

Record Number:**Author, Monographic:** Villeneuve, J. P.//Isabel, D.//Houle, S.**Author Role:****Title, Monographic:** Le modèle hydrologique MDOR - Description et manuel d'utilisation**Translated Title:****Reprint Status:****Edition:****Author, Subsidiary:****Author Role:****Place of Publication:** Québec**Publisher Name:** INRS-Eau**Date of Publication:** 1985**Original Publication Date:** Février 1985**Volume Identification:****Extent of Work:** iv, 347**Packaging Method:** pages incluant 18 annexes**Series Editor:****Series Editor Role:****Series Title:** INRS-Eau, Manuel d'utilisation**Series Volume ID:** 163**Location/URL:****ISBN:** 2-89146-161-4**Notes:** Rapport annuel 1985-1986**Abstract:** 55.00\$**Call Number:** R000163**Keywords:** rapport/ ok/ dl

LE MODÈLE HYDROLOGIQUE MDOR
DESCRIPTION ET MANUEL D'UTILISATION

VILLENEUVE, J.P., ISABEL, D. et SYLVAIN HOULE

Rapport scientifique n° 163

INRS-Eau, Université du Québec, C.P. 7500, Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

Février 1985

LE MODÈLE HYDROLOGIQUE MDOR
DESCRIPTION ET MANUEL D'UTILISATION

VILLENEUVE, J.P., ISABEL, D. et SYLVAIN HOULE

Rapport scientifique n° 163

INRS-Eau, Université du Québec, C.P. 7500, Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

Février 1985

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières	I
Liste des tableaux	III
Liste des figures	IV
Introduction	1
Partie I	4
Justification du modèle	4
Les avantages du modèle	12
Partie II	13
Le programme BASSIN	13
La discrétisation du bassin	13
Les entrées	17
Les sorties	18
Les sous-routines de BASSIN	23
LECINF	23
TITRES	23
LECALT	23
CALPEN	24
ADJAS	27
IMPEN	27
ARBRE1	29
ARBRE2	30
ORDRE	30
SEJOU	31
CUMU	38
NORME	38
TRANS	39
L'exécution du programme sur CYBER	40
Partie III	51
Le programme débit	51
Les entrées	53
Les sorties	53
Les sous-routines de DEBIT	58
LECTUR	58
MODELE	59
PRODTE	61
PRODRI	64
PRODLA	64

FONTE	68
RAPIDE	77
INFILT	77
EVATRA	77
SOL	81
SOUTER	83
IMPRIM	84
BEAU	84
ERREUR	85
L'exécution du programme	85
RÉSUMÉ D'UTILISATION	91
Références	94
Liste des annexes	95

LISTE DES TABLEAUX

2.1	Construction du fichier "Tape 1", P. BASSIN	19
2.2	Construction du fichier "Tape 2", P. BASSIN	20
2.3	Structure du fichier "Tape 3", P. BASSIN	21
2.4	Structure des matrices PENTE et CONNEC	26
2.5	Exemple de calcul des vecteurs TYPADJ et ALTADJ par la sous- routine ADJAS	28
2.6	Dictionnaire des variables du programme principal BASSIN	41
3.1	Structure du fichier "Tape 1", P. DÉBIT	54
3.2	Structure du fichier "Tape 2", P. DÉBIT	55
3.3	Description du fichier "Tape 4", P. DÉBIT	56
3.4	Description des paramètres du modèle DÉBIT (PARAM)	57
3.5	Dictionnaire des variables du programme DEBIT	86

LISTE DES FIGURES

1.1	Discrétisation spatiale du bassin de la rivière Rimouski	7
1.2	Schématisation des zones isochrones	8
1.3	Schéma de production sur un élément (carreau)	9
1.4	Schéma de la structure de transfert du modèle	10
2.1	Organigramme du programme bassin	14
2.2	Schématisation de l'écoulement d'un bassin versant	25
3.1	Structure du programme DEBIT	52
3.2	Organigramme du sous-programme LECTUR	60
3.3	Organigramme du sous-programme MODELE	62
3.4	Schéma de production d'un carreau de type "terre"	63
3.5	Schéma de production d'un carreau de type "rivière"	65
3.6	Schéma de production d'un carreau de type "lac"	66
3.7	Organigramme du sous-programme FONTE	69
3.8	Calcul de l'évapotranspiration	78
3.9	Organigramme du sous-programme SOL	82

INTRODUCTION

L'utilisation de la modélisation en hydrologie a depuis ses débuts posé le problème de l'évaluation de la valeur des paramètres et des coefficients qui interviennent dans la description des processus physiques. Bien que l'on connaisse depuis longtemps les techniques mathématiques permettant de le résoudre, on s'est heurté à deux difficultés principales. La première fut la grande quantité de calculs associée à l'utilisation de ces techniques. Ce problème s'est résolu avec l'arrivée des ordinateurs. Du même coup, ces ordinateurs ont conduit à l'élaboration de modèles de plus en plus complexes. Ainsi, le problème redevenait entier et généralement l'évaluation des paramètres et des coefficients des modèles a continué à se faire d'une façon empirique par essais et erreurs en se basant sur l'expérience de l'utilisateur.

En 1977 a débuté l'élaboration d'un modèle discrétisé pour optimisation rapide (MDOR); les premiers résultats de ce modèle ont été obtenus en 1978 (Villeneuve et Leblanc, 1978). Dans le cadre d'une thèse de maîtrise, des améliorations aux fonctions de production du modèle ont été apportées par Daudelin (1984). Au cours de l'été 1984, une nouvelle version informatisée plus rapide et plus simple d'utilisation a été réalisée.

Le modèle MDOR est un nouveau modèle de simulation des débits d'un bassin versant qui utilise les avantages de représentativité des modèles

discrétisés ou semi-discrétisés tout en évitant les inconvénients de calculs dus à la lourdeur de la structure de transfert de ce type de modèle.

Dans une première étape, le bassin est subdivisé en unités de discrétisation spatiales (parcelles) entre lesquelles le réseau d'écoulement est défini grâce au calcul des pentes et aux renseignements préalablement donnés concernant le type physiographique de chaque unité (terre, rivière ou lac). Ensuite, ces éléments servent à calculer la distance à l'exutoire, en temps de parcours, de chaque unité. Le bassin peut ainsi être découpé en zones isochrones. À ce découpage en est superposé un autre, établi selon les zones d'influence des stations météorologiques définies par la méthode des polygones de Thiessen. La superposition de ces deux découpages permet la subdivision du bassin en un nombre limité de zones qui seront ensuite traitées comme des zones homogènes. Dans une deuxième étape, pour chacune des zones d'influence des stations météorologiques et pour chaque type d'unités, on effectue le calcul de la production (simulation). Ensuite, les volumes d'eau sont cumulés à l'exutoire dans les proportions et avec les décalages temporels correspondant au découpage de la première étape.

Il y a un algorithme indépendant pour l'exécution de chaque étape. Ceux-ci sont présentés en détails dans les parties II et III de ce rapport. Dans la partie I, on présente une brève justification du modèle et une description plus complète des principes du modèle et de ses avantages. La partie IV est composée d'annexes contenant les listings des programmes et des fichiers ainsi que la bibliographie.

Il est important de noter que tout au long du rapport, les explications sont appuyées avec des exemples tirés de l'application du modèle au bassin de la rivière Rimouski et que l'ensemble de ces informations complémentaires permet au lecteur de s'initier au modèle. À titre d'information, la rivière Rimouski a son embouchure sur la rive droite de l'estuaire du Saint-Laurent et traverse les monts Notre-Dame dans la chaîne des Appalaches. Les coordonnées de l'embouchure sont 48°24' ouest par 68°33' nord et la superficie du bassin versant est de 1 590 km carrés.

=====
***** PARTIE I *****
=====

Justification du modèle

Il existe actuellement une très grande variété de modèles hydrologiques de simulation des débits (dont entre autres UBC, Quick et Pipes, 1977; Manley, 1978; SSARR, Rockwood, 1968; CEQUEAU, Girard et al., 1972). A priori, il pourrait sembler inutile d'en établir un nouveau. On considère cependant que le modèle MDOR présente des caractéristiques inédites qui justifient qu'on s'y initie. En effet, comme énoncé en introduction, c'est un modèle distribué dont la structure de transfert simplifiée permet des simulations beaucoup plus rapides. L'avantage des simulations rapides est de permettre l'utilisation efficace des méthodes de calibration automatique qui requièrent habituellement le calcul de plusieurs milliers de simulations.

Ces dernières années, les modèles conceptuels s'appuyant sur une représentation physique des processus hydrologiques ont avantageusement remplacés les modèles empiriques. Les modèles conceptuels discrétisés, quant à eux, se sont généralement avérés comme de meilleurs outils de simulation hydrologique car ils permettent de tenir compte de l'information physiographique assez détaillée et habituellement facile à trouver. Les modèles discrétisés sont une nette amélioration par rapport aux modèles conceptuels agrégés

(globaux) où l'information physiographique est homogénéisée, ce qui a pour conséquence d'y retirer la variabilité spatiale des composantes du cycle hydrologique.

Malheureusement, la construction d'un modèle distribué implique l'emploi d'une structure de transfert de l'eau entre les unités de discrétisation spatiale. Ce transfert implique, pour chaque pas de temps de la simulation, la répétition de ce calcul entre chaque unité, ce qui se traduit par la consommation d'un temps considérable en calcul. Si le nombre de ces unités est élevé, comme c'est le cas lorsque l'on veut augmenter la représentativité spatiale du modèle, ceci rend très lourde la calibration du modèle et son utilisation pour le contrôle en continu.

Principe du modèle MDOR

Le nouveau modèle se veut donc un compromis entre les modèles discrétisés et les modèles agrégés. Sa structure de départ identique à celle d'un modèle discrétisé lui permet de tenir compte de la variabilité spatiale de l'information physiographique. Cependant, dans le but de simplifier la simulation, les unités de discrétisation spatiales sont ensuite regroupées pour arriver à former un nombre limité de zones qui seront simulées de façon agrégée.

Ce regroupement est basé sur deux critères: la distance à l'exutoire en temps de parcours et l'appartenance à la zone d'influence de la station météorologique la plus proche. Bien sûr, cette agrégation pourrait s'accom-

pagner d'une certaine homogénéisation de la variabilité spatiale des caractéristiques physiographiques. Ceci peut être partiellement évité de la façon suivante: premièrement, le calcul des temps de parcours par rapport à l'exutoire est effectué avant le regroupement et utilise une partie de l'information physiographique (type d'écoulement et pente); deuxièmement, la position et le nombre de stations météorologiques peuvent être changés pour que le découpage corresponde à des zones physiographiques observées sur le terrain. Finalement, les unités sont identifiées selon le type d'écoulement et après l'agrégation, chaque type est simulé séparément, de sorte que l'output de chaque zone est en fait une combinaison des outputs de chaque type d'unités compte tenu de leurs proportions respectives dans la zone.

À titre d'exemple, la figure 1.1 montre le découpage du bassin de la rivière Rimouski en unités de discrétisation de 5 km d'arête et la figure 1.2 montre le regroupement conséquent.

Une autre particularité du modèle est que la production (figure 1.3) de chaque parcelle est ajoutée directement à l'exutoire plutôt que transférée aux parcelles en aval. Ceci est possible car cet ajout se fait en respectant les décalages temporels correspondant aux zones isochrones. Ainsi, par exemple, la production d'une unité située à trois jours de l'exutoire est cumulée à l'exutoire trois jours plus tard.

L'équation suivante, de même que la figure 1.4, synthétisent la structure du modèle:

