé bon de mettre.

Les brigades ou sections locales d'hydrologie chargées de l'exploitation du réseau, contrôle des lectures, fonctionnement des appareils, exécution des mesures de débits, ont un rôle primordial dans le rassemblement des données. Lorsque débute l'établissement d'un fichier, leur premier travail doit être de faire le point de tous les originaux disponibles et d'expédier au Service

ou au Bureau Central ceux de ces originaux qu'ils ne détiennent pas. Avant expédition, ces documents doivent faire l'objet d'une première critique locale, surtout détection d'erreurs et appréciations de qualité, qui se traduit par des notes en surcharge sur les photocopies d'originaux.

Dans un deuxième stade, les sections ont à faire le point sur les changements d'échelle, leurs dates exactes, les modifications d'emplacement et décalages éventuels. Enfin, elles doivent établir les courbes d'étalonnage pour les différentes périodes. Rappelons qu'une modification de l'étalonnage peut être due soit à une variation des conditions d'écoulement dans la rivière, soit à un changement ou une modification de l'échelle. S'il s'agit d'une variation morphologique entraînant une modification des conditions d'écoulement, ce qui est fréquent en basses eaux, on doit obligatoirement tracer une nouvelle courbe d'étalonnage. S'il s'agit d'un décalage de zéro, on peut soit corriger les hauteurs d'une quantité fixe et laisser le barème ou la formule d'étalonnage inchangé, soit conserver les hauteurs réellement observées et modifier la formule. De même, s'il s'agit d'un déplacement de l'échelle, on peut soit corriger les hauteurs suivant une courbe de correspondance établie entre les deux échelles, soit changer l'étalonnage. En calcul automatique, et même à vrai dire pour les traductions manuelles, *il est bien plus simple et plus sûr de conserver les hauteurs lues et d'adopter autant de courbes d'étalonnage différentes qu'il est nécessaire.*

Les limnigrammes, ou enregistrements de hauteurs, devraient en principe conduire à une meilleure sécurité en ce qui concerne les erreurs à attendre sur les hauteurs d'eau. En fait, les contrôles sont également très importants. Ils portent à la fois sur la bonne marche de l'appareil dont les écarts de régime ne sont pas toujours évidents, et sur les manipulations de l'opérateur, notamment sa manière d'enrouler le papier diagramme sur le tambour d'enregistrement et sa dextérité à caler correctement le flotteur. Il n'est pas possible ici, ne fût-ce qu'énumérer toutes les opérations de contrôle à effectuer.

Pour des raisons qui apparaîtront par la suite, la mise en cartes perforées standard requiert un nombre maximal de 16 hauteurs par jour, ces hauteurs étant uniformément distribuées. Cette densité permet de traiter avec toute la précision voulue la très grande majorité des stations existant dans le monde; lorsqu'elle est insuffisante, il convient d'adopter d'autres méthodes qui seront évoquées dans le présent article.

Lors de leur dépouillement en vue de la mise sur cartes perforées, les limnigrammes passibles du traitement standard sont ramenés pour chaque jour à un nombre convenable de hauteurs d'eau. On a vu que ce nombre ne peut excéder 16; mais il peut être inférieur et descendre jusqu'à 1; son choix dépend essentiellement de la rapidité de variation du niveau de la rivière et peut être différent d'un jour à l'autre. Bien entendu, il faudra concilier cette évolution du nombre de hauteurs journalières avec les facilités de la perforation; mais le critère primaire du découpage doit tenir compte de la double nécessité de réduire le volume de stockage, ainsi que le temps d'introduction des données et les temps de calcul, et de ne pas perdre d'information. On voit qu'il y a, là aussi, un travail de préparation d'un niveau assez élevé.

Une fois ces travaux effectués sur les limnigrammes, la documentation de base concernant les hauteurs d'eau se présente de la même manière que pour les relevés directs sur échelle limnimétrique, à savoir :

- une série de tableaux de 1 à 16 relevés par jour;
- des indications sur tous les changements d'étalonnages provenant soit de variations des conditions d'écoulement, soit de modifications du calage de l'échelle. Ces indications doivent donner les relevés exacts à partir desquels les changements doivent être appliqués.

3.3.2. — Description de la carte COH 301 et perforation des données.

C'est la carte de base du traitement des données hydrométriques. Elle est représentée sur la figure 9. Pour que le traitement puisse être effectué dans de bonnes conditions et que le volume du stockage de l'information soit le plus faible possible, chaque carte doit contenir obligatoirement :

- un numéro d'identification pour la station,
- un repère de temps suffisamment précis pour que chaque donnée contenue dans la carte puisse être replacée dans le temps sans ambiguïté,

une hauteur non observée, de ne rien perforer à l'emplacement correspondant, la machine considérerait qu'il s'agit d'une hauteur nulle; comme la hauteur zéro peut se rencontrer dans les relevés, il n'est pas possible de lui faire représenter conventionnellement l'absence d'observations.

Jusqu'à présent, on sait seulement qu'on peut mettre sur une carte 16 relevés de hauteurs sans préjuger de leur disposition dans le temps. Ce dispositif a été adopté pour, d'une part, avoir un modèle de carte unique et, d'autre part, mettre le maximum de données sur la même carte pour réduire l'encombrement des archives et accroître la vitesse de lecture.

Bien entendu, une seule carte ne saurait contenir des relevés provenant d'années différentes. On posera de plus que deux mois consécutifs ne peuvent chevaucher. D'autre part, les observations manuelles peuvent se faire à raison de, ou bien un dépouillement de limnigramme peut porter sur 1, 2, 3, etc., relevés par jour. Il est bien entendu que le fichage proposé ne concerne que les stations de réseau, pour lesquelles le but principal du dépouillement est de fournir des débits moyens journaliers et des pointes de crues. Les relevés sont faits généralement à intervalles de temps assez réguliers et, s'il n'en est pas ainsi, dans la plupart des cas une interpolation « au juger », faite au moment de la préparation des documents avant la perforation, est largement suffisante.

Dans leur quasi-totalité, les besoins sont couverts par une lecture toutes les deux heures, c'est-à-dire 12 lectures par jour. Comme on dispose de 16 hauteurs par jour sur la carte, ces besoins sont donc amplement satisfaits sans qu'il soit nécessaire de répartir sur deux cartes les relevés d'une seule journée.

Un datage complet des hauteurs obligerait, pour chaque hauteur, à perforer également l'heure de l'observation. Cette technique pourra être adoptée et sera même indispensable pour le traitement des hydrogrammes de crues en tant que tels lorsqu'il s'agit de petits bassins. Pour un traitement systématique de réseau tel qu'on l'envisage ici, il n'est pas possible de procéder ainsi et ce serait du reste totalement inutile. Les relevés étant à peu près régulièrement espacés dans le temps au cours de la journée, ou ayant été rendus tels, la moyenne des débits correspondant aux hauteurs perforées est très voisine du débit moyen journalier; de toute manière, le chiffre obtenu constitue la meilleure estimation possible de cette moyenne, compte tenu de l'information disponible.

Il suffit donc de repérer à quel jour appartient chaque hauteur perforée. Pour cela, on a adopté pour critère de base le nombre de relevés effectués en une journée, ce nombre pouvant varier de 1 à 16 et étant désigné par le nom de variable « CAS ». Le CAS 1 correspond à 1 relevé par jour, le CAS 2 à 2 relevés par jour, etc., le CAS 9 correspond à 9 à 16 relevés par jour.

Il est clair qu'avec le CAS 1 une carte peut contenir au plus les relevés de 16 jours; avec le CAS 2, on dispose d'un maximum de 8 jours par carte, etc., du CAS 6 au CAS 8, les relevés de deux jours seulement peuvent être portés sur une même carte et pour le CAS 9, on doit perforer une carte par jour. On voit donc toute l'importance d'une disposition sélective, puisque l'encombrement de l'information de base peut varier de 1 à 16.

La figure 10 résume les dispositions obtenues sur une carte pour les différentes valeurs de CAS. On désigne par « GROUPE » l'ensemble de l'information contenue dans une carte; à chaque groupe est associé un numéro désigné par la variable « GROUP » représentant la place du groupe dans le mois. Le découpage du mois en groupes est donné sur la figure 10 pour les différents CAS. Supposons par exemple que nous ayons affaire au CAS 3 (3 relevés par jour). On peut mettre au maximum 5 jours par carte, le dernier emplacement de l'espace réservé à la perforation des hauteurs, c'est-à-dire les quatre dernières colonnes de cet espace, étant inemployé. La première carte, pour laquelle on aura perforé $\text{GROUP} = 1$, contiendra les données des cinq premiers jours du mois, la seconde carte ($\text{GROUP} = 2$) groupera les relevés du 6 au 10 du mois, etc., $\text{GROUP} = 6$ se rapportera à la pentade du 26 au 30. Bien entendu, si on avait affaire au CAS 5 par exemple, le découpage serait différent et $\text{GROUP} = 6$ correspondrait à la période du 16 au 18.

On voit donc que la combinaison des variables CAS et GROUP définit complètement et sans ambiguïté la position dans le temps d'une série de relevés relatifs à une même journée.

Pour chaque carte, les valeurs de CAS et de GROUP sont perforées aux endroits indiqués sur la figure 9. Le système est extrêmement souple et permet de changer la valeur de « CAS » au cours du mois, à condition qu'on puisse regrouper convenablement les jours. Nous allons montrer comment procéder à partir d'exemples tirés des relevés de la BÉNOUÉ à GAROUA.

Sur cette rivière, en septembre 1964, les relevés les plus complets étaient effectués toutes les heures, de 6 à 18 heures, puis toutes les deux heures, de 18 à 6 heures le lendemain. Cette cadence de lectures était imposée dans un but de prévisions pour un service d'annonce des crues; l'hydrologue n'est nullement intéressé par la totalité des relevés et c'est déjà un grand luxe de considérer uniformément les relevés aux heures paires. Toutefois, pendant le mois considéré, les relevés n'ont pas toujours été assurés la nuit, de sorte que, si l'on s'en tient aux relevés des heures paires et en homogénéisant au besoin certaines extrémités de jours pour avoir des relevés symétriques sans perte d'information, on obtient :

- 12 relevés par jour le 1^{er} septembre.
- 7 relevés par jour du 2 au 9 septembre.
- 12 relevés par jour du 10 au 15 septembre.
- 7 relevés par jour du 16 au 19 septembre.
- 12 relevés par jour du 20 au 23 septembre.
- 7 relevés par jour du 24 au 30 septembre.

Le 1^{er} septembre relève du CAS 9 et forme un groupe à lui tout seul puisqu'on ne peut perforer sur une seule carte que les données d'une seule journée. Comme c'est le premier groupe du mois pour CAS 9, on devra donc perforer sur la carte correspondante :

- dans la colonne « GROUPE » le chiffre 1,
- dans la colonne « CAS » le chiffre 9.

Ensuite, du 2 au 9, on a seulement 7 relevés par jour, ce qui relève par conséquent du CAS 7. Considérons d'abord le 2 septembre. Si on le considère comme relevant du CAS 7, il ne peut être que le second jour du groupe 1 dans le cas 7, ainsi que le montre le découpage en groupes indiqué sur la figure 10. Il y a incompatibilité et on sera obligé de considérer également le 2 comme relevant du CAS 9, bien que le format du cas 7 soit capable de contenir les relevés de ce jour.

On pourra ensuite traiter dans le cas 7 les couples de jours (3, 4), (5, 6) et (7, 8), qui porteront respectivement les numéros de groupes 2, 3 et 4. En effet, chaque fois qu'un groupe est traité dans un CAS donné, le numéro qui lui est affecté doit être calculé comme si tout le mois était traité dans ce cas. A nouveau, le 9, bien qu'il comporte moins de 9 relevés, doit être traité en CAS 9 par suite de l'impératif du découpage des groupes. Les relevés du 10 au 15 seront bien entendu traités en CAS 9. Le 16 devra toujours, pour la même raison, être également traité en CAS 9, etc. Finalement, le plan de perforation des relevés de septembre 1964 sera le suivant :

du	au	CAS	N° des Groupes
1	2	9	1 et 2
3	8	7	2 à 4
9	16	9	9 à 16
17	18	7	9
19	24	9	19 à 24
25	30	7	13 à 15

En principe, avec ce système de repérage, à l'intérieur d'une année les cartes peuvent être classées dans n'importe quel ordre lors de l'exploitation. Toutefois, il est nécessaire de séparer les périodes se rapportant à des étalonnages différents, de sorte que, pour éviter toute erreur, il est tout de même préférable de mettre les cartes de hauteurs en séquence chronologique.

On a vu que, dans certains cas, on est appelé à traiter par exemple un cas 9 en cas 7, ou un cas 7 en cas 3, etc., pour des raisons de découpage du mois en groupes. Pour les valeurs les plus faibles de la variable CAS, les données existantes ne remplissent donc pas toute la place disponible pour le stockage des données d'une journée. Exemple :

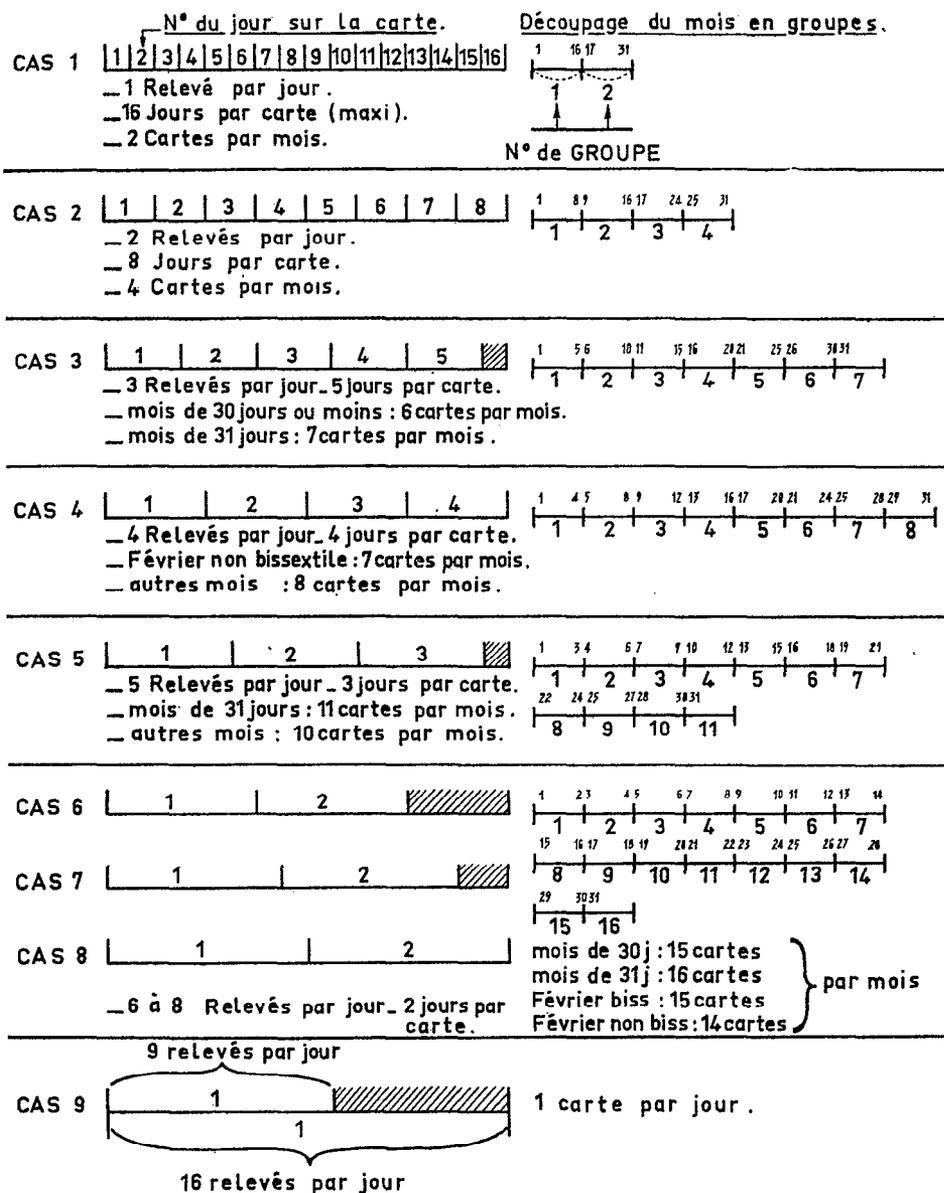


Fig. 10

En juin 1963, sur la BÉNOUÉ à GAROUA, on dispose des données suivantes (hauteurs en cm) :

- le 1^{er} jour 72, 72, 71
- le 2^e jour 70, 70, 70
- le 3^e jour 72, 72, 71
- le 4^e jour 70, 70, 70
- le 5^e jour 68, 68, 67
- le 6^e jour 66, 66, 66
- le 7^e jour 64, 69, 69, 68, 68, 67, 67.

Les données des 5 premiers jours peuvent être groupées sur une même carte en utilisant le cas 3. On aura alors, sur cette carte, les perforations suivantes dans le champ disponible pour les hauteurs :

007200720071 | 007000700070 | 007200720071 | 007000700070 | 006800680067 | 9999

Le dernier emplacement de hauteurs pourrait n'être pas perforé car, si le chiffre correspondant sera bien lu par la machine et traduit en débits, il n'en sera pas tenu compte lors du traitement des débits.

Le septième jour procède du CAS 7; donc le 6, qui n'a pu être incorporé au groupe précédent (1^{er} groupe, CAS 3), devra être lui aussi traité en CAS 7; mais il faut obligatoirement que les relevés du 6 remplissent tout le champ prévu pour le premier jour d'un groupe procédant du CAS 7. Comme on ne dispose que de trois relevés au lieu des 7 prévus pour la largeur du champ,

Tableau VII

		VALEURS DE KMX				
JMA	Mois	31 jours	30 jours	février bissextile	février non bissextile	GROUPE
	CAS					
15	2	8	8	8	8	1 à 3
		7	6	5	4	4
13	3	5	5	5	5	1 à 5
		5	5	4	3	6
		1				7
13	4	4	4	4	4	1 à 7
		3	2	1		8
11	5	3	3	3	3	1 à 9
		3	3	2	1	10
		1				11
7	6					
8	7	2	2	2	2	1 à 14
		2	2	1		15
		1				16
9	8					

on remplira par des 9 les emplacements restants. Autrement dit, la carte groupant les données du 6 et du 7 juin se présentera finalement, pour la partie réservée aux hauteurs, de la manière suivante :

00660066006699999999999999999999 | 0064006900690068006800670067 | 99999999

Les huit derniers 9 sont facultatifs, mais les autres *sont absolument indispensables*. En effet, s'ils n'étaient pas perforés, la machine comprendrait l'information de la façon suivante :

Trois fois la hauteur 0066 à laquelle correspond trois fois un certain débit q_1 , puis quatre fois la hauteur 0000 à laquelle correspond quatre fois le débit q_2 . Le programme de calcul du débit moyen journalier donnerait alors pour ce débit la valeur $(3 q_1 + 4 q_2)/7$, alors que le débit moyen réel est égal à $q_1 (3 q_1/3)$, ce qui sera correctement calculé si, avec la convention dont il a été parlé plus haut, les 9 ont été perforés. On se souvient en effet que 9999 représente conventionnellement un relevé manquant.

En pratique, le découpage en groupes et le choix de la valeur de CAS sont préparés sur les originaux avant la perforation. Ce travail est fait par la personne chargée de la critique finale des données et des interpolations ou « homogénéisations » éventuelles. On portera une attention particulière au CAS 9 pour lequel, quel que soit le nombre d'observations dans la journée, on doit obligatoirement remplir tout le champ disponible pour les données de hauteurs (16 emplacements ou 64 colonnes), en remplaçant par 9999 les relevés manquants.

D'autres variables utilisées dans le programme de traitement ont leur valeur fixée par GROUP, CAS, le mois et éventuellement le fait que l'année soit bissextile ou pas.

JMAX — nombre de relevés à prendre en compte pour une carte relevant du CAS 1;

JMA — numéro d'ordre du premier relevé du dernier jour sur une carte donnée. JMA ne dépend que de CAS. Exemple : CAS 4; on sait qu'une carte peut contenir 4 jours. Les trois premiers jours absorbent $4 \times 3 = 12$ positions; le premier relevé du 4^e jour occupera donc la position $12 + 1 = 13$.

KMX — nombre de « jours » à prendre en compte sur une carte. C'est KMX qui définit dans le détail la forme de la matrice des débits moyens journaliers.

Les valeurs de JMA et de KMX sont données sur le tableau VII.

IV. - TRAITEMENT DES DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES

4.1. — Traitement fondamental de la carte COH 101.

Rappelons que cette carte contient les informations de pluies journalières, à raison d'une quinzaine par carte, la quinzaine 1 allant du 1^{er} au 15 et la quinzaine 2 du 16 au dernier jour du mois. Une année d'observations comporte ainsi 24 cartes; lors des opérations de traitement, toutes ces cartes doivent figurer dans les données présentées à l'entrée de l'ordinateur. Si pour une raison ou pour une autre les relevés d'un mois (2 cartes) ne sont pas disponibles, les cartes correspondant à ce mois doivent figurer néanmoins en entrée avec un chiffre négatif (on a adopté —10) perforé dans le champ réservé à la première observation de chaque quinzaine. Rappelons encore que les pluies journalières sont perforées en 1/10 mm, sur 4 colonnes, sans point décimal.

Le programme systématique de traitement de base de COH 101 porte le numéro de code POH 101 et exécute les opérations suivantes :

- calcul des hauteurs précipitées mensuelles et annuelles;
- analyse fréquentielle des pluies journalières;
- perforation des cartes COH 102 (moyennes mensuelles et annuelles) et COH 103 (classement fréquentiel);
- impression des hauteurs journalières, mensuelles et annuelles;
- lecture (carte ICOM) et impression des commentaires qualitatifs.

Les données pluviométriques sont traitées uniquement en année calendaire. Les années bissextiles sont repérées au moyen d'une variable IBIS calculée en FORTRAN par l'instruction :

$$IBIS = JANN - (JANN/4) * 4$$

IBIS est nulle pour une année bissextile et positive pour tout autre année; on la retrouvera dans tous nos programmes de traitement.

Le programme comporte en réalité deux programmes distincts, dont l'un, programme B, est utilisé lorsque les relevés sont complets et l'autre, programme C, lorsque les relevés sont incomplets. Le choix entre les deux programmes est déterminé par le contenu de la carte ICOM qui doit obligatoirement précéder chaque paquet de 24 cartes représentant une année d'observation. Rappelons que la première colonne de la carte ICOM doit *obligatoirement être perforée d'un chiffre non nul*, sinon il y aurait confusion avec les cartes blanches de contrôle de fin de station et de fin de travail.

La figure 11 montre comment s'opère la discrimination entre les programmes B et C. Supposons que l'on commence à traiter une station; on lit d'abord la carte d'identification de cette station, puis, après un contrôle chargé de détecter s'il ne s'agit pas d'une carte blanche de fin de travail, on en vient à la carte ICOM. S'il s'agissait d'une carte blanche, ce serait que l'on arriverait à une fin de station, ce qui n'est pas le cas.

On sait que la variable ICOM perforée dans la première colonne de la carte peut prendre une des valeurs 1, 2 ou 3 dont la signification est donnée dans le tableau V en 2.3. Entre autres, si les relevés sont incomplets, ICOM = 3. On fait alors un contrôle sur la valeur de ICOM — 2; si cette nouvelle variable est négative ou nulle, c'est que ICOM est égal à 1 ou à 2 et on s'achemine vers l'exécution du programme B qui traite les données complètes. Si ICOM — 2 est positif, on va vers le programme C qui traite les données incomplètes.

Examinons rapidement la logique de ces programmes dont les listes FORTRAN sont données en annexe.

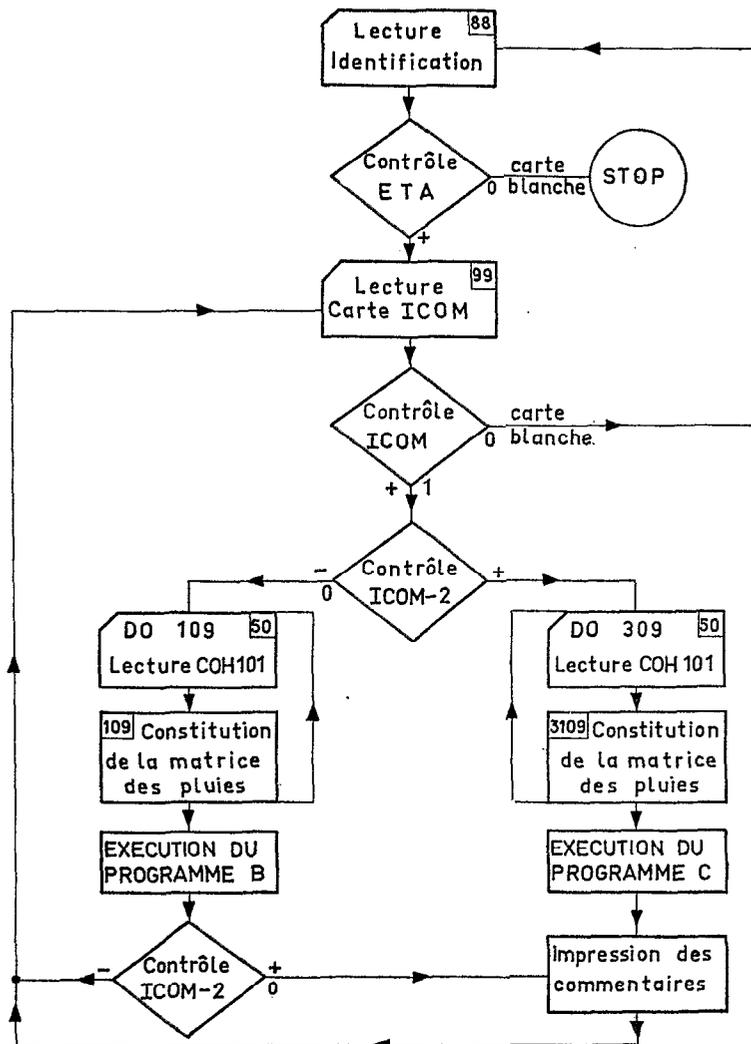


Fig. 11

Programme B

La suite des opérations est la suivante :

- Lecture des 24 cartes de l'année avec, pour chaque carte, un contrôle de station et d'année destiné à détecter des mélanges éventuels de cartes.
- Calcul des 12 totaux pluviométriques mensuels, puis du total annuel.
- Perforation de la carte COH 102 (voir figure 12).
- Classement des 365 ou 366 hauteurs journalières suivant les tranches ci-après (en 1/10 de mm) :

1 à 49,	50 à 99,	950 à 999 (classes 2 à 21).
1000 à 1099,	1100 à 1199,	1900 à 1999 (classes 22 à 31).
2000 à 2199,	2200 à 2399,	3800 à 3999 (classes 32 à 41).
	4000 à 4499,	(classe 42).
	≥ 4500	(classe 43).

La classe 1 est réservée au nombre de jours sans pluie, nombre qui s'obtient en soustrayant de 365, ou 366, le total des jours de pluie non nulle.

Les nombres de jours de pluie ainsi décomptés à l'intérieur de chaque classe sont perforés sur la carte COH 103, comme le montre la figure 13.