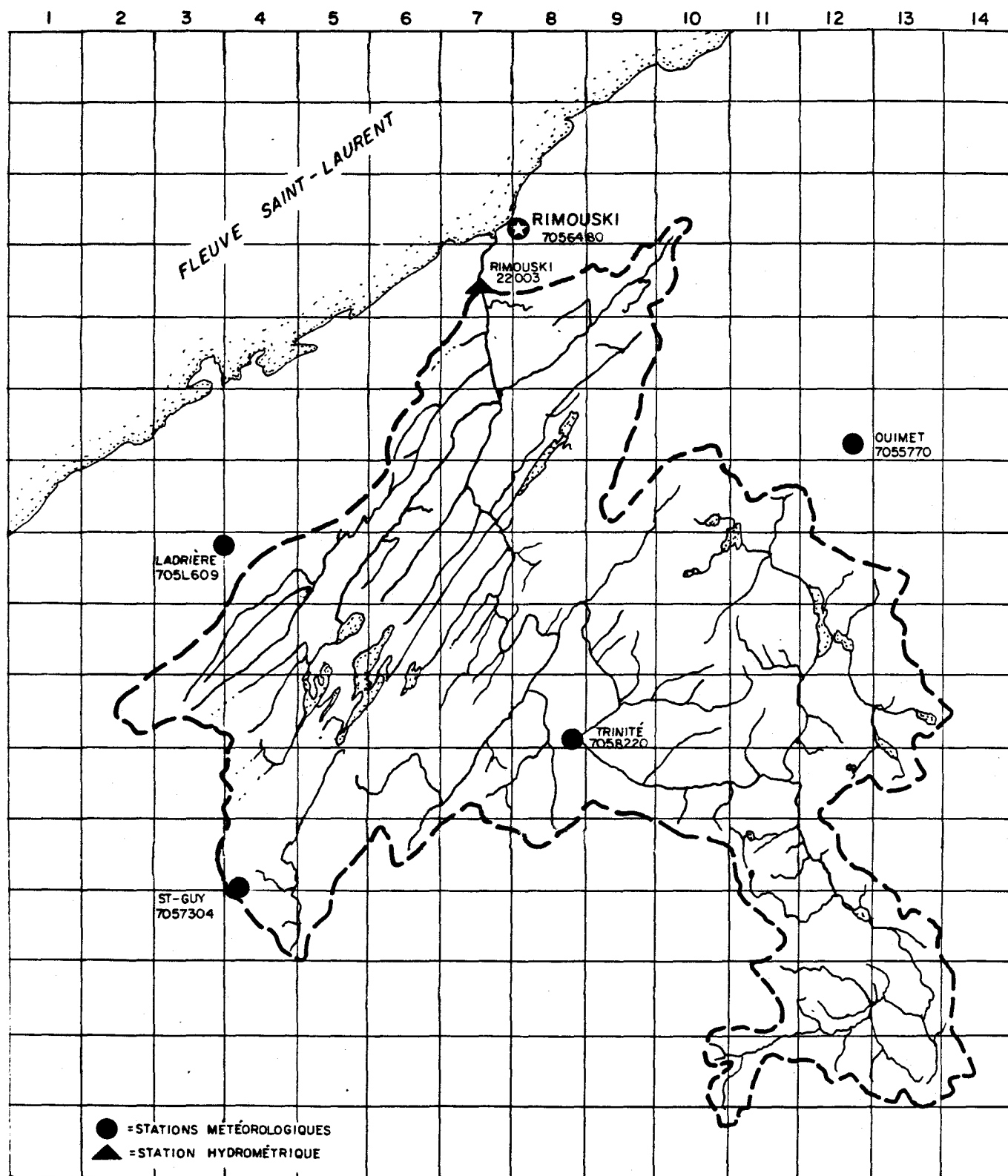


Figure 1.1: Discrétisation spatiale du bassin de la rivière Rimouski

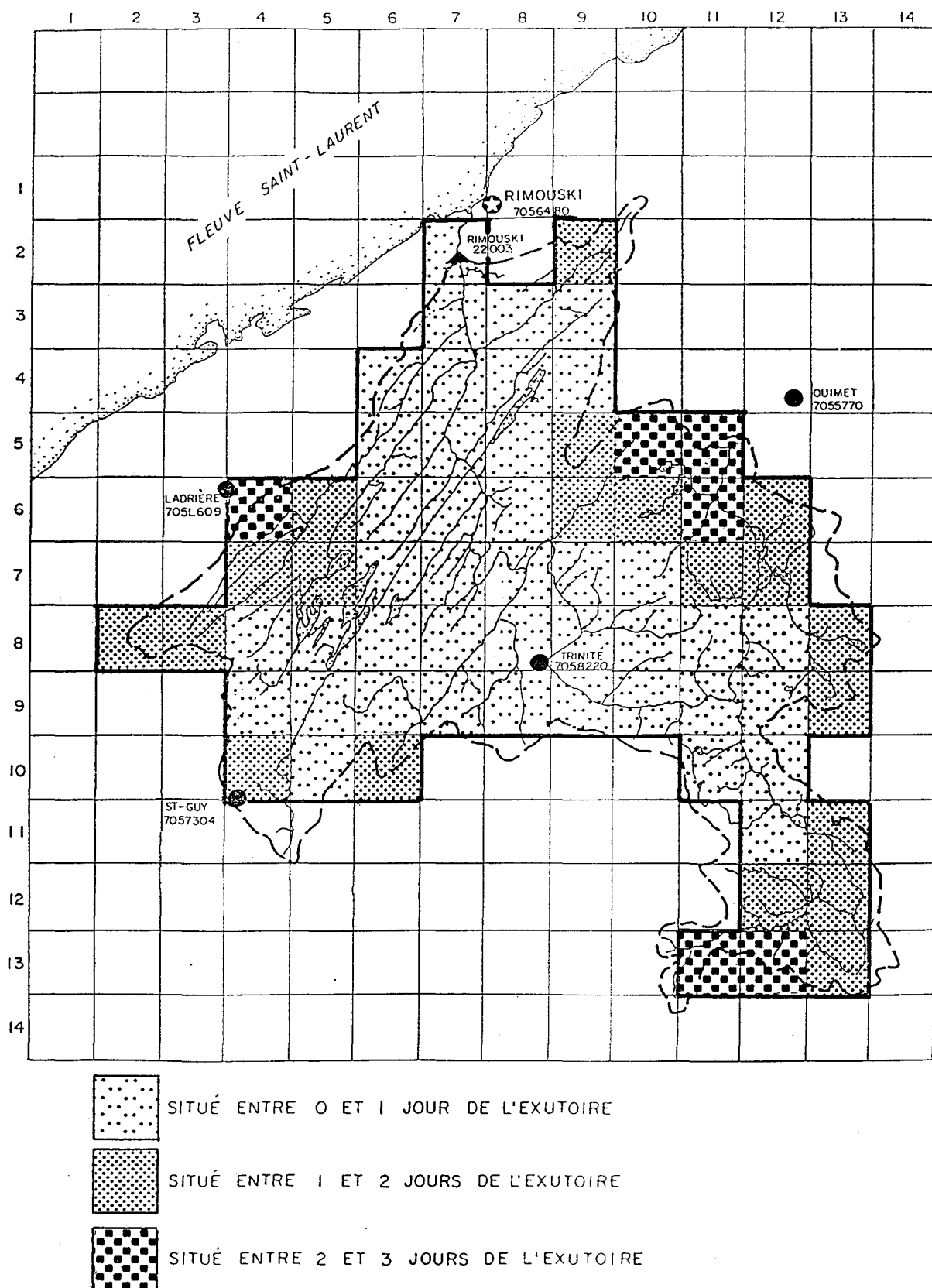


Figure 1.2: Division en zones

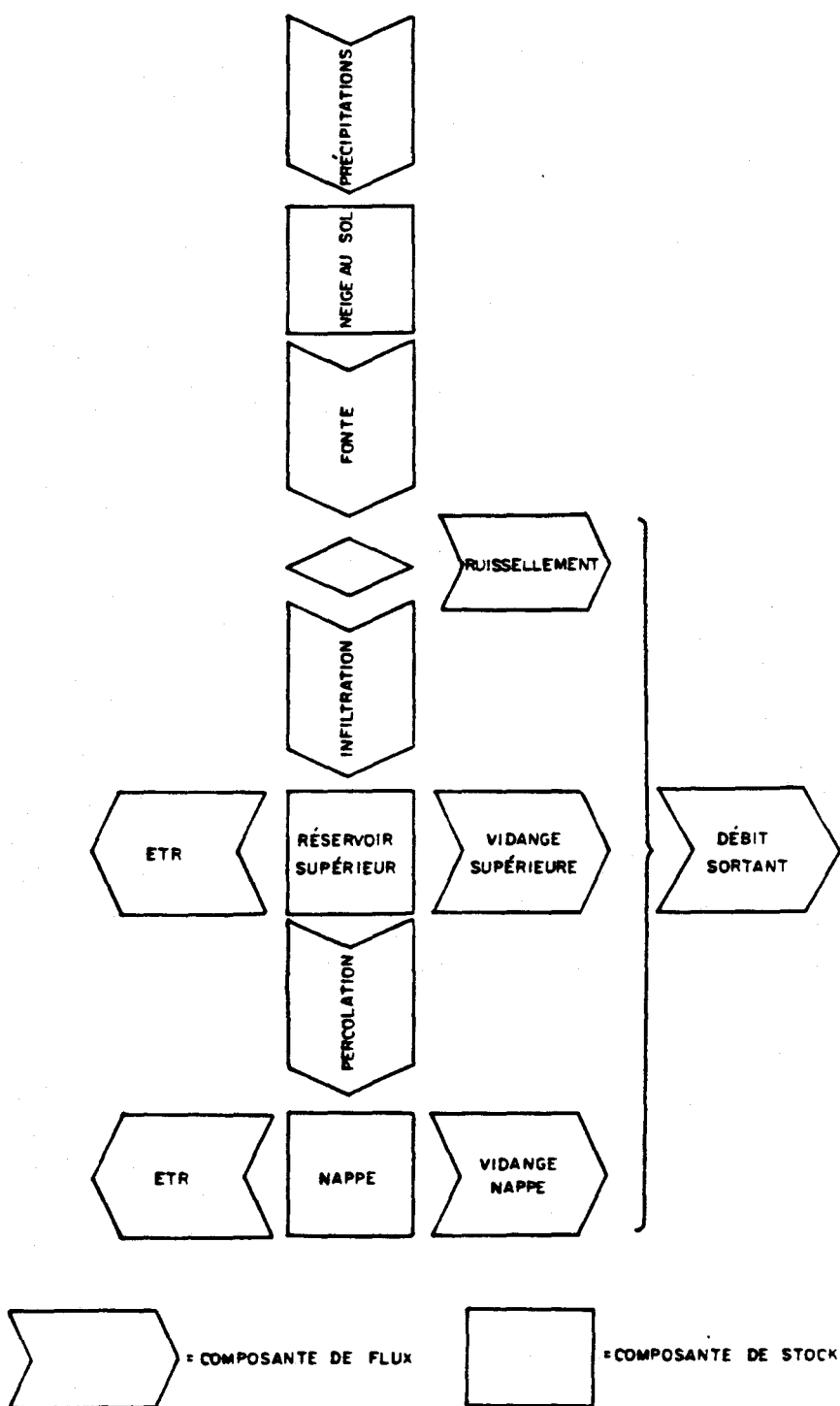


Figure 1.3: Schéma de production sur un élément (carreau)

		+	+			
JOUR T-2 :		ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3		
			+	+		
JOUR T-1 :		ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3		
			+	+		
JOUR T :			ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3	
				+	+	
JOUR T+1 :				ZONE 1	ZONE 2	
					+	
JOUR T+2 :					ZONE 1	
" "						
DÉBITS =		JOUR,T-2	JOUR,T-1	JOUR,T	JOUR,T+1	JOUR,T+2

10

$$\begin{aligned} & \text{TEMCON} \quad \text{NBSTAT} \quad 3 \\ \text{DEBIT (JOUR)} = & \sum_{\text{DECAL}=1} \sum_{\text{STAT}=1} \sum_{\text{TYPE}=2} [\text{PROD}(\text{STAT}, (\text{JOUR}-\text{DECAL}+1), \text{TYPE}) * \\ & \text{TRANS}(\text{STAT}, \text{DECAL}, \text{TYPE})] \end{aligned}$$

où:

JOUR : numéro du jour de la simulation;

DECAL : temps de parcours à l'exutoire en jours (partie entière plus un);

TEMCON: temps de concentration du bassin en jours;

STAT : numéro de la station météorologique;

NBSTAT: nombre de stations météorologiques;

TYPE: type physiographique du carreau;

TYPE = 1: carreau de type "terre"

TYPE = 2: carreau de type "rivière"

TYPE = 3: carreau de type "lac"

PROD (STAT, JOUR, TYPE): production pour le jour "JOUR" d'un carreau de type "TYPE" sous l'influence de la station "STAT";

TRANS (STAT, DECAL, TYPE): nombre de carreaux de type "TYPE" situés entre "DECAL-1" et "DECAL" jours de l'exutoire et sous l'influence de la station "STAT".

Il suffit donc de faire "NBSTAT * 3" simulations des fonctions de production par jour plutôt qu'une par carreau par jour et de cumuler les débits directement à l'exutoire plutôt que de faire à chaque jour un transfert de

carreau à carreau. Bien sûr, le temps de réponse d'un bassin n'est pas indépendant du débit mais on croit que l'utilisation d'une vitesse moyenne d'écoulement donne quand même des résultats plus fiables que ceux d'un modèle agrégé.

Les avantages du modèle

Comme précisé auparavant, le principal avantage du modèle hydrologique MDOR réside dans sa rapidité de simulation, rapidité due à une structure de transfert simplifiée et à l'emploi d'un programme préparatoire qui évite la répétition de certains calculs.

Cette même structure de transfert a un autre avantage. Il est très facile d'y inclure les apports de sous-bassins, régularisés ou non, car ces inputs seront immédiatement ajoutés à l'output avec un décalage temporel correspondant au temps de parcours entre le point de confluence et l'exutoire.

Un dernier avantage, mais non le moindre, est que les programmes effectuant ces calculs sont très structurés et auto-documentés. Il en résulte une grande souplesse d'utilisation car même l'utilisateur peu habitué au modèle peut y introduire facilement des modifications pour l'adapter aux conditions particulières d'un bassin ou pour essayer de nouvelles formulations des processus hydrologiques.

=====
***** PARTIE II *****
=====

Le programme BASSIN

Le programme BASSIN effectue les calculs préparatoires à la simulation. Ces calculs se résument à la construction des matrices de transfert en utilisant les données physiographiques fournies par l'utilisateur. L'organigramme de BASSIN est présenté à la figure 2.1

La discrétisation du bassin

Cette étape préparatoire à l'exécution du programme BASSIN relève directement de l'utilisateur et comprend trois phases.

Premièrement, sur une carte à l'échelle du bassin versant, on superpose un quadrillage plus grand que le bassin, définissant ainsi des mailles (carreaux). Le choix de la dimension des mailles doit tenir compte des critères suivants:

- leur dimension doit permettre de discrétiser correctement le bassin;
- leur nombre doit être limité à quelques centaines pour accommoder les dimensions maximales de la matrice-grille, qui sont de 24 X 24 éléments.

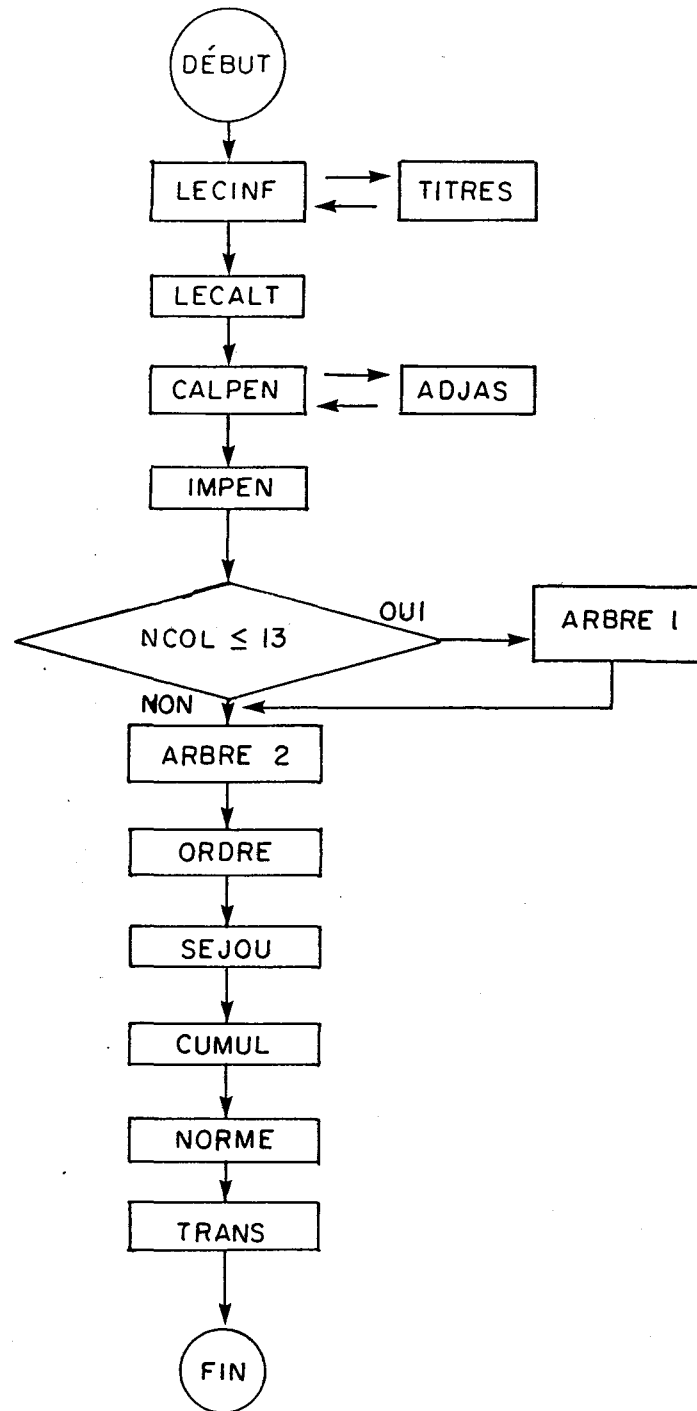


Figure 2.1: Organigramme du programme BASSIN

Sur ce quadrillage, on définit un rectangle dont le nombre de mailles en abscisse comme en ordonnée est suffisant pour que sur son pourtour ne se retrouvent que des carreaux de type "hors-bassin". La grille ainsi produite est alors traitée comme une matrice rectangulaire dont chaque élément représente un carreau (la figure 1.1 illustre ce procédé dans le cas de la rivière Rimouski).

Ensuite, chaque carreau se voit assigner un type qui correspond à sa fonction dans l'arbre d'écoulement. Les cinq types de carreaux possibles sont:

- Z : carreau "hors-bassin";
- E : carreau "exutoire" (un seul);
- R : carreau "rivière";
- L : carreau "lac";
- T : carreau "terre".

C'est l'utilisateur qui doit déterminer le type de chaque carreau en se servant des indications suivantes:

Hors-bassin (Z)

Un carreau est désigné "hors-bassin" lorsque plus de 50 % de sa superficie est en dehors du bassin versant.

Exutoire (E)

Un seul des carreaux est désigné "exutoire"; il s'agit du carreau contenant l'exutoire réel du bassin versant considéré.

Rivière (R)

Tous les carreaux dans lesquels passe un des cours d'eau principaux du bassin versant doivent être du type "rivière". A cette fin sont considérés importants les cours d'eau drainant une superficie supérieure à 10% de la superficie totale du bassin. Tous les carreaux "rivière" doivent être adjacents à au moins un carreau "rivière", "lac", ou "exutoire". Un carreau contenant un ou des lacs dont la superficie totale est voisine de la superficie totale du carreau est un carreau de type "lac". Comme les lacs ont rarement une forme régulière, il peut être embêtant de situer les carreaux "lac" et d'en déterminer le nombre. À cette fin, on utilise la règle suivante: la proportion du nombre de carreaux de lacs par rapport au nombre total de carreaux du bassin doit être voisine du rapport entre la superficie totale des lacs et la superficie totale du bassin. Tous les carreaux "lac" doivent être adjacents à au moins un carreau "rivière", "lac" ou "exutoire".

Terre (T)

Tous les autres carreaux du bassin sont des carreaux "terre".

Enfin, l'utilisateur doit déterminer l'altitude (en mètres) de chacun des carreaux du bassin et cela se fait de façon différente pour chaque type de carreau.

- "hors-bassin": l'altitude doit être indiquée par -1;
- "exutoire" : l'altitude du point de la rivière où est située la station de mesure de débit;
- "rivière" : l'altitude du point de la rivière situé le plus près du centre du carreau;
- "lac" : l'altitude du lac;
- "terre" : l'altitude du point-milieu du carreau.

Les entrées

La matrice des types et celle des altitudes précédemment déterminées servent à construire un fichier de données qui sera lu par le programme BASSIN. Il y a aussi un autre fichier où l'utilisateur doit fournir les renseignements suivants:

- une bonne approximation du temps de concentration du bassin;
- le débit moyen de la rivière à l'exutoire;
- les coefficients de rugosité (Manning) à être utilisés dans le calcul de l'étalement des carreaux de terre et de rivière;
- le nombre de stations météorologiques et les coordonnées de celles-ci dans la grille.

De plus, l'utilisateur doit choisir une unité de temps de base (par exemple: 1 jour) qui sert à subdiviser le bassin en zones isochrones et les résultats seront exprimés en fonction de cette unité de temps (appelée "JOUR" dans le programme). On peut, en principe, utiliser différents pas de temps (minute, heure, etc.), cependant on doit noter que ce choix est lié au pas de temps des données d'entrée.

Toutes ces informations sont fournies au programme dans les fichiers de données "Tape 1" et "Tape 2" dont les exemples pour la rivière Rimouski sont fournis aux annexes A et B. Le fichier "Tape 1" contient les informations générales et le tableau 2.1 en explique le contenu en détail tandis que le fichier "Tape 2" contient la matrice des types de carreaux et des altitudes. Le format du fichier "Tape 2" est détaillé dans le tableau 2.2.

Les sorties

Le programme BASSIN produit deux fichiers: "Tape 3" et "Tape 5". Le fichier magnétique "Tape 3" contient les résultats du travail d'agrégation sous forme de trois matrices de transfert accompagnées des quelques informations qui seront également utiles au programme DEBIT. Ce fichier servira comme entrée au programme DEBIT et sa structure est détaillée au tableau 2.3.