— Impression du tableau annuel des précipitations journalières, mensuelles et annuelles. Avant de clore l'impression du tableau, on effectue à nouveau un contrôle sur ICOM. Si ICOM = 1, c'est qu'il n'y a rien de spécial à signaler et on passe à l'année suivante, ou à la station suivante, ou à la clôture du travail. Si ICOM = 2, il y a des commentaires de qualité et on passe à une série d'instructions communes aux programmes B et C. Ces instructions testent les valeurs des autres variables (IRD, LNQ et JESP) de la carte ICOM et, pour celles de ces variables qui ne sont pas nulles, entraînent l'impression des commentaires suivants :

— Pour IRD \neq 0

RELEVÉS DOUTEUX POUR (suivi du contenu du champ PIRD).

— Pour LNQ \neq 0

LECTURES NON QUOTIDIENNES POUR (suivi du contenu du champ PLNQ).

— Pour JESP \neq 0

ERREURS SYSTÉMATIQUES PROBABLES POUR L'ANNÉE.

Il faut toutefois noter que ce dernier commentaire n'est pratiquement jamais appelé au cours du premier traitement, la détection des erreurs systématiques exigeant la plupart du temps un traitement spécial des données.

Le tableau VIII donne un exemple de sortie du programme B.

Programme C

On sait au départ (test sur la valeur de ICOM) que les relevés sont incomplets. Les lacunes sont signalées dans les cartes originales (COH 101) par la perforation du nombre négatif —10 dans les colonnes 12 à 14 (le champ 11 à 14 correspond à la première hauteur journalière perforée sur la carte). Si un mois comporte des lacunes dans les lectures, il est considéré en bloc comme incomplet et ne sera pas traité. Les deux cartes 101 (1^{re} et 2^e quinzaines) relatives à ce mois devront porter la perforation —10 dans les colonnes 12 à 14.

Les 24 cartes de l'année sont lues dans une boucle DO comme pour B. Mais après la lecture de chaque carte, on fait un contrôle sur la valeur de la première hauteur lue : IF (LPLUI (1)).

Si LPLUI (1) est positif ou nul, on passe à la suite du programme.

Si LPLUI (1) est négatif (valeur —10), avant de passer à la suite du programme, on égale à —10 toutes les hauteurs de la carte.

Après avoir constitué la matrice des pluies journalières, le programme calcule les totaux mensuels, mais non les totaux annuels puisque l'année est incomplète. Le total annuel d'une année incomplète est représenté également par un nombre négatif : nous avons adopté —10; cette précaution est indispensable pour certains traitements ultérieurs dans lesquels une valeur nulle ne saurait convenir à cause de la confusion avec les cartes blanches de contrôle.

La carte COH 102 est perforée mais les totaux des mois manquants ou incomplets apparaissent avec la valeur —310; le total annuel est perforé —10. Un exemple est donné par la figure 14.

Par contre, le classement des hauteurs journalières, qui n'aurait aucune signification, n'est pas effectué. La carte COH 103 n'est donc pas perforée.

Du fait des lacunes, l'impression des résultats est plus laborieuse que pour le programme B. Il a été jugé plus pratique de faire appel à deux sous-programmes, l'un pour l'impression des observations existantes (SUBROUTINE IMPR1), l'autre pour l'impression d'un tiret à la place des observations manquantes (SUBROUTINE IMPR2).

TABLEAU VIII

STATION NUMERO 5 48

CAMEROUN

DAFIA

	1966											
	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1	0.0	0.0	0.0	18.4	17.6	0.0	2.8	0.0	0.0	37.7	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8	0.5	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	12.0	0.0	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	54.6	0.0	1.7	0.1	0.7	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	20.5	0.0	2.7	4.7	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.3	28.9	11.7	0.0
7	0.0	0.0	0.0	34.4	10.3	0.0	6.6	0.0	4.7	0.5	11.2	0.8
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	2.1	2.1	0.2	12.4	26.2	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	16.1	19.5	5.3	0.0	0.0	0.0	16.5	0.0
10	0.0	0.0	15.8	0.0	37.4	0.0	11.7	14.7	0.0	31.6	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.1	12.1	7.5	0.0	3.0	9.1	0.0
12	0.0	0.0	6.2	29.9	8.4	0.0	2.1	0.0	19.1	1.9	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.7	19.3	12.5	0.0	2.9	0.9	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	8.7	0.0	2.2	0.7	10.6	0.0	0.0
15	25.8	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	17.4	34.5	0.2	0.0	0.0	3.4
16	1.1	0.0	0.0	9.4	0.5	5.9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	32.8	41.3	17.7	13.6	0.0	0.0
18	0.0	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.1	6.9	0.0	38.7	41.3	0.0
19	0.0	0.0	0.0	33.8	5.0	20.2	0.0	0.0	0.0	20.8	16.5	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9	0.0	10.7	12.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.1	0.0	7.0	15.7	21.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	10.0	16.2	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	28.2	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	8.4	0.3	3.7	23.7	22.6	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	0.0	0.0	0.9	0.0	20.6	0.0	0.0
25	0.0	0.0	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	11.2	5.8	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	29.2	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	24.5	0.0	0.0
27	0.0	0.0	20.6	0.0	0.0	1.2	0.0	0.2	1.1	4.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	46.2	48.4	18.6	0.0	1.6	17.8	0.9	19.8	0.0	0.0
29	0.0		34.4	7.8	4.7	11.7	0.1	7.9	10.7	0.0	0.0	0.0
30	0.0		0.0	4.4	5.7	0.0	0.0	0.2	2.8	2.4	0.0	0.0
31	0.0		0.0		0.0		0.0	1.8		0.0		0.0
TOT:	26.9	0.0	165.5	269.1	167.5	177.8	140.0	174.9	113.9	332.6	133.4	4.2

HAUTEUR ANNUELLE 1705.8 MM

TABLEAU IX

	STATION NUMERO 5 88											
	CAMEROUN						BATSCHENGA					
	1945											
	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0
2	-	-	-	-	0.0	66.3	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0
3	-	-	-	-	0.0	238.0	0.0	0.0	0.0	64.8	0.0	0.0
4	-	-	-	-	0.0	0.0	58.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0
6	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0
7	-	-	-	-	6.0	0.0	0.0	0.0	47.2	28.5	11.5	0.0
8	-	-	-	-	10.2	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1	2.6
9	-	-	-	-	26.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5	0.0
10	-	-	-	-	13.0	64.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0
11	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	101.3	28.5	0.0	0.0
12	-	-	-	-	52.0	0.0	0.0	0.0	68.0	0.0	0.0	4.5
13	-	-	-	-	0.0	39.0	0.0	0.0	0.0	22.0	25.1	0.0
14	-	-	-	-	0.0	3.2	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	-	-	-	-	39.0	49.0	0.0	0.0	20.0	1.5	0.0	0.0
16	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.1	0.0	0.0
17	-	-	-	-	0.0	0.0	7.0	0.0	107.2	7.5	0.0	0.0
18	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	0.0
19	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	116.3	8.7	0.0	0.0
20	-	-	-	-	49.3	0.0	0.0	0.0	96.0	0.0	0.0	0.0
21	-	-	-	-	0.0	104.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0
22	-	-	-	-	11.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	-	-	-	-	28.4	0.0	0.0	0.0	22.6	0.0	0.0	0.0
24	-	-	-	-	0.0	0.0	40.3	25.4	15.0	0.0	0.0	0.0
25	-	-	-	-	0.0	33.0	39.3	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0
26	-	-	-	-	49.2	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	-	-	-	-	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	-	-	-	-	0.0	0.0	73.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0
29	-	-	-	-	0.0	0.0	8.3	31.4	0.0	0.0	0.0	0.0
30	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	-	-	-	-	55.2		0.0	0.0		0.0		0.0
TOT.	-	-	-	-	343.6	633.5	230.2	77.9	613.6	204.6	92.8	7.1

LES RELEVES MANQUANTS SONT INDIGUES PAR DES TIRETS(-)
 RELEVES DOUTEUX POUR OCTOBRE
 ERREURS SYSTEMATIQUES PROBABLES POUR L ANNEE

ETAT	N° DE STATION	ANNÉE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL ANNUEL
UN	B12	58	0	93	453	1177	2440	1930	550	-310	1828	2159	988	380	-10
TOTAUX PLUVIOMETRIQUES MENSUELS ET ANNUELS (1/10 mm)															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

MODELE COH 102

IBM 60449

O.R.S.T.O.M. - Hydrologie -

Fig. 14

Le total annuel ne peut être imprimé, puisqu'il n'existe pas. Outre des commentaires éventuels relatifs à IRD, LNQ et JESP, le programme C fait obligatoirement imprimer en bas de tableau :

LES RELEVÉS MANQUANTS SONT INDIQUÉS PAR DES TIRETS (—).

Un exemple d'impression de relevés incomplets est donné dans le tableau IX

L'impression des tableaux de pluies n'étant pas toujours utile, un programme exactement semblable à POH 101, mais ne contenant pas d'instructions d'impression, est également disponible. Les résultats sortent uniquement en cartes perforées. On l'a codé POH 101 bis.

Pour l'exécution des programmes POH 101 et 101 bis, les données doivent être présentées dans l'ordre suivant :

- 1 carte d'identification et signalétique par station (COH 106).
- 1 carte de commentaires (ICOM) par année (COH 107).
- 24 cartes de pluies journalières par année (COH 101).
- Carte blanche (fin de station).
- Carte blanche (fin de données).

4.2. — Détection des erreurs systématiques, méthode des doubles masses.

Cette méthode est trop connue pour que nous en donnions la description. Rappelons simplement que, deux stations d'une même région ayant une période d'observations de N années commune, si l'on fait, sur ces N années, les totaux cumulés TC1 à la station 1 et les totaux cumulés TC2 à la station 2, la courbe TC1 (TC2), ou l'inverse TC2 (TC1), doit être approximativement une droite. S'il n'en est pas ainsi, et en particulier si l'on observe des changements de

penne significatifs, c'est que l'une des deux stations a changé de place, ou que son environnement a varié ou que son mode d'exploitation (appareillage ou autre) a été modifié.

Le programme POH 102, qui traite de ce problème, prépare l'application de la méthode mais ni ne trace les courbes TC1-TC2, du moins pour l'instant, ni n'interprète les résultats. Tel qu'il est établi, il permet de traiter un ensemble de 50 stations ayant chacune un maximum de 99 années d'observations.

Les données sont fournies par les cartes COH 102 précédées, pour chaque station, de la carte d'identification et signalétique COH 106. Elles sont lues en blocs avant le commencement des opérations. Le programme effectue successivement les opérations suivantes :

- Formation de tous les couples de stations possibles correspondant à l'ensemble des données traitées.
- Pour chaque couple de stations, sélection de la période des observations communes.
- Sur la période ainsi définie, calcul et impression des totaux pluviométriques cumulés année par année.

Les données doivent être présentées à l'entrée dans l'ordre suivant :

- Carte d'identification et signalétique par station (COH 106).
- Cartes de totaux mensuels et annuels disponibles pour la station (COH 102).
- Carte blanche (fin de station).
- Carte blanche (fin de données).

Normalement le jeu des cartes correspondant à chaque station est extrait du fichier et mis tel quel dans le jeu d'ensemble des données; dans un fichier opérationnel bien tenu, il doit toujours commencer par une carte COH 106. Les cartes contenant des données incomplètes n'ont pas besoin d'être extraites du paquet : elles sont éliminées par le programme.

Un exemple de sortie imprimée de POH 102 est donné sur la figure 15.

4.3. — Corrélations interpostes des pluies annuelles.

Le programme POH 103, qui traite de cette question, présente beaucoup d'analogie avec POH 102. La disposition des données à l'entrée est exactement la même et leur lecture s'effectue de la même façon. Les opérations effectuées sont les suivantes :

- Formation de tous les couples de stations possibles correspondant à l'ensemble des données traitées.
- Pour chaque couple, calcul de la distance entre les stations à partir de leurs coordonnées géographiques et sélection de la période des observations communes.
- Sur la période ainsi définie, calcul de la moyenne, de la variance et de l'écart-type des pluies annuelles de chacune des stations; calcul du coefficient de corrélation.
- Impression des résultats.

Le programme permet de traiter un groupe de 50 stations comportant chacune 99 années d'observations. Un exemple de sortie imprimée est donné figure 16.

4.4. — Autres programmes.

Les trois programmes précédents sont considérés pour notre Service comme les plus fondamentaux dans l'exploitation des pluies journalières et des données de base qui en résultent. D'autres programmes ont été élaborés, également importants mais utilisés « à la demande » et non de façon systématique : récapitulatif des décomptes de fréquence pour une période, calcul de la pluie journalière moyenne sur un bassin, études statistiques variées sur les pluies, etc. Ces programmes feront sans doute l'objet de communications ultérieures.

STATION 1 NUMERO 5104 BERTOUA

STATION 2 NUMERO 5184 EDEA

N	CUMUL STATION 1	CUMUL STATION 2
2	14532	22395
3	29252	50324
4	41364	75103
5	56113	101358
6	72202	132496
7	87015	166362
8	106027	189707
9	124640	216794
10	141695	239765
11	159012	268985
12	174743	300732
13	192659	330180
14	206993	356287
15	221502	383882
16	233694	406733
17	254142	434611
18	269215	457451
19	288181	485768
20	304381	511625

Fig. 15

STATION 1 (VARIABLE X) NUMERO 5048 BAFIA
STATION 2 (VARIABLE Y) NUMERO 5052 BAFOUSSAM

DISTANCE ENTRE LES STATIONS 127. KM
MOYENNE DE X 14641. 1/10MM
VARIANCE DE X 4364686. 1/100MM2
ECART TYPE DE X 2089.2 1/10MM
MOYENNE DE Y 18263. 1/10MM
VARIANCE DE Y 1808554. 1/100MM2
ECART TYPE DE Y 1344.8 1/10MM

COEFFICIENT DE CORRELATION 0.728

CALCULES A PARTIR DES 9 ANNEES D OBSERVATIONS COMMUNES

Fig. 16

V. - TRAITEMENT DES DONNÉES HYDROMÉTRIQUES

Dans notre introduction consacrée à l'esprit dans lequel on a procédé au choix des méthodes à adopter pour l'introduction du calcul automatique, on a indiqué que l'automatisation commence avec la mise en équation de la courbe d'étalonnage. On la poursuit pour la traduction des hauteurs en débits et les calculs systématiques qui découlent de cette transformation.

5.1. — Mise en équation des courbes d'étalonnage.

(Programme POH 302.)

Nous avons exposé les raisons pour lesquelles nous ne souhaitons pas, du moins pour l'instant, rendre automatique la construction de la courbe d'étalonnage. Par contre, cette courbe une fois établie, il est très agréable d'effectuer la mise en équation au moyen d'un ordinateur.

La méthode que nous avons adoptée consiste à décomposer la courbe d'étalonnage en un nombre suffisant de paraboles du second degré pour que l'ensemble de ces paraboles reproduise la courbe sans erreur appréciable. Sauf en cas d'anomalie marquée au droit desquelles il subsiste du reste toujours quelque incertitude sur le tracé à adopter, il est toujours très facile d'obtenir la précision désirée.

C'est une méthode simple, sans prétention. Beaucoup d'hydrométristes préfèrent une représentation par les cubiques, considérant comme une grande vertu que la courbure de la cubique varie de façon linéaire, ce qui permet aux tenants de cette méthode d'imposer aux extrémités de chaque tronçon du découpage des conditions d'égalité des courbures. Si nous pensions que les cubiques puissent, si peu que ce soit, conduire à une meilleure approximation de la courbe d'étalonnage, nous les adopterions de suite, malgré la complexité un peu plus grande et le temps de calcul un peu plus long du débit en cours d'exploitation. En fait, l'approximation obtenue dépend beaucoup plus de la manière de calculer les coefficients que de la complication des expressions analytiques.

Avec des paraboles du second degré, on serait tenté, s'étant fixé un certain nombre de points sur la courbe établie, de calculer les paraboles en leur imposant de passer par ces points avec variation continue de la tangente. Le procédé présente le même inconvénient que celui qui consiste, pour les cubiques, à imposer la continuité de la courbure : ne pas tenir compte de la courbe réelle entre les deux points fixes. De plus, il conduit souvent à une instabilité dans le calcul des paramètres : divagation qui va s'amplifiant autour de la courbe réelle. Toutes ces solutions ont été explorées très à fond, nous avons fait de nombreux essais et nous ne pensons pas qu'il soit utile d'y revenir.

Le procédé adopté consiste, deux points fixes étant pris sur la courbe, à prendre un point intermédiaire et à faire passer un tronçon de parabole par ces trois points. Comme on voit, cela n'a rien de génial, mais cela permet de « faire coller » la parabole calculée à la courbe réelle mieux qu'aucun autre procédé.

On suppose que le domaine de validité de la courbe a été défini, compte tenu de l'extrapolation aussi bien pour les basses eaux que pour les hautes eaux. On se fixe alors deux points « hors tout », c'est-à-dire au-delà des limites possibles de variation de la hauteur à l'échelle. Le plus bas de ces deux points est numéroté 1, le plus haut LMAX. On découpe alors la courbe d'étalonnage en $KMAX = LMAX - 1$ tronçons, en prenant soin d'adapter la longueur des tronçons aux difficultés de la courbe. Le programme de calcul établi permet d'aller jusqu'à 15 tronçons, c'est-à-dire de calculer 15 paraboles différentes, ce qui permet d'approcher n'importe quelle courbe d'étalonnage avec toute la précision désirable. Dans la pratique, on va très rarement au-delà de huit paraboles (*).

(*) Un bon découpage exige certaines précautions surtout vers les basses eaux lorsque le débit peut s'annuler, sinon on risque de voir apparaître à la traduction des débits sans signification ou même négatifs.

Considérons (fig. 17) un des points pris sur la courbe d'étalonnage, par exemple celui qui est numéroté L, ainsi que le point immédiatement supérieur (L + 1). Ces points sont déterminés par leurs coordonnées respectives :

<i>Hauteur à l'échelle</i>	<i>Débit</i>
(m)	(m ³ /s)
HP (L)	Q (L)
HP (L + 1)	Q (L + 1)

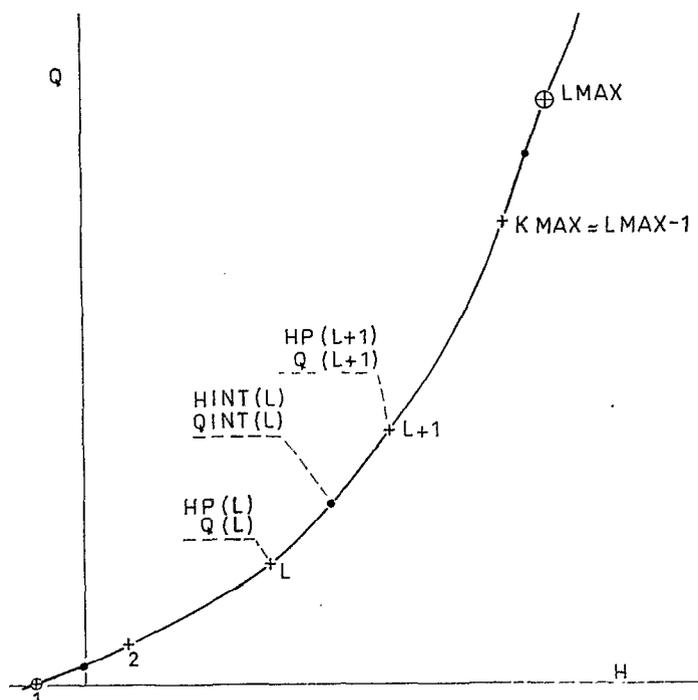


Fig. 17

Prenons, toujours sur la courbe, un point intermédiaire dont nous désignerons les coordonnées par HINT (L) et QINT (L), de manière à ramener les références au point fixe inférieur. Posons les valeurs intermédiaires :

$$\begin{aligned}
 DQ &= Q(L + 1) - Q(L) \\
 D &= HP(L + 1) - HP(L) \\
 DQIN &= QINT(L) - Q(L) \\
 DINT &= HINT(L) - HP(L)
 \end{aligned}$$

Si on appelle HT et DEB les coordonnées hauteur et débit d'un point de la parabole passant par les trois points cités, et si on pose $X = HT - HP(L)$, on peut écrire :

$$DEB = C(1, L)X^2 + C(2, L)X + C(3, L)$$

avec

$$\begin{aligned}
 C(1, L) &= (DINT \cdot DQ - DQIN \cdot D) / [D \cdot DINT \cdot (D - DINT)] \\
 C(2, L) &= DQ/D - C(1, L) \cdot D \\
 C(3, L) &= Q(L)
 \end{aligned}$$

C'est très exactement ce processus qui est suivi dans notre programme pour la détermination des paramètres des KMAX tronçons de parabole. En outre, le programme calcule une série de débits pour les cotes variant de 10 en 10 cm, de HP (2) à HP (KMAX), à titre de vérification.

Les données à présenter en entrée pour le calcul des paraboles sont les coordonnées des extrémités des tronçons et des points intermédiaires. Ces données étant transitoires et non destinées à être conservées, il n'existe pas de modèle de carte qui leur soit spécialement destiné. Aussi les perforations correspondantes sont-elles effectuées sur des cartes standard, de la façon suivante :

— Carte des valeurs des hauteurs limites dites HP :

— dans les deux premières colonnes : nombre de paraboles que comporte le découpage de la courbe de tarage + 1,

— dans les 16 champs de quatre colonnes suivants : valeurs des hauteurs limites en cm; certaines de ces valeurs peuvent être nulles ou négatives.

Dans l'exécution du programme, ces cartes sont lues dans le format (I2, 16 F4.2), autrement dit, les hauteurs limites sont converties en mètres.

— Carte des valeurs des débits limites, dits Q (L).

Ces valeurs sont perforées dans 16 champs de cinq colonnes dans un format E3. Autrement dit, un débit de 0,472 m³/s sera perforé 472 + 0, 4,72 m³/s sera perforé 472 + 1, etc., 472 m³/s sera perforé 472 + 3. La lecture se fait suivant le format (16 E3).

— Carte des hauteurs aux points intermédiaires, dites HINT. La perforation se fait comme pour H en cm dans un champ de 4 colonnes, mais il n'y a pas de nombre de deux chiffres en tête. D'autre part, le nombre maximal de hauteurs perforées est de 15. La lecture se fait dans le format (15 F4.2).

— Carte des débits aux points intermédiaires, dits QINT. Même système que pour Q. La lecture se fait dans le format (15 E3).

Il faut ajouter à ces données, pour chaque étalonnage, une carte d'identification de station et une carte perforée dans ses trois premières colonnes du numéro d'étalonnage dit « NETAL ». Le programme permet de calculer en une seule fois un nombre illimité de courbes d'étalonnage à autant de stations que l'on veut.

La succession des données à l'entrée est la suivante :

- Carte d'identification (COH 302)
- Carte HP (L) (Hauteurs limites) (I2, 16 F4.2)
- Carte Q (L) : débit correspondant à HP (L) — 16 E5.3
- Carte HINT (Hauteurs aux points intermédiaires) — 15 F4.2
- Carte QINT (Débits aux points intermédiaires) — 15 E5.3
- Carte NETAL (Numéro d'étalonnage) — I3
- Carte blanche (fin d'étalonnage)
- Carte blanche (fin de données).

Les valeurs des coefficients des paraboles sortent sur l'imprimante (en format E), ainsi que celles des hauteurs limites en format F (fig. 18). C (1, L) désigne le vecteur des coefficients du terme du second degré, C (2, L) celui des coefficients du terme du premier degré et C (3, L) celui des termes constants.

Les hauteurs limites et les coefficients sont également perforés sur des cartes spéciales destinées à être insérées dans les données lors de l'utilisation du programme de traitement POH 301.

VALEURS DE C

	C(1,L)	C(2,L)	C(3,L)
L = 1	-0.0	-0.0	0.0
L = 2	-0.2777790E 00	0.6916668E 00	0.0
L = 3	0.1577784E 02	0.7666712E 00	0.1500000E 00
L = 4	0.5625011E 02	0.1874983E 02	0.1799999E 01
L = 5	0.9633289E 02	0.5923358E 02	0.1829999E 02
L = 6	0.3124592E 01	0.1312503E 03	0.7200000E 02
L = 7	0.1200000E 02	0.1140000E 03	0.1790000E 03
L = 8	-0.0	0.1380000E 03	0.3050000E 03
L = 9	-0.2000000E 01	0.1390000E 03	0.4430000E 03
L = 10	0.4000000E 01	0.1380000E 03	0.5800000E 03
L = 11	0.1200000E 02	0.1460000E 03	0.7220000E 03
L = 12	-0.0	0.1600000E 03	0.8800000E 03
L = 13	0.4929490E 01	0.1560190E 03	0.1040000E 04

VALEURS DE HP(L)

L	HP(L) EN METRES
1	0.0
2	0.76
3	1.00
4	1.30
5	1.70
6	2.20
7	3.00
8	4.00
9	5.00
10	6.00
11	7.00
12	8.00
13	9.00
14	10.47

Fig. 18

La carte COH 306 destinée à servir de support aux hauteurs limites des tronçons de parabole, reçoit :

- dans les colonnes 1 à 8 : le numéro complet de la station;
- dans les colonnes 9 à 11 : le numéro de l'étalonnage (NETAL);
- dans les colonnes 12 et 13 : la valeur de LMAX définie plus haut;
- dans les colonnes 14 à 77 : 16 champs de 4 colonnes pour HP (L).

Une seule carte suffit dans tous les cas.

La carte COH 307 destinée à servir de support aux valeurs des coefficients reçoit, pour chacun des coefficients des paraboles :

- dans les colonnes 1 à 8 : le numéro de station;
- dans les colonnes 9 à 11 : NETAL;
- dans les colonnes 12 et 13 : un numéro indiquant à quel terme de la parabole se rapporte le coefficient, 1 correspondant au terme de second degré. Cette précaution permet d'introduire les cartes de coefficients dans un ordre quelconque;
- dans les colonnes 14 à 77 : 8 champs de 8 colonnes pour les valeurs des coefficients. Ces valeurs sont perforées dans un format E spécial avec 5 chiffres caractéristiques, ce qui est largement suffisant. Elles sont lues dans le format 8E8.5.

Jusqu'à 7 tronçons de parabole, une carte par coefficient suffit. Un étalonnage est donc représenté matériellement par 4 cartes. S'il y a 8 tronçons, une seule carte est perforée par coefficient mais on doit la faire suivre d'une carte perforée du seul numéro de la station pour l'exécution de POH 301, nous verrons pourquoi. Pour plus de 8 tronçons, deux cartes sont perforées par coefficient. Donc, pour 8 tronçons ou plus, un étalonnage est supporté matériellement par 7 cartes.

La figure 19 donne un exemple d'étalonnage pour un découpage en 7 tronçons.

5.2. — **Traitement fondamental de la carte COH 301** (traductions hauteurs-débits, calcul des principaux paramètres hydrologiques de l'année calendaire).

Cette exploitation est réalisée au moyen du programme POH 301 qui permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Traduction des hauteurs en débits.
- Calcul des débits moyens journaliers (QJ), mise en matrice de ces débits et perforation des résultats.
- Mise en vecteur Q de la matrice QJ et interpolation linéaire des débits manquants.
- Tri du maximum annuel (pris sur les débits traduits avant calcul des moyennes journalières).
- Perforation du vecteur Q.
- Calcul des débits moyens mensuels.
- Perforation des débits moyens mensuels et du maximum annuel.