Tableau 2.1
CONSTRUCTION DU FICHIER "Tape 1",
(Les informations générales)
pour le programme BASSIN

ORDRE	CARTES	FORMAT	TYPE	VARIABLE	DESCRIPTION
1	1	80A1	caractères	TITRE	Le titre que donne l'utilisateur au travail
2	1	*	entier	NLIGNE	Le nombre de lignes de carreaux dans la grille
3	1	*	entier	NCOL	Le nombre de colonnes de carreaux dans la grille
4	1	*	entier	TEMCON	Le temps de concentration du bassin (en jours)
5	1	*	réel	ARETE	Longueur de l'arête d'un carreau (en mètres)
6	1	*	réel	MODULE	Débit moyen à l'exutoire (en m ³ /sec)
7	1	*	réel	JOUR	Longueur d'une unité de temps (en jours)
8	1	*	réel	RUGTER	Coefficient de rugosité des carreaux terre (MANNING)
9	1	*	entier	NBSTAT	Nombre de stations météo (maximum 10)
10	(NBSTAT) *		entier	CORSTA(I,1) , CORSTA(I,2)	Coordonnées du carreau sur lequel se trouve la I ^{ème} station météo

Remarque: "Tape 1" contient donc (9 + NBSTAT) cartes

Tableau 2.2
CONSTRUCTION DU FICHIER "TAPE 2",
(Les types et les altitudes)
pour le programme BASSIN

Format: 24 (A1, I5, 1X) (pour chaque ligne)

Ordre des variables:

TYPE(1,1),	ALTI(1,1),...	TYPE(1,NCOL),ALTI(1,NCOL)
TYPE(2,1),	ALTI(1,1),...	TYPE(2,NCOL),ALTI(2,NCOL)
:	:	:
:	:	:
:	:	:
TYPE(NLIGNE,1),ALTI(NLIGNE,1),...,TYPE(NLIGNE, NCOL),ALTI(NLIGNE,NCOL)		

où TYPE (i,j) : Type du carreau (i,j)

Z: hors-bassin

T: terre

R: rivière

L: lac

E: exutoire

où ALTI (i,j) : altitude du carreau (i,j) (en mètres)

Remarques: • pour un carreau hors-bassin, on doit mettre "-1" comme altitude;
• il y a donc "NLIGNE" cartes de 168 colonnes au maximum.

Tableau 2.3
CONSTRUCTION DU FICHER "TAPE 3",
(Matrices de transfert)
pour le programme BASSIN.

ORDRE	CARTES	FORMAT	TYPE	VARIABLE	DESCRIPTION
1	1	*	réel	ARETE	Longueur de l'arête d'un carreau (en mètres)
2	1	*	réel	JOUR	Longueur d'une unité de temps (en jours)
3	NBSTAT	*	entier	(TRANSF(i,j,1) ,j=1,TEMCON)	Nombre de carreaux de type 1 (terre) sous l'influence de la station "i" et situés entre (j-1) et j jours de l'exutoire
4	NBSTAT	*	entier	(TRANSF(i,j,2) ,j=1,TEMCON)	Nombre de carreaux de type 2 (rivière) sous l'influence de la station "i" et situés entre (j-1) et "j" jours de l'exutoire
5	NBSTAT	*	entier	(TRANSF(i,j,3) ,j=1,TEMCON)	Nombre de carreaux de type 3 (lac) sous l'influence de la station "i" situés entre (j-1) et "j" jours de l'exutoire

Remarque: "Tape 3" contient donc $(2 + 3 * NBSTAT)$ cartes
Ce fichier est une sortie du programme

Le second fichier magnétique "Tape 5" est un rapport d'exécution qui peut être ensuite imprimé sur papier par un terminal lourd. Ce rapport contient en gros:

- les données d'entrée;
- la matrice des pentes (PENTE);
- l'arbre d'écoulement (2 fois si $NCOL < 13$);
- la matrice de distance à l'exutoire (DISTAN);
- la matrice des temps de séjour (SEJOU);
- la matrice des temps de parcours cumulés (CUMUL);
- les matrices de transfert (TRANSF).

La signification des variables peut être retrouvée dans le tableau des variables (tableau 2.6) et est explicitée dans le texte du rapport écrit ("Tape 5"). De plus, s'il y a des erreurs dans les données d'entrées ou si ces données donnent lieu à des valeurs inadéquates dans la matrice de pentes, un message d'erreur est imprimé et le programme s'arrête (l'impression se termine donc à cet instant).

Les exemples des fichiers "Tape 3" et "Tape 5" pour la rivière Rimouski sont respectivement présentés aux annexes C et D.

Les sous-routines de BASSIN

LECINF

Cette sous-routine lit les informations générales contenues dans "Tape 1" et les transmet au programme principal.

TITRES

Cette sous-routine imprime sur "Tape 5" le titre général du programme (ici: BASSIN) ainsi que le titre de la simulation fournie par l'utilisateur. Elle saute les pages nécessaires et joint la date à chacun des titres.

LECALT

Cette sous-routine fait la lecture sur "Tape 2" et l'impression sur "Tape 5" de la matrice des types et des altitudes. Elle fait, en outre, une courte validation, à savoir : les carreaux hors-bassin doivent avoir une altitude de -1 et l'altitude des autres carreaux doit être comprise entre 0 et 99999 mètres.

CALPEN

Cette sous-routine construit la matrice des pentes (PENTE) et celle des connectivités (CONNEC). Le tableau 2.4 résume les différentes valeurs que peuvent prendre les éléments de PENTE et CONNEC dépendamment du type de carreau.

Le calcul de la pente est simple : on prend l'altitude du carreau (i,j) et on soustrait l'altitude du carreau "suivant", à savoir le carreau (m,n) dont les coordonnées sont dans la matrice de connectivité CONNEC(i,j). Le résultat est divisé par l'arête d'un carreau.

Pour construire la matrice de connectivité, il faut déterminer la direction d'écoulement valide adjacent à chaque carreau "terre" (par exemple, l'utilisateur ne peut pas représenter une île dans un lac). Voici la façon pour un carreau donné de déterminer le carreau "suivant":

- Rivière: le suivant est le carreau de type "rivière" ou "lac" adjacent qui a la plus faible altitude.
- Lac : le suivant est le carreau adjacent de type "lac" ou "rivière" de plus faible altitude. Donc, un lac doit être sur le parcours d'une rivière. Un carreau "lac" entouré de carreaux "terre" n'est pas valide.

Pour le calcul des pentes et directions d'écoulement, la sous-routine CALPEN utilise la sous-routine ADJAS pour aller chercher les informations pertinentes.

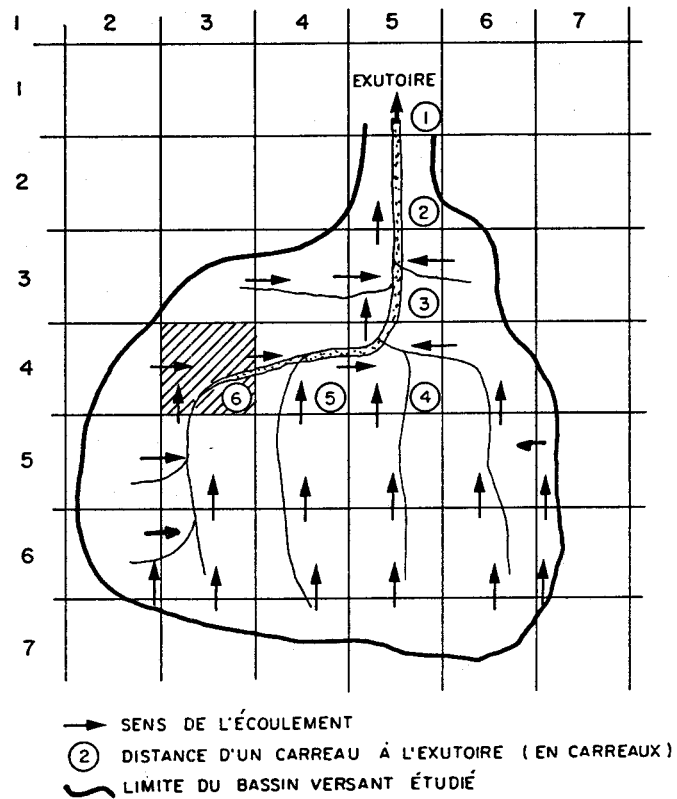


Figure 2.2: Schématisation de l'écoulement d'un bassin versant

Tableau 2.4
STRUCTURE DES MATRICES PENTE ET CONNEC

Type de carreau	PENTE (i,j)	CONNEC (i,j)
Z (hors-bassin)	-1	-1
E (exutoire)	0.	0
L (lac)	0.	ii jj
T (terre)	p	ii jj
R (rivière)	p	ii jj

Où: p : pente;
ii jj : nombre entier qui représente la coordonnée ii,jj
i,j : coordonnées du carreau (i,j) dans la matrice-grille du carreau dans lequel l'eau du carreau considéré se jette (carreau aval).

ADJAS

Cette sous-routine sert à déterminer le type et l'altitude des carreaux adjacents à un carreau donné. Elle est appelée par CALPEN. Elle détermine:

TYPADJ(i) pour i = 1 à 4

ALTADJ(i) pour i = 1 à 4

où l'indice i signifie:

1 : nord

2 : est

3 : sud

4 : ouest

TYPADJ(i) est une variable caractère qui représente le type du carreau adjacent en position i et ALTADJ(i) est une variable réelle qui représente l'altitude du carreau adjacent en position i. Le tableau 2.5 donne un exemple du calcul de TYPADJ et ALTADJ.

IMPEN

Cette sous-routine fait l'impression sur Tape 5 de la matrice des pentes PENTE et de la matrice des connectivités CONNEC. Elle effectue aussi

Tableau 2.5
EXEMPLE DU CALCUL DES VECTEURS TYPADJ ET ALTADJ
PAR LA SOUS-ROUTINE ADJAS

Soit la situation suivante:

	1	2	3
1	Terre 1 200 m	Terre 1 300 m	Terre 1 400 m
2	Rivière 1 050 m	Terre 1 100 m	Rivière 1 000 m
3	Rivière 900 m	Rivière 850 m	Rivière 800 m

En supposant ici que le carreau courant est le carreau (2,2), on a:

TYPADJ (1) = "T"	ALTADJ (1) = 1 300	(au nord)
TYPADJ (2) = "R"	ALTADJ (2) = 1 000	(à l'est)
TYPADJ (3) = "R"	ALTADJ (3) = 850	(au sud)
TYPADJ (4) = "R"	ALTADJ (4) = 1 050	(à l'ouest)

une validation de pente, à savoir que la pente de chaque carreau doit être plus grande ou égale à 0 (sauf pour les carreaux hors-bassin où elle est - 1).

Volontairement, il n'y a pas de validation automatique de la connectivité car il faut que l'utilisateur vérifie si les chemins indiqués correspondent réellement à ce que l'on observe sur le bassin. Les graphes fournis par les sous-routines ARBRE1 et ARBRE2 servent à cette vérification.

ARBRE1

Cette sous-routine imprime sur "Tape 5" un graphe de l'arbre d'écoulement. Les carreaux dessinés étant assez gros, cette sous-routine n'est appelée que lorsque le nombre de colonnes de carreaux sur la grille n'excède pas 13 (chaque carreau prend 10 caractères de large). L'idée est de dessiner un carré (représentant un carreau du bassin) contenant le type du carreau et de tracer une flèche qui va vers le carreau suivant (connu grâce à CONNEC).

Il s'agit ici de tracer "la bonne flèche" partant du "bon côté du carré". Chaque carreau peut recevoir jusqu'à trois carreaux adjacents mais ne peut se déverser que dans un seul (figure 2.2). La notion de carreau partiel n'est pas admise. L'impression se fait ligne (de carreaux) par ligne (de carreaux). Les carreaux hors-bassin n'ont aucune flèche qui partent ou vont vers eux.

ARBRE2

Cette sous-routine imprime sur "Tape 5" un graphe de l'arbre d'écoulement, comme ARBRE1, mais l'impression demande moins d'espace horizontalement et elle est appelée dans tous les cas. En réalité, seule ARBRE2 suffirait; mais pour des raisons d'esthétique et de clarté ARBRE1 est appelé pour les petits bassins. Un exemple de ce graphe pour la rivière Rimouski est aussi reproduit à l'annexe D.

ORDRE

Cette sous-routine calcule DISTAN (la distance (en carreaux) séparant chaque carreau de l'exutoire en suivant l'arbre d'écoulement). Ce calcul se fait à l'aide de CONNEC et de TYPE. Voici les valeurs que peut prendre DISTAN en fonction des types:

Si TYPE(i,j)="Z" : DISTAN(i,j)=0

Si TYPE(i,j)="E" : DISTAN(i,j)=1

Si TYPE(i,j)="T" : DISTAN(i,j)=d

Si TYPE(i,j)="R" : DISTAN(i,j)=d

Si TYPE(i,j)="L" : DISTAN(i,j)=d

Où le calcul de "d" se fait tout simplement en additionnant le nombre de carreaux qui sont sur le chemin d'un carreau jusqu'à l'exutoire.

À la figure 2.2, le carreau hachuré est à six carreaux de l'exutoire. En supposant que les coordonnées de ce carreau soient (3,4), on aura donc que $DISTAN(3,4)=6$. Remarquez que l'on compte le carreau de départ pour 1. Donc, l'exutoire est à un carreau du carreau "exutoire" (et non pas à 0) et un carreau "rivière" se jetant directement dans l'exutoire est à 2 carreaux du carreau "exutoire" (et non pas à 1).

SEJOU

Cette sous-routine calcule la matrice des temps de séjour (une unité de base en jours) sur chaque carreau. Remarquez que JOUR est en fait une unité-jour et que c'est le pas de temps qu'a choisi l'utilisateur. L'utilisateur devra fournir des données météo à cette fréquence. La valeur de JOUR est presque toujours 1 jour et c'est pourquoi on parle de JOUR et non pas d'unité-jour.

Donc, $SEJOUR(i,j)$ représente le temps de séjour sur le carreau (i,j). Le calcul de SEJOUR diffère selon le type du carreau:

Type hors-bassin

$$(2.1) \quad SEJOU(i, j) = -1$$

Type exutoire

$$(2.2) \quad SEJOU(i, j) = 0$$

Type terre

$$(2.3) \quad \text{SEJOU (i, j)} = \frac{\text{ARETE}}{\text{VIT} \times 24 \times 60 \times 60 \times \text{JOUR}}$$

Où:

ARETE: longueur de l'arête d'un carreau (en mètres);

VIT : vitesse de l'écoulement (en mètres par seconde);

JOUR : valeur de l'unité de temps (en jours).

$$(2.4) \quad \text{VIT} = \frac{1,49}{\text{RUGTER}} \times \text{RAYON}^{2/3} \times \sqrt{\text{PENTE (i, j)}}$$

Où:

VIT : vitesse de l'écoulement (en mètres par seconde);

RUGTER : coefficient de rugosité pour les carreaux de type terre (Manning);

RAYON : rayon hydraulique de la somme des chenaux d'écoulement sur le carreau terre (en mètres);

PENTE(i,j): pente du carreau(i,j).

$$(2.5) \quad \text{RAYON} = \frac{1}{2} \left(\frac{2 \times \text{MODULE}}{100 \times 3,14159} \right)^{1/2}$$

où:

RAYON : rayon hydraulique du cours d'eau (en mètres);

MODULE: débit moyen du bassin à l'exutoire (en mètres cubes par seconde).

Type rivière

$$(2.6) \quad \text{SEJOU } (i, j) = \frac{\text{ARETE}}{\text{VIT} \times 24 \times 60 \times 60 \times \text{JOUR}}$$

Où:

ARETE: longueur de l'arête d'un carreau (en mètres);

VIT : vitesse de l'écoulement (en mètres par seconde);

JOUR : valeur de l'unité de temps (en jours).

$$(2.7) \quad \text{VIT} = \frac{1,49}{\text{RUGRIV}} \times \text{RAYON}^{2/3} \times \sqrt{\text{PENTE } (i, j)}$$

Où:

VIT : vitesse de l'écoulement (en mètres par seconde);

RUGRIV : coefficient de rugosité des carreaux de type rivière (Manning);

RAYON : rayon hydraulique du cours d'eau (en mètres);

PENTE(i,j): pente du carreau(i,j).

$$(2.8) \quad \text{RAYON} = \text{RAYMIN} + \text{RAPORT} * (\text{RAYMAX} - \text{RAYMIN})$$

Où:

RAYON : rayon hydraulique du cours d'eau (en mètres);

RAYMAX: rayon hydraulique maximum du cours d'eau (en mètres);

RAYMIN: rayon hydraulique minimum du cours d'eau (en mètres);

RAPORT: rapport entre le rayon hydraulique du cours d'eau pour un carreau donné et les rayon maximum et minimum.

$$(2.9) \quad \text{RAPORT} = \text{LOG}_{10} \frac{10 \times \text{DISMAX} - 9 \times \text{DISTAN}(i, j) - 1}{\text{DISMAX} - 1}$$

RAPPORT : rapport entre le rayon hydraulique du cours d'eau pour un carreau donné et les rayons maximum et minimum;

LOG() : logarithme en base 10;

DISMAX : valeur maximum dans la matrice DISTAN pour les carreaux de types lac et rivière seulement (en nombre de carreaux);

DISTAN(i,j): distance entre le carreau (i,j) et l'exutoire (en nombre de carreaux).

$$(2.10) \quad \text{RAYMAX} = \frac{1}{2} \left(\frac{2 \times \text{MODULE}}{3,14159} \right)^{1/2}$$

Où:

RAYMAX: rayon hydraulique maximum du cours d'eau (en mètres);

MODULE: débit moyen du cours d'eau à l'exutoire (en mètres cubes par seconde).

$$(2.11) \quad RAYMIN = \frac{1}{2} \left(\frac{2 \times MODULE}{10 \times 3,14159} \right)^{1/2}$$

où:

RAYMIN: rayon hydraulique minimum du cours d'eau (en mètres);

MODULE: débit moyen du cours d'eau à l'exutoire (en mètres cubes par secondes).

Type lac

$$(2.12) \quad SEJOU(i, j) = \frac{VOLUME}{DEBIT \times 24 \times 60 \times 60 \times JOUR}$$

où:

VOLUME: volume d'eau (en mètres cubes) considéré pour le calcul du temps de séjour sur un carreau de type lac;

DÉBIT : débit d'un carreau de type lac (en mètres cubes par seconde);

JOUR : valeur de l'unité de temps (en jour).

$$(2.13) \quad \text{VOLUME} = 2 \times 3,14159 \times \text{RAYON}^2 \times \text{ARETE}$$

où:

VOLUME: volume d'eau (en mètres cubes) considéré pour le calcul du temps de séjour sur un carreau de type lac;

RAYON : rayon hydraulique du cours d'eau à l'exutoire du lac (en mètres);

ARETE : longueur de l'arête d'un carreau (en mètres).

$$(2.14) \quad \text{DEBIT} = \frac{\text{MODULE} \times \text{DISTAN}(i, j)}{\text{DISMAX}} \times .9$$

où:

DEBIT : débit d'un carreau de type lac (en mètres cubes par seconde);

MODULE : débit moyen du bassin à l'exutoire (en mètres cubes par seconde);

DISTAN(i,j):distance entre le carreau(i,j) et l'exutoire (en nombre de carreaux);

DISMAX : valeur maximum de la matrice DISTAN pour les carreaux de types lac et rivière seulement (en nombre de carreaux).

On remarque donc de grandes différences entre les types de carreaux pour le calcul du temps de séjour. C'est ce calcul qui est la partie la

plus importante du programme car c'est ici que les différences physiographiques entre carreaux se traduisent en comportements hydrologiques différents. Les formulations utilisées sont simples, voir simplistes, et peuvent facilement être modifiées au gré de l'utilisateur.

Les cas des carreaux "hors-bassin" et "exutoire" sont simples mais les autres demandent quelques explications supplémentaires. Ainsi, dans le cas des carreaux "rivière", le temps de séjour est calculé à partir de la dimension du carreau et de la vitesse de l'écoulement estimée par l'équation de Manning en utilisant la pente, la rugosité et un rayon hydraulique qui varie selon la distance à l'exutoire. (Ce rayon hydraulique est calculé à partir du bassin en supposant une variation logarithmique du rayon hydraulique entre l'exutoire et la tête des cours d'eau, où le rayon hydraulique est estimé en y supposant un débit moyen dix fois moindre qu'à l'exutoire). Dans le cas des carreaux "terre", le temps de séjour est aussi calculé avec l'équation de Manning, mais en considérant cette fois-ci un rayon hydraulique correspondant à un débit égal au centième du débit moyen. Le cas des carreaux "lac" est plus difficile à traiter car leur effet de réservoir produit un laminage qui varie selon le débit. Pour simplifier, on considère qu'il n'y a qu'une fraction du volume du lac qui est renouvelée. Le temps de séjour est alors estimé à partir du débit calculé de la même façon que pour les carreaux "rivière". Le calcul de la fraction renouvelée se fait en supposant qu'elle est égale au volume qu'on retrouverait sur ce carreau s'il s'agissait d'un carreau de type "terre".

CUMU

Cette sous-routine calcule, pour chacun des carreaux, le temps de parcours jusqu'à l'exutoire. Ces temps de parcours sont placés dans la matrice CUMUL. Ainsi:

CUMUL(i,j): représente le cumul des temps de parcours du carreau (i,j) jusqu'à l'exutoire.

CUMUL(i,j) = -1 si, de ce carreau (i,j), il n'y a pas de chemin qui mène à l'exutoire (c'est le cas des carreaux hors-bassin).

Le calcul de CUMUL est simple: on parcourt le chemin qui mène du carreau à l'exutoire (grâce à la matrice CONNEC) et on cumule les temps de séjour de chacun des careaux sur le parcours (grâce à la matrice SEJOUR).

NORME

Cette sous-routine sert à normaliser la matrice des temps de parcours cumulés (CUMUL). La normalisation se fait de façon à ce que le carreau situé le plus loin de l'exutoire (en termes de temps de parcours) devienne à TEMCON jours de l'exutoire, où TEMCON est le temps de concentration tel que donné par l'utilisateur. Ceci se fait en divisant les temps cumulés par le temps maximum et en multipliant par TEMCON; la matrice résultante se nomme encore CUMUL.

TRANSF

Cette sous-routine sert à calculer les matrices de transfert. Ces matrices sont le produit final du programme et résument la structure du bassin. Elles sont regroupées dans le bloc TRANSF (i,j,k) où chaque élément signifie le nombre de carreaux de type "k" sous l'influence de la station "i" et situés entre "j-1" et "j" jours de l'exutoire. Les types sont:

Type k = 1 : Terre

Type k = 2 : Rivière

Type K = 3 : Lac

Le calcul de TRANSF se fait de la façon suivante: pour chaque carreau, on trouve la station la plus près. On additionne alors 1 à la matrice TRANSF à la ligne de cette station à la colonne correspondant au temps de parcours cumulé (les temps de parcours sont regroupés en classes de 1 jour représentant les colonnes de TRANSF). Il existe ainsi trois tableaux dans TRANSF, un pour chaque type de carreaux. Cette routine écrit sur "Tape 3" la matrice de transfert TRANSF (i,j,k) et l'imprime sur "Tape 5" sous forme de trois tableaux. Pour voir un exemple de matrice de transfert, le lecteur peut se référer à l'annexe D.

L'exécution du programme sur CYBER

Le lecteur trouvera de plus un listing complet du programme BASSIN à l'annexe E et un exemple d'exécution sur l'ordinateur Cyber 825 de l'Université du Québec (NOS 2.2) à l'annexe F.

Tableau 2.6
DICTIONNAIRE DES VARIABLES
DU PROGRAMME PRINCIPAL BASSIN

VARIABLE (indicée au maximum)	TYPE	DESCRIPTION
ALTI (NLIGNE, NCOL)	Entier	ALTI (i, j): altitude du carreau (i, j) en mètres
ARETE	Réel	Longueur de l'arête d'un carreau (en mètres)
CONNEC (NLIGNE, NCOL)	Entier	CONNEC (i, j) = iijj pointe sur le prochain carreau qui est de coordonnée (ii, jj)
CORSTA (NBSTAT, 2)	Entier	CORSTA (i, 1): coordonnée ligne de la station i CORSTA (i, 2): coordonnée colonne de la station i
CUMUL (NLIGNE, NCOL)	Réel	CUMUL (i, j): sommes cumulées des temps de séjour d'un carreau à l'exutoire
DISTAN (NLIGNE, NCOL)	Entier	DISTAN (i, j): distance du carreau (i, j) à l'exutoire (en nombre de carreaux)
JOUR	Réel	Longueur d'une unité de temps (en jours)
MODULE	Réel	Débit moyen à l'exutoire (en m ³ /sec)
NBSTAT	Entier	Nombre de stations météo
NCOL	Entier	Nombre de colonnes de carreaux dans la grille
NLIGNE	Entier	Nombre de lignes de carreaux dans la grille
PENTE (NLIGNE, NCOL)	Réel	PENTE (i, j): pente du carreau (i, j)

Tableau 2.6 (suite)

RUGRIV	Réel	Coefficient des carreaux de rivière (rugosité de MANNING)
RUGTER	Réel	Coefficient des carreaux de terre (rugosité de MANNING)
SEJOUR (NLIGNE, NCOL)	Réel	SEJOU (i, j): temps de séjour sur le carreau (i,j)
TEMCON	Entier	Temps de concentration du bassin (en jours)

Tableau 2.6 (suite)

TRANSF (NBSTAT, TEMCON,3)	Entier	TRANSF (i, j, k): nombre de carreaux de type k sous l'influence de la station i situés entre j-1 et j jours de l'exutoire: k = 1 terre k = 2 rivière k = 3 lac
TYPE (NLIGNE, NCOL)	Caractère * 1	TYPE (i, j): type du carreau (i, j): Z: hors-bassin T: terre R: rivière L: lac E: exutoire

Tableau 2.6 (suite)
DICTIONNAIRE DES VARIABLES
SOUS-ROUTINE CALPEN

VARIABLE (indicée au maximum)	TYPE	DESCRIPTION
ALTADJ (4)	Entier	ALTADJ (i): altitude du carreau adjacent de position i (en mètres), où: i = 1 - NORD i = 2 - EST i = 3 - SUD i = 4 - OUEST
ALTMIN	Réel	Altitude minimum parmi les 4 carreaux adjacents (nord, sud, est, ouest) en mètres
CHOIX	Entier	Position du carreau adjacent ayant l'altitude minimale, où: CHOIX = 1 - NORD CHOIX = 2 - EST CHOIX = 3 - SUD CHOIX = 4 - OUEST
II	Entier	Coordonnée ligne du prochain carreau aval
JJ	Entier	Coordonnée colonne du prochain carreau aval
TYPADJ (4)	Caractère * 1	TYPADJ (i): type du carreau adjacent de position i: = Z - hors-bassin = T - terre = R - rivière = L - lac = E - exutoire

Tableau 2.6 (suite)

		où: i = 1 - NORD i = 2 - EST i = 3 - SUD i = 4 - OUEST
--	--	--

* Remarque: pour les autres variables, se référer au programme principal (mêmes descriptions)

Tableau 2.6 (suite)
DICTIONNAIRE DES VARIABLES
SOUS-ROUTINE ARBRE1

VARIABLE (indicée au maximum)	TYPE	DESCRIPTION
DEBLI	Entier	Pointeur de début d'une flèche verticale
DEBCOL	Entier	Pointeur de début d'une flèche horizontale
FINLI	Entier	Pointeur de fin d'une flèche verticale
FINCOL	Entier	Pointeur de fin d'une flèche horizontale
NTILI	Entier	Nombre de lignes du dessin
NTICOL	Entier	Nombre de colonnes du dessin
PTLI	Entier	Pointeur de ligne du dessin
PTCOL	Entier	Pointeur de colonne du dessin
TILI	Entier	Pointeur de ligne d'un carreau
TICOL	Entier	Pointeur de colonne d'un carreau
DESSIN (144,130)	Caractère*1	Matrice caractère formant le dessin à imprimer

* Remarque: pour les autres variables, se référer au programme principal (mêmes descriptions)

Tableau 2.6 (suite)
DICTIONNAIRE DES VARIABLES
SOUS-ROUTINE ORDRE

VARIABLE (indicée au maximum)	TYPE	DESCRIPTION
COL	Entier	Indice de la colonne courante
DIS	Entier	Distance cumulée du carreau à l'exutoire (en nombre de carreaux)
LIGNE	Entier	Indice de la ligne courante
POINTE	Entier	Pointeur du carreau suivant (concentration de PTLI et PTCOL)
PTCOL	Entier	Coordonnée colonne du carreau suivant
PTLI	Entier	Coordonnée ligne du carreau suivant

* Remarque: pour les autres variables, se référer au programme principal (mêmes descriptions)

Tableau 2.6 (suite)
DICTIONNAIRE DES VARIABLES
SOUS-ROUTINE SEJOU

VARIABLE (indicée au maximum)	TYPE	DESCRIPTION
DEBIT	Réel	Débit approximatif sur le carreau courant (en m ³ /s)
DISMAX	Réel	Nombre de carreaux référant le carreau le plus loin de l'exutoire
RAPORT	Réel	Proportion entre DPSMAX et DISMIN pour le carreau courant
RAYMAX	Réel	Rayon hydraulique maximum (en mètres)
RAYMIN	Réel	Rayon hydraulique minimum (en mètres)
RAYON	Réel	Rayon hydraulique du cours d'eau dans un carreau
RUGRIV	Réel	Coefficient de rugosité des carreaux de rivière
RUGTER	Réel	Coefficient de rugosité des carreaux de terre
VIT	Réel	Vitesse de l'écoulement (en m/s)
VOLUME	Réel	Volume d'eau en mouvement sur un carreau

* Remarque: pour les autres variables, se référer au programme principal (mêmes descriptions)

Tableau 2.6 (suite)
DICTIONNAIRE DES VARIABLES
SOUS-ROUTINE CUMU

VARIABLE (indicée au maximum)	TYPE	DESCRIPTION
POINTE	Entier	Pointe sur le carreau suivant (concaténation de PTLI et PTCOL)
PTCOL	Entier	Pointe sur la coordonnée du carreau suivant
PTLI	Entier	Pointe sur la coordonnée ligne du carreau suivant

* Remarque: pour les autres variables, se référer au programme principal (mêmes descriptions)

Tableau 2.6 (suite)
DICTIONNAIRE DES VARIABLES
SOUS-ROUTINE NORME

VARIABLE (indicée au maximum)	TYPE	DESCRIPTION
MAXCUM	Réel	Temps cumulé maximum (parmi tous les carreaux, en jours)
NORMAL	Réel	Facteur de normalisation du temps de transfert (en jours)

* Remarque: pour les autres variables, se référer au programme principal (mêmes descriptions)

***** PARTIE III *****

Le programme débit

Ce programme permet la simulation des débits d'un bassin versant dont la structure a déjà été décortiquée par le programme BASSIN. Pour ce faire, il utilise les matrices de transfert produites par BASSIN et les données météorologiques fournies par l'utilisateur. La figure 3.1 donne le schéma structurel du programme principal et la fonction respective de chacune des sous-routines principales y est clairement établie.

Ainsi, la fonction de simulation est complètement indépendante des entrées-sorties, ce qui permet d'insérer facilement une boucle de simulations répétées pour la calibration en évitant de répéter les entrées-sorties qui consomment beaucoup de temps ordinateur. Par exemple, l'exécution du programme au complet demande environ 30 secondes de CPU sur l'ordinateur CYBER de l'UQ alors que la simulation seule (sous-routine MODELE) ne demande qu'environ 5 secondes pour une simulation de 350 jours.

Dans le programme principal DÉBIT, toutes les variables indiquées sont dimensionnées directement par l'utilisateur et celui-ci doit modifier également les trois indices qui contrôlent les itérations et servent à dimensionner les variables dans les sous-programmes. Ce sont:

LA STRUCTURE DU PROGRAMME DÉBIT

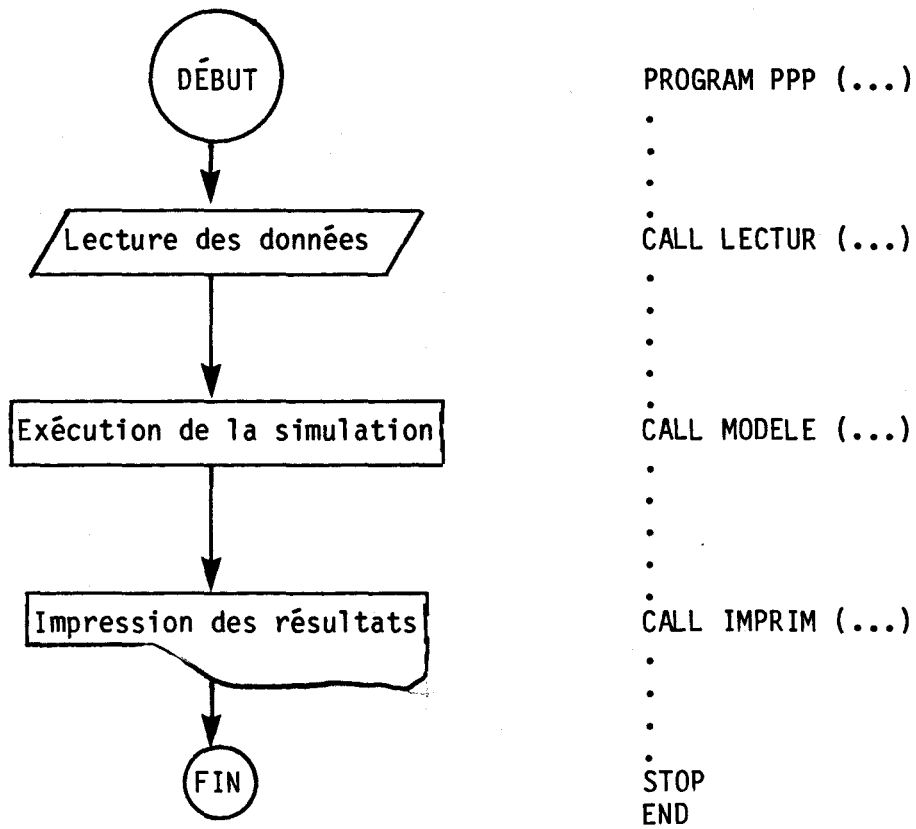


Figure 3.1: Structure du programme DEBIT

NBJOUR : Durée de la simulation (en jours);

NBSTAT : Nombre de stations météorologiques;

TEMCON : Temps de concentration (en jours).