Le résultat de cette exploitation se concrétise donc par l'obtention, pour chaque année :

- d'un jeu de cartes perforées (24 par an) donnant les débits moyens journaliers calculés à partir de hauteurs réellement observées. La variable correspondante a été appelée QJ (JO, MOIS), la double indexation portant sur le numéro du mois (indice : MOIS) et sur le numéro du jour pour chaque mois (indice : JO). Dans la matrice ainsi définie, aux jours pour lesquels on n'a pas d'observation est affecté conventionnellement un débit —10.0. Cette matrice est surtout destinée à l'impression sous forme de tableau des débits réellement observés.

ETAT	BASSIN	RIVIERE	STATION	ETAISONNAGE	N°	L. MAX.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
955	106			1	8		20	50	100	180	260	350	550	650									
COURBE D'ETALONNAGE - HAUTEURS LIMITEES INFERIEURES																							
N° DE STATION	ETAISONNAGE																						
00000000	0	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
11111111	11	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111
22222222	22	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222
33333333	33	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333
44444444	44	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444
55555555	55	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555
66666666	66	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666
77777777	77	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777
88888888	88	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888
99999999	99	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999
1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12 13	14 15 16 17	18 19 20 21	22 23 24 25	26 27 28 29	30 31 32 33 34	35 36 37 38 39	40 41 42 43 44	45 46 47 48 49	50 51 52 53 54	55 56 57 58 59	60 61 62 63 64	65 66 67 68 69	70 71 72 73 74	75 76 77 78 79	80							
IBM 60443																	O.R.S.T.O.M. - Hydrologie -						

MODELE COH 306

ETAT	BASSIN	RIVIERE	STATION	ETAISONNAGE	N°	I	1	2	3	4	5	6	7	8
955	106			1	1		27500+2	67500+2	37500+2	34375+2	41667+2	12500+2	0+0	
COURBE D'ETALONNAGE - VALEURS DES COEFFICIENTS														
N° DE STATION	ETAISONNAGE													
00000000	0	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
11111111	11	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111
22222222	22	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222	22222222
33333333	33	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333	33333333
44444444	44	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444	44444444
55555555	55	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555	55555555
66666666	66	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666	66666666
77777777	77	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777	77777777
88888888	88	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888	88888888
99999999	99	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999
1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12 13	14 15 16 17	18 19 20 21	22 23 24 25	26 27 28 29	30 31 32 33 34	35 36 37 38 39	40 41 42 43 44	45 46 47 48 49	50 51 52 53 54	55 56 57 58 59	60 61 62 63 64	65 66 67 68 69	70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80
IBM 60444														O.R.S.T.O.M. - Hydrologie -

MODELE COH 307

ETAT	BASSIN	RIVIERE	STATION	ETALONNAGE	N°	I	1	2	3	4	5	6	7	8
0955	0106	00102	13500+2	29500+2	95000+2	14625+3	17583+3	26250+3	34000+3					
							<p align="center">COURBE D'ETALONNAGE - VALEURS DES COEFFICIENTS</p> <p align="right">(1) Code de I: I = 1 correspond au terme de plus haut degré</p>							
<p align="center">N° DE STATION</p>														
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

MODELE COH 307

ETAT	BASSIN	RIVIERE	STATION	ETALONNAGE	N°	I	1	2	3	4	5	6	7	8
955	106	1	3	16000+1	11400+2	34000+2	13400+3	27300+3	46500+3	10400+4				
							<p align="center">COURBE D'ETALONNAGE - VALEURS DES COEFFICIENTS</p> <p align="right">(1) Code de I: I = 1 correspond au terme de plus haut degré</p>							
<p align="center">N° DE STATION</p>														
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

MODELE COH 307

Fig. 19

- D'un jeu de cartes perforées (22 cartes par an) contenant le vecteur des débits moyens journaliers observés et interpolés. La variable est appelée $Q(M)$, l'indice désignant le numéro de séquence des 365 ou 366 débits moyens journaliers contenus dans une année et classés par ordre chronologique. Ce jeu constitue l'élément de travail de base chaque fois que l'on doit, pour traiter un problème, revenir à l'échelle de la journée.
- D'une carte contenant les 12 débits moyens mensuels et le débit maximal annuel.

La matrice QJ est également sortie sur l'imprimante sous une forme brute, simplement pour visualiser les résultats.

Afin de réduire au maximum l'encombrement des résultats, on a été amené à utiliser pour la perforation des débits un code spécial. D'abord, il a été admis qu'aucune valeur de débit ne peut décemment être exprimée avec plus de trois chiffres significatifs. Dans l'écriture Fortran, on dispose de deux codes pour la perforation de nombres pouvant éventuellement comporter des décimales :

- le code F qui n'est autre que l'expression arithmétique habituelle d'un nombre décimal,
- le code E qui fait appel à la notation exponentielle.

Sans entrer dans le détail, sachons seulement qu'à l'impression ou à la perforation, un programme général permettant d'écrire tous les débits possibles compris entre 1 l/s et 99 900 m³/s, avec un maximum de trois chiffres significatifs, demanderait de réserver sur la carte, pour chaque débit :

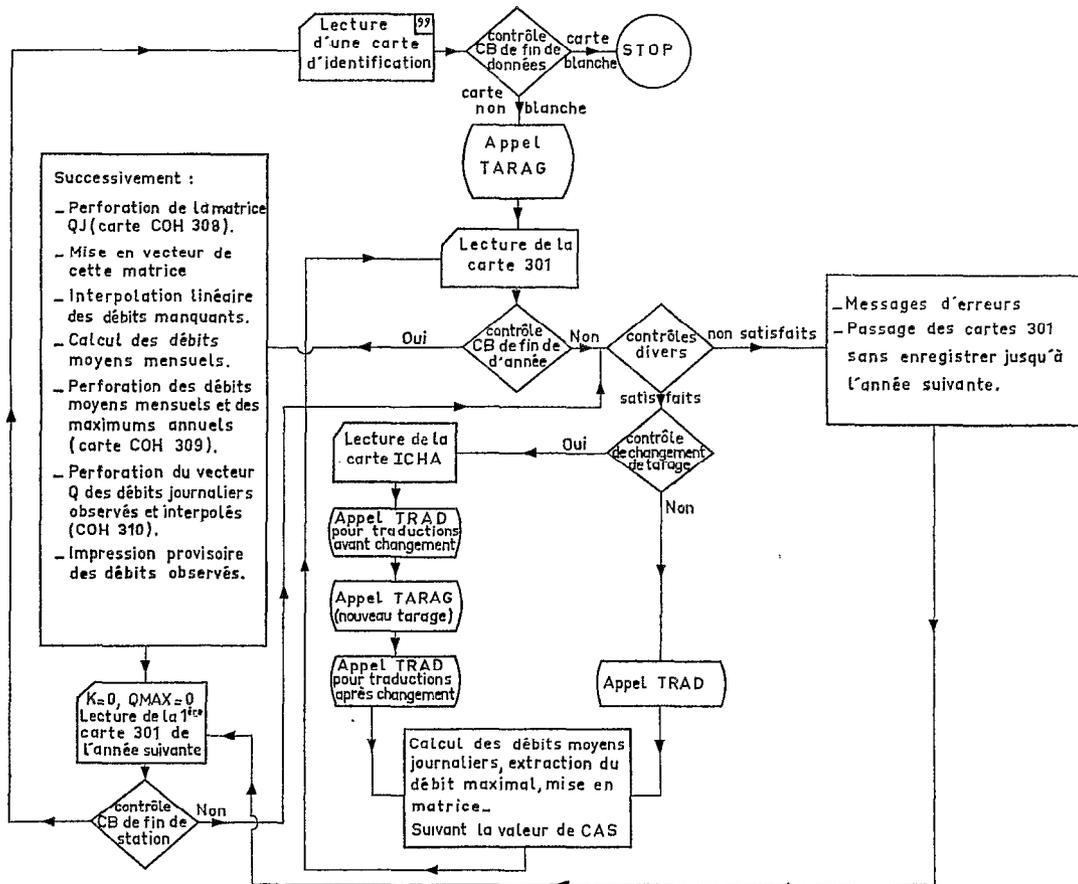


Fig. 20

9 colonnes en code F,
10 colonnes en code E,

ce qui, pour les débits QJ par exemple, ne permettrait de perforer que 7 valeurs par cartes.

Or, si l'on considère un débit de trois chiffres significatifs, on peut conventionnellement l'indiquer en perforant seulement 4 colonnes, 3 pour les chiffres significatifs, 1 pour l'exposant de 10, à condition que, le débit étant exprimé en m^3/s , on ne désire pas obtenir une précision supérieure à 1 l/s, ce qui, pour les rivières traitées par ce programme, est plus que suffisant. La forme générale de l'expression d'un débit, X désignant un chiffre significatif, qui peut s'écrire : $0,XXX.10^A$ en écriture arithmétique ordinaire, s'écrira avec notre code : XXXA.

Par exemple, un débit de $99,7 m^3/s$ se traduit par : 9972, tandis que l'écriture codée 1474 correspond à un débit de $1470 m^3/s$. La partie XXX (147 dans l'exemple précédent) s'appelle la mantisse et la partie A (4 dans l'exemple précédent) s'appelle la caractéristique. Quelques instructions incorporées dans le programme assurent la transformation. Bien entendu, les programmes d'utilisation doivent contenir des instructions assurant la transformation inverse. Tout cela se pratique de façon très aisée et le temps de calcul supplémentaire exigé par les transformations est absolument négligeable.

Dans le programme POH 301, les cartes de hauteurs sont traitées complètement, une à une, afin de ne pas encombrer inutilement la mémoire centrale. La figure 20 montre l'enchaînement logique global des opérations lors de l'exécution.

On lit d'abord une carte d'identification de la station; en particulier le numéro de cette station décomposé en trois parties représentées par les variables ETAT (2 chiffres), BASSI (2 chiffres) et ISTAT (4 chiffres). Une instruction contrôle que ETAT n'est pas nulle; si elle l'est, c'est que le lecteur a rencontré une carte blanche. Une telle carte placée à cet endroit veut dire que le travail est fini, elle arrête le calcul. Sinon, on continue en lisant les cartes contenant les coefficients de la courbe d'étalonnage; cette lecture se fait par l'intermédiaire d'un sous-programme appelé TARAG.

La carte suivante ou bien contient des hauteurs limnimétriques, ou bien est blanche (contrôle sur la valeur de ETAT qui figure sur toutes les cartes), ce qui indique que les hauteurs de toute une année ont été traduites en débits et renvoie à une autre partie du programme chargée de manipuler les débits journaliers. Si la carte n'est pas blanche, l'ordinateur met en mémoire les 16 relevés de hauteurs qu'elle contient, ainsi que les éléments permettant de dater les hauteurs (MOIS, GROUP et CAS), sans oublier la variable CHANG qui indique s'il y a changement d'étalonnage ou pas.

On contrôle qu'il s'agit bien d'une carte correspondant à la bonne station et à la bonne année; s'il y a erreur, on fait défiler toutes les cartes de l'année fautive et on repart sur l'année suivante afin d'éviter des arrêts trop fréquents de l'ordinateur. On repère alors si l'année est bissextile ou pas au moyen de la variable IBIS déjà définie dans POH 101.

Commence alors le travail de traduction. Si CHANG est nul (pas de variation d'étalonnage), on traduit les 16 hauteurs lues sur la carte avec la courbe d'étalonnage déjà en mémoire, en faisant appel à un sous-programme baptisé TRAD. Chaque fois qu'une hauteur est lue 9999, TRAD donne au débit la valeur conventionnelle $-10,0$. Si CHANG n'est pas nul, on lit la carte suivante dite carte ICHA qui indique la position exacte de la dernière hauteur pour laquelle l'ancien tarage est bon, on traduit cette hauteur et celles qui la précèdent avec la courbe en mémoire, puis on fait appel à TARAG qui fait charger en mémoire les nouveaux coefficients perforés sur les cartes suivantes. On utilise la nouvelle courbe pour finir de traduire les hauteurs contenues dans la carte.

Les 16 hauteurs de la carte étant traduites en 16 débits, la valeur de CAS lue précédemment oriente sur le processus du traitement à faire subir à ces débits pour :

- extraire le maximum;
- calculer les débits moyens journaliers.

C'est la partie la plus délicate du programme. Le diagramme de la figure 21 montre la logique suivie pour la programmation. On voit que l'on dissocie des autres les CAS 1 et 9 qui

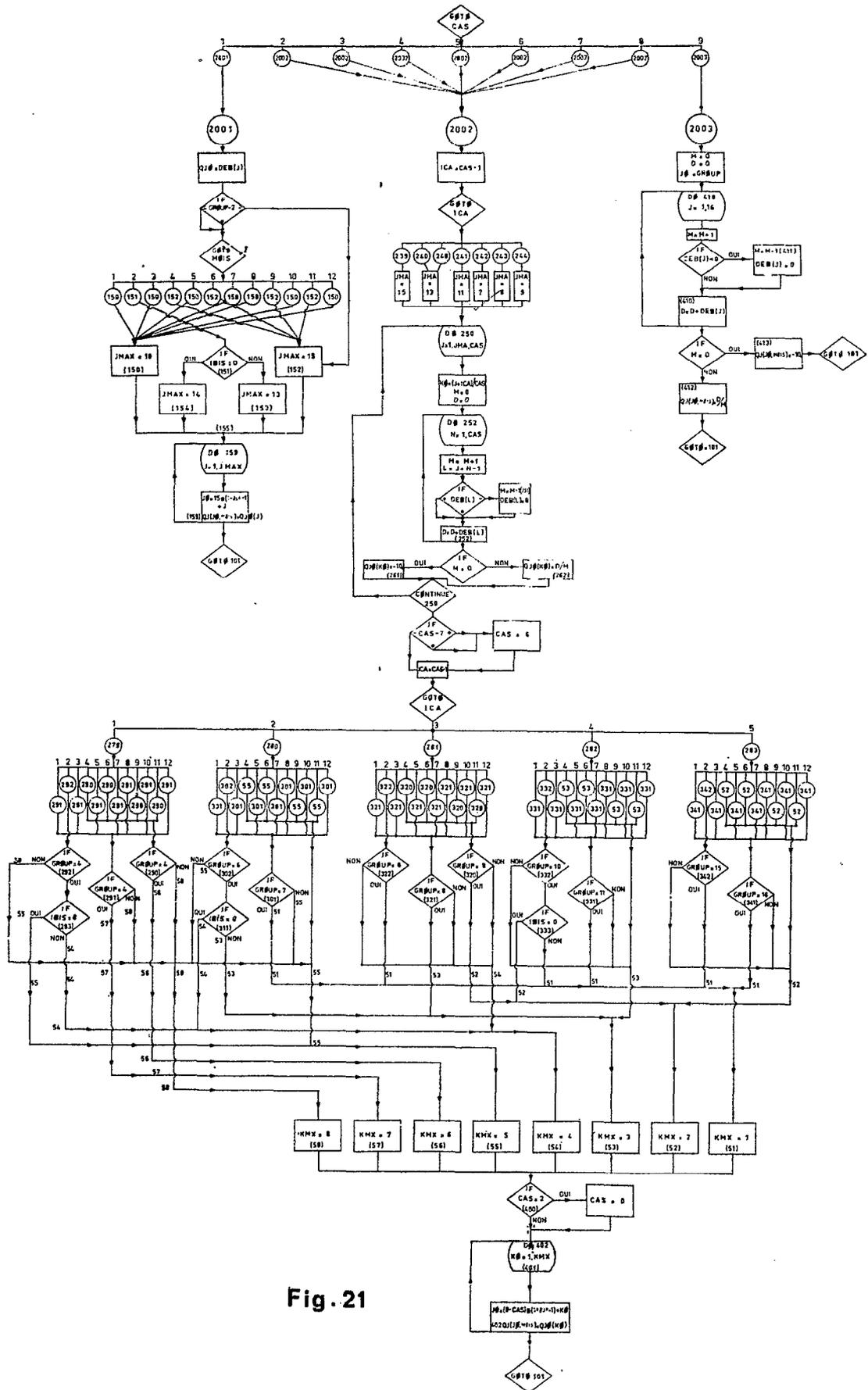


Fig. 21

peuvent être traités très simplement. Les CAS 2 à 8 font l'objet d'un programme qui comporte des blocs communs.

Lorsque les 16 données d'une carte 301 ont été traduites, que les débits correspondants ont été combinés suivant la valeur de CAS pour fournir un certain nombre de débits moyens journaliers, ces débits sont adressés dans une matrice QJ (JO, MOIS) qui contient donc, soit des valeurs effectives de débits exprimés en m³/s, soit des valeurs —10,0 représentant conventionnellement les jours pour lesquels il n'existe pas de relevés.

On procède ensuite à la lecture de la carte 301 suivante etc., jusqu'à la carte blanche qui indique que les données relatives à une année sont épuisées.

La matrice QJ est alors perforée sur 24 cartes de modèle COH 308 dont le dessin est donné sur la figure 22. Elle est ensuite mise en vecteur, c'est-à-dire que les débits journaliers moyens de l'année sont numérotés par ordre chronologique de 1 à 365 ou 366. On procède alors à une interpolation linéaire des débits journaliers manquants. Cette interpolation peut prêter à critique; il est bien certain qu'elle est d'autant plus valable que les intervalles sans mesure sont plus courts et ont lieu en régime non influencé. Si on croit devoir mettre en doute la validité de l'interpolation linéaire, il est recommandé, lors de la perforation des hauteurs, de déterminer des points intermédiaires dont les débits soient calculés par d'autres méthodes (courbe de tarissement par exemple) et retraduits en hauteurs au moyen de la courbe d'étalonnage.

Une méthode analogue peut être adoptée pour les données relatives aux basses eaux de stations continûment instables, lorsque la construction de courbes d'étalonnage devient impraticable. Les hydrogrammes de basses eaux sont alors déterminés par des mesures directes de débits. Plutôt que d'utiliser d'autres méthodes de traitement, on peut très bien continuer à se servir de POH 301 en convertissant les débits mesurés en hauteurs d'eau au moyen d'une courbe d'étalonnage fictive.

Quoi qu'il en soit, sauf dans le cas où on peut procéder à des reconstitutions par corrélations, ou dans ceux qu'on vient d'évoquer, l'interpolation linéaire n'est ni pire ni meilleure qu'une autre, au moins au stade du traitement systématique. Il faut noter que les nécessités de l'interpolation obligent à perforer des hauteurs différentes de 9999 le 1^{er} janvier et le 31 décembre de chaque année, quitte à inventer des hauteurs fictives.

Le vecteur ainsi constitué est perforé sur une série de 22 cartes COH 310, contenant chacune 17 valeurs de débits. Un exemple est donné sur la figure 23.

Les débits mensuels sont alors calculés et perforés sur une carte de modèle COH 309, ainsi que le débit maximal annuel (fig. 24).

Tous les débits sont perforés dans le code exponentiel spécial décrit précédemment.

Lors de la préparation du calcul, les données doivent être présentées dans l'ordre suivant :

- 1 carte d'identification par station (COH 302).
- En tête de toute série de données relatives à une station définie par sa carte d'identification, une série de cartes définissant l'étalonnage initial, soit :
 - 1 carte des hauteurs limites (COH 306);
 - 1 carte s'il y a au plus 7 tronçons de parabole ou 2 cartes s'il y a 8 tronçons ou plus (la seconde étant juste perforée du numéro de la station s'il y a exactement 8 tronçons) pour le coefficient 1 (modèle COH 307) (*);
 - idem pour le coefficient 2;
 - idem pour le coefficient 3.
- Cartes de hauteurs limnimétriques (COH 301) en nombre variable pour une année.

Chaque fois qu'il y a modification de l'étalonnage, la carte 301, au cours de laquelle se manifeste le changement, doit comporter une perforation non nulle dans la colonne 80. Cette

(*) La nécessité d'une carte supplémentaire dans le cas de 8 tronçons vient du format de lecture. Lorsqu'une valeur vient d'être lue, l'ordinateur est en attente pour lire la suivante. Si la première carte est pleine (cas de 8 tronçons ou plus), il fait appel à la carte suivante avant même d'exécuter la lecture. Si l'ordre d'exécution de lecture ne vient pas (juste 8 tronçons), il rejette la carte qui vient de se présenter et fait appel à la suite du programme

9252203				553282662112721392286331621793185344633193125361025973															
ETAT	BASSIN	RIVIERE	STATION	ANNEE	JAN.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	Qmax		
DEBITS MOYENS MENSUELS ET MAXIMUM ANNUEL (m ³ /s)																			
(EN NOTATION EXPONENTIELLE SPECIALE)																			
N° DE STATION																			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	

MODELE COH 309

Fig .24

carte 301 doit être immédiatement suivie d'une carte ICHA portant, dans les colonnes 1 et 2, le numéro de la hauteur de la carte 301 précédant celle à laquelle s'applique pour la première fois le changement. La carte ICHA est immédiatement suivie d'un jeu de cartes définissant le nouvel étalonnage, suivant description ci-dessus.

- Carte blanche (fin d'année).
- Carte blanche (fin de station).
- Carte blanche (fin de données).

5.3. — Mise en année hydrologique.

Les programmes POH 303 et POH 304 sont surtout des programmes de présentation des débits moyens journaliers observés, des débits mensuels et du débit moyen annuel calculé sur l'année hydrologique. Ils ne diffèrent entre eux que par le format de sortie dit « large » pour POH 303 et « étroit » pour POH 304. Le format « étroit » correspond à une impression standard 21 x 27; c'est celui qui correspond aux tableaux de débits mis en annexes dans les Monographies hydrologiques. Nous ne parlerons que de celui-ci.

L'exécution du programme s'appuie, pour les débits journaliers observés, sur la matrice perforée QJ (carte COH 308). Pour les débits moyens mensuels, elle fait appel aux données de la carte COH 310; on a vu que ces données sont établies par le programme POH 301 à partir du vecteur des débits observés et interpolés. Il en résulte qu'on ne peut leur accorder de crédit que dans la mesure où l'on considère valable l'interpolation linéaire du vecteur Q. Le débit annuel moyen de l'année hydrologique est calculé d'après les débits moyens mensuels de la carte 310 en appliquant des coefficients de pondération pour tenir compte du nombre réel de jours de chaque mois; la remarque sur la validité des débits mensuels vaut donc également pour le débit annuel.

Pour réaliser le passage de l'année calendaire à l'année hydrologique, le programme doit recevoir une information qui lui permette de définir cette année hydrologique, ce qui est fait

TABLEAU X

CAMEROUN BENOUE GAROUA
 NUMERO DE STATION 517 106

DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 1965-1966 (M3/S)

	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI
1	3.44	23.2	146	726	1520	834	165	38.6	15.5	8.17	3.17	0.571
2	2.92	28.6	139	716	1610	757	157	38.2	15.3	8.17	3.17	0.571
3	2.67	27.1	135	716	1710	711	152	37.8	14.8	7.77	2.91	0.571
4	2.43	27.8	160	778	1810	646	137	37.0	14.2	7.64	2.91	0.438
5	2.43	30.9	172	922	1960	577	129	37.0	14.2	7.38	2.91	0.438
6	2.75	33.0	200	1100	2380	521	122	36.6	14.1	7.00	2.59	1.14
7	3.09	25.1	200	1280	3060	496	113	34.3	13.7	7.00	2.43	0.867
8	3.71	22.0	182	1460	3040	500	109	33.5	13.7	6.63	2.20	0.816
9	4.00	24.3	198	1820	2730	578	105	32.0	13.4	6.39	2.20	0.714
10	3.71	19.7	240	2510	2360	650	102	31.2	13.2	6.15	1.98	0.714
11	3.81	26.7	271	2650	2010	647	96.8	31.2	13.2	5.91	1.98	0.619
12	3.71	49.4	306	2850	1750	579	91.2	30.1	13.2	5.91	1.84	0.571
13	3.71	47.3	283	3510	1580	520	87.0	28.5	12.7	5.57	1.77	0.356
14	4.00	55.6	253	3420	1510	484	82.0	27.4	12.5	5.57	1.70	0.314
15	3.81	62.4	267	3150	1510	425	77.0	25.9	12.2	5.35	1.57	0.200
16	3.71	78.9	307	2840	1510	382	72.1	24.4	11.6	5.24	1.57	0.200
17	3.62	76.3	278	2510	1440	354	69.4	24.4	11.2	4.91	1.57	0.200
18	3.44	68.9	228	2200	1300	345	68.1	23.3	10.8	4.81	1.57	0.200
19	3.26	76.3	197	1990	1250	319	64.2	22.6	10.8	4.60	1.38	0.200
20	3.09	134	176	1790	1170	301	59.1	21.8	10.6	4.40	1.20	0.200
21	2.91	116	171	1640	1110	286	57.8	21.1	10.3	4.30	1.20	0.200
22	2.83	96.9	182	1530	1040	291	56.5	20.0	9.87	4.00	1.14	0.483
23	3.93	87.2	184	1430	1120	278	54.0	19.4	9.87	4.00	1.03	0.619
24	5.69	89.2	288	1340	1180	260	50.3	19.4	9.87	4.00	1.03	0.483
25	4.91	273	476	1280	1160	255	49.9	18.8	9.87	3.71	1.03	0.438
26	5.46	423	594	1290	1130	231	48.6	18.8	9.57	3.71	0.921	0.397
27	4.91	377	610	1350	1050	215	47.0	18.4	9.43	3.44	0.867	2.05
28	5.57	239	558	1380	991	195	44.6	17.6	9.43	3.44	0.816	1.98
29	6.30	182	563	1380	928	185	43.0	17.4	9.00		0.714	8.32
30	12.2	168	624	1370	878	175	41.4	16.6	9.00		0.714	8.27
31	22.9		727	1420		172		15.9	8.72		0.571	
MOY.	4.68	99.6	300	1750	1590	425	85.0	26.4	11.8	5.54	1.70	1.10

DEBIT MOYEN ANNUEL 360 M3/S

TABLEAU XI

CAMEROUN SANAGA SANAGA NACHTIGAL
 NUMERO DE STATION 523 109

DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 1956-1957 (M3/S)

	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS
1	686	638	853	1470	1540	2000	2560	2250	1410	719		273
2	669	645	862	1430	1540	2080	2620	2250	1390			273
3	669	645	975	1450	1570	2180	2750	2230	1390			273
4	645	645	975	1490	1580	2250	2860	2200	1390			273
5	645	678	948	1510	1580	2300	2980	2200	1370			268
6	606	669	1030	1570	1580	2330	3040	2200	1350			268
7	532	661	1100	1540	1600	2300	3180	2200	1360			259
8	554	678	1090	1460	1650	2290	3330	2150	1460			278
9	532	630	1070	1440	1670	2330	3330	2160	1410			278
10	518	591	1100	1460	1620	2380	3330	2230	1360			278
11	497	547	1260	1490	1600	2410	3400	2230	1320			273
12	532	511	1260	1510	1580	2410	3450	2210	1270			268
13	569	484	1310	1620	1600	2420	3480	2180	1210			268
14	702	470	1390	1710	1720	2510	3510	2150	1200			259
15	870	470	1490	1690	1860	2540	3510	2100	1170			259
16	836	464	1520	1680	1890	2560	3600	2040	1100			245
17	870	451	1590	1680	1890	2640	3560	2030	1060			236
18	896	464	1650	1740	1840	2670	3560	1950	1020			215
19	922	518	1620	1700	1800	2780	3560	1860	992			207
20	1030	491	1620	1680	1740	2890	3510	1740	975			211
21	1070	532	1590	1630	1690	2890	3510	1670	939			211
22	1010	561	1570	1680	1670	2890	3480	1600	905			207
23	939	645	1510	1570	1610	2860	3420	1490	870			219
24	939	719	1450	1590	1580	2860	3330	1490	853			219
25	1030	694	1350	1610	1580	2790	3180	1470	828			219
26	887	702	1310	1570	1580	2710	3070	1490	803			223
27	811	836	1370	1540	1570	2510	2960	1510	770			227
28	719	845	1370	1570	1550	2590	2820	1540	770			223
29	678	887	1450	1570	1600	2590	2680	1610	753			215
30	653	887	1500	1560	1710	2590	2480	1510	736			219
31		853			1860		2420		727			223
MOY:	751	629	1310	1570	1660	2520	3180	1930	1100	605	383	244

DEBIT MOYEN ANNUEL 1330 M3/S

par l'introduction de la variable MODEB désignant le numéro du mois qui commence l'année hydrologique. La valeur de MODEB est perforée dans les deux premières colonnes d'une carte standard.