Les entrées

Le programme demande trois fichiers d'entrées: un fichier d'informations générales sur le bassin et la simulation (Tape 1) contenant entre autres renseignements les valeurs des paramètres du modèle, un fichier contenant les données météorologiques et hydrologiques (Tape 2 : températures, précipitations liquides et solides et débits mesurés) et un fichier produit par le programme BASSIN (Le tape 3 en entrée de DEBIT doit être le même tape 3 qui était une sortie de BASSIN) contenant les matrices de transfert du bassin et quelques autres informations. Les tableaux 3.1, 3.2 et 2.3 donnent respectivement les détails de construction de chacun de ces fichiers. Le tableau 3.4 donne la signification des paramètres du modèle (PARAM). Les annexes G, H et I contiennent des exemples appliqués à la rivière Rimouski.

Les sorties

Les sorties de DEBIT se font sur deux fichiers. Premièrement, un fichier d'impression (Tape 5) qui comprend toutes les données d'entrées, les débits mesurés et simulés et les hydrogrammes correspondants. Deuxièmement, un fichier (Tape 4) contenant les débits simulés et mesurés qui est décrit

Tableau 3.1
Structure du fichier "Tape 1"
du programme DEBIT

ORDRE	CARTES	FORMAT	TYPE	VARIABLE	DESCRIPTION
1	1	80A1	Caractères	TITUT	Titre de la simulation
2	1	*	Entier	SOLSTI	Nombre de jours entre le début de la simulation et le prochain solstice d'été
3	2	*	Réel	((ININEI(i,j),j=1,NBSTAT),i=1,2	Stock de neige initial pour chaque station "j" pour chacun des types terre "i=1" et rivière "i=2" (en cm de neige)
4	2	*	Réel	((INISOL(i,j),j=1,NBSTAT),i=1,2)	Hauteur d'eau initiale dans le sol pour chaque station "j" pour chacun des types terre "i=1" et rivière "i=2" (en mm d'eau)
5	2	*	Réel	((INISOU(i,j),j=1,NBSTAT),i=1,2)	Hauteur d'eau initiale dans le sous-sol pour chaque station "j" pour chacun des types terre "i=1" et rivière "i=2" (en mm d'eau)
6	1	*	Réel	((INILAC(j),j=1,NBSTAT)	Hauteur d'eau initiale dans les lacs (en mm d'eau) pour chaque station "j".
7	libre	*	Réel	(PARAM(b),k=1,20)	Vecteur (K = 1 à 20) contenant les valeurs des paramètres du modèle
8	1	*	Réel	EGRAF	Facteur de réduction des débits pour le traçage des hydrogrammes

Tableau 3.2
Structure du fichier "Tape 2"
du programme DEBIT

ORDRE	FORMAT	TYPE	VARIABLE	DESCRIPTION
1	*	réel	((TEMP(i,j),j=1,NBJOUR),i=1,NBSTAT)	Les températures moyennes journalières par station par jour (en °C)
2	*	réel	((PLUIE(i,j),j=1,NBJOUR),i=1,NBSTAT)	Les précipitations liquides journalières par station par jour (en mm)
3	*	réel	((NEIGE(i,j),j=1,NBJOUR),i=1,NBSTAT)	Les précipitations solides journalières par station par jour (en cm)
4	*	réel	(DEBMES(i),i=1,NBJOUR)	Les débits journaliers mesurés (en mètres cube par seconde)

Tableau 3.3
Description de "Tape 4"
du programme DEBIT

Description d'un enregistrement

CHAMP	FORMAT	CONTENU	DESCRIPTION
1 - 5	I5	JOUR	(No. du jour)
6 - 15	F10.5	DEBMES(JOUR)	Débit mesuré (mcs)
16 - 25	F10.5	DEBIT(JOUR)	Débit simulé (mcs)

Il y a NBJOUR enregistrements

Tableau 3.4
Description des paramètres du modèle DEBIT (PARAM)

NUMÉRO	DESCRIPTION
1	Coefficient d'évaporation des lacs
2	Seuil de température de l'indice des degrés-jours
3	Coefficient d'inertie thermique du stock de neige
4	Coefficient de fonte par convection
5	Taux d'infiltration limite journalier
6	Coefficient d'évapotranspiration réelle
7	Latitude moyenne du bassin
8	Coefficient de diminution de l'ETP des jours de pluie
9	Coefficient de Thornthwaite
10	Exposant de Thornthwaite
11	Hauteur d'eau maximum du réservoir sol
12	Taux limite de percolation journalière
13	Coefficient de vidange du réservoir sol
14	Coefficient de vidange du réservoir souterrain
15	Coefficient de ruissellement rapide
16	Coefficient de vidange des lacs
17	Coefficient de percolation

au tableau 3.3. Ce dernier fichier est utile pour un traitement ultérieur des résultats de la simulation (graphique, statistique ou calibration synthétique). Des exemples de ces fichiers pour la rivière Rimouski sont présentés aux annexes J et K.

Les sous-routines de DEBIT

Le programme DEBIT (porte le nom PPP dans le code) fait appel à trois sous-routines principales (figure 3.1) qui utilisent plusieurs sous-routines secondaires, chacune ayant une tâche bien définie. Cette subdivision des calculs clarifie leur structure et facilite les modifications ultérieures et la recherche des erreurs pendant le développement. De plus, le programme est autodocumenté et contient suffisamment de commentaires pour en faciliter la compréhension rapide. Ce manuel n'est qu'un complément d'information pour donner une vue d'ensemble.

Il faut noter que plusieurs équations ci-dessous font appel à un ou plusieurs paramètres appelés "paramètres du modèle". La description de chacun de ces paramètres PARAM(i) est fournie à l'endroit approprié et une liste descriptive en est donnée au tableau 3.4

LECTUR

Cette sous-routine lit les trois fichiers contenant les informations nécessaires à l'exécution de la simulation. Le premier fichier (Tape 3)

contient la sortie magnétique du même nom de BASSIN. Il est décrit dans la partie II au tableau 2.3. Après avoir lu "Tape 3", les colonnes de TRANSF sont sommées pour obtenir la matrice TRACUM (NBSTAT,3) qui servira à éviter des simulations inutiles pour la sous-routine MODELE.

Le deuxième fichier (Tape 1) contient les informations générales fournies par l'utilisateur. Il est décrit au tableau 3.1. Le dernier fichier (Tape 2) contient les données météorologiques. Il contient aussi un hydrogramme mesuré qui sert lors des simulations de calibration. Ce fichier est décrit au tableau 3.2.

Ensuite, cette sous-routine imprime toutes les informations lues pour permettre à l'utilisateur de les vérifier. Elle imprime également deux bannières à l'aide de la sous-routine TITRES déjà décrite dans la partie II. La figure 3.2 donne une vue d'ensemble des tâches accomplies par LECTUR.

MODELE

Cette sous-routine est le noeud de la simulation. Elle fait d'abord l'initialisation de certaines variables, dont:

TEMCUM : indice des degrés-jours initialisé à zéro;
TEMNEI : température du stock de neige initialisée à zéro;
DEBIT : débits initialisés à zéro;
STONEI : stocks de neige initialisés à ININEI;

EAUSOL : contenu du sol initialisé à INISOL;

EAUSOU : contenu du sous-sol initialisé à INISOU.

Ensuite, à l'aide de boucles DO imbriquées pour chaque JOUR de simulation et chaque station, elle appelle la fonction de production pour chacun des types de carreaux (TERRE, RIVIERE, LAC) et, à l'aide des matrices de transfert, elle répartit ces débits à l'exutoire en fonction du décalage temporel DECAL. Ce calcul est répété pour les NBJOUR jours qui constituent la durée de la simulation. La figure 3.3 en présente un schéma simplifié.

Il faut noter que les fonctions de production ne sont exécutées que s'il y a effectivement au moins un carreau du type courant pour la station courante. Ce test est fait à l'aide de la matrice TRACUM. S'il se présente un débit négatif, la simulation s'arrête et un message informatif est imprimé.

PRODTE

Cette sous-routine calcule la production d'un carreau de type "terre". Pour se faire, elle utilise dans l'ordre les différentes sous-routines qui simulent les différents processus hydrologiques ayant cours sur un carreau de type "terre". La figure 3.4 présente un schéma de la production sur un carreau "terre" et le champ de simulation de chaque sous-routine y est indiqué.

SCHÉMA DU SOUS-PROGRAMME MODELE

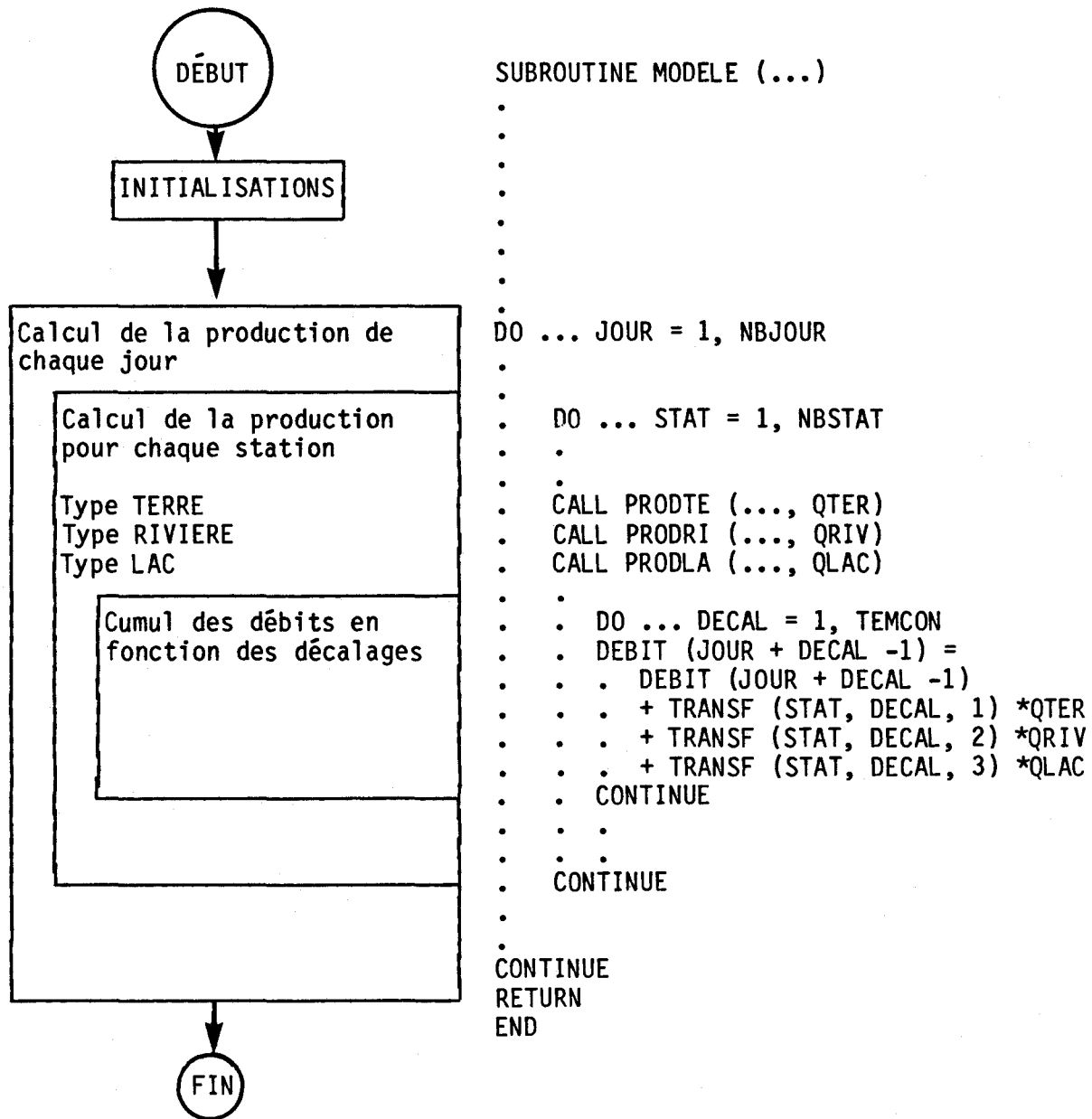


Figure 3.3: Organigramme du sous-programme MODELE

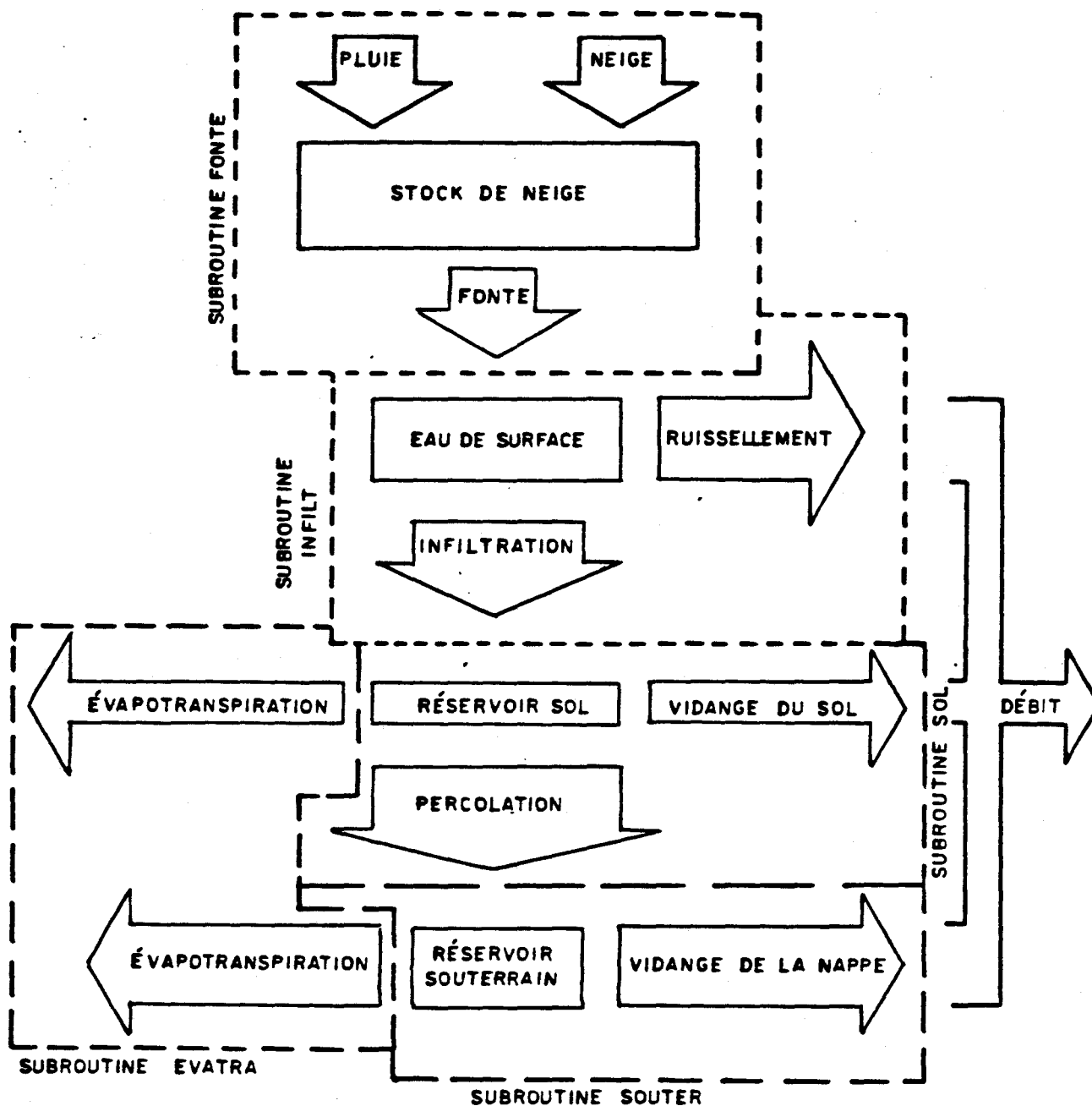


Figure 3.4: Schéma de production d'un carreau type "terre"

Ce schéma indique également le champ de simulation de chaque sous-programme encadré par une ligne pointillée.

Dans ces sous-routines de production, tout est calculé en équivalent de hauteur d'eau (en millimètres par jour). Ce n'est qu'à la fin que s'effectue la transformation en mètres cubes par seconde. Si la production d'un carreau est négative, il y a arrêt de la simulation et impression d'un message informatif.

PRODRI

Cette sous-routine calcule la production d'un carreau de type "rivière". Elle a une structure et un fonctionnement semblable à PRODTE sauf qu'on y utilise un sous-programme supplémentaire pour simuler le phénomène des aires de réponse rapide. La figure 3.5 donne un schéma de la production sur un carreau "rivière".