Le programme permet de traiter des séquences chronologiques aussi longues que l'on veut pour un nombre illimité de stations. Toutefois, si l'on ne prend pas de précaution spéciale, la première et la dernière année calendaire de la séquence présentée en entrée se trouvent amputées, l'une des données relatives aux mois 1 à (MODEB-1), l'autre des données qui se rapportent aux mois MODEB à 12. Si l'on fournit par exemple une série de données allant de 1935 à 1967, pour une station dont l'année hydrologique s'étend d'avril à mars, la première année hydrologique sera avril 1935 à mars 1936 et la dernière avril 1966 à mars 1967. Si on désire une impression exhaustive des résultats de la période 1935-1967, on devra user de l'artifice suivant : perforer deux années complètes de débits journaliers —10.0 (donc —103 avec notre code exponentiel) pour 1934 et 1968, puis deux cartes de débits moyens mensuels pour les mêmes années, avec le même chiffre —103. Les données fictives ainsi créées seront jointes avec leurs places chronologiques aux données réelles. Elles provoqueront l'impression de tableaux pour les années hydrologiques 1934-1935 et 1967-1968 sur lesquels ne figureront que les débits journaliers et mensuels réels, les valeurs conventionnelles des relevés manquants n'étant pas imprimées par le programme.

Par contre, les débits moyens annuels sans signification seront calculés et transcrits sur l'imprimante si leurs valeurs ne sont pas négatives; on peut les enlever à la main sur les tableaux de résultats. Une autre technique pour éviter l'impression des débits moyens annuels non significatifs consiste à perforer sur les cartes de débits mensuels fictifs la valeur —109 correspondant à un débit fictif de -10^9 m³/s. On est ainsi assuré que le calcul du débit annuel fera ressortir une valeur négative qui ne sera donc pas imprimée. Toutefois, on peut vouloir sortir un total annuel si l'année hydrologique contient en données réelles le principal des volumes écoulés dans l'année. La carte complémentaire de débits moyens mensuels sera alors perforée avec des valeurs vraisemblables, comme lorsqu'on procède à un « bouchage de trou » au cours d'un calcul manuel. L'inconvénient du procédé est de provoquer l'impression de débits moyens mensuels qui n'ont nullement été observés et ne sont même pas interpolés; même quand il s'agit de débits mensuels provenant de valeurs interpolées, ou contenant une forte proportion de telles valeurs, il est préférable, pour la présentation, de les supprimer manuellement du tableau.

Les données doivent être présentées à l'entrée dans l'ordre suivant :

- 1 carte d'identification par station (COH 302).
- 1 carte MODEB par station perforée en (I2).
- 1 carte de débits mensuels COH 309
- 24 cartes de débits journaliers observés COH 308 } par année.
- Carte blanche (fin d'année).
- Carte blanche (fin de station).
- Carte blanche (fin de données).

Le tableau X montre un exemple de sortie pour données complètes et le tableau XI pour données incomplètes.

VI. - SORTIE SUR ORDINATEUR DE L'ANNUAIRE HYDROLOGIQUE

Plusieurs programmes ont été réalisés pour les différents besoins du service. Le premier programme a été fait pour l'édition d'un annuaire double, c'est-à-dire contenant deux années successives d'informations; il est destiné à servir d'outil au programme de rattrapage de l'Annuaire de l'O.R.S.T.O.M. lancé pour combler un retard accumulé au cours des années par manque de moyens de calcul.

L'Annuaire hydrologique est toujours publié en année hydrologique. Il peut toutefois se faire que l'année hydrologique coïncide avec l'année calendaire, soit que l'étiage se produise effectivement fin décembre, soit que le cycle annuel soit peu ou pas marqué et que la notion même d'année hydrologique perde son intérêt. Le fait que les 2 périodes annuelles soient confondues apporte, dans la réalisation automatique de l'Annuaire, une grande simplification qui justifie l'emploi d'un programme distinct.

D'autre part, il était normal, pendant qu'on y était, de tirer des programmes destinés à l'Annuaire double les programmes qui seront mis en œuvre lorsqu'on cessera de publier deux années à la fois. On est arrivé ainsi à la rédaction de quatre programmes plus ou moins tirés les uns des autres :

- POH 305 — Annuaire double — Année hydrologique différente de l'année calendaire.
- POH 306 — Annuaire simple — Année hydrologique différente de l'année calendaire.
- POH 307 — Annuaire double — Année hydrologique confondue avec l'année calendaire.
- POH 308 — Annuaire simple — Année hydrologique confondue avec l'année calendaire.

Nous décrirons POH 305, programme le plus complet, puis nous indiquerons brièvement les différences des autres programmes avec celui-ci.

6.1. — POH 305.

Le déroulement général des opérations est résumé par le diagramme de la figure 25 qui servira de support à notre commentaire.

Le programme, pour le traitement d'une station, comprend quatre grandes étapes :

- Enregistrement des renseignements généraux et des valeurs scalaires ou vectorielles simples.
- Enregistrement des données de débits et des données pluviométriques relatives aux trois années calendaires dont seront tirées les deux années hydrologiques.
- Mises en années hydrologiques.
- Calcul des éléments déductibles des données enregistrées et impression des deux tableaux d'annuaire.

Le programme est alors prêt à recommencer le cycle pour une autre station hydrologique. La fin du travail est indiquée par une carte non perforée (dite carte blanche).

1^{re} étape.

La première opération consiste à lire la carte d'identification relative à la station traitée. Les renseignements seront utilisés en sortie pour imprimer le nom de l'Etat, du bassin, etc. Après un contrôle de carte blanche qui permet de vérifier que les données ne sont pas épuisées, on va lire la carte dite « de renseignements complémentaires ».

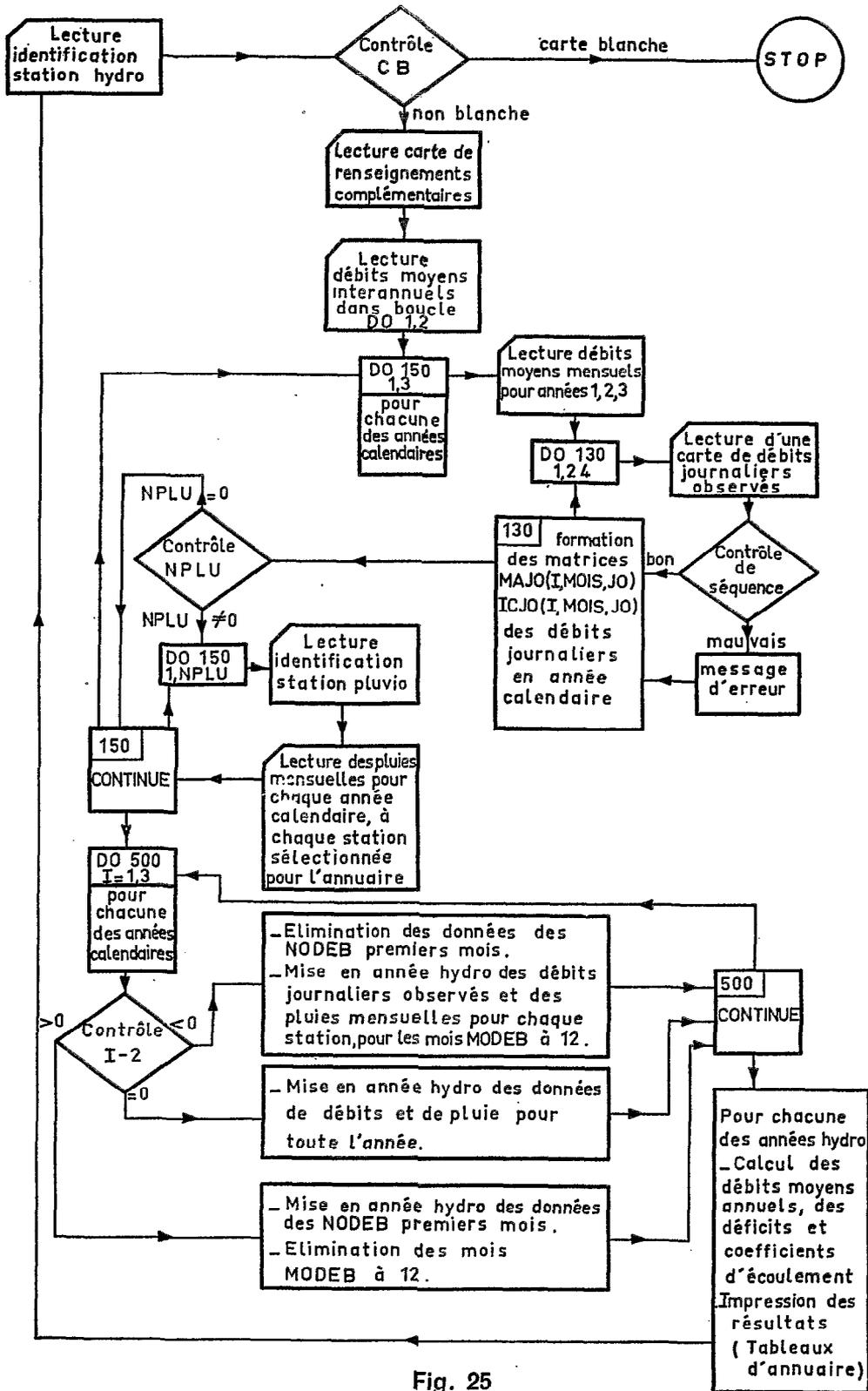


Fig. 25

Cette carte est établie pour fournir tous les renseignements nécessaires à la constitution de l'Annuaire qui ne trouvent pas place dans les cartes de données habituelles. Il n'existe pas de modèle imprimé pour cette carte, aussi convient-il de définir très exactement les variables en cause et la manière de perforer leurs valeurs ainsi que le champ qui leur est imparti. Dans la description ci-dessous, l'ordre suivi correspond à l'ordre de présentation des données sur la carte :

— SB : Surface du bassin.

Exprimée en km^2 , elle a droit à un champ de 10 colonnes. Elle est lue dans le format F10.2, ce qui veut dire que si le point décimal n'est pas perforé, il lui sera automatiquement attribué deux décimales; si on veut attribuer à SB la valeur $9\,370\text{ km}^2$ par exemple, il faudra donc perforer : 9370., la perforation 9370 sans point décimal correspondant à $SB = 93,7$.

— MPBV (1) : Précipitation moyenne sur le bassin pour la 1^{re} année hydrologique. Elle est exprimée en mm et perforée dans les colonnes 11 à 15 (format I5).

— MPBV (2) : Même chose que la précédente pour la seconde année hydrologique. Perforation dans les colonnes 16 à 20.

— IPP : Pluviométrie moyenne interannuelle.

Exprimée en mm, on la perforé dans les colonnes 20 à 25 (format I5).

— MACO et IACO : La première désigne la mantisse, la seconde la caractéristique de la valeur de la crue maximale observée, dans le système d'écriture exponentielle à trois chiffres significatifs que nous avons déjà exposé. Elles occupent respectivement les colonnes 26 à 28 (format I3) et la colonne 29 (format I1).

— IDACO : Millésime de la crue maximale observée. Perforation dans les colonnes 30 à 33 (format I4).

— MACEN et IACEN : Crue centenaire estimée. Même système que MACO et IACO. Perforées respectivement dans les colonnes 34 à 36 (I3) et dans la colonne 37 (I1).

— IDEM : Déficit d'écoulement moyen interannuel.

Exprimé en mm et perforé dans les colonnes 38 à 41 (format I4).

— CEM : Coefficient d'écoulement moyen interannuel.

Perforé dans les colonnes 42 à 45, il est lu en format F4.1. Il est recommandé de le perforer tout le temps avec le point décimal.

— NPLU : Nombre de stations pluviométriques choisies pour figurer dans l'Annuaire. Ce nombre, qui ne peut excéder 3, est perforé dans la colonne 46 (format I1).

— MODEB : Numéro du mois commençant l'année hydrologique. Perforé dans les colonnes 47 et 48 (format I2).

— MMP et IMP : Mantisse et caractéristique du module moyen probable. Perforées respectivement dans les colonnes 49 à 51 (format I3) et dans la colonne 52 (format I1).

— ANDEB : Millésime de la 1^{re} année de la période sur laquelle sont calculés les débits moyens interannuels. Perforé dans les colonnes 53 à 56 (format I4).

— ANFIN : Millésime de la dernière année de la période. Perforé dans les colonnes 57 à 60 (format I4).

Un dessin de la partie utile de la carte est donné sur la figure 26.

On aborde ensuite la lecture des débits moyens mensuels interannuels calculés pour des périodes s'arrêtant à la dernière année mentionnée sur le tableau en cours. Les données sont perforées sur une carte COH 309 en adoptant la disposition de l'année calendaire; le programme 305 effectue les permutations nécessaires pour revenir à l'année hydrologique. Il y a donc deux cartes pour ces données lorsque l'Annuaire est double.

4^e étape.

Pour chacun des deux tableaux d'Annuaire :

- On commence par imprimer l'en-tête, puis les noms des mois en année hydrologique, puis les débits journaliers et les moyennes mensuelles. Tous les débits du tableau sont imprimés en faisant appel à un sous-programme IMPRIM.
- On calcule le débit moyen de l'année hydrologique et on l'imprime.
- Pour chaque station pluviométrique successivement, on imprime le nom de la station, les totaux mensuels, on calcule le total annuel si l'année est complète et on l'imprime.
- Il ne reste plus qu'à imprimer le bas du tableau en calculant au passage : la lame d'eau écoulée, le déficit et le coefficient d'écoulement.

Un tableau d'Annuaire n'est pas forcément complet, certains éléments pouvant faire défaut ou être dépourvus de signification pour le bassin étudié. Il est tenu compte de ces lacunes pour l'impression du tableau.

Les données doivent être présentées à l'entrée dans l'ordre suivant, *pour chaque station* :

- 1 carte d'identification de la station hydrométrique (COH 302).
- 1 carte de renseignements complémentaires.
- 2 cartes de débits moyens interannuels (COH 309).
- A } — 1 carte débits moyens mensuels 1^{re} année calendaire (COH 309).
- 24 cartes débits journaliers observés 1^{re} année calendaire (COH 308).
- Par poste pluviométrique retenu :
 - 1 carte identification.
 - 1 carte de totaux mensuels (COH 102) pour 1^{re} année calendaire.
- B — Même composition que A pour seconde année calendaire.
- C — Même composition que A pour troisième année calendaire.

} NPLU fois

Puis 1 carte blanche à la fin de l'ensemble des données concernant toutes les stations traitées.

6.2. — **POH 306.**

Ce programme traite le cas de l'Annuaire simple avec l'année hydrologique différente de l'année calendaire. Il est presque identique à POH 305. Les différences sont les suivantes :

- Carte des données complémentaires : il n'y a plus qu'une seule variable MPBV pour la pluie moyenne sur le bassin. Le dessin de la carte est donné par la figure 27.
- Débits moyens interannuels : 1 seule carte est insérée dans les données et lue par le programme.
- Le DO 1,3 entraînant la lecture des cartes données pour les trois années calendaires est remplacé par un DO 1,2.
- La mise en année hydrologique se fait dans un DO 1,2 au lieu d'un DO 1,3; le contrôle sur I—2 n'a plus que deux sorties correspondant aux séries d'instructions extrêmes, celle du milieu étant supprimée.
- Le DO 1600 I=1,2 du calcul des éléments non enregistrés et de l'impression des tableaux est supprimé, ainsi que l'instruction 1600 CONTINUE qui lui correspond.

Les données se présentent alors à l'entrée de la façon suivante *pour chaque station* :

- 1 carte d'identification de la station hydrométrique (COH 302).
- 1 carte de renseignements complémentaires.
- 1 carte de débits moyens interannuels (COH 309).

	SB k m ² .								MPBV mm					IPP mm					MACO		IACO		IDACO			MACEN		IACEN		IDEM mm			CEM		NPLU		MODEB		MMP		IMP		ANDEB			ANFIN													
Numéros des colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
Format de lecture	F 10.2								I5					I5					I3		I1		I4			I3		I1		I4			F4.4		I1		I2		I3		I1		I4			I4													

Fig. 27

- 1 groupe A de cartes données (voir POH 305).
- 1 groupe B de cartes données (voir POH 305).

Puis 1 carte blanche de fin de données.

6.3. — POH 307.

Ce programme traite de l'édition de l'Annuaire double lorsque l'année hydrologique peut être confondue avec l'année calendaire. La simplification qui résulte de cette dernière circonstance est considérable. Elle porte à la fois sur la préparation des matrices, puisqu'il n'est plus nécessaire de les transposer en année hydrologique, et sur l'impression. Une liste Fortran de ce programme est donnée en annexe.

On a conservé à la carte de données complémentaires la même forme que pour POH 305, bien que la valeur de MODEB soit devenue inutile.

Les données se présentent en entrée de la façon suivante, *pour chaque station* :

- 1 carte d'identification de la station hydrométrique (COH 302).
- 1 carte de renseignements complémentaires.
- 2 cartes de débits moyens interannuels (COH 309).
- 1 groupe A de cartes données (voir POH 305).
- 1 groupe B de cartes données (voir POH 305).

Puis 1 carte blanche de fin de données.

6.4. — POH 308.

Ce programme traite de l'édition de l'Annuaire simple lorsque l'année hydrologique peut être confondue avec l'année calendaire. Il présente donc, avec POH 307, les mêmes différences que POH 306 avec POH 305.

La carte de données complémentaires a la même forme que pour POH 306, bien que MODEB ne soit pas utilisée.

Les données se présentent à l'entrée de la façon suivante, *pour chaque station* :

- 1 carte d'identification de la station hydrométrique (COH 302).
- 1 carte de renseignements complémentaires.
- 1 carte de débits moyens interannuels (COH 309).
- 1 groupe A de cartes données (voir POH 305).

Puis 1 carte blanche de fin de données.

Le tableau XII donne un exemple de sortie sur ordinateur, traité par POH 305. C'est un tableau brut qui doit être « habillé » par l'imprimeur avant publication.

TABLEAU XII

ETAT : CAMEROUN
 BASSIN : SANAGA
 RIVIERE : DJEREM
 STATION : MBAKAGU

NUMERO DE LA STATION : 5231506

SUPERFICIE DU BASSIN : 20390 KM2

DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 1964-1965 (M3/S)

JOUR	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	ANNEE
1	49.7	58.2	218	351	750	986	1620	862	304	182	105	71.2	
2	51.9	52.4	204	331	729	1070	1590	827	301	178	102	68.4	
3	51.3	53.0	215	313	702	1120	1580	787	291	176	99.2	67.1	
4	50.2	60.6	219	310	687	1140	1490	761	287	175	97.8	64.4	
5	50.2	89.3	216	393	673	1160	1350	747	281	171	94.9	61.8	
6	47.0	123	217	358	654	1190	1320	729	276	168	92.1	59.4	
7	51.3	178	214	440	641	1220	1220	713	273	165	92.1	57.0	
8	49.2	184	232	563	628	1290	1190	704	270	165	90.7	57.0	
9	47.6	168	240	605	613	1340	1150	680	256	163	90.7	55.8	
10	49.7	164	262	607	596	1400	1110	646	253	160	90.7	53.6	
11	53.0	188	272	582	565	1520	1080	612	251	156	89.3	54.7	
12	58.2	198	285	491	521	1630	1040	572	245	153	89.3	53.6	
13	63.7	206	294	473	590	1740	1000	527	239	150	87.8	51.3	
14	71.2	220	267	512	681	1830	977	509	233	147	86.4	50.2	
15	78.1	214	259	491	683		971	490	229	142	85.0	49.2	
16	80.2	210	247	473	711		969	469	224	141	85.0	61.8	
17	91.4	195	239	528	749		941	450	220	139	85.0	68.4	
18	101	197	228	574	791	2090	921	437	216	135	83.6	69.8	
19	127	222	226	609	872		900	421	214	133	83.6	69.8	
20	145	223	228	621	910		888	409	214	130	82.2	69.8	
21	133	214	225	610	870		896	394	212	127	80.8	68.4	
22	118	214	227	591	812		923	385	209	124	80.8	65.7	
23	116	248	268	649	793	1830	950	370	205	121	79.4	60.6	
24	116	292	298	695	709	1740	994	360	199	121	78.1	54.7	
25	101	291	294	736	694	1730	1030	356	198	120	78.1	51.3	
26	97.1	266	370	677	736	1680	1050	348	192	118	76.7	47.0	
27	87.1	259	359	729	767	1610	1060	337	190	114	75.3	44.0	
28	82.2	233	426	758	860	1620	1070	326	187	111	73.9	42.0	
29	71.8	207	431	795	906	1630	1060	319	185	108		40.0	
30	64.4	186	398	812	943	1630	1040	313	183	108		39.1	
31		176		835	981		1000		182	105		37.2	
MOYENNES	78.5	187	269	566	736	1600	1110	529	233	142	87.0	56.9	470

PLUVIOMETRIE MOYENNE EN 1964-1965 (MM)

TIBATI	125	273	274	450	351	466	319	41	8	0	3	53	2363
NGAGUNDERE	106	316	170	271	207	287	161	19	0	0	0	46	1583
MEIGANGA	90	230	221	290	196	245	186	69	0	9	4	73	1613
PLUVIOMETRIE MOYENNE SUR LE BASSIN EN 1964-1965.....													1850
PLUVIOMETRIE MOYENNE INTERANNUELLE PROBABLE(MM).....													1650

DEBITS MOYENS MENSUELS SUR LA PERIODE (M3/S)

1959-1965 81.0 166 224 535 805 1280 1180 526 223 132 78.0 44.0 438

MODULE MOYEN PROBABLE ESTIME A 430 M3/S

DEFICIT D ECOULEMENT: 1124MM DM : 1050MM CRUE MAXI. OBSERVEE: 2090 M3/S EN 1964
 COEF.D ECOULEMENT : 39.3 RM : 40.4 CRUE CENTENAIRE ESTIMEE A M3/S

ANNEXES

**LISTES FORTRAN
DES PROGRAMMES D'EXPLOITATION SYSTÉMATIQUE
DES DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES ET HYDROMÉTRIQUES**

POH 101

```

C PROGRAMME POH101
C EXPLOITATION SYSTEMATIQUE DE LA CARTE COH101 *PLUVIOMETRIE JOURNALIERE*
C CALCUL DE LA HAUTEUR PRECIPITEE MENSUELLE ET ANNUELLE
C ANALYSE FREQUENTIELLE DES PLUIES JOURNALIERES
C PERFORATION DES CARTES COH102 ET COH103
C IMPRESSION DU TABLEAU DES PLUIES
COMMON IMD,VAI
INTEGER ETA,STAT
DIMENSION FRAG(10)
DIMENSIONIPLUI(31,12),VAR(12),HAUM(12)
DIMENSIONLPLUI(16),MILL(24),MHAUT(12),N(43)
DIMENSION PIRD(10),PLNQ(9)
1000 FORMAT(1X,'MAUVAISE SEQUENCE')
1100 FORMAT(1X,'ERREUR DE STATION')
1 FORMAT(12,I3,2I2,11,16I4)
2 FORMAT(12,I3,10A4)
3 FORMAT(12,I3,I2,5I3,20I2,18I1)
4 FORMAT(12,I3,I4,12I5,16)
5 FORMAT(4I1,19A4)
10 FORMAT('1','STATION NUMERO ',I2,I3,10X,10A4//)
11 FORMAT(37X,'19',I2//6X,'JANV',2X,'FEVR',2X,'MARS',2X,'AVRI',2X,'MA
11',3X,'JUN',2X,'JUIL',2X,'AOUT',2X,'SEPT',2X,'OCTO',2X,'NOVE',2X,
2'DECE'//)
12 FORMAT(1X,I3,12F6.1)
13 FORMAT(1X,I3,F6.1,6X,10F6.1)
14 FORMAT(1X,I3,F6.1,3F12.1,F6.1,2F12.1)
15 FORMAT(1X)
16 FORMAT(//1X,'TOT.',12F6.1//)
17 FORMAT(25X,'HAUTEUR ANNUELLE',F9.1,1X,'MM'//)
20 FORMAT(3X,'RELEVES DOUTEUX POUR ',10A4)
21 FORMAT(3X,'LECTURES NON QUOTIDIENNES POUR ',9A4)
22 FORMAT(3X,'ERREURS SYSTEMATIQUES PROBABLES POUR L ANNEE')
25 FORMAT(1X,I3,1X)
26 FORMAT('0',I3,1X)
30 FORMAT(//1X,'TOT. ')
29 FORMAT('*+',6X)
32 FORMAT(////4X,'LES RELEVES MANQUANTS SONT INDICUES PAR DES TIRETS
1(-)')
88 READ(5,2)ETA,ISTAT,FRAG
IF(ETA)99,900,99
99 READ(5,5)ICOM,IRD,LNQ,JESP,PIRD,PLNQ
IF(ICOM-1)88,49,49
49 IF(ICOM-2)50,50,2000
50 DO 109 K=1,24
READ(5,1)ETA,STAT,JANN,IMD,KIN,LPLUI
IF(ETA)77,88,77
77 IF(STAT-ISTAT)66,101,66
66 WRITE(6,1100)
67 READ(5,1)ETA
IF(ETA)67,88,67
101 MILL(K)=JANN
IF(K-1)102,104,102
102 IF(MILL(K)-MILL(K-1))103,104,103
103 WRITE(6,1000)
GO TO 67
104 JMAX=15
IF(KIN-1)105,106,105
105 JMAX=16

```



```

DO961 IMO=1,12
HAUM(IMO)=MHAUT(IMO)
961 HAUM(IMO)=HAUM(IMO)*.1
WRITE(6,16)HAUM
HPLA=FLOAT(JPLA)*0.1
WRITE(6,17)HPLA
IF(ICOM-2)99,970,970
2000 DO3109 K=1,24
READ(5,1)ETA,STAT,JANN,IMO,KIN,LPLUI
IF(ETA)2010,88,2010
2010 IF(STAT-ISTAT)2020,2100,2020
2020 WRITE(6,1100)
2021 READ(5,1)ETA
IF(ETA)2021,88,2021
2100 IF(LPLUI(I))2150,2200,2200
2150 DO 2051 I=1,16
2051 LPLUI(I)=-10
2200 MILL(K)=JANN
IF(K-1)3102,3104,3102
3102 IF(MILL(K)-MILL(K-1))3103,3104,3103
3103 WRITE(6,1000)
GO TO 2021
3104 JMAX=15
IF(KIN-1)3105,3106,3105
3105 JMAX=16
3106 DO 3109 J=1,JMAX
I=(KIN-1)*15+J
3109 IPLUI(I,IMO)=LPLUI(J)
DO 3110 IMO=1,12
MHAUT(IMO)=IPLUI(I,IMO)
DO 3110 I=2,31
3110 MHAUT(IMO)=MHAUT(IMO)+IPLUI(I,IMO)
JPLA=-10
WRITE(7,4)ETA,STAT,JANN,MHAUT,JPLA
IBIS=JANN-(JANN/4)*4
WRITE(6,10)ETA,ISTAT,FRAG
WRITE(6,11)JANN
DO 4000 I=1,31
IF(I-(I/5)*5-1)3961,3962,3961
3961 WRITE(6,25)I
GO TO 3963
3962 WRITE(6,26)I
3963 DO 4000 IMO=1,12
VAI=FLOAT(IPLUI(I,IMO))*0.1
IF(I-29)4010,4100,4200
4010 IF(VAI)4020,4050,4050
4020 CALL IMPR2
GO TO 4000
4050 CALL IMPR1
GO TO 4000
4100 IF(IBIS)4110,4010,4110
4110 IF(IMO-2)4010,4111,4010
4111 WRITE(6,29)
GO TO 4000
4200 IF(I-30)4110,4110,4210
4210 GOTO(4010,4111,4010,4111,4010,4111,4010,4010,4111,4010,4111,4010),
1IMO
4000 CONTINUE