PRODLA

Cette sous-routine calcule la production d'un carreau de type "lac". Elle n'utilise pas de sous-programme car la production d'un lac est simple comme le démontre le schéma de la figure 3.6. Toutes les précipitations sont immédiatement disponibles pour l'évaporation et l'écoulement. En effet, même sous couvert de glace, une précipitation sur le lac se traduit par un rehaussement équivalent du niveau du lac.

Lorsque la température est sous le point de congélation, l'évaporation est considérée nulle. Si la température est supérieure à 0°C, l'évaporation journalière des lacs est supposée égale à une constante fois la pression

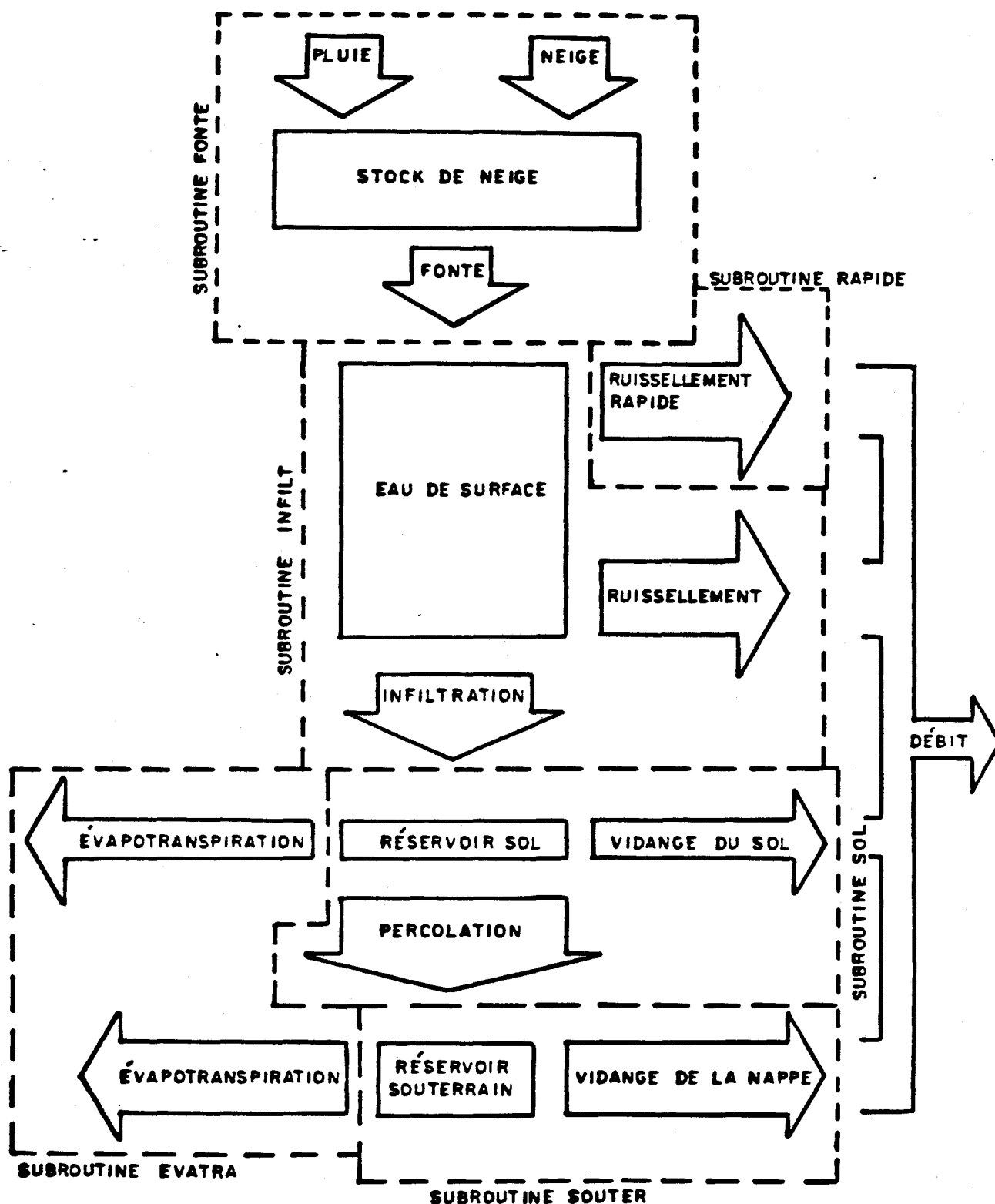


Figure 3.5: Schéma de production d'un carreau type "rivière"

Les champs d'application des sous-programmes de processus sont identifiés et encadrés par les lignes pointillées.

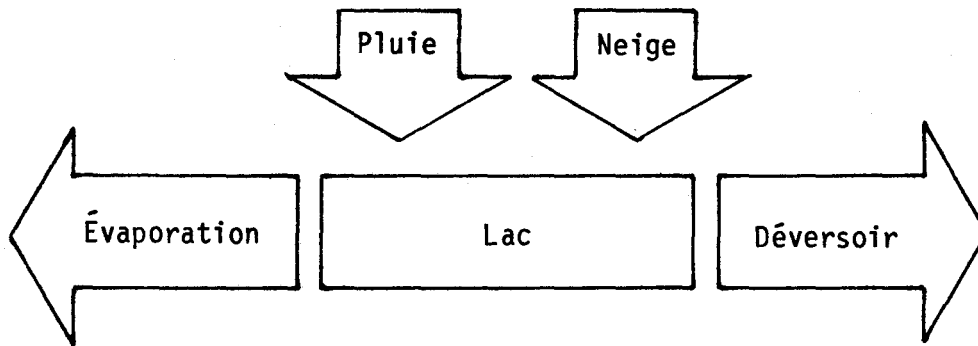


Figure 3.6: SCHÉMA DE PRODUCTION D'UN CARREAU DE TYPE LAC

partielle de saturation de la vapeur d'eau à la température ambiante. La pression de saturation est calculée à l'aide de l'équation:

$$\text{SATU} = 6.11 * 10^{\alpha}$$

où:

$$\alpha = \left(\frac{7.5 * \text{TEMP}}{\text{TEMP} + 237.5} \right)$$

SATU: pression de saturation (en millibars);

TEMP: température ambiante (en degrés Celcius).

Cette équation est tirée de Raudkivi (1979, page 35). Puis, l'évaporation est calculée en multipliant la pression de saturation par le paramètre (1):

$$(3.2) \quad \text{EVAP} = \text{PARAM}(1) * \text{SATU}$$

où:

EVAP : évaporation journalière (en millimètres par jour);

PARAM(1): coefficient d'évaporation des lacs (en millimètres par millibar par jour);

SATU : pression de saturation (en millibars).

Le paramètre (1) est donc celui qui contrôle l'évaporation des lacs. Il doit être supérieur à 0.0 millimètre par millibar par jour. La hauteur

d'eau évaporée est ensuite soustraite du réservoir lac. La hauteur d'eau du lac EAULAC est exprimée par rapport au seuil du déversoir. Si le lac a une hauteur négative, le débit du déversoir est nul. Sinon, on calcule ce débit à l'aide de la formule:

$$(3.3) \quad QLAC = PARAM(16) * EAULAC^{1.5}$$

où:

QLAC : débit du carreau lac;

PARAM(16): coefficient de vidange des lacs;

EAULAC : hauteur d'eau du lac (en millimètres).

Cette formule calcule le débit d'un déversoir rectangulaire et est tirée de TROSKOLANSKI (1962, page 369). Le paramètre (16) contrôle donc la vidange des carreaux lac et il doit être positif. Si la production d'un carreau lac est négative, il y a arrêt de la simulation et impression d'un message informatif.

FONTE

Cette sous-routine traite les apports du modèle (pluie + neige) et les données de température afin de simuler les processus d'accumulation et de fonte du couvert de neige. L'organigramme de la figure 3.7 permet d'en saisir plus facilement le fonctionnement.

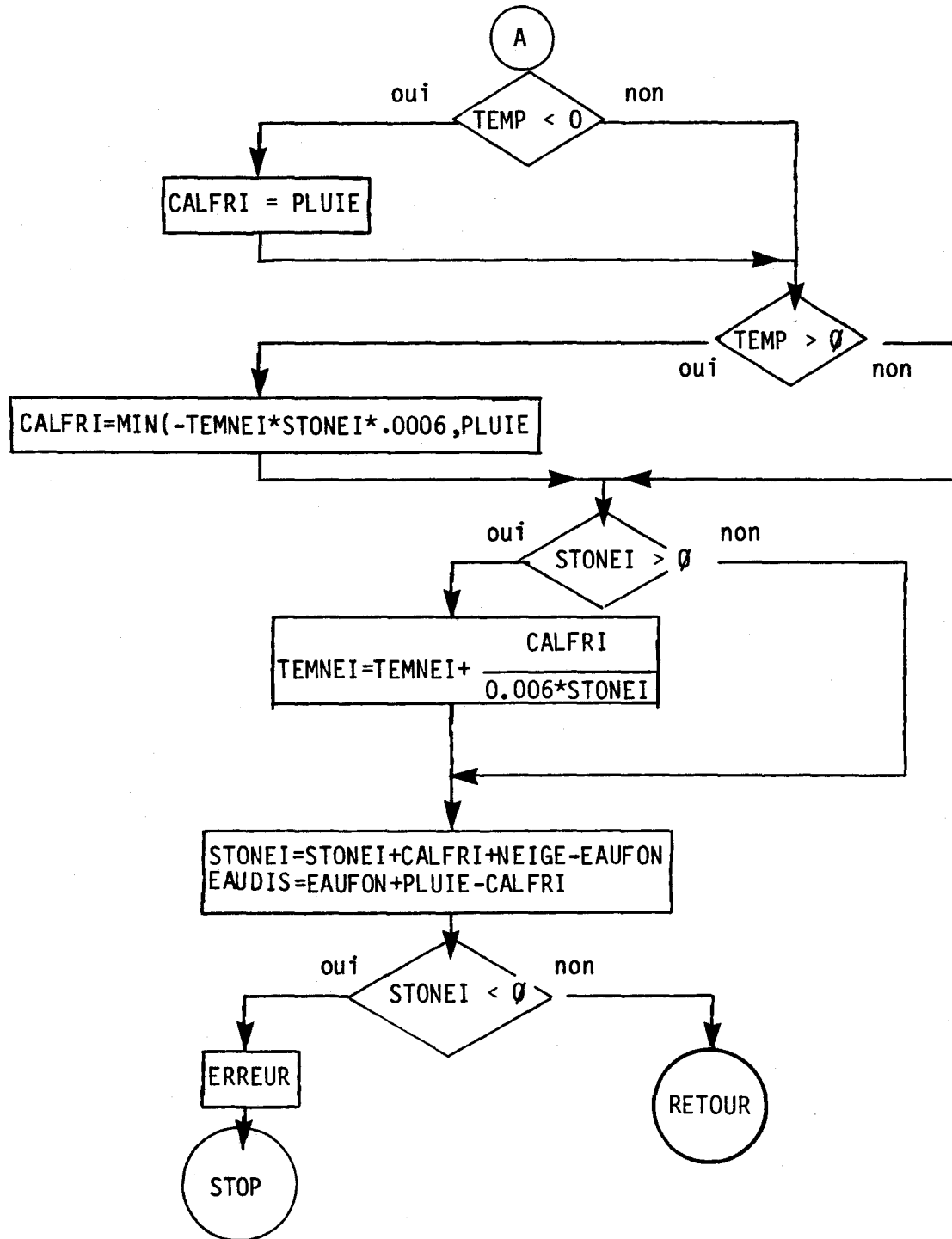
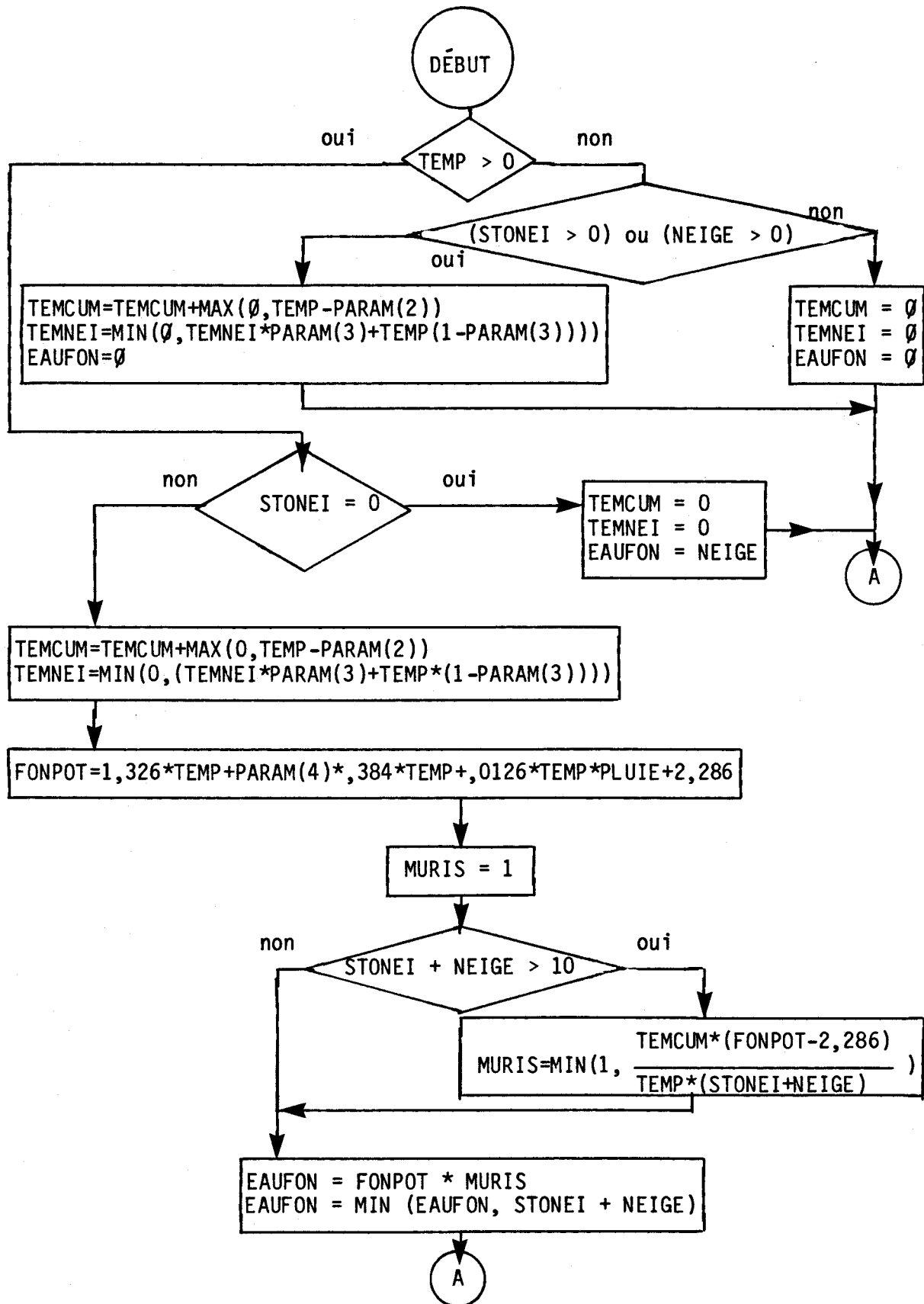


Figure 3.7: ORGANIGRAMME DU SOUS-PROGRAMME FONTE



Elle contient d'abord un modèle simple permettant de simuler la température du stock de neige TEMNEI. Ce modèle se résume à une seule équation:

$$(3.4) \quad \text{TEMNEI} = \text{MIN} (0.0, (\text{TEMNEI} * \text{PARAM}(3) + \text{TEMP} (1 - \text{PARAM}(3))))$$

où:

TEMNEI : température du stock de neige (en degrés Celcius);

MIN() : minimum;

PARAM(3): coefficient d'inertie de température du stock de neige;

TEMP : température journalière moyenne (en degrés Celcius).

Cette équation est tirée du modèle utilisé par Daudelin (1984, ANNEXE A, équation A.15) page A.18. On y voit que le paramètre (3) contrôle la température du stock de neige, qu'il est adimensionnel et que sa valeur doit demeurer entre les limites absolues de 0,0 et 1,0.

Le sous-programme FONTE contient également un modèle permettant d'évaluer le mûrissement du stock de neige. Ce modèle utilise le cumul des degrés-jours TEMCUM au-dessus d'un seuil de température PARAM(2). Ces degrés-jours sont sommés par l'équation suivante:

$$(3.5) \quad \text{TEMCUM} = \text{TEMCUM} + \text{MAX} (0, \text{TEMP} - \text{PARAM} (2))$$

où:

TEMCUM : somme des degrés-jours (en degrés Celcius - jours);
MAX() : maximum;
TEMP : température moyenne journalière (en degrés Celcius);
PARAM(2): seuil du cumul des degrés-jours (en degrés Celcius).

Elle est tirée de Daudelin (1984, ANNEXE A, équation A.12) page A.17.
Le paramètre (2), qui est le seuil, contrôle donc le mûrissement du stock de neige. Sa valeur doit être supérieure à 0 degré Celcius.

Le coefficient de mûrissement MURIS est calculé par l'équation:

$$(3.6) \quad \text{MURIS} = \text{MIN} \left(1.0, \frac{\text{TEMCUM} * (\text{FONPOT} - 2,286)}{\text{TEMP} * (\text{STONEI} - \text{NEIGE})} \right)$$

où:

MURIS : coefficient de mûrissement du stock de neige;
MIN : minimum;
TEMCUM: somme des degrés-jours (en degrés Celcius - jours);
FONPOT: fonte potentielle (en centimètres de neige par jour);
TEMP : température moyenne journalière (en degrés Celcius);
STONEI: stock de neige au sol (en centimètres de neige);
NEIGE : chute journalière de neige (en centimètres par jour).

Elle est tirée de Daudelin (1984, ANNEXE A) page A.17. Remarquons que TEMCUM et TEMNEI sont remis à zéro à chaque fois que le stock de neige disparaît.

La fonte potentielle FONPOT est calculée par une équation composée de plusieurs éléments représentant chacun un processus de fonte différent. Cette équation est:

$$(3.7) \quad \text{FONPOT} = \underbrace{1,326 * \text{TEMP}}_{\text{Partie 1}} + \underbrace{\text{PARAM}(4) * 0,384 * \text{TEMP}}_{\text{Partie 2}} \\ + \underbrace{0,0126 * \text{TEMP}}_{\text{Partie 3}} * \underbrace{\text{PLUIE} + 2,286}_{\text{Partie 4}}$$

où:

FONPOT : fonte potentielle (en centimètres de neige par jour);

TEMP : température ambiante (en degrés Celcius);

PARAM(4): coefficient de fonte par convection (en centimètres de neige par degrés Celcius par jour);

PLUIE : pluie journalière (en millimètres par jour).

La partie 1 calcule la fonte due au rayonnement solaire. Comme les données de rayonnement ne sont pas disponibles, c'est une relation empirique avec la température qui est utilisée. Cette relation est tirée de Raudviki (1979, page 235, équation 7.135b).

La partie 2 calcule la fonte due à la convection. Cette équation est tirée de Raudviki (1979, page 236, équation 7.144b) où toutes les constantes sont résumées dans une seule constante et toutes les variables mesurables

sont résumées dans le paramètre (4). Ce paramètre contrôle donc la fonte par convection et sa valeur doit être supérieure à 0 millimètre par degré Celcius par jour.

La partie 3 calcule la fonte due à la pluie et est tirée de Viessman et al. (1977, page 362, équation 9-36).

Finalement, la partie 4 calcule la fonte due au gradient géothermique. C'est un phénomène constant et la constante utilisée est tirée de Viessman et al. (1977, page 363).

La fonte réelle est calculée en multipliant la fonte potentielle par le coefficient de mûrissement:

$$(3.8) \quad \text{EAUFON} = \text{FONPOT} * \text{MURIS}$$

où:

EAUFON: fonte journalière réelle (en centimètres de neige);

FONPOT: fonte potentielle (en centimètres de neige par jour) par:

MURIS : coefficient de mûrissement du stock de neige.

Le modèle tient compte de la possibilité de geler la pluie dans le stock de neige lorsque celui-ci est suffisamment froid. La quantité de pluie que le stock peut congeler CALFRI est calculée par :

$$(3.9) \quad \text{CALFRI} = \text{MIN} \left(\text{PLUIE} , - \text{TEMNEI} * \text{STONEI} * \frac{0,5}{80} \right)$$

où:

CALFRI: quantité de pluie congelée journalièrement (en millimètres d'eau par jour);

MIN : minimum;

PLUIE : pluie journalière (en millimètres par jour);

TEMNEI: température du stock de neige;

STONEI: stock de neige au sol (en cm de neige).

Cette équation tient compte de la chaleur spécifique de la glace (0,5 calorie par gramme par degré Celcius) et de la chaleur de fusion de la glace (80 calories par gramme). Ces données sont tirées de Romanovski et Cailleux (1970, page 17).

Finalement, remarquons que la structure de ce sous-programme permet de calculer la fonte de façon différente selon la température et la présence ou l'absence de stock de neige, évitant ainsi des calculs superflus. De plus, si le stock de neige devient négatif, la simulation est arrêtée et un message d'erreur est imprimé.

Lorsque la température est sous le point de congélation ou s'il y a un stock de neige au sol, l'évapotranspiration est considérée nulle. Dans les cas contraires, il faut la calculer, à l'aide des trois équations ci-dessous.

RAPIDE

Cette sous-routine simule l'effet des aires de réponse rapide dans les carreaux de type "rivière". Il y est supposé qu'une portion de la superficie de ces carreaux est saturée et que l'eau y tombant est immédiatement disponible pour le ruissellement. La portion des terrains saturés est, quant à elle, supposée proportionnelle au rapport entre la hauteur d'eau dans le sol et la hauteur maximum qu'il peut contenir. Le tout se résume par l'équation:

$$(3.10) \quad \text{EAURUI} = \text{EAUDIS} * \text{PARAM}(15) * \frac{\text{EAUSOL}}{\text{PARAM}(11)}$$

où:

EAURUI : eau de ruissellement rapide journalier (en millimètres);

EAUDIS : eau disponible journalièrement pour l'infiltration (en millimètres);

PARAM(15): coefficient de ruissèlement rapide;

EAUSOL : hauteur d'eau du réservoir sol (en millimètres);

PARAM(11): hauteur d'eau maximum du réservoir sol (en millimètres).

Le paramètre (15) contrôle donc l'importance du phénomène des aires de réponse rapide. Il est adimensionnel et sa valeur doit demeurer entre les limites absolues de 0,0 et 1,0.

INFILT

Cette sous-routine calcule la quantité d'eau qui s'infiltre dans le sol et rend le reste de l'eau disponible pour le ruissellement. L'infiltration est contrôlée par un taux limite journalier d'infiltration, défini par le paramètre (5) et supérieure à 0,0 millimètre par jour. Si la quantité d'eau disponible sur le carreau est inférieure à ce taux, il n'y a pas de production. Dans le cas contraire, l'excédent d'eau est rendu disponible pour le ruissellement.

EVATRA

Cette sous-routine calcule l'évapotranspiration sur les carreaux de type "terre" et "rivière". Ce calcul se fait en étapes comme le montre le schéma de la figure 3.8.

L'ensoleillement est calculé à l'aide de la formule:

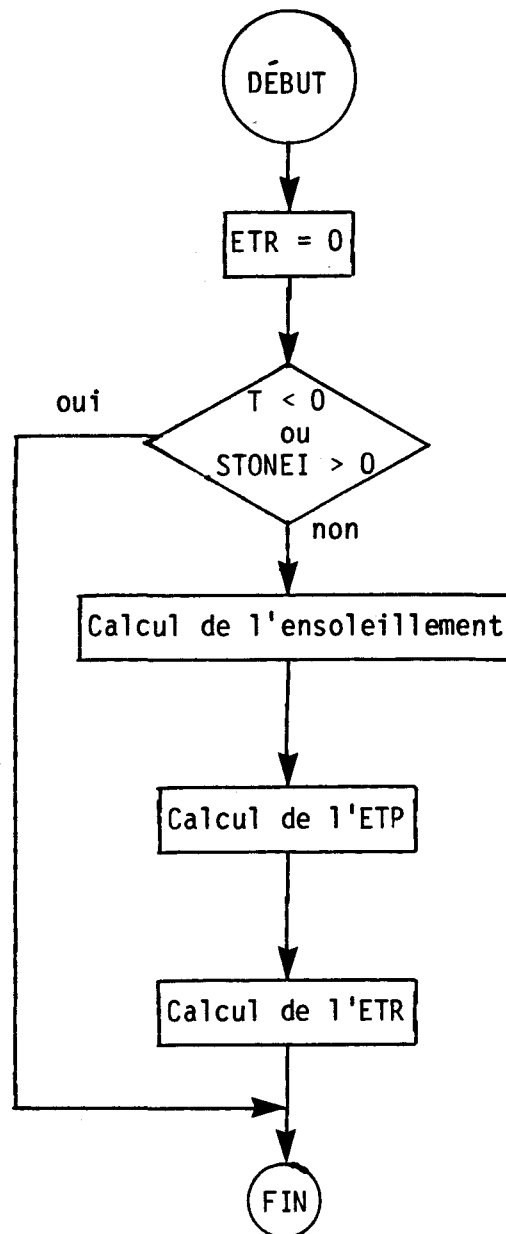


Figure 3.8 CALCUL DE L'ÉVAPOTRANSPIRATION

$$(3.11) \quad \text{SOLEIL} = \frac{2}{\pi} * \text{ACOS} (-\text{TAN} (\text{ASIN} (,409 * \text{SIN} (0,0172 * \\ (\text{JOUR} - \text{SOLSTI})))) * \text{TAN} (0,01745 * \text{PARAM}(7))$$

où:

SOLEIL: ensoleillement journalier (en heures par jour);

ACOS(): arc cosinus;

TAN() : tangente;

ASIN(): arc sinus;

SIN() : sinus;

JOUR : numéro du jour de la simulation;

SOLSTI: nombre de jours entre le début de la simulation et la prochain
solstice d'été;

Cette formule est tirée de Daudelin (1984, annexe A, page A.14 équation A.8). Le paramètre (7) est la latitude moyenne du bassin. Il s'exprime en degrés et sa valeur doit être entre les limites absolues de 0,0 et 90,0 degrés.

L'évapotranspiration potentielle est ensuite évaluée à l'aide d'une formule empirique similaire à celle de Thornthwaite:

$$(3.12) \quad \text{ETP} = \text{PARAM}(9) * \text{TEMP}^{\text{PARAM}(10)} * \text{SOLEIL}$$

où:

ETP : évapotranspiration potentielle journalière (en millimètres par jour);

PARAM(9) : coefficient de Thornthwaite;

TEMP : température moyenne journalière (en degrés Celcius);

PARAM(10): exposant de Thornthwaite;

SOLEIL : ensoleillement journalier (en heures par jour).

Les paramètres (9) et (10) sont respectivement le coefficient et l'exposant de Thornthwaite. Ils doivent avoir une valeur positive et n'ont pas d'unité.

S'il pleut, l'ensoleillement est diminué et pour en tenir compte, l'ETP est diminué d'une proportion fixée par le paramètre (8). Ce paramètre contrôle donc l'évapotranspiration potentielle des jours de pluie. Il est adimensionnel et doit demeurer entre les limites absolues de 0,0. et 1,0.

Finalement, l'évapotranspiration réelle (ETR) est considérée comme proportionnelle au rapport entre le contenu et la capacité du réservoir sol.

$$(3.13) \quad \text{EAUETR} = \text{ETP} * \text{PARAM}(6) * \frac{\text{EAUSOL}}{\text{PARAM}(11)}$$

où:

EAUETR : évapotranspiration réelle journalière (en millimètres par jour);

ETP : évapotranspiration potentielle journalière (en millimètres par jour);

PARAM(6) : coefficient d'évapotranspiration réelle;

EAUSOL : hauteur d'eau dans le réservoir sol (en millimètres);

PARAM(11): hauteur d'eau maximum dans le réservoir sol (en millimètres).

C'est donc le paramètre (6) qui contrôle le rapport ETR sur ETP. Il est adimensionnel et doit varier entre les limites absolues de 0,0 et 1,0.

SOL

Cette sous-routine simule le comportement du réservoir sol. L'organigramme de la figure 3.9 en facilite la compréhension.

L'infiltration est d'abord ajoutée au contenu du réservoir sol puis l'évapotranspiration réelle en est retirée. Si le sol est en déficit, l'ETR devient égale au contenu du sol. La vidange, la percolation et le contenu final deviennent nuls. La partie d'évapotranspiration non satisfaite est alors transférée au réservoir souterrain.

Si le sol n'est pas en déficit, il y a percolation. La percolation est égale à un taux limite constant PARAM(12) sauf si le contenu du réservoir

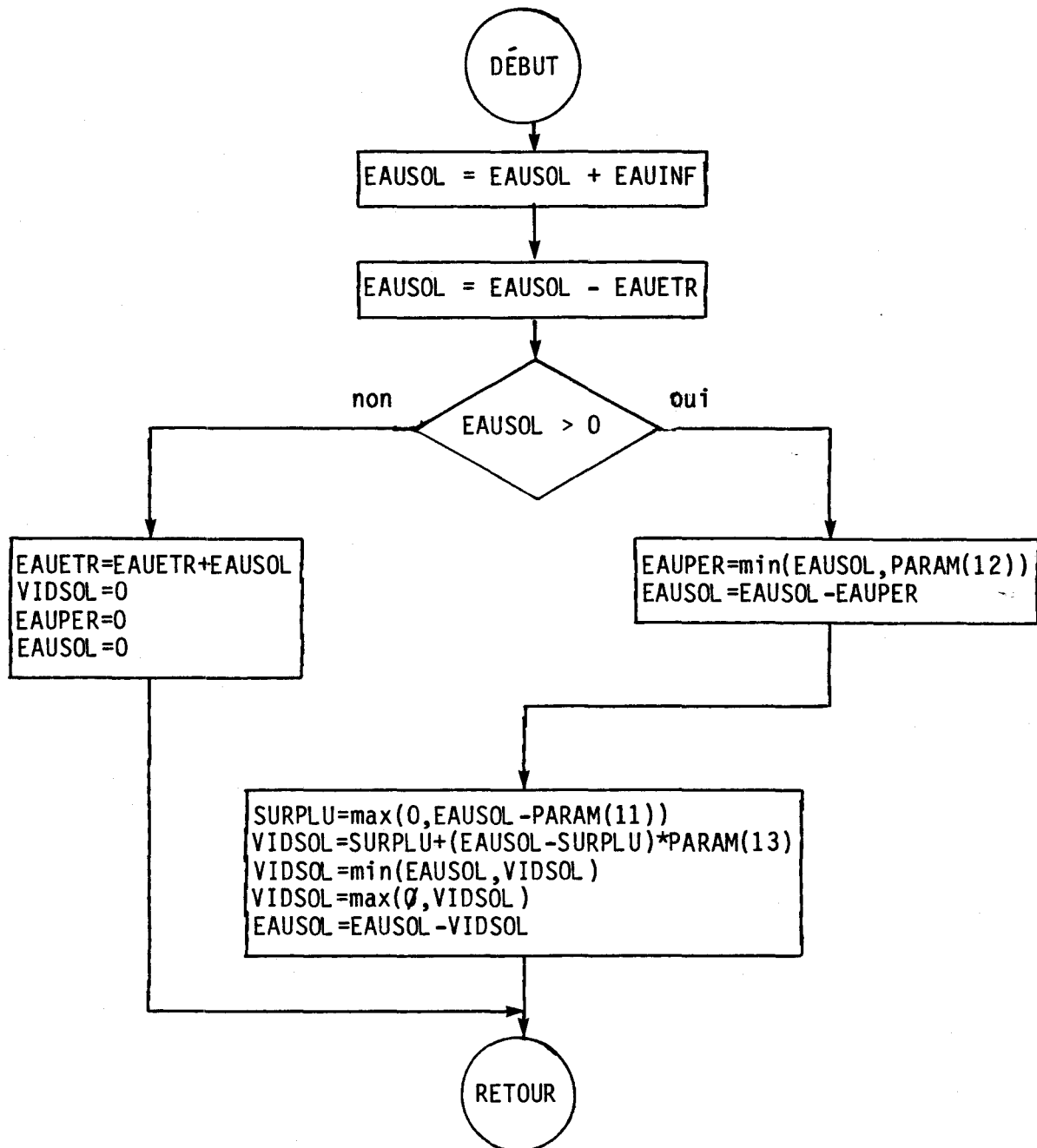


Figure 3.9 ORGANIGRAMME DU SOUS-PROGRAMME SOL

est inférieur à ce taux. Elle est alors proportionnelle au contenu du sol, la constante de proportionnalité étant PARAM(17). La valeur de PARAM(12) doit être supérieure à zéro millimètre par jour et celle de PARAM(17) doit être supérieure à zéro par jour.

La vidange latérale du réservoir sol est égale au trop-plein du réservoir plus une vidange linéaire. C'est-à-dire que toute l'eau en surplus de la capacité maximum du réservoir est vidangée. Cette capacité maximum est représentée par le paramètre (11) qui a également un rôle important dans les processus d'infiltration et d'évapotranspiration. Sa valeur doit être supérieure à 0,0 millimètre. La vidange linéaire correspond à une proportion fixe du contenu du réservoir et c'est le paramètre (13) qui la contrôle. Il est adimensionnel et doit varier entre les limites absolues de 0,0 et 1,0.

SOUTER

Cette sous-routine simule le comportement du réservoir souterrain. Premièrement, la percolation s'ajoute au contenu du réservoir; deuxièmement, l'évapotranspiration non satisfaite par le sol est retirée et troisièmement, la vidange latérale est considérée linéaire et correspond à une proportion du contenu, fixée par le paramètre (14). Il est adimensionnel et doit varier entre les limites absolues de 0,0 et 1,0.

IMPRIM

Cette sous-routine imprime un rapport de la simulation. L'impression se fait sur "Tape 5" sous forme de rapport écrit et sur "Tape 4" sous forme de fichier magnétique, pour une utilisation ultérieure des résultats.