```

```

XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX

```

```

WRITE(6,30)
DO 4400 IMO=1,12
VAI=FLOAT(MHAUT(IMO))*0.1
IF(VAI)4310,4311,4311
4310 CALL IMPR2
GO TO 4400
4311 CALL IMPR1
4400 CONTINUE
WRITE(6,32)
970 IF(IRD)972,972,971
971 WRITE(6,20)PIRD
972 IF(LNQ)975,975,973
973 WRITE(6,21)PLNQ
975 IF(JESP)99,99,976
976 WRITE(6,22)
GOTO99
900 STOP
END
SUBROUTINE IMPR1
COMMON IMO,VAI
1 FORMAT('+',T6,F6.1)
2 FORMAT('+',T12,F6.1)
3 FORMAT('+',T18,F6.1)
4 FORMAT('+',T24,F6.1)
5 FORMAT('+',T30,F6.1)
6 FORMAT('+',T36,F6.1)
7 FORMAT('+',T42,F6.1)
8 FORMAT('+',T48,F6.1)
9 FORMAT('+',T54,F6.1)
10 FORMAT('+',T60,F6.1)
11 FORMAT('+',T66,F6.1)
12 FORMAT('+',T72,F6.1)
GO TO(101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112),IMO
101 WRITE(6,1)VAI
GO TO 200
102 WRITE(6,2)VAI
GO TO 200
103 WRITE(6,3)VAI
GO TO 200
104 WRITE(6,4)VAI
GO TO 200
105 WRITE(6,5)VAI
GO TO 200
106 WRITE(6,6)VAI
GO TO 200
107 WRITE(6,7)VAI
GO TO 200
108 WRITE(6,8)VAI
GO TO 200
109 WRITE(6,9)VAI
GO TO 200
110 WRITE(6,10)VAI
GO TO 200
111 WRITE(6,11)VAI
GO TO 200
112 WRITE(6,12)VAI
200 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE IMPR2
COMMON IMO,VAI
1 FORMAT('+',T6,3X,'-',2X)
2 FORMAT('+',T12,3X,'-',2X)
3 FORMAT('+',T18,3X,'-',2X)
4 FORMAT('+',T24,3X,'-',2X)
5 FORMAT('+',T30,3X,'-',2X)
6 FORMAT('+',T36,3X,'-',2X)
7 FORMAT('+',T42,3X,'-',2X)
8 FORMAT('+',T48,3X,'-',2X)
9 FORMAT('+',T54,3X,'-',2X)
10 FORMAT('+',T60,3X,'-',2X)
11 FORMAT('+',T66,3X,'-',2X)
12 FORMAT('+',T72,3X,'-',2X)
GO TO(101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112),IMO
101 WRITE(6,1)
GO TO 200
102 WRITE(6,2)
GO TO 200
103 WRITE(6,3)
GO TO 200
104 WRITE(6,4)
GO TO 200
105 WRITE(6,5)
GO TO 200
106 WRITE(6,6)
GO TO 200
107 WRITE(6,7)
GO TO 200
108 WRITE(6,8)
GO TO 200
109 WRITE(6,9)
GO TO 200
110 WRITE(6,10)
GO TO 200
111 WRITE(6,11)
GO TO 200
112 WRITE(6,12)
200 RETURN
END

```

101.5

POH 102

```

C   PROGRAMME POH 102
C   PUVICMETRIE METHODE DES COLLES MASSES
    DIMENSION NCSTA(50),FRAG(50,6),ITCTA(50,99)
    1 FORMAT(15,16X,6A4)
    2 FORMAT(15,2X,12,T70,16)
    3 FORMAT(1X,'ERREUR DE STATIEN',4X,15)
    4 FORMAT('1','STATION 1   NUMER0',16,6X,6A4//1X,'STATION 2   NUMERO
    1',16,6X,6A4//T18,'N',T25,'CUMUL STATION 1',T44,'CUMUL STATION 2'
    2/)
    5 FORMAT(1X,T18,12,T29,17,T46,17)
      CC 50 K=1,50
      CC 50 JAN=1,99
    5C ITCTA(K,JAN)=0
      K=C
    99 K=K+1
    98 READ(5,1)NCSTA(K),(FRAG(K,JS),JS=1,6)
      NOST=NOSTA(K)
      IF(NCST)110,120,110
    11C READ(5,2)ICSTA,JAN,ITCTA(K,JAN)
      IF(ITOTA(K,JAN))110,99,105
    105 IF(ICSTA-NCST)111,110,111
    111 WRITE(6,3)NOST
    112 READ(5,2)ICSTA
      IF(ICSTA)112,98,112
    120 K=K-1
      K1=K-1
      CC 300 I=1,K1
      I2=I+1
      CC 300 J=I2,K
      N=1
      ICUM1=0
      ICUM2=0
      WRITE(6,4)NOSTA(I),(FRAG(I,JS),JS=1,6),NCSTA(J),(FRAG(J,JS),JS=1,6
    1)
      CC 300 JAN=1,99
      N=N+1
      ITCT1=ITOTA(I,JAN)
      ITOT2=ITOTA(J,JAN)
      IF(ITOT1)299,299,130
    13C IF(ITOT2)299,299,135
    135 ICUM1=ICUM1+ITCT1
      ICUM2=ICUM2+ITCT2
      WRITE(6,5)N,ICUM1,ICUM2
      GC TC 300
    299 N=N-1
    300 CCNTINUE
      STCP
      END

```

POH 103

```

C   PROGRAMME POH 103
C   CORRELATIONS INTERPOSTES DES PLUIES ANNUELLES
    DIMENSION NOSTA(50),FRAG(50,6),ITOTA(50,99),XLA(50),XLO(50)
    1  FORMAT(I5,16X,6A4,I7,I8)
    2  FORMAT(I5,2X,I2,T70,I6)
    3  FCRMAT(1X,'ERREUR DE STATION',4X,I5)
    4  FORMAT('1',2X,'STATION 1 (VARIABLE X) NUMERO',I6,6X,6A4//3X,'STAT
      ION 2 (VARIABLE Y) NUMERO',I6,6X,6A4//)
    5  FORMAT(3X,'DISTANCE ENTRE LES STATIONS',4X,F7.0,8X,'KM'//3X,'MOYEN
      NE DE X',T30,F12.0,8X,'1/10MM'/3X,'VARIANCE DE X',T30,F12.0,6X,'1/
      2100MM2'/3X,'ECART TYPE DE X',T30,F13.1,7X,'1/10MM'//3X,'MOYENNE DE
      3 Y',T30,F12.0,8X,'1/10MM'/3X,'VARIANCE DE Y',T30,F12.0,6X,'1/100MM
      42'/3X,'ECART TYPE DE Y',T30,F13.1,7X,'1/10MM'//3X,'COEFFICIENT DE
      5CORRELATION',F10.3//3X,'CALCULES A PARTIR DES',I3,I1X,'ANNEES D OBS
      6ERVATIONS COMMUNES')
      DO 97 K=1,50
      DO 97 JAN=1,99
    97  ITOTA(K,JAN)=0
      K=0
    99  K=K+1
    98  READ(5,1)NOSTA(K),(FRAG(K,JS),JS=1,6),LATI,LONGI
      NOST=NOSTA(K)
      IF(NCST)100,120,100
    100  XLAS=LATI-(LATI/100)*100
      XLAM=LATI/100-(LATI/10000)*100
      XLAD=LATI/10000
      XLA(K)=(3600.*XLAD+60.*XLAM+XLAS)*3.14159/648000.
      XLOS=LONGI-(LONGI/100)*100
      XLDM=LONGI/100-(LONGI/10000)*100
      XLOD=LONGI/10000
      XLO(K)=(3600.*XLOD+60.*XLDM+XLOS)*3.14159/648000.
    110  READ(5,2)IOSTA,JAN,ITOTA(K,JAN)
      IF(ITOTA(K,JAN))110,99,105
    105  IF(IOSTA-NOST)111,110,111
    111  WRITE(6,3)NOST
    112  READ(5,2)IOSTA
      IF(IOSTA)112,98,112
    120  K=K-1
      K1=K-1
      DO 350 I=1,K1
      I2=I+1
      XLAT1=XLA(I)
      XLONG1=XLO(I)
      DO 350 J=I2,K
      XLAT2=XLA(J)
      XLONG2=XLO(J)
      COST=COS(XLAT1)*COS(XLAT2)*COS(XLONG1-XLONG2)+SIN(XLAT1)*SIN(XLAT2
      1)
      D=6366.*ATAN(SQRT(1-COST*COST)/COST)
      WRITE(6,4)NOSTA(I),(FRAG(I,JS),JS=1,6),NOSTA(J),(FRAG(J,JS),JS=1,6
      1)
      N=0
      SXY=0.
      SX=0.
      SY=0.
      SX2=0.
      SY2=0.
      DO 300 JAN=1,99

```

```

X=ITOTA(I, JAN)
Y=ITCTA(J, JAN)
IF(X)300,300,130
130 IF(Y)300,300,135
135 N=N+1
    SXY=SXY+X*Y
    SX=SX+X
    SY=SY+Y
    SX2=SX2+X*X
    SY2=SY2+Y*Y
300 CONTINUE
    XN=N
    CR=(XN*SXY-SX*SY)/SQRT((XN*SX2-SX*SX)*(XN*SY2-SY*SY))
    VARX=(XN*SX2-SX*SX)/(XN*(XN-1.))
    VARY=(XN*SY2-SY*SY)/(XN*(XN-1.))
    XMOY=SX/XN
    YMOY=SY/XN
    ETX=SQRT(VARX)
    ETY=SQRT(VARY)
350 WRITE(6,5)D,XMOY,VARX,ETX,YMOY,VARY,ETY,CR,N
    STOP
    END

```

103.2

POH 301

```

C PROGRAMME POH301
C TRAITEMENT SYSTEMATIQUE DE LA CARTE COH301
C - TRADUCTION DES HAUTEURS EN DEBITS
C - CALCUL DES DEBITS MOYENS JOURNALIERS MATRICE QJ
C - PERFORATION DE LA MATRICE QJ
C - MISE EN VECTEUR Q DE QJ ET INTERPOLATION DES DEBITS MANQUANTS
C - CALCUL ET PERFORATION DES DEBITS MOYENS MENSUELS
C - PERFORATION DU VECTEUR Q INTERPOLE
C CONVENTIONS
C
C - ENTREES-SORTIES
C LECTEUR DE CARTES 5
C IMPRIMANTE 6
C PERFORATRICE 7
C
C - FORMAT D'ENTREE
C IL EST UNIQUE- IDENTITE STATION 8 COLONNES
C CAS 1 COLONNES
C ANNEE 3 COLONNES
C MOIS 2 COLONNES
C GROUPE 2 COLONNES
C HAUTEURS 16 ENSEMBLES DE COLONNES
C 'CAS' PRECISE LE NOMBRE DE HAUTEURS LUES PAR JOUR ON A CHOISI 9 CAS
C 'GROUP' DESIGNNE LE NUMERO DE LA CARTE DANS LE MOIS
C CAS 1 1 RELEVÉ PAR JOUR GROUP VARIE DE 1 A 2 2 CARTES PAR MOIS
C CAS 2 2 RELEVÉS PAR JOUR GROUP VARIE DE 1 A 4
C CAS 3 3 RELEVÉS PAR JOUR GROUP VARIE DE 1 A 6 OU 7 SUIVANT MOIS
C CAS 4 4 RELEVÉS PAR JOUR GROUP VARIE DE 1 A 7
C CAS 5 5 RELEVÉS PAR JOUR GROUP VARIE DE 1 A 10 OU 11
C CAS 6 6 RELEVÉS PAR JOUR GROUP VARIE DE 1 A 14 OU 15 OU 16
C CAS 7 7 RELEVÉS PAR JOUR GROUP VARIE DE 1 A 14 OU 15 OU 16
C CAS 8 8 RELEVÉS PAR JOUR GROUP VARIE DE 1 A 14 OU 15 OU 16
C CAS 9 9 RELEVÉS PAR JOUR GROUP VARIE DE 1 A 28 OU 29 OU 30 OU 31
C HAUTEURS SUR CARTES EN CM (ENTIERS 4 CHIFFRES) LUES EN M (REELS)
C - DONNEES MANQUANTES
C LES HAUTEURS NON OBSERVEES SONT PERFOREES 9999 ET TRADUITES -10.
C LE CHIFFRE -10. SERT DONC A IDENTIFIER UN DEBIT NON OBSERVE
C - PERFORATION DES DEBITS (QUATRE COLONNES)
C TROIS CHIFFRES SIGNIFICATIFS MANTISSE
C LA QUATRIEME COLONNE DONNE LA PUISSANCE DE 10 CARACTERISTIQUE
C LA LECTURE DES CARTES DEBITS FAIT APPEL A UN PROGRAMME DE CONVERSION
C SPECIAL
C INTEGER ETAT,BASSI,STATI,CAS,ANNEE,GROUP,CHANG
C REAL MOAN
C COMMONJMIN,JMAX,HAUT(16),HAU,LMAX,HP(16),DEB(16),H,A(3,15),QMAX
C COMMONKMAX,STATI,ISTAT,I,C(3,15),MILL,MO,IGRO
C DIMENSIONQJ(31,12),MANT(17),ICAR(17),Q(366),MAQMO(12),ICQMO(12).
C DIMENSIONQJO(16),FRAG(18)
C DIMENSIONDEBEM(12),VAR(12)
1000 FORMAT(2I2,I4,18A4)

```

```

1001 FORMAT(4X,I4,3X,I2,16F4.2)
1002 FORMAT(4X,I4,3X,I2,8E8.5/13X,8E8.5)
1003 FORMAT(1X,'ERREUR DE STATION')
    1 FORMAT(2I2,I4,3I2,16F4.2,2I1)
    3 FORMAT(2I2,I4,2I2,I1,16(I3,I1))
    4 FORMAT(2I2,I4,I3,13(I3,I1))
    5 FORMAT(2I2,I4,2I2,17(I3,I1))
    6 FORMAT(I2)
    7 FORMAT('1')
    2 FORMAT(1X,'ERREUR D ANNEE')
1500 FORMAT('1',18A4,5X,'STATION NUMERO',2X,2I2,I4///35X,'DEBITS MOYENS      XXX
    1 JOURNALIERS EN 19',I2///)
1501 FORMAT(6X,'JANVIER',2X,'FEVRIER',4X,'MARS',4X,'AVRIL',5X,'MAI',6X,      XXXX
    1'JUIN',3X,'JUILLET',4X,'AOUT',2X,'SEPTEMBRE',1X,'OCTOBRE',2X,'NOVE      XXXX
    2MBRE',1X,'DECEMBRE'///)
    XXXX
1511 FORMAT(1X,I2,2X,12F9.2)
    XXXX
1512 FORMAT('0',I2,2X,12F9.2)
    XXXX
1513 FORMAT(1X,I2,2X,F9.2,9X,10F9.2)
    XXXX
1514 FORMAT('0',I2,2X,3(F9.2,9X),2F9.2,2(9X,F9.2)///)
    XXXXXX
1520 FORMAT(5X,12F9.2///)
    XXXX
1550 FORMAT(38X,'DEBIT MOYEN ANNUEL',T63,F9.2,1X,'M3/S'//37X,'DEBIT MAX      XXXX
    IIMAL ANNUEL',T63,F9.2,1X,'M3/S')
    XXXXXX
0  LECTURE DE LA CARTE D IDENTIFICATION DES HAUTEURS LIMITES INFERIEURES
0  ET DE CELLE DES COEFFICIENTS D'ETALONNAGE
    99 READ(5,100)ETAT,BASSI,ISTAT,FRAG
        IF(ETAT)98,999,98
    98 JETA=ETAT
        IBAS=BASSI
        CALLTARAG
0  LECTURE DES 16 HAUTEURS CONTENUES DANS UNE CARTE
    100 K=0
        QMAX=0
    101 READ(5,1)ETAT,BASSI,STATI,ANNEE,MOIS,GROUP,HAUT,CAS,CHANG
        IF(ETAT)103,10,103
    103 MO=MOIS
        IGRD=GROUP
        K=K+1
        IF(STATI-ISTAT)104,106,104
    104 WRITE(6,1003)
    105 READ(5,1)ETAT
        IF(ETAT)105,102,105
    106 IF(K-1)107,139,107
    107 IF(MILL-ANNEE)108,139,108
    108 WRITE(6,2)
        GOTO105
    139 MILL=ANNEE
        IF(ANNEE-(ANNEE/4)*4)140,141,140
    140 JOAN=365

```

```

      GOTO142
141 JOAN=366
142 IBIS=JOAN-366
C   TRADUCTION EN DEBITS DES 16 HAUTEURS CONTENUES DANS UNE CARTE
C   TRI DU DEBIT MAXIMAL ( QMAX )
      IF(CHANG)109,110,109
109 READ(5,6)ICHA
      JMIN=1
      JMAX=ICHA
      CALLTRAD
      CALLTARAG
      JMIN=ICHA+1
      JMAX=16
      CALLTRAD
      GOTO148
110 JMIN=1
      JMAX=16
      CALLTRAD
148 GOTO(2001,2002,2002,2002,2002,2002,2002,2002,2003),CAS
C   TRAITEMENT DU CAS 1
2001 IF(GROUP-2)160,149,149
149 GOTO(150,151,150,152,150,152,150,150,152,150,152,150),MOIS
150 JMAX=15
      GOTO155
151 IF(IBIS)153,154,153
153 JMAX=12
      GOTO155
154 JMAX=13
      GOTO155
152 JMAX=14
      GOTO155
160 JMAX=16
155 DO159J=1,JMAX
      JO=16*(GROUP-1)+J
159 QJ(JO,MOIS)=DEB(J)
      GOTO101
C   TRAITEMENT DES CAS 2 A 8
2002 ICA=CAS-1
      GOTO(239,240,240,241,242,243,244),ICA
239 JMA=15
      GOTO249
240 JMA=13
      GOTO249
241 JMA=11
      GOTO249
242 JMA=7
      GOTO249
243 JMA=8

```

```

      GOTO249
244 JMA=9
249 DO250J=1,JMA,CAS
      KO=(J+ICA)/CAS
      M=0
      D=0
      DO252N=1,CAS
      M=M+1
      L=J+N-1
      IF(DEB(L))251,252,252
251 M=M-1
      DEB(L)=0
252 D=D+DEB(L)
      IF(M)261,261,262
261 QJO(KO)=-10.
      GOTO250
262 QJO(KO)=D/M
250 CONTINUE
      IF(CAS-7)271,272,272
272 CAS=6
271 ICA=CAS-1
      GOTO(279,280,281,282,283),ICA
279 GOTO(291,292,291,290,291,290,291,291,290,291,290,291),MOIS
291 IF(GROUP-4)58,57,57
290 IF(GROUP-4)58,56,56
292 IF(GROUP-4)58,293,293
293 IF(IBIS)54,55,54
280 GOTO(301,302,301,55,301,55,301,301,55,301,55,301),MOIS
301 IF(GROUP-7)55,51,51
302 IF(GROUP-6)55,311,311
311 IF(IBIS)53,54,53
281 GOTO(321,322,321,320,321,320,321,321,320,321,320,321),MOIS
321 IF(GROUP-8)54,53,53
322 IF(GROUP-8)54,51,51
320 IF(GROUP-8)54,52,52
282 GOTO(331,332,331,53,331,53,331,331,53,331,53,331),MOIS
331 IF(GROUP-11)53,51,51
332 IF(GROUP-10)53,333,333
333 IF(IBIS)51,52,51
283 GOTO(341,342,341,52,341,52,341,341,52,341,52,341),MOIS
341 IF(GROUP-16)52,51,51
342 IF(GROUP-15)52,51,51
51 KMX=1
      GOTO400
52 KMX=2
      GOTO400
53 KMX=3
      GOTO400

```

```

54 KMX=4
   GOTO400
55 KMX=5
   GOTO400
56 KMX=6
   GOTO400
57 KMX=7
   GOTO400
58 KMX=8
400 IF(CAS-2)59,59,401
59 CAS=0
401 DO 402 KO=1,KMX
   JO=(8-CAS)*(GROUP-1)+KO
402 QJ(JO,MOIS)=QJO(KO)
   GOTO101
C   TRAITEMENT DU CAS 9
2003 M=0
   JO=GROUP
   D=0
   DO410J=1,16
   M=M+1
   IF(DEB(J))411,410,410
411 M=M-1
   DEB(J)=0
410 D=D+DEB(J)
   IF(M)413,413,412
413 QJ(JO,MOIS)=-10.
   GOTO101
412 QJ(JO,MOIS)=D/M
   GOTO101
C   PERFORATION DE LA MATRICE QJ(JO,MOIS)
C   MISE EN VECTEUR Q DE CETTE MATRICE - INTERPOLATION DES DEBITS MANQUANTS
10 M=0
   DO18MOIS=1,12
   GOTO(11,12,11,13,11,13,11,11,13,11,13,11),MOIS
11 MAX=31
   GOTO16
12 IF(1BIS)14,15,14
14 MAX=28
   GOTO16
15 MAX=29
   GOTO16
13 MAX=30
16 IMAX=15
   IMIN=1
   KIN=0
697 KIN=KIN+1
   DO698JO=IMIN,IMAX

```

301.5

```

X=QJ(JO,MOIS)
J=JD-15*(KIN-1)
IF(X)650,660,660
650 IDE=-10
I=0
GOTO670
660 I=0
699 IF(X-.9995)700,702,702
702 X=0.1*X
I=I+1
GOTO699
700 X=.0005+X
DE=1000.*X
IDE=DE
670 MANT(J)=IDE
698 ICAR(J)=I
IF(KIN-1)740,740,741
740 LIM=15
GOTO745
741 LIM=MAX-15
745 WRITE(7,3)JETA,IBAS,ISTAT,MILL,MOIS,KIN,(MANT(J),ICAR(J),J=1,LIM)
IF(KIN-2)750,760,760
750 IMAX=MAX
IMIN=16
GOTO697
760 DO18JO=1,MAX
M=M+1
18 Q(M)=QJ(JO,MOIS)
C INTERPOLATION
19 IJ=1
DO21M=1,JOAN
IF(IJ-1)22,22,23
22 IF(Q(M))20,21,21
20 MD=M-1
IJ=2
GOTO21
23 IF(Q(M))21,24,24
24 COR=(Q(M)-Q(MD))/(M-MD)
MDP=MD+1
MF=M-1
DO26N=MDP,MF
26 Q(N)=Q(N-1)+COR
IJ=1
21 CONTINUE
C CALCUL ET PERFORATION DES DEBITS MOYENS MENSUELS
IMIN=1
IMAX=0
DO37MOIS=1,12

```

```

      GOTO(31,32,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31),MOIS
30  MAX=30
    GOTO35
31  MAX=31
    GOTO35
32  IF (IBIS)33,34,33
33  MAX=28
    GOTO35
34  MAX=29
35  IMAX=IMAX+MAX
    S=0
    DO36M=IMIN,IMAX
36  S=S+Q(M)
    IMIN=IMIN+MAX
    QMO=S/FLOAT(MAX)
    I=0
40  IF(QMO-.9995)41,42,42
42  QMO=.1*QMO
    I=I+1
    GOTO40
41  QMO=.0005+QMO
    DE=1000.*QMO
    MAQMO(MOIS)=DE
37  ICQMO(MOIS)=I
    I=0
43  IF(QMAX-.9995)44,45,45
45  QMAX=.1*QMAX
    I=I+1
    GOTO43
44  QMAX=QMAX+.0005
    DE=1000.*QMAX
    MAQMA=DE
    ICQMA=I
    WRITE(7,4)JETA,IBAS,ISTAT,MILL,(MAQMO(MOIS),ICQMO(MOIS),MOIS=1,
112),MAQMA,ICQMA
C  PERFORATION DU VECTEUR Q INTERPOLE
500 DO600N=1,22
    NC=N
    DO550J=1,17
    M=17*(N-1)+J
    MAX=365
    IF (IBIS)560,561,560
561 MAX=366
560 IF (M-MAX)562,562,563
563 X=0.
    GOTO564
562 X=Q(M)
564 I=0

```



```

SUBROUTINE TRAD
INTEGERSTATI
COMMONJMIN, JMAX, HAUT(16), HAU, LMAX, HP(16), DEB(16), H, A(3,15), QMAX
COMMONKMAX, STATI, ISTAT, I, C(3,15), MILL, MO, IGRO
DO130J=JMIN, JMAX
HAU=HAUT(J)
DO 115 L=2, KMAX
IF(HAU-HP(L))110,110,112
110 L=L-1
GOTO120
112 IF(HAU-HP(KMAX))115,119,116
115 CONTINUE
116 IF(HAU-99.99)119,117,117
117 DEB(J)=-10.
GOTO130
119 L=KMAX
120 H=HAU-HP(L)
DEB(J)=H*(A(1,L)*H+A(2,L))+A(3,L)
IF(QMAX-DEB(J))129,130,130
129 QMAX=DEB(J)
130 CONTINUE
RETURN
END

SUBROUTINE TARAG
INTEGERSTATI
COMMONJMIN, JMAX, HAUT(16), HAU, LMAX, HP(16), DEB(16), H, A(3,15), QMAX
COMMONKMAX, STATI, ISTAT, I, C(3,15), MILL, MO, IGRO
1001 FORMAT(4X, I4, 3X, I2, 16F4.2)
1002 FORMAT(4X, I4, 3X, I2, 8E8.5/13X, 8E8.5)
1003 FORMAT(1X, 'ERREUR DE STATION')
READ(5,1001)STATI, LMAX, (HP(L), L=1, LMAX)
IF(STATI-ISTAT)1,2,1
1 WRITE(6,1003)
PAUSE 1
2 KMAX=LMAX-1
DO6J=1,3
READ(5,1002)STATI, I, (C(J,L), L=1, KMAX)
IF(STATI-ISTAT)3,4,3
3 WRITE(6,1003)
PAUSE 2
4 DO6L=1, KMAX
6 A(I,L)=C(J,L)
RETURN
END

```

POH 302

```

C   PROGRAMME PCH3C2
C   MISE EN PARABOLE D'UNE COURBE DE TARAGE
      INTEGER ETAT,BASSI,STATI
      DIMENSION KHP(16),MANT(3,15),FRAG(18) ,ICAR(3,15)
      DIMENSION IDEBI(200)
      DIMENSION HP(16),G(16),HINT(15),CINT(15),C(3,15),H(200),DEB(200).
1   FORMAT(I2,16F4.2)
2   FORMAT(16E5.3)
3   FORMAT(15F4.2)
4   FORMAT(15E5.3)
5   FORMAT(5X,'L =',I3,E18.7,2E22.7)
6   FORMAT(1X///1X,'VALEURS DE C'//)
7   FORMAT(15X,'C(1,L)',16X,'C(2,L)',16X,'C(3,L)'//)
8   FORMAT('1'/1X,' BAREME HAUTEURS - DEBITS'//)
9   FORMAT(21X,'HAUTEUR (M)',15X,'DEBIT (M3/S)'//)
10  FORMAT(1X,F27.2,F28.3)
11  FORMAT(1X///1X,'VALEURS DE HP(L)'///25X,'L',5X,
      1'HP(L)EN METRES'//(24X,I2,F14.2//))
12  FORMAT(2I2,I4,18A4)
13  FORMAT(I3)
14  FORMAT(2I2,I4,I3,I2,16I4)
15  FORMAT(2I2,I4,I3,I2,8(I6,'+',I1))
16  FORMAT('1',2I2,I4,18A4,5X,'ETAL.NO',I4)
97  READ(5,12)ETAT,BASSI,STATI,FRAG
      IF(ETAT)98,400,98
98  READ(5,1)LMAX,(HP(L),L=1,LMAX)
      IF(LMAX)97,97,99
99  READ(5,2)(C(L),L=1,LMAX)
      KMAX=LMAX-1
      READ(5,3)(HINT(L),L=1,KMAX)
      READ(5,4)(CINT(L),L=1,KMAX)
      READ(5,13)NETAL
      CCICCL=1,KMAX
      CC=C(L+1)-C(L)
      D=HP(L+1)-HP(L)
      CGIN=CINT(L)-C(L)
      CINT=CINT(L)-HP(L)
      C(1,L)=(CINT*CC-CGIN*D)/(C*CINT*(C-DINT))
      C(2,L)=CC/D-C(1,L)*D
100 C(3,L)=C(L)
      WRITE(6,16)ETAT,BASSI,STATI,FRAG,NETAL
      WRITE(6,6)
      WRITE(6,7)
      WRITE(6,5)(L,(C(K,L),K=1,3),L=1,KMAX)
      WRITE(6,11)(L,HP(L),L=1,LMAX)
      IMAX=10.*(HP(LMAX)-HP(1)+1.0)
      H(1)=HP(1)
      DEB(1)=C(1)
      CC3CCI=2,IMAX
      H(I)=H(I-1)+C.1
      HT=H(I)
      IF(HT-HP(KMAX))120,110,110
110 L=KMAX
      GOTO150
120 CC14CL=2,KMAX
      IF(HT-HP(L))130,130,140
130 L=L-1
      GOTO150

```

PPPPPPPP
PPPPPPPP

PPPPPP
PPPPPPPP
PPPPPPPP
PPPPPPPP
PPPPPPPP

PPPPPPPP

PPPPPPPP

PPPPPPPP

PPPPPPPP

```

14C CONTINUE
15C X=T-TP(L)
   CEB(I)=X*(C(1,L)*X+C(2,L))+C(3,L)
   IF(DEB(I))299,300,300
299 CEB(I)=C
30C CONTINUE
   WRITE(6,8)
   WRITE(6,9)
   CC 5CC I=1,IMAX
   X=CEB(I)
   IF(X-1.)1000,1001,1001
1000 WRITE(6,2000)H(I),DEB(I)
2000 FCRMAT(1X,F27.2,F28.3)
   GC TC 5CC
1001 IF(X-10.)1002,1003,1003
1002 Y=X*100.
   Z=Y+C.5
   IY=IFIX(Y)
   IZ=IFIX(Z)
   ZA=DEB(I)+0.005
   IF(IZ-IY)1102,1102,1103
1102 WRITE(6,2001)H(I),DEB(I)
2001 FCRMAT(1X,F27.2,F27.2)
   GC TC 5CC
1103 WRITE(6,2001)H(I),ZA
   GC TC 5CC
1003 IF(X-100.)1004,1005,1005
1004 Y=X*10.
   Z=Y+C.5
   IZ=IFIX(Z)
   IY=IFIX(Y)
   ZA=DEB(I)+0.05
   IF(IZ-IY)1104,1104,1105
1104 WRITE(6,2002)H(I),DEB(I)
2002 FCRMAT(1X,F27.2,F26.1)
   GO TO 5CC
1105 WRITE(6,2002)H(I),ZA
   GC TC 5CC
1005 IF(X-1000.)1006,1007,1007
1006 Y=X
   Z=Y+C.5
   IZ=IFIX(Z)
   IY=IFIX(Y)
   ZA=X+C.5
   IF(IZ-IY)1106,1106,1107
1106 WRITE(6,2003)H(I),DEB(I)
2003 FCRMAT(1X,F27.2,F25.0)
   GC TC 5CC
1107 WRITE(6,2003)H(I),ZA
   GC TO 5CC
1007 IF(X-10000.)1008,1009,1009
1008 Y=X
   Z=Y+5.
   IZ=IFIX(Z)
   IY=IFIX(Y)
   IF(IZ-IY)1117,1117,1108
1117 ICEBI(I)=IY/10
1018 WRITE(6,2004)H(I),IDEBI(I)

```


POH 304

```

0   PROGRAMME POH 304
0   DEBITS EN ANNEE HYDROLOGIQUE
    INTEGER ETAT,BASSI,STATI,QINZ
    COMMON ICRE,MAT,IMO
    DIMENSION FRAG(18),MANT(16),ICAR(16)
    DIMENSION MACMO(12),ICMO(12)
    DIMENSION IMA(31,12),ICA(31,12)
    DIMENSION D(31),MAM(12),ICM(12)
50  FORMAT(2I2,I4,18A4)
51  FORMAT(I2)
52  FORMAT(2I2,I4,2I2,I1,16(I3,I1))
53  FORMAT('1',2I2,I4,2X,I2,2X,I2,1X,I1,'MAUVAISE SEQUENCE')
54  FORMAT(2I2,I4,I3,13(I3,I1))
55  FORMAT('1',18A4)
552 FORMAT(1X,'NUMERO DE STATION',4X,2I2,I4///)
56  FORMAT(T19,'DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN',1X,'19',I2,1X,'(M3/S)')
57  FORMAT(T16,'DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN',1X,'19',I2,'-19',I2,2X,
1'(M3/S)')
58  FORMAT(///T7,'JANV',T13,'FEVR',T19,'MARS',T25,'AVRI',T31,'MAI',T37
1,'JUIN',T43,'JUIL',T49,'AOUT',T55,'SEPT',T61,'OCTO',T67,'NOVE',T73
2,'DECE'///)
59  FORMAT(///T7,'FEVR',T13,'MARS',T19,'AVRI',T25,'MAI',T31,'JUIN',T37
1,'JUIL',T43,'AOUT',T49,'SEPT',T55,'OCTO',T61,'NOVE',T67,'DECE',T73
2,'JANV'///)
60  FORMAT(///T7,'MARS',T13,'AVRI',T19,'MAI',T25,'JUIN',T31,'JUIL',T37
1,'AOUT',T43,'SEPT',T49,'OCTO',T55,'NOVE',T61,'DECE',T67,'JANV',T73
2,'FEVR'///)
61  FORMAT(///T7,'AVRI',T13,'MAI',T19,'JUIN',T25,'JUIL',T31,'AOUT',T37
1,'SEPT',T43,'OCTO',T49,'NOVE',T55,'DECE',T61,'JANV',T67,'FEVR',T73
2,'MARS'///)
62  FORMAT(///T7,'MAI',T13,'JUIN',T19,'JUIL',T25,'AOUT',T31,'SEPT',T37
1,'OCTO',T43,'NOVE',T49,'DECE',T55,'JANV',T61,'FEVR',T67,'MARS',T73
2,'AVRI'///)
63  FORMAT(///T7,'JUIN',T13,'JUIL',T19,'AOUT',T25,'SEPT',T31,'OCTO',T3
17,'NOVE',T43,'DECE',T49,'JANV',T55,'FEVR',T61,'MARS',T67,'AVRI',T7
23,'MAI'///)
64  FORMAT(///T7,'JUIL',T13,'AOUT',T19,'SEPT',T25,'OCTO',T31,'NOVE',T3
17,'DECE',T43,'JANV',T49,'FEVR',T55,'MARS',T61,'AVRI',T57,'MAI',T73
2,'JUIN'///)
65  FORMAT(///T7,'AOUT',T13,'SEPT',T19,'OCTO',T25,'NOVE',T31,'DECE',T3
17,'JANV',T43,'FEVR',T49,'MARS',T55,'AVRI',T61,'MAI',T67,'JUIN',T73
2,'JUIL'///)
66  FORMAT(///T7,'SEPT',T13,'OCTO',T19,'NOVE',T25,'DECE',T31,'JANV',T3
17,'FEVR',T43,'MARS',T49,'AVRI',T55,'MAI',T51,'JUIN',T67,'JUIL',T73
2,'AOUT'///)
67  FORMAT(///T7,'OCTO',T13,'NOVE',T19,'DECE',T25,'JANV',T31,'FEVR',T3
17,'MARS',T43,'AVRI',T49,'MAI',T55,'JUIN',T61,'JUIL',T67,'AOUT',T73
2,'SEPT'///)
68  FORMAT(///T7,'NOVE',T13,'DECE',T19,'JANV',T25,'FEVR',T31,'MARS',T3
17,'AVRI',T43,'MAI',T49,'JUIN',T55,'JUIL',T61,'AOUT',T67,'SEPT',T73
2,'OCTO'///)
69  FORMAT(///T7,'DECE',T13,'JANV',T19,'FEVR',T25,'MARS',T31,'AVRI',T3
17,'MAI',T43,'JUIN',T49,'JUIL',T55,'AOUT',T61,'SEPT',T67,'OCTO',T73
2,'NOVE'///)
70  FORMAT(1X,I3,1X)
71  FORMAT('0',I3,1X)
72  FORMAT(//1X,'MOY.')
73  FORMAT(///T22,'DEBIT MOYEN ANNUEL',8X)

```



```

44 QAN=(A*D(2)+30.*(D(4)+D(6)+D(9)+D(11))+31.*(D(1)+D(3)+D(5)+D(7)+D(
18)+D(10)+D(12)))/B
I=0
47 IF(QAN-0.995)45,46,46
46 QAN=0.1*QAN
I=I+1
GO TO 47
45 QAN=QAN+0.0005
MAT=QAN*1000.
ICRE=I+1
WRITE(6,73)
IMO=7
CALL IMPRIM
WRITE(6,74)
READ(5,54)JETA,IBAS,ISTAT,NA,(MACMO(MOIS),IOMO(MOIS),MOIS=1,12)
IF(JETA)19,100,19
105 READ(5,54)JETA,IBAS,ISTAT,NA,(MAOMO(MOIS),IOMO(MOIS),MOIS=1,12)
IF(STATI-ISTAT)110,112,110
110 READ(5,52)JETA
IF(JETA)110,105,110
112 DO 120 I=MODEB,12
IMO=I-NODEB
MAM(IMO)=MACMO(I)
120 ICM(IMO)=IOMO(I)
125 READ(5,52)JETA,IBAS,ISTAT,NA,MOIS,QINZ,(MANT(I),ICAR(I),I=1,16)
IF(MOIS-NODEB)125,130,125
130 READ(5,52)JETA,IBAS,ISTAT,NA,MOIS,QINZ,(MANT(I),ICAR(I),I=1,16)
IF(JETA)140,160,140
140 IF(STATI-ISTAT)110,142,110
142 JAN=NA
IF(QINZ-2)144,150,150
144 DO 146 I=1,15
IMO=MOIS-NODEB
IMA(I,IMO)=MANT(I)
146 ICA(I,IMO)=ICAR(I)
GO TO 130
150 DO 155 I=1,16
J=I+15
IMO=MOIS-NODEB
IMA(J,IMO)=MANT(I)
155 ICA(J,IMO)=ICAR(I)
GO TO 130
160 READ(5,54)JETA,IBAS,ISTAT,NA,(MACMO(MOIS),ICMO(MOIS),MOIS=1,12)
IF(JETA)170,100,170
170 IF(STATI-ISTAT)110,171,110
171 DO 180 I=1,NODEB
IMO=I-NODEB+13
MAM(IMO)=MACMO(I)
180 ICM(IMO)=ICMO(I)
185 READ(5,52)JETA,IBAS,ISTAT,NA,MOIS,QINZ,(MANT(I),ICAR(I),I=1,16)
IF(STATI-ISTAT)110,190,110
190 IMO=MOIS-NODEB+13
IF(QINZ-2)195,200,195
195 DO 196 I=1,15
IMA(I,IMO)=MANT(I)
196 ICA(I,IMO)=ICAR(I)
GO TO 185
200 DO 201 I=1,16

```

304.3

```

      J=I+15
      IMA(J, MO) =MANT(I)
201  ICA(J, IMO)=ICAR(I)
210  IF(MOIS-NODEB)185,220,220
220  WRITE(6,55)FRAG
      WRITE(6,552)ETAT,BASSI,STATI
226  KAN=JAN+1
      WRITE(6,57)JAN,KAN
227  GOTO(231,232,233,234,235,236,237,238,239,240,241,242),MODEB
231  WRITE(6,58)
      GOTO250
232  WRITE(6,59)
      GOTO250
233  WRITE(6,60)
      GOTO250
234  WRITE(6,61)
      GOTO250
235  WRITE(6,62)
      GOTO250
236  WRITE(6,63)
      GOTO250
237  WRITE(6,64)
      GOTO250
238  WRITE(6,65)
      GOTO250
239  WRITE(6,66)
      GOTO250
240  WRITE(6,67)
      GOTO250
241  WRITE(6,68)
      GOTO250
242  WRITE(6,69)
      IF(MODEB-2)270,270,271
270  IBIS=(JAN/4)*4-JAN
      GO TO 250
271  IBIS=(KAN/4)*4-KAN
250  IXE=15-MODEB
      IF(IXE-13)245,244,243
243  IXE=2
      GOTO245
244  IXE=1
245  DO500JD=1,31
      IF((JD/5)*5+1-JD)251,252,251
251  WRITE(6,70) JO
      GOTO253
252  WRITE(6,71) JO
253  DO500 IMO=1,12
      MAT=IMA(JO,IMO)
      ICRE=ICA(JO,IMO)+1
      IF(JC-29)260,300,400
260  CALL IMPRIM
      GOTO500
300  IF(IBIS)302,260,302
302  IF(IXE-IMO)260,500,260
400  IF(JC-30)300,302,401
401  GOTO(411,412,413,414,415,416,417,418,419,420,421,422),MODEB
411  GOTO(260,500,260,500,260,500,260,500,260,500,260,500),IMO
412  GOTO(500,260,500,260,500,260,260,500,260,500,260,260),IMO

```

```

413 GOTO(260,500,260,500,260,260,500,260,500,260,260,500),IMD
414 GOTO(500,260,500,260,260,500,260,500,260,260,500,260),IMD
415 GOTO(260,500,260,260,500,260,500,260,260,500,260,500),IMD
416 GOTO(500,260,260,500,260,500,260,260,500,260,500,260),IMD
417 GOTO(260,260,500,260,500,260,260,500,260,500,260,500),IMD
418 GOTO(260,500,260,500,260,260,500,260,500,260,500,260),IMD
419 GOTO(500,260,500,260,260,500,260,500,260,500,260,260),IMD
420 GOTO(260,500,260,260,500,260,500,260,500,260,260,500),IMD
421 GOTO(500,260,260,500,260,500,260,500,260,500,260,500),IMD
422 GOTO(260,260,500,260,500,260,500,260,260,500,260,500),IMD
500 CONTINUE
    WRITE(6,72)
    DO510IMD=1,12
    MAT=MAM(IMD)
    ICRE=ICM(IMD)+1
    CALL IMPRIM
510 D(IMD)=FLOAT(MAT)*0.001*10.**(ICRE-1)
    IF(1BIS)515,516,515
515 A=28.
    B=365.
    GOTO517
516 A=29.
    B=366.
517 GOTO(521,522,523,524,525,526,527,528,529,530,531,532),MODEB
521 QAN=(A*D(2)+30.*(D(4)+D(6)+D(9)+D(11)))+31.*(D(1)+D(3)+D(5)+D(7)+
    1D(8)+D(10)+D(12)))/B
    GOTO550
522 QAN=(A*D(1)+30.*(D(3)+D(5)+D(8)+D(10)))+31.*(D(2)+D(4)+D(6)+D(7)+
    1D(9)+D(11)+D(12)))/B
    GOTO550
523 QAN=(A*D(12)+30.*(D(2)+D(4)+D(7)+D(9)))+31.*(D(1)+D(3)+D(5)+D(6)+
    1D(8)+D(10)+D(11)))/B
    GOTO550
524 QAN=(A*D(11)+30.*(D(1)+D(3)+D(6)+D(8)))+31.*(D(2)+D(4)+D(5)+D(7)+
    1D(9)+D(10)+D(12)))/B
    GOTO550
525 QAN=(A*D(10)+30.*(D(2)+D(5)+D(7)+D(12)))+31.*(D(1)+D(3)+D(4)+D(6)+
    1D(8)+D(9)+D(11)))/B
    GOTO550
526 QAN=(A*D(9)+30.*(D(1)+D(4)+D(6)+D(11)))+31.*(D(2)+D(3)+D(5)+D(7)+
    1D(8)+D(10)+D(12)))/B
    GOTO550
527 QAN=(A*D(8)+30.*(D(3)+D(5)+D(10)+D(12)))+31.*(D(1)+D(2)+D(4)+D(6)+
    1D(7)+D(9)+D(11)))/B
    GOTO550
528 QAN=(A*D(7)+30.*(D(2)+D(4)+D(9)+D(11)))+31.*(D(1)+D(3)+D(5)+D(6)+
    1D(8)+D(10)+D(12)))/B
    GOTO550
529 QAN=(A*D(6)+30.*(D(1)+D(3)+D(8)+D(10)))+31.*(D(2)+D(4)+D(5)+D(7)+
    1D(9)+D(11)+D(12)))/B
    GOTO550
530 QAN=(A*D(5)+30.*(D(2)+D(7)+D(9)+D(12)))+31.*(D(1)+D(3)+D(4)+D(6)+
    1D(8)+D(10)+D(11)))/B
    GOTO550
531 QAN=(A*D(4)+30.*(D(1)+D(6)+D(8)+D(11)))+31.*(D(2)+D(3)+D(5)+D(7)+
    1D(9)+D(10)+D(12)))/B
    GOTO550
532 QAN=(A*D(3)+30.*(D(5)+D(7)+D(10)+D(12)))+31.*(D(1)+D(2)+D(4)+D(6)+

```

```

SUBROUTINE IMPRIM
COMMON ICRE, MAT, IMO
IF (MAT) 310, 300, 300
300 GOTO (301, 302, 303, 304, 305, 306), ICRE
301 XMAT=FLOAT(MAT)*0.001
GO TO (401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412), IMO
302 XMAT=FLOAT(MAT)*0.01
GO TO (501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512), IMO
303 XMAT=FLOAT(MAT)*0.1
GO TO (601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612), IMO
304 GO TO (701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712), IMO
305 GO TO (801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812), IMO
306 GO TO (901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912), IMO
401 WRITE(6, 1401) XMAT
1401 FORMAT('+', T6, F6.3)
GO TO 310
402 WRITE(6, 1402) XMAT
1402 FORMAT('+', T12, F6.3)
GO TO 310
403 WRITE(6, 1403) XMAT
1403 FORMAT('+', T18, F6.3)
GO TO 310
404 WRITE(6, 1404) XMAT
1404 FORMAT('+', T24, F6.3)
GO TO 310
405 WRITE(6, 1405) XMAT
1405 FORMAT('+', T30, F6.3)
GO TO 310
406 WRITE(6, 1406) XMAT
1406 FORMAT('+', T36, F6.3)
GO TO 310
407 WRITE(6, 1407) XMAT
1407 FORMAT('+', T42, F6.3)
GO TO 310
408 WRITE(6, 1408) XMAT
1408 FORMAT('+', T48, F6.3)
GO TO 310
409 WRITE(6, 1409) XMAT
1409 FORMAT('+', T54, F6.3)
GO TO 310
410 WRITE(6, 1410) XMAT
1410 FORMAT('+', T60, F6.3)
GO TO 310
411 WRITE(6, 1411) XMAT
1411 FORMAT('+', T66, F6.3)
GO TO 310
412 WRITE(6, 1412) XMAT
1412 FORMAT('+', T72, F6.3)
GO TO 310
501 WRITE(6, 1501) XMAT
1501 FORMAT('+', T6, F6.2)
GO TO 310
502 WRITE(6, 1502) XMAT
1502 FORMAT('+', T12, F6.2)
GO TO 310
503 WRITE(6, 1503) XMAT
1503 FORMAT('+', T18, F6.2)
GO TO 310

```

```

ID(8)+D(9)+D(11))/B
550 I=0
551 IF(QAN-0.9995)555, 560, 560
560 QAN=0.1*QAN
I=I+1
GOTO551
555 QAN=QAN+0.0005
MAT=QAN*1000.
ICRE=I+1
WRITE(6, 73)
IMO=7
CALL IMPRIM
WRITE(6, 74)
DO 620 I=MODEB, 12
IMO=I-NODEB
MAM(IMO)=MACMO(I)
620 ICM(IMO)=ICMO(I)
GO TO 130
900 STOP
END

```

304.6

```

504 WRITE(6,1504)XMAT
1504 FORMAT('+',T24,F6.2)
GO TO 310
505 WRITE(6,1505)XMAT
1505 FORMAT('+',T30,F6.2)
GO TO 310
506 WRITE(6,1506)XMAT
1506 FORMAT('+',T36,F6.2)
GO TO 310
507 WRITE(6,1507)XMAT
1507 FORMAT('+',T42,F6.2)
GO TO 310
508 WRITE(6,1508)XMAT
1508 FORMAT('+',T48,F6.2)
GO TO 310
509 WRITE(6,1509)XMAT
1509 FORMAT('+',T54,F6.2)
GO TO 310
510 WRITE(6,1510)XMAT
1510 FORMAT('+',T60,F6.2)
GO TO 310
511 WRITE(6,1511)XMAT
1511 FORMAT('+',T66,F6.2)
GO TO 310
512 WRITE(6,1512)XMAT
1512 FORMAT('+',T72,F6.2)
GO TO 310
601 WRITE(6,1601)XMAT
1601 FORMAT('+',T6,F6.1)
GO TO 310
602 WRITE(6,1602)XMAT
1602 FORMAT('+',T12,F6.1)
GO TO 310
603 WRITE(6,1603)XMAT
1603 FORMAT('+',T18,F6.1)
GO TO 310
604 WRITE(6,1604)XMAT
1604 FORMAT('+',T24,F6.1)
GO TO 310
605 WRITE(6,1605)XMAT
1605 FORMAT('+',T30,F6.1)
GO TO 310
606 WRITE(6,1606)XMAT
1606 FORMAT('+',T36,F6.1)
GO TO 310
607 WRITE(6,1607)XMAT
1607 FORMAT('+',T42,F6.1)
GO TO 310
608 WRITE(6,1608)XMAT
1608 FORMAT('+',T48,F6.1)
GO TO 310
609 WRITE(6,1609)XMAT
1609 FORMAT('+',T54,F6.1)
GO TO 310
610 WRITE(6,1610)XMAT
1610 FORMAT('+',T60,F6.1)
GO TO 310
611 WRITE(6,1611)XMAT

```

304-8

```

1611 FORMAT('+',T66,F6.1)
GO TO 310
612 WRITE(6,1612)XMAT
1612 FORMAT('+',T72,F6.1)
GO TO 310
701 WRITE(6,1701)MAT
1701 FORMAT('+',T6,I5,1X)
GO TO 310
702 WRITE(6,1702)MAT
1702 FORMAT('+',T12,I5,1X)
GO TO 310
703 WRITE(6,1703)MAT
1703 FORMAT('+',T18,I5,1X)
GO TO 310
704 WRITE(6,1704)MAT
1704 FORMAT('+',T24,I5,1X)
GO TO 310
705 WRITE(6,1705)MAT
1705 FORMAT('+',T30,I5,1X)
GO TO 310
706 WRITE(6,1706)MAT
1706 FORMAT('+',T36,I5,1X)
GO TO 310
707 WRITE(6,1707)MAT
1707 FORMAT('+',T42,I5,1X)
GO TO 310
708 WRITE(6,1708)MAT
1708 FORMAT('+',T48,I5,1X)
GO TO 310
709 WRITE(6,1709)MAT
1709 FORMAT('+',T54,I5,1X)
GO TO 310
710 WRITE(6,1710)MAT
1710 FORMAT('+',T60,I5,1X)
GO TO 310
711 WRITE(6,1711)MAT
1711 FORMAT('+',T66,I5,1X)
GO TO 310
712 WRITE(6,1712)MAT
1712 FORMAT('+',T72,I5,1X)
GO TO 310
801 WRITE(6,1801)MAT
1801 FORMAT('+',T6,I4,'0',1X)
GO TO 310
802 WRITE(6,1802)MAT
1802 FORMAT('+',T12,I4,'0',1X)
GO TO 310
803 WRITE(6,1803)MAT
1803 FORMAT('+',T18,I4,'0',1X)
GO TO 310
804 WRITE(6,1804)MAT
1804 FORMAT('+',T24,I4,'0',1X)
GO TO 310
805 WRITE(6,1805)MAT
1805 FORMAT('+',T30,I4,'0',1X)
GO TO 310
806 WRITE(6,1806)MAT
1806 FORMAT('+',T36,I4,'0',1X)

```

304.9

```

GO TO 310
807 WRITE(6,1807)MAT
1807 FORMAT('+',T42,I4,'0',1X)
GO TO 310
808 WRITE(6,1808)MAT
1808 FORMAT('+',T48,I4,'0',1X)
GO TO 310
809 WRITE(6,1809)MAT
1809 FORMAT('+',T54,I4,'0',1X)
GO TO 310
810 WRITE(6,1810)MAT
1810 FORMAT('+',T60,I4,'0',1X)
GO TO 310
811 WRITE(6,1811)MAT
1811 FORMAT('+',T66,I4,'0',1X)
GO TO 310
812 WRITE(6,1812)MAT
1812 FORMAT('+',T72,I4,'0',1X)
GO TO 310
901 WRITE(6,1901)MAT
1901 FORMAT('+',T6,I3,'00',1X)
GO TO 310
902 WRITE(6,1902)MAT
1902 FORMAT('+',T12,I3,'00',1X)
GO TO 310
903 WRITE(6,1903)MAT
1903 FORMAT('+',T18,I3,'00',1X)
GO TO 310
904 WRITE(6,1904)MAT
1904 FORMAT('+',T24,I3,'00',1X)
GO TO 310
905 WRITE(6,1905)MAT
1905 FORMAT('+',T30,I3,'00',1X)
GO TO 310
906 WRITE(6,1906)MAT
1906 FORMAT('+',T36,I3,'00',1X)
GO TO 310
907 WRITE(6,1907)MAT
1907 FORMAT('+',T42,I3,'00',1X)
GO TO 310
908 WRITE(6,1908)MAT
1908 FORMAT('+',T48,I3,'00',1X)
GO TO 310
909 WRITE(6,1909)MAT
1909 FORMAT('+',T54,I3,'00',1X)
GO TO 310
910 WRITE(6,1910)MAT
1910 FORMAT('+',T60,I3,'00',1X)
GO TO 310
911 WRITE(6,1911)MAT
1911 FORMAT('+',T66,I3,'00',1X)
GO TO 310
912 WRITE(6,1912)MAT
1912 FORMAT('+',T72,I3,'00',1X)
310 RETURN
END

```

POH 305

```

C PROGRAMME PCH 305
C EDITION DE L ANNUAIRE DOUBLE-ANNEE HYDRO DIFFERENTE DE L ANNEE CALENDRAIRE
COMMON ICRE,MAT,IMC
INTEGER ETABA,RISTA,ANDEB,ANFIN,CINZ,ANFINI
DIMENSION MDMPA(2,12),IDMPA(2,12),D(12)
DIMENSION ETA(7),BAS(7),RIV(4),NOMSTA(7),MDMP(2,12),IDMP(2,12)
DIMENSION IMAM(3,12),ICAM(3,12),STAPLU(3,6)
DIMENSION MAQOJ(16),ICQOJ(16),MAJC(3,12,31)
DIMENSION ICJO(3,12,31),MAMOY(2),ICMOY(2),MOPLU(3,3,12),MPBV(2)
1 FORMAT(2I4,14A2,4A4,7A4)
2 FORMAT(F10.2,3I5,I3,I1,I4,I3,I1,I4,F4.1,I1,I2,I3,I1,2I4)
3 FORMAT(11X,13(I3,I1))
4 FORMAT(11X,12(I3,I1))
5 FORMAT(2I4,I2,I2,I1,16(I3,I1))
6 FORMAT(I5,16X,6A4)
7 FORMAT(I5,I4,12I5)
8 FORMAT(1X,'MAUVAISE SEQUENCE DES CARTES DE PLUIE')
10 FORMAT(1X,'MAUVAISE SEQUENCE DES CARTES DE DEBIT')
20 FORMAT('1',7X,'ETAT',4X,':',2X,7A2,167,'NUMERO DE LA STATION :',I7
1,I4)
21 FORMAT('C',7X,'BASSIN :',2X,7A2)
22 FORMAT(I67,'SUPERFICIE DU BASSIN :',I7,1X,'KM2')
23 FORMAT(I67,'SUPERFICIE DU BASSIN :',F7.2,1X,'KM2')
24 FORMAT(8X,'RIVIERE :',2X,4A4//8X,'STATION :',2X,7A4//)
25 FORMAT(I33,'DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 19',I2,'-19',I2,2X,'(M3/S
1)')//)
31 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'FEVR',2X,'MARS',2X,'AVRI',2X,'MAI',3X,'JUIN'
1,2X,'JUIL',2X,'AOUT',2X,'SEPT',2X,'CCTC',2X,'NOVE',2X,'DECE',2X,'J
2ANV',2X,'ANNEE'/)
32 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'MARS',2X,'AVRI',2X,'MAI',3X,'JUIN',2X,'JUIL'
1,2X,'AOUT',2X,'SEPT',2X,'CCTC',2X,'NOVE',2X,'DECE',2X,'JANV',2X,'F
2EVR',2X,'ANNEE'/)
33 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'AVRI',2X,'MAI',3X,'JUIN',2X,'JUIL',2X,'AOUT'
1,2X,'SEPT',2X,'OCTO',2X,'NOVE',2X,'DECE',2X,'JANV',2X,'FEVR',2X,'M
2ARS',2X,'ANNEE'/)
34 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'MAI',3X,'JUIN',2X,'JUIL',2X,'AOUT',2X,'SEPT'
1,2X,'CCTC',2X,'NOVE',2X,'DECE',2X,'JANV',2X,'FEVR',2X,'MARS',2X,'A
2VRI',2X,'ANNEE'/)
35 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'JUIN',2X,'JUIL',2X,'AOUT',2X,'SEPT',2X,'CCTC'
1,2X,'NOVE',2X,'DECE',2X,'JANV',2X,'FEVR',2X,'MARS',2X,'AVRI',2X,'
2MAI',2X,'ANNEE'/)
36 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'JUIL',2X,'AOUT',2X,'SEPT',2X,'CCTC',2X,'NOVE'
1,2X,'DECE',2X,'JANV',2X,'FEVR',2X,'MARS',2X,'AVRI',2X,'MAI',3X,'J
2UIL',2X,'ANNEE'/)
37 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'AOUT',2X,'SEPT',2X,'CCTC',2X,'NOVE',2X,'DECE'
1,2X,'JANV',2X,'FEVR',2X,'MARS',2X,'AVRI',2X,'MAI',3X,'JUIN',2X,'J
2UIL',2X,'ANNEE'/)
38 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'SEPT',2X,'CCTC',2X,'NOVE',2X,'DECE',2X,'JANV'
1,2X,'FEVR',2X,'MARS',2X,'AVRI',2X,'MAI',3X,'JUIN',2X,'JUIL',2X,'A
2OUT',2X,'ANNEE'/)
39 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'CCTC',2X,'NOVE',2X,'DECE',2X,'JANV',2X,'FEVR'
1,2X,'MARS',2X,'AVRI',2X,'MAI',3X,'JUIN',2X,'JUIL',2X,'AOUT',2X,'S
2EPT',2X,'ANNEE'/)
40 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'NOVE',2X,'DECE',2X,'JANV',2X,'FEVR',2X,'MARS'
1,2X,'AVRI',2X,'MAI',3X,'JUIN',2X,'JUIL',2X,'AOUT',2X,'SEPT',2X,'C
2CTO',2X,'ANNEE'/)
41 FORMAT(T17,'JOUR',1X,'DECE',2X,'JANV',2X,'FEVR',2X,'MARS',2X,'AVRI'
1,2X,'MAI',3X,'JUIN',2X,'JUIL',2X,'AOUT',2X,'SEPT',2X,'OCTO',2X,'N

```

```

2CVE',2X,'ANNEE'//)
45 FORMAT(17X,I2)
46 FORMAT('0',16X,I2)
47 FORMAT('0',9X,'MOYENNES')
50 FORMAT(//T4C,'PLUVIOMETRIE MOYENNE EN 19',I2,'-19',I2,1X,'(MM)'//)
51 FORMAT('0',T5,3A4)
61 FCRMAT('+',T21,I5)
62 FCRMAT('+',T27,I5)
63 FCRMAT('+',T33,I5)
64 FCRMAT('+',T39,I5)
65 FCRMAT('+',T45,I5)
66 FCRMAT('+',T51,I5)
67 FCRMAT('+',T57,I5)
68 FCRMAT('+',T63,I5)
69 FCRMAT('+',T69,I5)
70 FCRMAT('+',T75,I5)
71 FCRMAT('+',T81,I5)
72 FCRMAT('+',T87,I5)
73 FCRMAT('+',T93,I6)
74 FORMAT(1X/////))
75 FORMAT(1X/////))
76 FORMAT(1X//)
77 FORMAT(1X/////))
78 FORMAT(T9,'PLUVIOMETRIE MOYENNE SUR LE BASSIN EN 19',I2,'-19',I2,'
1.....')
79 FCRMAT('+',T93,I6)
80 FORMAT(//8X,'PLUVIOMETRIE MOYENNE INTERANNUELLE PROBABLE(MM).....
1.....')
81 FORMAT('0',T34,'DEBITS MOYENS MENSUELS SUR LA PERIODE (M3/S)')
82 FORMAT(//T10,I4,'-',I4)
83 FORMAT(//T37,'MODULE MOYEN PROBABLE ESTIME A',9X,'M3/S')
84 FORMAT(//T9,'DEFICIT D'ECOLEMENT:',6X,'MM',3X,'CM :',6X,'MM',
IT59,'CRUE MAXI. OBSERVEE:',8X,'M3/S',1X,'EN')
85 FCRMAT('+',T31,I5)
86 FCRMAT('+',T46,I5)
87 FCRMAT('+',T96,I4)
88 FORMAT('0',T9,'COEFF. D'ECOLEMENT =',7X,4X,'RM =',7X,T59,'CRUE CE
INTENAIRE ESTIMEE A',94,'M3/S')
89 FCRMAT('+',T33,F4.1)
90 FCRMAT('+',T48,F4.1)
95 FCRMAT('C'//)
DO 15 I=1,3
DO 15 MOIS=1,12
DO 15 JC =1,31
MAJO(I,MOIS,JC)=0
15 ICJO(I,MOIS,JC)=0
100 READ(5,1)ETABA,RISTA,ETA,BAS,RIV,NOMSTA
IF(ETABA)101,2000,101
101 READ(5,2)SB,(MPBV(I),I=1,2),IPP,MACC,IACC,ICACC,ACEN,IACEN,ICEM,C
LEM,NPLU,MCCEB,MMP,IMP,ANDEB,ANFIN
DO 105 K=1,2
105 READ(5,3)(MDNP(K,I),IDNP(K,I),I=1,12),MAMCY(K),ICNOY(K)
DO 150 I=1,3
READ(5,4)(IMAN(I,J),ICAM(I,J),J=1,12)
DO 130 K=1,24
READ(5,5)JETAB,ISTAT,NAN,MOIS,QINZ,(MAQCJ(L),ICCCJ(L),L=1,16)
IF(I-1)102,102,103
102 KAN=NAN

```

```

      LAN=LAN+1
      JAN=JAN+2
103 IF(K-1)1C4,1C4,1C6
104 MILL=JAN
      GC TO 108
106 IF(MILL-JAN)107,108,107
107 WRITE(5,1C)
108 IF(QINZ-2)110,115,115
110 CC 140 L=1,15
      MAJO(I,MCIS,L)=MACQJ(L)
140 ICJO(I,MOIS,L)=ICQOJ(L)
      GC TO 130
115 GG 135 L=1,16
      JO=L+15
125 MAJO(I,MOIS,JO)=MACQJ(L)
135 ICJC(I,MOIS,JC)=ICQOJ(L)
130 CONTINUE
      IF(NPLU)150,150,132
132 CC 150 N=1,NPLU
      READ(5,6)KSTAP,(STAFLU(N,I),LI=1,6)
      READ(5,7)ISTAP,MILL,(MCPLU(N,I,MCIS),MCIS=1,12)
      IF(MILL-JAN)131,150,131
131 WRITE(6,8)
150 CONTINUE
      NODEB=MODEB-1
      DO 500 I=1,3
      IF(I-2)200,300,400
200 DO 220 MOIS=MODEB,12
      IMO=MOIS-NODEB
      IMAM(I,IMO)=IMAM(I,MOIS)
      ICAM(I,IMO)=ICAM(I,MCIS)
      DO 210 JO=1,31
      MAJO(I,IMO,JO)=MAJO(I,MOIS,JO)
210 ICJC(I,IMO,JC)=ICJC(I,MOIS,JC)
      IF(NPLU)220,220,215
215 CC 220 N=1,NPLU
      MCPLU(N,I,IMC)=MOPLU(N,I,MOIS)
220 CONTINUE
      GO TO 500
300 CC 350 MOIS=1,12
      IF(MOIS-MODEB)310,320,320
310 J=I-1
      IMO=MOIS-NODEB+12
      IMAM(J,IMC)=IMAM(I,MOIS)
      ICAM(J,IMC)=ICAM(I,MOIS)
      DO 311 JO=1,31
      MAJO(J,IMO,JO)=MAJO(I,MOIS,JO)
311 ICJC(J,IMO,JC)=ICJC(I,MOIS,JC)
      IF(NPLU)350,350,315
315 CC 319N=1,NPLU
319 MCPLU(N,J,IMC)=MOPLU(N,I,MOIS)
      GO TO 350
320 IMO=MOIS-NODEB
      IMAM(I,IMO)=IMAM(I,MOIS)
      ICAM(I,IMC)=ICAM(I,MOIS)
      DO 330 JC=1,31
      MAJO(I,IMO,JO)=MAJO(I,MOIS,JO)
330 ICJC(I,IMO,JO)=ICJC(I,MOIS,JO)

```

305.3

```

IF(NPLU)350,350,335
335 DO 340 N=1,NPLU
340 MOPLU(N,I,IMO)=MOPLU(N,I,MOIS)
350 CONTINUE
GO TO 500
400 DO 450 MOIS=1,NODEB
J=I-1
IMO=MOIS-NODEB+12
IMAM(J,IMO)=IMAM(I,MOIS)
ICAM(J,IMO)=ICAM(I,MOIS)
CO 410 JO=1,31
MAJO(J,IMO,JO)=MAJO(I,MOIS,JO)
410 ICJC(J,IMO,JC)=ICJO(I,MOIS,JC)
IF(NPLU)500,500,420
420 DO 450 N=1,NPLU
450 MOPLU(N,J,IMO)=MOPLU(N,I,MOIS)
500 CONTINUE
DO 520 I=1,2
DO 510 MOIS=1,NODEB
IMO=MOIS-NODEB+12
MDMPA(I,IMO)=MDMP(I,MOIS)
510 IDMPA(I,IMO)=IDMP(I,MOIS)
CO 520 MOIS=NODEB,12
IMO=MOIS-NODEB
MDMPA(I,IMO)=MDMP(I,MOIS)
520 IDMPA(I,IMO)=IDMP(I,MOIS)
DO 1600 I=1,2
WRITE(6,20)ETA,ETABA,RISTA
WRITE(6,21)BAS
ISB=SB
Y=SB-FLOAT(ISB)
IF(Y)550,551,550
551 WRITE(6,22)ISB
GO TO 560
550 WRITE(6,23)SB
560 WRITE(6,24)RIV,NOMSTA
IF(I-2)561,562,562
561 WRITE(6,25)KAN,LAN
GO TO 570
562 WRITE(6,25)LAN,JAN
570 GC TC(571,572,573,574,575,576,577,578,579,580,581),NODEB
571 WRITE(6,31)
GO TO 600
572 WRITE(6,32)
GO TO 600
573 WRITE(6,33)
GO TO 600
574 WRITE(6,34)
GO TO 600
575 WRITE(6,35)
GO TO 600
576 WRITE(6,36)
GO TO 600
577 WRITE(6,37)
GO TO 600
578 WRITE(6,38)
GO TO 600
579 WRITE(6,39)

```



```

GO TO 1050
1023 QAN=(A*C(12)+30.*(D(2)+D(4)+C(7)+D(9))+31.*(D(1)+C(3)+C(5)+C(6)+
1E(8)+C(10)+C(11)))/B
GC TC 1050
1024 QAN=(A*D(11)+30.*(D(1)+C(3)+D(6)+D(8))+31.*(D(2)+D(4)+D(5)+D(7)+
1D(9)+D(10)+D(12)))/B
GC TC 1050
1025 QAN=(A*D(10)+30.*(D(2)+D(5)+D(7)+D(12))+31.*(D(1)+D(3)+D(4)+D(6)+
1D(8)+D(9)+D(11)))/B
GC TC 1050
1026 QAN=(A*C(9)+30.*(D(1)+D(4)+D(6)+D(11))+31.*(D(2)+D(3)+D(5)+D(7)+
1D(8)+D(10)+D(12)))/B
GO TO 1050
1027 QAN=(A*C(8)+30.*(D(3)+D(5)+D(10)+D(12))+31.*(D(1)+D(2)+D(4)+D(6)+
1D(7)+C(9)+D(11)))/B
GO TO 1050
1028 QAN=(A*D(7)+30.*(D(2)+D(4)+D(9)+C(11))+31.*(D(1)+D(3)+D(5)+D(6)+
1D(8)+D(10)+D(12)))/B
GO TO 1050
1029 QAN=(A*C(6)+30.*(D(1)+D(3)+D(8)+D(10))+31.*(D(2)+D(4)+D(5)+D(7)+
1D(9)+D(11)+C(12)))/B
GO TO 1050
1030 QAN=(A*D(5)+30.*(D(2)+D(7)+D(9)+D(12))+31.*(D(1)+D(3)+D(4)+D(6)+
1C(8)+D(10)+D(11)))/B
GO TO 1050
1031 QAN=(A*D(4)+30.*(D(1)+D(6)+D(8)+D(11))+31.*(D(2)+D(3)+D(5)+D(7)+
1C(9)+D(10)+C(12)))/B
GC TO 1050
1032 QAN=(A*D(3)+30.*(D(5)+D(7)+D(10)+D(12))+31.*(D(1)+D(2)+D(4)+D(6)+
1C(8)+D(9)+D(11)))/B
1050 CAD=QAN
M=C
1051 IF(QAN-0.9995)1055,1060,1060
1060 QAN=0.1*QAN
M=M+1
GO TO 1051
1055 QAN=QAN+0.0005
NAT=QAN*1000.
ICRE=M+1
IMO=13
CALL IMPRIM
IF(I-2)1100,1101,1101
1100 WRITE(6,50)KAN,LAN
GO TO 1110
1101 WRITE(6,50)LAN,JAN
1110 IF(NPLU-1)1270,1111,1111
1111 DO 1230 N=1,NPLU
WRITE(6,51)(STAPLU(N,LI),LI=1,3)
ITOT=0
MAP=0
DO 1220 IMO=1,12
MOP=MOPLU(N,I,IMO)
MOP=MCP+5
MOP=MOP/10
IF(MOP)1185,1180,1180
1180 GO TO(1201,1202,1203,1204,1205,1206,1207,1208,1209,1210,1211,1212)
1,IMO
1201 WRITE(6,61)MOP

```

```

GO TO 1219
1202 WRITE(6,62)MOP
GO TO 1219
1203 WRITE(6,63)MOP
GO TO 1219
1204 WRITE(6,64)MOP
GO TO 1219
1205 WRITE(6,65)MOP
GO TO 1219
1206 WRITE(6,66)MOP
GO TO 1219
1207 WRITE(6,67)MOP
GO TO 1219
1208 WRITE(6,68)MOP
GO TO 1219
1209 WRITE(6,69)MOP
GO TO 1219
1210 WRITE(6,70)MOP
GO TO 1219
1211 WRITE(6,71)MOP
GO TO 1219
1212 WRITE(6,72)MOP
1219 ITOT=ITOT+MCP
GO TO 1220
1185 MAP=-10
1220 CONTINUE
IF(MAP)1230,1225,1225
1225 WRITE(6,73)ITGT
1230 CONTINUE
IF(NPLU-2)1240,1250,1260
1240 WRITE(6,74)
GC TC 1280
1250 WRITE(6,75)
GO TO 1280
1260 WRITE(6,76)
GO TO 1280
1270 WRITE(6,77)
1280 IF(I-2)1282,1283,1283
1282 WRITE(6,78)KAN,LAN
GO TO 1285
1283 WRITE(6,78)LAN,JAN
1285 IF(MPBV(I))1300,1287,1287
1287 WRITE(6,79)MPBV(I)
1300 WRITE(6,80)
IF(IPP)1400,1301,1301
1301 WRITE(6,79)IPP
1400 WRITE(6,81)
IF(I-2)1401,1402,1402
1401 ANFINI=ANFIN-1
WRITE(6,82)ANDEB,ANFINI
GO TO 1421
1402 WRITE(6,82)ANDEB,ANFIN
1421 DO 1420 IMO=1,12
MAT=MDMPA(I,IMO)
ICRE=IDMPA(I,IMO)+1
1420 CALL IMPRIM
IMC=13
MAT=MAMOY(I)

```

305.7

```

ICRE=ICMOY(I)+1
CALL IMPRIM
IF(MMP)1490,1430,1430
1430 WRITE(6,83)
IMC=9
MAT=MMP
ICRE=IMP+1
CALL IMPRIM
GO TO 1491
1490 WRITE(6,95)
1491 IDEF=0
CCEF=0.
IF(MPBV(I))1525,1495,1495
1495 IF(IBIS)1500,1510,1500
1500 C=31536.
GO TO 1520
1510 C=31622.4
1520 XLAM=QAD*C/SB
IDEF=MPBV(I)-INT(XLAM)
COEF=XLAM*100./FLCAT(MPBV(I))
1525 WRITE(6,84)
IF(IDEF)1528,1528,1527
1527 WRITE(6,85)IDEF
1528 IF(IDEM)1540,1540,1530
1530 WRITE(6,86)IDEM
1540 IF(MACO)1560,1550,1550
1550 IMC=11
MAT=MACO
ICRE=IACC+1
CALL IMPRIM
WRITE(6,87)IDACC
1560 WRITE(6,88)
IF(CCEF)1569,1569,1565
1565 WRITE(6,89)COEF
1569 IF(CEM)1580,1580,1570
1570 WRITE(6,90)CEM
1580 IF(MACEN)1600,1600,1590
1590 IMO=12
MAT=MACEN
ICRE=IACEN+1
CALL IMPRIM
1600 CONTINUE
GO TO 100
2000 STOP
END

```

305.8

```

SUBROUTINE IMPRIM
COMMON ICRE,MAT,IMO
IF(MAT)310,299,300
299 GOTO(201,202,203,204,205,206,207,208,209,210,211,212,213),IMO
201 WRITE(6,1201)
1201 FORMAT('+',T21,1X,'0.000')
GO TO 310
202 WRITE(6,1202)
1202 FORMAT('+',T27,1X,'0.000')
GO TO 310
203 WRITE(6,1203)
1203 FORMAT('+',T33,1X,'0.000')
GO TO 310
204 WRITE(6,1204)
1204 FORMAT('+',T39,1X,'0.000')
GO TO 310
205 WRITE(6,1205)
1205 FORMAT('+',T45,1X,'0.000')
GO TO 310
206 WRITE(6,1206)
1206 FORMAT('+',T51,1X,'0.000')
GO TO 310
207 WRITE(6,1207)
1207 FORMAT('+',T57,1X,'0.000')
GO TO 310
208 WRITE(6,1208)
1208 FORMAT('+',T63,1X,'0.000')
GO TO 310
209 WRITE(6,1209)
1209 FORMAT('+',T69,1X,'0.000')
GO TO 310
210 WRITE(6,1210)
1210 FORMAT('+',T75,1X,'0.000')
GO TO 310
211 WRITE(6,1211)
1211 FORMAT('+',T81,1X,'0.000')
GO TO 310
212 WRITE(6,1212)
1212 FORMAT('+',T87,1X,'0.000')
GO TO 310
213 WRITE(6,1213)
1213 FORMAT('+',T93,1X,'0.000')
GO TO 310
300 GOTO(301,302,303,304,305,306),ICRE
301 XMAT=FLCAT(MAT)*0.001
GO TO(401,402,403,404,405,406,407,408,409,410,411,412,413),IMO
302 XMAT=FLOAT(MAT)*0.01
GO TO(501,502,503,504,505,506,507,508,509,510,511,512,513),IMO
303 XMAT=FLOAT(MAT)*0.1
GO TO(601,602,603,604,605,606,607,608,609,610,611,612,613),IMO
304 GO TO(701,702,703,704,705,706,707,708,709,710,711,712,713),IMO
305 GO TO(801,802,803,804,805,806,807,808,809,810,811,812,813),IMO
306 GO TO(901,902,903,904,905,906,907,908,909,910,911,912,913),IMO
401 WRITE(6,1401)XMAT
1401 FORMAT('+',T21,F6.3)
GO TO 310
402 WRITE(6,1402)XMAT
1402 FORMAT('+',T27,F6.3)

```

```

GC TO 310
403 WRITE(6,1403)XMAT
1403 FCRMAT('+',T33,F6.3)
GO TO 310
404 WRITE(6,1404)XMAT
1404 FORMAT('+',T39,F6.3)
GO TO 310
405 WRITE(6,1405)XMAT
1405 FORMAT('+',T45,F6.3)
GO TO 310
406 WRITE(6,1406)XMAT.
1406 FCRMAT('+',T51,F6.3)
GO TO 310
407 WRITE(6,1407)XMAT
1407 FORMAT('+',T57,F6.3)
GC TO 310
408 WRITE(6,1408)XMAT
1408 FORMAT('+',T63,F6.3)
GO TO 310
409 WRITE(6,1409)XMAT
1409 FORMAT('+',T69,F6.3)
GO TO 310
410 WRITE(6,1410)XMAT
1410 FORMAT('+',T75,F6.3)
GO TO 310
411 WRITE(6,1411)XMAT
1411 FORMAT('+',T81,F6.3)
GO TO 310
412 WRITE(6,1412)XMAT
1412 FORMAT('+',T87,F6.3)
GO TO 310
413 WRITE(6,1413)XMAT
1413 FORMAT('+',T93,F7.3)
GO TO 310
501 WRITE(6,1501)XMAT
1501 FCRMAT('+',T21,F6.2)
GO TO 310
502 WRITE(6,1502)XMAT
1502 FCRMAT('+',T27,F6.2)
GC TC 310
503 WRITE(6,1503)XMAT
1503 FCRMAT('+',T33,F6.2)
GC TC 310
504 WRITE(6,1504)XMAT
1504 FORMAT('+',T39,F6.2)
GC TC 310
505 WRITE(6,1505)XMAT
1505 FORMAT('+',T45,F6.2)
GC TO 310
506 WRITE(6,1506)XMAT
1506 FCRMAT('+',T51,F6.2)
GO TO 310
507 WRITE(6,1507)XMAT
1507 FCRMAT('+',T57,F6.2)
GO TO 310
508 WRITE(6,1508)XMAT
1508 FCRMAT('+',T63,F6.2)
GO TO 310

```

305.10

```

509 WRITE(6,1509)XMAT
1509 FORMAT('+',T69,F6.2)
GO TO 310
510 WRITE(6,1510)XMAT
1510 FCRMAT('+',T75,F6.2)
GO TO 310
511 WRITE(6,1511)XMAT
1511 FCRMAT('+',T81,F6.2)
GO TO 310
512 WRITE(6,1512)XMAT
1512 FORMAT('+',T87,F6.2)
GO TO 310
513 WRITE(6,1513)XMAT
1513 FCRMAT('+',T93,F6.2)
GO TO 310
601 WRITE(6,1601)XMAT
1601 FORMAT('+',T21,F6.1)
GC TC 310
602 WRITE(6,1602)XMAT
1602 FORMAT('+',T27,F6.1)
GO TO 310
603 WRITE(6,1603)XMAT
1603 FCRMAT('+',T33,F6.1)
GO TO 310
604 WRITE(6,1604)XMAT
1604 FCRMAT('+',T39,F6.1)
GO TO 310
605 WRITE(6,1605)XMAT
1605 FCRMAT('+',T45,F6.1)
GO TO 310
606 WRITE(6,1606)XMAT
1606 FCRMAT('+',T51,F6.1)
GO TO 310
607 WRITE(6,1607)XMAT
1607 FCRMAT('+',T57,F6.1)
GO TO 310
608 WRITE(6,1608)XMAT
1608 FCRMAT('+',T63,F6.1)
GC TC 310
609 WRITE(6,1609)XMAT
1609 FCRMAT('+',T69,F6.1)
GC TC 310
610 WRITE(6,1610)XMAT
1610 FCRMAT('+',T75,F6.1)
GO TO 310
611 WRITE(6,1611)XMAT
1611 FCRMAT('+',T81,F6.1)
GO TO 310
612 WRITE(6,1612)XMAT
1612 FCRMAT('+',T87,F6.1)
GO TO 310
613 WRITE(6,1613)XMAT
1613 FCRMAT('+',T93,F6.1)
GO TO 310
701 WRITE(6,1701)MAT
1701 FCRMAT('+',T21,15)
GO TO 310
702 WRITE(6,1702)MAT

```

305.11

```

1702 FORMAT('+',T27,I5)
GO TO 310
703 WRITE(6,1703)MAT
1703 FORMAT('+',T33,I5)
GO TO 310
704 WRITE(6,1704)MAT
1704 FORMAT('+',T39,I5)
GO TO 310
705 WRITE(6,1705)MAT
1705 FORMAT('+',T45,I5)
GO TO 310
706 WRITE(6,1706)MAT
1706 FORMAT('+',T51,I5)
GO TO 310
707 WRITE(6,1707)MAT
1707 FORMAT('+',T57,I5)
GO TO 310
708 WRITE(6,1708)MAT
1708 FORMAT('+',T63,I5)
GO TO 310
709 WRITE(6,1709)MAT
1709 FORMAT('+',T69,I5)
GO TO 310
710 WRITE(6,1710)MAT
1710 FORMAT('+',T75,I5)
GO TO 310
711 WRITE(6,1711)MAT
1711 FORMAT('+',T81,I5)
GO TO 310
712 WRITE(6,1712)MAT
1712 FORMAT('+',T87,I5)
GO TO 310
713 WRITE(6,1713)MAT
1713 FORMAT('+',T93,I5)
GO TO 310
801 WRITE(6,1801)MAT
1801 FORMAT('+',T21,I4,'C')
GO TO 310
802 WRITE(6,1802)MAT
1802 FORMAT('+',T27,I4,'O')
GO TO 310
803 WRITE(6,1803)MAT
1803 FORMAT('+',T33,I4,'O')
GO TO 310
804 WRITE(6,1804)MAT
1804 FORMAT('+',T39,I4,'C')
GO TO 310
805 WRITE(6,1805)MAT
1805 FORMAT('+',T45,I4,'O')
GO TO 310
806 WRITE(6,1806)MAT
1806 FORMAT('+',T51,I4,'O')
GO TO 310
807 WRITE(6,1807)MAT
1807 FORMAT('+',T57,I4,'C')
GO TO 310
808 WRITE(6,1808)MAT
1808 FORMAT('+',T63,I4,'O')

```

```

GO TO 310
809 WRITE(6,1809)MAT
1809 FORMAT('+',T69,I4,'O')
GO TO 310
810 WRITE(6,1810)MAT
1810 FORMAT('+',T75,I4,'O')
GO TO 310
811 WRITE(6,1811)MAT
1811 FORMAT('+',T81,I4,'O')
GO TO 310
812 WRITE(6,1812)MAT
1812 FORMAT('+',T87,I4,'O')
GO TO 310
813 WRITE(6,1813)MAT
1813 FORMAT('+',T93,I4,'O')
GO TO 310
901 WRITE(6,1901)MAT
1901 FORMAT('+',T21,I3,'OO')
GO TO 310
902 WRITE(6,1902)MAT
1902 FORMAT('+',T27,I3,'OO')
GO TO 310
903 WRITE(6,1903)MAT
1903 FORMAT('+',T33,I3,'OO')
GO TO 310
904 WRITE(6,1904)MAT
1904 FORMAT('+',T39,I3,'OO')
GO TO 310
905 WRITE(6,1905)MAT
1905 FORMAT('+',T45,I3,'OO')
GO TO 310
906 WRITE(6,1906)MAT
1906 FORMAT('+',T51,I3,'CO')
GO TO 310
907 WRITE(6,1907)MAT
1907 FORMAT('+',T57,I3,'OO')
GO TO 310
908 WRITE(6,1908)MAT
1908 FORMAT('+',T63,I3,'OO')
GO TO 310
909 WRITE(6,1909)MAT
1909 FORMAT('+',T69,I3,'OO')
GO TO 310
910 WRITE(6,1910)MAT
1910 FORMAT('+',T75,I3,'OO')
GO TO 310
911 WRITE(6,1911)MAT
1911 FORMAT('+',T81,I3,'OO')
GO TO 310
912 WRITE(6,1912)MAT
1912 FORMAT('+',T87,I3,'OO')
GO TO 310
913 WRITE(6,1913)MAT
1913 FORMAT('+',T93,I3,'OO')
310 RETURN
END

```

POH 307

```

C   PROGRAMME POH 307
C   EDITION DE L'ANNUAIRE DOUBLE_ANNEE HYDRO CONFONDUE AVEC L'ANNEE CALENDRAIRE
      CCMPCN ICRE,MAT,MCIS
      INTEGER ETABA,RISTA,ANDEB,ANFIN,CINZ,ANFINI
      DIMENSION MDMPA(2,12),IDMPA(2,12),C(12)
      DIMENSION ETA(7),BAS(7),RIV(4),NCMSTA(7),MDMP(2,12),IDMP(2,12)
      DIMENSION IPAM(2,12),ICAM(2,12),STAPLU(3,6)
      DIMENSION MAQCJ(16),ICQOJ(16),MAJG(2,12,31)
      DIMENSION ICJC(2,12,31),MAMOY(2),ICMOY(2),MOPLU(2,3,12),MPBV(2)
1   FORMAT(2I4,14A2,4A4,7A4)
2   FORMAT(F10.2,3I5,I3,I1,I4,I3,I1,I4,F4.1,I1,I2,I3,I1,2I4)
3   FORMAT(11X,13(I3,I1))
4   FORMAT(11X,12(I3,I1))
5   FORMAT(2I4,I2,I2,I1,16(I3,I1))
6   FORMAT(I5,16X,6A4)
7   FORMAT(I5,I4,12I5)
8   FORMAT(1X,'MALVAISE SEQUENCE DES CARTES DE PLUIE')
10  FORMAT(1X,'MALVAISE SEQUENCE DES CARTES DE DEBIT')
20  FORMAT('1',7X,'ETAT',4X,' ':',2X,7A2,167,'NUMERO DE LA STATION ':',17
1,I4)
21  FORMAT('C',7X,'BASSIN ':',2X,7A2)
22  FORMAT(167,'SUPERFICIE DU BASSIN ':',17,1X,'KM2')
23  FORMAT(167,'SUPERFICIE DU BASSIN ':',F7.2,1X,'KM2')
24  FORMAT(8X,'RIVIERE ':',2X,4A4//8X,'STATION ':',2X,7A4//)
25  FORMAT(133,'DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 19',I2,2X,'(M3/S)')//)
30  FORMAT(117,'JOUR',1X,'JANV',2X,'FEVR',2X,'MARS',2X,'AVRI',2X,'MAI'
1,3X,'JULI',2X,'JUIL',2X,'AOUT',2X,'SEPT',2X,'OCTO',2X,'NOVE',2X,'D
2ECE',2X,'ANNEE')//)
45  FORMAT(17X,I2)
46  FORMAT('C',16X,I2)
47  FORMAT('C',9X,'MOYENNES')
50  FORMAT(//I40,'PLUVIOMETRIE MOYENNE EN 19',I2,1X,'(MM)')//)
51  FORMAT('C',T9,3A4)
61  FORMAT('+',T21,I5)
62  FORMAT('+',T27,I5)
63  FORMAT('+',T33,I5)
64  FORMAT('+',T39,I5)
65  FORMAT('+',T45,I5)
66  FORMAT('+',T51,I5)
67  FORMAT('+',T57,I5)
68  FORMAT('+',T63,I5)
69  FORMAT('+',T69,I5)
70  FORMAT('+',T75,I5)
71  FORMAT('+',T81,I5)
72  FORMAT('+',T87,I5)
73  FORMAT('+',T93,I6)
74  FORMAT(1X////////)
75  FORMAT(1X////)
76  FORMAT(1X//)
77  FORMAT(1X//////////)
78  FORMAT(19,'PLUVIOMETRIE MOYENNE SUR LE BASSIN EN 19',I2,'.....
1.....')
79  FORMAT('+',T93,I6)
80  FORMAT(//8X,'PLUVIOMETRIE MOYENNE INTERANNUELLE PROBABLE(MM).....
1.....')
81  FORMAT('C',T34,'DEBITS MOYENS MENSUELS SUR LA PERIODE (M3/S)')
82  FORMAT(//I10,I4,'-',I4)
83  FORMAT(//I37,'MOULE MOYEN PROBABLE ESTIME A',9X,'M3/S')

```

```

84 FCRMAT(/T9,'DEFICIT D ECOULEMENT:',6X,'MM',3X,'DM :',6X,'MM',
IT59,'CRUE MAXI. CBSERVEE:',8X,'M3/S',1X,'EN')
85 FCRMAT('+',T31,I5)
86 FCRMAT('+',T46,I5)
87 FCRMAT('+',T56,I4)
88 FCRMAT('C',T9,'CCEF.D ECOULEMENT :',7X,4X,'RM :',7X,T59,'CRUE CE
INTENAIRE ESTIMEE A',T94,'M3/S')
89 FCRMAT('+',T33,F4.1)
90 FCRMAT('+',T48,F4.1)
95 FCRMAT('C'//)
CC 15 I=1,2
CC 15 MCIS=1,12
CC 15 JC =1,31
MAJC(I,MCIS,JC)=0
15 ICJC(I,MCIS,JC)=0
100 READ(5,1)ETABA,RISTA,ETA,BAS,RIV,NGMSTA
IF(ETABA)1C1,2000,101
101 READ(5,2)SB,(MPBV(I),I=1,2),1PP,MACC,IACC,MACEN,IACEN,IDEM,C
IEM,NPLL,MCCEB,MMP,IMP,ANDEB,ANFIN
CC 105 K=1,2
105 READ(5,2)(MCM(K,I),IDMP(K,I),I=1,12),MAMOY(K),ICMOY(K)
CC 150 I=1,2
REAC(5,4)(IMAM(I,J),ICAM(I,J),J=1,12)
READ(5,5)JETAB,ISTAT,NAN,MCIS,QINZ,(MAGCJ(L),ICCQJ(L),L=1,16)
IF(I-1)1C2,1C2,104
102 LAN=NAN
JAN=NAN+1
103 IF(K-1)1C4,1C4,106
104 MILL=NAN
GG TC 108
106 IF(MILL-NAN)107,108,107
107 WRITE(5,10)
108 IF(QINZ-2)110,115,110
110 CC 140 L=1,15
120 MAJC(I,MCIS,L)=MAGCJ(L)
140 ICJC(I,MCIS,L)=ICCQJ(L)
GG TC 130
115 CC 135 L=1,16
JC=L+15
125 MAJC(I,MCIS,JC)=MAGCJ(L)
135 ICJC(I,MCIS,JC)=ICCQJ(L)
130 CCNTINCE
IF(NPLL)150,150,132
132 CC 150 N=1,NPLU
READ(5,6)KSTAP,(STAPLL(N,LI),LI=1,6)
READ(5,7)ISTAP,MILL,(MCPLU(N,I,MCIS),MCIS=1,12)
IF(MILL-NAN)131,150,131
131 WRITE(6,8)
150 CCNTINCE
CC 520 I=1,2
CC 520 MCIS=1,12
MEMPA(I,MCIS)=MEMP(I,MCIS)
520 IDMPA(I,MCIS)=IDMP(I,MCIS)
CC 1600 I=1,2
WRITE(6,20)ETA,ETABA,RISTA
WRITE(6,21)BAS
ISB=SB
Y=SB-FLCAT(ISB)

```

```

        IF(Y)55C,551,55C
551 WRITE(6,22)ISB
    GO TO 56C
55C WRITE(6,23)SB
56C WRITE(6,24)RIV,NOMSTA
    IF(I-2)561,562,562
561 WRITE(6,25)LAN
    GO TO 58C
562 WRITE(6,25)JAN
58C WRITE(6,30)
61C IF(I-2)611,612,612
611 IBIS=(LAN/4)*4-LAN
    GO TO 645
612 IBIS=(JAN/4)*4-JAN
645 DO 1000 JC=1,31
    IF((JC/5)*5+1-JC)651,652,651
651 WRITE(6,45)JC
    GO TO 653
652 WRITE(6,46)JC
653 DO 1000MCIS=1,12
    MAT=MAJC(I,MCIS,JC)
    ICRE=ICJC(I,MCIS,JC)+1
    IF(JC-29)66C,70C,80C
66C CALL INPRIM
    GO TO 1000
70C IF(IBIS)702,66C,702
702 IF(2-MCIS)66C,1000,66C
80C IF(JC-3C)70C,702,80C
801 GO TO (66C,1000,66C,1000,66C,1000,66C,66C,1000,66C,1000,66C),MCIS
1000 CONTINUE
    WRITE(6,47)
    DO 101C MCIS=1,12
    MAT=IMAM(I,MCIS)
    ICRE=ICAM(I,MCIS)+1
    CALL INPRIM
101C D(MCIS)=FLCAT(MAT)*C.C01*1C.**(ICRE-1)
    IF(IBIS)1015,1016,1015
1015 A=28.
    B=365.
    GO TO 1017
1016 A=29.
    B=366.
1017 QAN=(A*D(2)+3C.*(D(4)+D(6)+D(9)+D(11))+31.*(D(1)+D(3)+D(5)+D(7)+D(
18)+D(10)+D(12)))/B
105C QAD=QAN
    M=C
1051 IF(QAN-C.9995)1055,106C,106C
106C QAN=C.1*QAN
    M=M+1
    GO TO 1051
1055 QAN=QAN+C.CCC5
    MAT=QAN+1000.
    ICRE=M+1
    MCIS=13
    CALL INPRIM
    IF(I-2)110C,1101,1101
110C WRITE(6,5C)LAN
    GO TO 111C

```

```

1101 WRITE(6,50)JAN
1110 IF(NPLU-1)1270,1111,1111
1111 DO 1230 N=1,NPLU
      WRITE(6,51)(STAPLU(N,LI),LI=1,3)
      ITCT=0
      MAP=0
      DO 1220 MCIS=1,12
      MCP=MCPLU(N,1,MCIS)
      MCP=MCP+5
      MCP=MCP/10
      IF(MCP)1185,1180,1180
1180 GO TO(1201,1202,1203,1204,1205,1206,1207,1208,1209,1210,1211,1212)
      1,MCIS
1201 WRITE(6,61)MCP
      GO TO 1219
1202 WRITE(6,62)MCP
      GO TO 1219
1203 WRITE(6,63)MCP
      GO TO 1219
1204 WRITE(6,64)MCP
      GO TO 1219
1205 WRITE(6,65)MCP
      GO TO 1219
1206 WRITE(6,66)MCP
      GO TO 1219
1207 WRITE(6,67)MCP
      GO TO 1219
1208 WRITE(6,68)MCP
      GO TO 1219
1209 WRITE(6,69)MCP
      GO TO 1219
1210 WRITE(6,70)MCP
      GO TO 1219
1211 WRITE(6,71)MCP
      GO TO 1219
1212 WRITE(6,72)MCP
1219 ITCT=ITCT+MCP
      GO TO 1220
1185 MAP=-10
1220 CONTINUE
      IF(MAP)1230,1225,1225
1225 WRITE(6,73)ITCT
1230 CONTINUE
      IF(NPLU-2)1240,1250,1260
1240 WRITE(6,74)
      GO TO 1280
1250 WRITE(6,75)
      GO TO 1280
1260 WRITE(6,76)
      GO TO 1280
1270 WRITE(6,77)
1280 IF(I-2)1282,1283,1283
1282 WRITE(6,78)LAN
      GO TO 1285
1283 WRITE(6,78)JAN
1285 IF(MPEV(I))1300,1287,1287
1287 WRITE(6,79)MPEV(I)
1300 WRITE(6,80)

```

```

      IF (IPP) 1400, 1301, 1301
1301 WRITE (6, 75) IPP
1400 WRITE (6, 81)
      IF (I-2) 1401, 1402, 1402
1401 ANFINI=ANFIN-1
      WRITE (6, 82) ANDEB, ANFINI
      CC TO 1421
1402 WRITE (6, 82) ANDEB, ANFIN
1421 CC 142C MCIS=1, 12
      MAT=MCMPA(I, MOIS)
      ICRE=ICMPA(I, MOIS)+1
1420 CALL IMPRIM
      MCIS=13
      MAT=NAMPQY(I)
      ICRE=ICMNY(I)+1
      CALL IMPRIM
      IF (MMP) 1430, 1430, 1430
1430 WRITE (6, 83)
      MCIS=9
      MAT=MMP
      IORE=IMP+1
      CALL IMPRIM
      GO TO 1491
1490 WRITE (6, 95)
1491 IDEF=0
      COEF=0.
      IF (MPBV(I)) 1525, 1495, 1495
1495 IF (IEIS) 1500, 1510, 1500
1500 C=31536.
      GO TO 1520
1510 C=31622.4
1520 XLAM=CAD*C/SE
      IDEF=MPBV(I)-INT(XLAM)
      CCEF=XLAM*100./FLOAT(MPBV(I))
1525 WRITE (6, 84)
      IF (IDEF) 1528, 1528, 1527
1527 WRITE (6, 85) IDEF
1528 IF (IDEM) 1540, 1540, 1530
1530 WRITE (6, 86) IDEM
1540 IF (MACC) 1560, 1550, 1550
1550 MCIS=11
      MAT=MACC
      ICRE=IACC+1
      CALL IMPRIM
      WRITE (6, 87) IDACC
1560 WRITE (6, 88)
      IF (COEF) 1569, 1569, 1565
1565 WRITE (6, 89) CCEF
1569 IF (ICEM) 1580, 1580, 1570
1570 WRITE (6, 90) ICEM
1580 IF (MACEN) 1600, 1600, 1590
1590 MOIS=12
      MAT=MACEN
      ICRE=IACEN+1
      CALL IMPRIM
1600 CONTINUE
      GO TO 100
2000 STCP
      END

```

```

SUBROUTINE IMPRIM
  CCMCN ICRE,MAT,MOIS
  IF(MAT)310,299,300
  299 GOTO(201,202,203,204,205,206,207,208,209,210,211,212,213),MOIS
  201 WRITE(6,1201)
  1201 FORMAT('+',T21,1X,'0.000')
  GO TO 310
  202 WRITE(6,1202)
  1202 FORMAT('+',T27,1X,'0.000')
  GO TO 310
  203 WRITE(6,1203)
  1203 FCRMAT('+',T33,1X,'0.000')
  GC TO 310
  204 WRITE(6,1204)
  1204 FCRMAT('+',T39,1X,'0.000')
  GC TO 310
  205 WRITE(6,1205)
  1205 FORMAT('+',T45,1X,'0.000')
  GO TO 310
  206 WRITE(6,1206)
  1206 FORMAT('+',T51,1X,'0.000')
  GO TO 310
  207 WRITE(6,1207)
  1207 FORMAT('+',T57,1X,'0.000')
  GO TO 310
  208 WRITE(6,1208)
  1208 FCRMAT('+',T63,1X,'0.000')
  GC TO 310
  209 WRITE(6,1209)
  1209 FCRMAT('+',T69,1X,'0.000')
  GC TO 310
  210 WRITE(6,1210)
  1210 FCRMAT('+',T75,1X,'0.000')
  GC TO 310
  211 WRITE(6,1211)
  1211 FCRMAT('+',T81,1X,'0.000')
  GC TO 310
  212 WRITE(6,1212)
  1212 FCRMAT('+',T87,1X,'0.000')
  GC TO 310
  213 WRITE(6,1213)
  1213 FCRMAT('+',T93,1X,'0.000')
  GC TO 310
  300 GOTO(301,302,303,304,305,306),ICRE
  301 XMAT=FLCAT(MAT)*0.C01
  GC TC(401,402,403,404,405,406,407,408,409,410,411,412,413),MOIS
  302 XMAT=FLCAT(MAT)*C.C1
  GC TC(501,502,503,504,505,506,507,508,509,510,511,512,513),MOIS
  303 XMAT=FLCAT(MAT)*C.1
  GC TC(601,602,603,604,605,606,607,608,609,610,611,612,613),MOIS
  304 GC TC(701,702,703,704,705,706,707,708,709,710,711,712,713),MOIS
  305 GC TC(801,802,803,804,805,806,807,808,809,810,811,812,813),MOIS
  306 GC TC(901,902,903,904,905,906,907,908,909,910,911,912,913),MOIS
  401 WRITE(6,1401)XMAT
  1401 FORMAT('+',T21,F6.3)
  GC TC 310
  402 WRITE(6,1402)XMAT
  1402 FCRMAT('+',T27,F6.3)

```

```

GO TO 310
403 WRITE(6,1403)XMAT
1403 FORMAT('+',T33,F6.3)
GC TC 310
404 WRITE(6,1404)XMAT
1404 FORMAT('+',T39,F6.3)
GO TO 310
405 WRITE(6,1405)XMAT
1405 FORMAT('+',T45,F6.3)
GO TO 310
406 WRITE(6,1406)XMAT
1406 FORMAT('+',T51,F6.3)
GO TO 310
407 WRITE(6,1407)XMAT
1407 FORMAT('+',T57,F6.3)
GO TO 310
408 WRITE(6,1408)XMAT
1408 FORMAT('+',T63,F6.3)
GO TO 310
409 WRITE(6,1409)XMAT
1409 FORMAT('+',T69,F6.3)
GO TC 310
410 WRITE(6,1410)XMAT
1410 FORMAT('+',T75,F6.3)
GO TO 310
411 WRITE(6,1411)XMAT
1411 FORMAT('+',T81,F6.3)
GO TC 310
412 WRITE(6,1412)XMAT
1412 FORMAT('+',T87,F6.3)
GO TC 310
413 WRITE(6,1413)XMAT
1413 FORMAT('+',T93,F7.3)
GO TC 310
501 WRITE(6,1501)XMAT
1501 FORMAT('+',T21,F6.2)
GO TO 310
502 WRITE(6,1502)XMAT
1502 FORMAT('+',T27,F6.2)
GO TO 310
503 WRITE(6,1503)XMAT
1503 FORMAT('+',T33,F6.2)
GO TO 310
504 WRITE(6,1504)XMAT
1504 FORMAT('+',T39,F6.2)
GO TC 310
505 WRITE(6,1505)XMAT
1505 FORMAT('+',T45,F6.2)
GO TO 310
506 WRITE(6,1506)XMAT
1506 FORMAT('+',T51,F6.2)
GO TC 310
507 WRITE(6,1507)XMAT
1507 FORMAT('+',T57,F6.2)
GO TC 310
508 WRITE(6,1508)XMAT
1508 FORMAT('+',T63,F6.2)
GO TO 310

```

307.7

```

509 WRITE(6,1509)XMAT
1509 FORMAT('+',T69,F6.2)
GO TO 310
510 WRITE(6,1510)XMAT
1510 FORMAT('+',T75,F6.2)
GO TO 310
511 WRITE(6,1511)XMAT
1511 FORMAT('+',T81,F6.2)
GO TC 310
512 WRITE(6,1512)XMAT
1512 FORMAT('+',T87,F6.2)
GO TC 310
513 WRITE(6,1513)XMAT
1513 FORMAT('+',T93,F6.2)
GO TC 310
601 WRITE(6,1601)XMAT
1601 FORMAT('+',T21,F6.1)
GO TO 310
602 WRITE(6,1602)XMAT
1602 FORMAT('+',T27,F6.1)
GO TC 310
603 WRITE(6,1603)XMAT
1603 FORMAT('+',T33,F6.1)
GO TO 310
604 WRITE(6,1604)XMAT
1604 FORMAT('+',T39,F6.1)
GO TO 310
605 WRITE(6,1605)XMAT
1605 FORMAT('+',T45,F6.1)
GO TO 310
606 WRITE(6,1606)XMAT
1606 FORMAT('+',T51,F6.1)
GO TO 310
607 WRITE(6,1607)XMAT
1607 FORMAT('+',T57,F6.1)
GO TO 310
608 WRITE(6,1608)XMAT
1608 FORMAT('+',T63,F6.1)
GO TO 310
609 WRITE(6,1609)XMAT
1609 FORMAT('+',T69,F6.1)
GO TC 310
610 WRITE(6,1610)XMAT
1610 FORMAT('+',T75,F6.1)
GO TC 310
611 WRITE(6,1611)XMAT
1611 FORMAT('+',T81,F6.1)
GO TC 310
612 WRITE(6,1612)XMAT
1612 FORMAT('+',T87,F6.1)
GO TC 310
613 WRITE(6,1613)XMAT
1613 FORMAT('+',T93,F6.1)
GO TC 310
701 WRITE(6,1701)XMAT
1701 FORMAT('+',T21,I5)
GC TO 310
702 WRITE(6,1702)XMAT

```

307.8

```

1702 FORMAT('+',I27,I5)
GO TO 310
703 WRITE(6,1703)MAT
1703 FORMAT('+',I23,I5)
GO TO 310
704 WRITE(6,1704)MAT
1704 FORMAT('+',I39,I5)
GO TO 310
705 WRITE(6,1705)MAT
1705 FORMAT('+',I45,I5)
GO TO 310
706 WRITE(6,1706)MAT
1706 FORMAT('+',I51,I5)
GO TO 310
707 WRITE(6,1707)MAT
1707 FORMAT('+',I57,I5)
GO TO 310
708 WRITE(6,1708)MAT
1708 FORMAT('+',I63,I5)
GO TO 310
709 WRITE(6,1709)MAT
1709 FORMAT('+',I69,I5)
GO TO 310
710 WRITE(6,1710)MAT
1710 FORMAT('+',I75,I5)
GO TO 310
711 WRITE(6,1711)MAT
1711 FORMAT('+',I81,I5)
GO TO 310
712 WRITE(6,1712)MAT
1712 FORMAT('+',I87,I5)
GO TO 310
713 WRITE(6,1713)MAT
1713 FORMAT('+',I93,I5)
GO TO 310
801 WRITE(6,1801)MAT
1801 FORMAT('+',I21,I4,'0')
GO TO 310
802 WRITE(6,1802)MAT
1802 FORMAT('+',I27,I4,'0')
GO TO 310
803 WRITE(6,1803)MAT
1803 FORMAT('+',I33,I4,'0')
GO TO 310
804 WRITE(6,1804)MAT
1804 FORMAT('+',I39,I4,'0')
GO TO 310
805 WRITE(6,1805)MAT
1805 FORMAT('+',I45,I4,'0')
GO TO 310
806 WRITE(6,1806)MAT
1806 FORMAT('+',I51,I4,'0')
GO TO 310
807 WRITE(6,1807)MAT
1807 FORMAT('+',I57,I4,'0')
GO TO 310
808 WRITE(6,1808)MAT
1808 FORMAT('+',I63,I4,'0')

```

307.9

```

GO TO 310
809 WRITE(6,1809)MAT
1809 FORMAT('+',I69,I4,'0')
GO TO 310
810 WRITE(6,1810)MAT
1810 FORMAT('+',I75,I4,'0')
GO TO 310
811 WRITE(6,1811)MAT
1811 FORMAT('+',I81,I4,'0')
GO TO 310
812 WRITE(6,1812)MAT
1812 FORMAT('+',I87,I4,'0')
GO TO 310
813 WRITE(6,1813)MAT
1813 FORMAT('+',I93,I4,'0')
GO TO 310
901 WRITE(6,1901)MAT
1901 FORMAT('+',I21,I3,'00')
GO TO 310
902 WRITE(6,1902)MAT
1902 FORMAT('+',I27,I3,'00')
GO TO 310
903 WRITE(6,1903)MAT
1903 FORMAT('+',I33,I3,'00')
GO TO 310
904 WRITE(6,1904)MAT
1904 FORMAT('+',I39,I3,'00')
GO TO 310
905 WRITE(6,1905)MAT
1905 FORMAT('+',I45,I3,'00')
GO TO 310
906 WRITE(6,1906)MAT
1906 FORMAT('+',I51,I3,'00')
GO TO 310
907 WRITE(6,1907)MAT
1907 FORMAT('+',I57,I3,'00')
GO TO 310
908 WRITE(6,1908)MAT
1908 FORMAT('+',I63,I3,'00')
GO TO 310
909 WRITE(6,1909)MAT
1909 FORMAT('+',I69,I3,'00')
GO TO 310
910 WRITE(6,1910)MAT
1910 FORMAT('+',I75,I3,'00')
GO TO 310
911 WRITE(6,1911)MAT
1911 FORMAT('+',I81,I3,'00')
GO TO 310
912 WRITE(6,1912)MAT
1912 FORMAT('+',I87,I3,'00')
GO TO 310
913 WRITE(6,1913)MAT
1913 FORMAT('+',I93,I3,'00')
310 RETURN
END

```

307.10