Le rapport écrit comprend:

- un tableau des débits mesurés;
- un tableau des débits simulés;
- un hydrogramme combiné;
- un bilan du contenu des réservoirs.

L'échelle des débits de l'hydrogramme peut être ajustée à l'aide de la variable EGRAF. Si l'hydrogramme dépasse la limite supérieure, l'impression est arrêtée et un message informatif est imprimé.

Le fichier magnétique comprend un enregistrement par jour de simulation, selon le format décrit au tableau 3.3. Lorsque requise, l'impression du bilan complet se fait à l'aide du sous-programme BEAU.

BEAU

Cette sous-routine très simple produit les bilans cumulatifs pour la durée de la simulation. Elle produit un bilan séparé pour chaque type de

carreau et chaque station météorologique. Elle n'existe que dans la version DEBIL du programme. Cette version est identique à DEBIT mais procure un bilan final plus détaillé.

ERREUR

Cette sous-routine est appelée chaque fois qu'une condition d'erreur est rencontrée pendant la simulation. Elle imprime alors un message approprié et arrête la simulation en provoquant l'exécution d'un PMD (post mortem dump).

L'exécution du programme

Il existe trois versions du programme car le programme DEBIT, qui exécute une simulation simple; le programme DEBIL, qui exécute une simulation simple accompagnée d'un bilan complet des processus et le programme DEBNUIT, qui exécute la calibration du modèle en utilisant le logiciel de programmation non linéaire MINUIT disponible à l'INRS-Eau. Des exemples d'utilisation de ces programmes sont présentés aux annexes L à R inclusivement. Ces annexes comprennent également les listes des programmes et de leurs procédures d'exécution sur le CYBER de l'U.Q. (nos 2.2).

Tableau 3.5
DICTIONNAIRE DES VARIABLES
DU PROGRAMME DEBIT

VARIABLE	DIMENSIONS MAXIMALES	TYPE	DESCRIPTION
ARETE		Réel	Longueur de l'arête d'un carreau en mètres
CALFRI		Réel	Quantité journalière de pluie qui gèle dans le stock de neige (en mm)
DECAL		Entier	Nombre de jours de décalage des débits
DEBIT (j)	(375)	Réel	Débit simulé du jour "j" (en m/s)
DEBMES (j)	(375)	Réel	Débit mesuré du jour "j" (en m ³ /s)
EAUDIS		Réel	Eau journalièrement disponible à la surface du sol (en mm)
EAUETR		Réel	Evapotranspiration journalière (en mm)
EAUFON		Réel	Eau libérée par la fonte journalière (en mm)
EAUINF		Réel	Eau infiltrée journalièrement (en mm)
EAULAC (i)	(10)	Réel	Hauteur d'eau des lacs sous l'influence de la station "i" mesurée par rapport à leur seuil (en mm)

Tableau 3.5 (suite)

VARIABLE	DIMENSIONS MAXIMALES	TYPE	DESCRIPTION
EAUPER		Réel	Percolation journalière (en mm)
EAURUI		Réel	Eau de ruissellement rapide journalier (en mm)
EAUSOL (k,i)	(2,10)	Réel Entier	Hauteur d'eau dans le sol (en mm) pour chaque station "i" et chacun des types. Terre (k=1) ou rivière (k=2)
EAUSOU (k,i)	(2,10)	Réel	Hauteur d'eau dans le sous-sol (en mm) pour chaque station "i" et chacun des types: terre (k=1) ou rivière (k=2).
EAUSUR		Réel	Eau de ruissellement journalier (en mm)
EGRAF		Réel	Nombre par lequel on va diviser les débits avant de tracer l'hydrogramme
ETP		Réel	Evapotranspiration potentielle journalière (en mm)
ETRSOL		Réel	ETR satisfaite par le sol (en mm)
ETRSOU		Réel	ETR satisfaite par le sol (en mm)
EVAP		Réel	Evaporation journalière des lacs (en mm)
FONPOT		Réel	Fonte journalière potentielle (en cm)

Tableau 3.5 (suite)

VARIABLE	DIMENSIONS MAXIMALES	TYPE	DESCRIPTION
INILAC	(10)	Réel	Hauteur d'eau initiale (en mm) dans les lacs sous l'influence de la station "i"
ININEI (k,i)	(2,10)	Réel	Stock de neige initial (en cm) pour la station "i" et les carreaux de type: terre (k=1) ou rivière (k=2)
INISOL	(2,10)	Réel	Hauteur d'eau initiale dans le sol (en mm) pour la station "i" et les carreaux de type: terre (k=1) ou rivière (k=2)
INISOU (k,i)	(2,10)	Réel	Hauteur d'eau initiale dans le sous-sol (en mm) pour la station "i" et les carreaux de type: terre (k=1) ou rivière (k=2)
JOUR		Entier	Numéro du jour courant de la simulation
LONDEB		Entier	Longueur du vecteur des débits simulés
MURIS		Réel	Coefficient de murissement du stock de neige
NBJOUR		Entier	Nombre de jours de la simulation
NBSTAT		Entier	Nombre de stations météorologiques
NEIGE (i,j)	(10,366)	Réel	Précipitations solides du jour "j" à la station "i" (en cm)

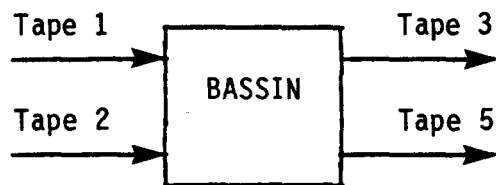
Tableau 3.5 (suite)

VARIABLE	DIMENSIONS MAXIMALES	TYPE	DESCRIPTION
PARAM (n)	(20)	Réel	Vecteur contenant les valeurs des paramètres du modèle
PLUIE (i,j)	(10,366)	Réel	Précipitations liquides du jour "j" à la station "i" (en mm)
QLAC		Réel	Débit journalier sortant d'un carreau de type lac (en m ³ /s)
QRIV		Réel	Débit journalier sortant d'un carreau de type rivière (en m ³ /s)
QTER		Réel	Débit journalier sortant d'un carreau de type terre (en m ³ /s)
SATU		Réel	Pression de saturation de la vapeur d'eau (en mB)
SOLEIL		Réel	Ensoleillement journalier maximum (en heures)
SOLSTI		Entier	Nombre de jours entre le début de la simulation et le prochain solstice d'été
SOM		Entier	Totalisateur servant à construire TRACUM
STAT		Entier	Numéro de la station courante
STONEI (k,i)	(2,10)	Réel	Stock de neige au sol (en cm) pour la station "i" et les carreaux de type terre (k=1) ou rivière (k=2)

Tableau 3.5 (suite)

VARIABLE	DIMENSIONS MAXIMALES	TYPE	DESCRIPTION
TEMCON		Entier	Temps de concentration du bassin (en jours)
TEMCUM		Réel	Cumul des degrés-jours en °C-jour)
TEMNEI		Réel	Température du stock de neige (en °C)
TEMP (i,j)	(10,366)	Réel	Température moyenne journalière du jour "j" à la station "i" (en °C)
TRACUM (i,k)	(10,3)	Entier	Matrice du nombre de carreaux pour chaque type "k" et chaque station "i"
TRANSK (i,j,k)	(10,10,3)	Entier	Matrice du nombre de carreaux pour chaque type "k", chaque station "i" et chaque jour de décalage "j"
UNIJOU		Réel	Longueur de l'unité de temps (en jours)
VIDSOL		Réel	Vidange journalière du réservoir sol (en mm)
VIDSOU		Réel	Vidange journalière du réservoir souterrain (en mm)

UTILISATION DE BASSIN: RÉSUMÉ



L'utilisateur doit construire "tape 1" et "tape 2".

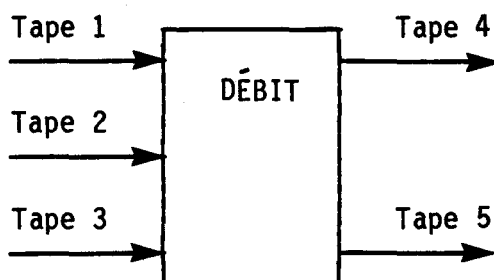
TAPE 1
TITRE NLIGNE NCOL TEMCON ARETE MODULE JOUR RUGTER NBSTAT CORSTA(1,1) CORSTA(1,2) . . . CORSTA(NBSTAT,1) CORSTA(NBSTAT,2)

TAPE 2
TYPE(1,1) ALTI(1,1) TYPE(1,2) ACTI(1,2) ... TYPE(1,NCOL)ACTI(1,NCOL) TYPE(2,1) ALTI(2,1) ... TYPE(2,NCOL)ACTI(2,NCOL) . . . TYPE(NLIGNE,1) ALTI (NGLIBNE,1) ... TYPE(NLIGNE,NCOL)ALTI(NLIGNE,NCOL)

Le format est 24(A1,I5,1X) pour chaque ligne.

Remarque: La sortie "TAPE 3" sert comme entrée à DEBIT.

UTILISATION DE DÉBIT: RÉSUMÉ



"TAPE 3" est le même qui est sorti de BASSIN (l'utilisateur n'a pas à le construire).

L'utilisateur doit construire "TAPE1" et "TAPE 2"

TAPE 1			
TITRE			
SOLSTI			
ININEI(1,1)	ININEI(1,2)	...	ININEI(1,NBSTAT)
ININEI(2,1)	ININEI(2,2)	...	ININEI(2,NBSTAT)
INISOL(1,1)	INISOL(1,2)	...	INISOL(1,NBSTAT)
INISOL(2,1)	INISOL(2,2)	...	INISOL(2,NBSTAT)
INILAC(1)	INILAC(2)	...	INILAC(NBSTAT)
PARAM(1)	PARAM(2)	...	PARAM(20)
EGRAF			

TAPE 2

```
TEMP(1,1) TEMP(1,2) ... TEMP(1,NBJOUR)
TEMP(2,1) TEMP(2,2) ... TEMP(2,NBJOUR)
.
.
.
TEMP(NBSTAT,1) TEMP(NBSTAT,2) ... TEMP(NBSTAT,NBJOUR)
PLUIE(1,1)      PLUIE(1,2)      ... PLUIE(1,NBJOUR)
PLUIE(2,1)      PLUIE(2,2)      ... PLUIE(2,NBJOUR)
.
.
.
PLUIE(NBSTAT,1) PLUIE(NBSTAT,2) ... PLUIE(NBSTAT,NBJOUR)
NEIGE(1,1)      NEIGE(1,2)      ... NEIGE(1,NBJOUR)
NEIGE(2,1)      NEIGE(2,2)      ... NEIGE(2,NBJOUR)
.
.
.
NEIGE(NBSTAT,1) NEIGE(NBSTAT,2) ... NEIGE(NBSTAT,NBJOUR)
DEMBES(1)      DEBMES(2)        ... DEBMES(NBJOUR)
```

RÉFÉRENCES

- DAUDELIN, S. (1984)
Etudes des algorithmes de modélisation hydrologique et contribution à l'amélioration d'un modèle hydrologique semi discrétisé, Mémoire de maîtrise no 118, INRS-Eau.
- GIRARD, G., MORIN, G. et CHARBONNEAU R. (1972)
Modèle précipitations-débits à discrétisation spatiale, Cahier, ORSTOM, ser. Hydrol., vol. IX, no 4, pp. 35 à 52.
- MANLEY, R.E. (1978)
Simulation of flows in ungauged bassins, Bulletin des sciences hydrologiques, vol. 23, no 1, p. 85 à 101.
- QUICK, M.C. et PIPES A. (1977)
U.B.C. Watershed model, Bulletin des sciences hydrologiques, vol. 22, no 1, p. 153 à 161.
- RAUDKIVI, Arved J. (1979)
Hydrology, Pengemon Press, 479 p.
- ROCKWOOD, D.M. (1968)
Application of stream flow synthesis and reservoir regulation -"SSARR"- Program to the Lower MeKong River, AISH publ., no 80, pp. 329 à 344.
- ROMANOVSKY V. et CAILLEUX A. (1970)
La glace et les glaciers, P.U.F. Coll. "Que sais-je", no 562, Paris, p. 17.
- TROKOLANS KI, A.T. (1962)
Théorie et pratique des mesures hydrauliques, Dunod, Paris.
- VIESSMAN W., KNAPP J.W., LEWIS G.L. et HARBAUGH T.E. (1977)
Introduction to hydrology, Harper & Row, New york.
- VILLENEUVE J.P. et LEBLANC D. (1978)
Algorithme de schématisation des écoulements d'un bassin versant, Rapport interne no 62, INRS-Eau.

LISTE DES ANNEXES

A	TAPE1 de BASSIN
B	TAPE2 de BASSIN
C	TAPE3 de BASSIN
D	TAPE5 de BASSIN
E	Liste de BASSIN
F	Procédure d'exécution de BASSIN
G	TAPE1 de DEBIT
H	TAPE2 de DEBIT
I	TAPE3 de DEBIT
J	TAPE4 de DEBIT
K	TAPE5 de DEBIT
L	Liste de DEBIT
M	Procédure d'exécution de DEBIT
N	Liste de DEBIL
O	TAPE5 de DEBIL
P	Liste de DEBNUIT
Q	Procédure d'exécution de DEBNUIT
R	TAPE5 de DEBNUIT

Annexe A

TAPE 1 de BASSIN

BASSIN DE LA RIVIERE RIMOUSKI

14
14
3
5000.
4.8
1.
.1
.04
5
6 3
1 8
11 4
8 6
4 12

Annexe B

TAPE 2 de BASSIN

Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 E	30 Z	=1 T	240 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 R	40 T	170 T	230 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 T	210 R	50 T	150 T	250 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 T	200 R	60 T	210 T	250 T	300 T	350 Z	=1 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 T	250 T	230 T	230 R	80 T	210 T	180 T	400 T	370 T	330 Z	=1 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 T	300 T	210 R	200 R	140 R	170 R	175 T	610 T	500 T	300 Z	=1 Z	=1
Z	=1 T	380 T	370 T	350 R	220 L	210 T	300 T	230 R	180 T	330 T	350 R	270 T	300 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 T	260 R	230 T	300 T	270 T	260 R	210 R	230 R	250 R	260 T	350 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 T	300 T	270 T	490 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 T	460 R	300 Z	=1 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 R	330 T	380 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 T	470 T	410 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 T	520 T	470 T	460 Z	=1
Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1 Z	=1

Annexe C

TAPE 3 de BASSIN

5000.
1.
3 5 1
3 1 0
2 2 0
1 1 10 2
1 3 3
1 0 0
3 0 0
1 0 0
14 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
1 0 0
0 0 0

Annexe D
TAPE 5 de BASSIN

```
*****  
*****  
**                                     **  
**          PROGRAMME BASSIN          **  
**                                     **  
*****  
*****
```

LE 04/08/17.

LES DONNEES D'ENTREE

NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX : 14
 NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX : 14
 TEMPS DE CONCENTRATION (EN JOURS) : 3
 LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU (EN METRES) : 5000,00000
 MODULE DU BASSIN (EN MC/S) : 4,80000
 LONGUEUR D'UNE UNITE DE TEMPS (EN JOURS) : 1,00000
 COEFFICIENT DE RUGOSITE (TERRE) : .10000
 COEFFICIENT DE RUGOSITE (RIVIERE) : .04000
 NOMBRE DE STATIONS METEO : 5

STATION	COORDONNEES
-----	-----
1	(6, 3)
2	(1, 8)
3	(11, 4)
4	(8, 8)
5	(4,12)

[illegible][illegible]

00000000000000000000

[illegible]

CONNECTIVITE

```

LE CARREAU: ( 1, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1, 3) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1, 4) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1, 5) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1, 6) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1, 7) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1, 8) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1, 9) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1,10) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1,11) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1,12) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1,13) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 1,14) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2, 3) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2, 4) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2, 5) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2, 6) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2, 7) EST L'EXUTOIRE
LE CARREAU: ( 2, 8) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2, 9) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 3, 9)
LE CARREAU: ( 2,10) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2,11) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2,12) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2,13) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 2,14) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3, 3) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3, 4) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3, 5) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3, 6) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3, 7) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 2, 7)
LE CARREAU: ( 3, 8) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 3, 7)
LE CARREAU: ( 3, 9) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 3, 8)
LE CARREAU: ( 3,10) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3,11) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3,12) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3,13) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 3,14) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4, 3) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4, 4) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4, 5) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4, 6) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 4, 7)
LE CARREAU: ( 4, 7) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 3, 7)
LE CARREAU: ( 4, 8) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 4, 7)
LE CARREAU: ( 4, 9) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 4, 8)
LE CARREAU: ( 4,10) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4,11) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4,12) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4,13) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 4,14) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 5, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 5, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: ( 5, 3) EST HORS BASSIN

```

LE CARREAU: (5, 4) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (5, 5) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (5, 6) SE JETTE DANS LE CARREAU: (5, 7)
 LE CARREAU: (5, 7) SE JETTE DANS LE CARREAU: (4, 7)
 LE CARREAU: (5, 8) SE JETTE DANS LE CARREAU: (5, 7)
 LE CARREAU: (5, 9) SE JETTE DANS LE CARREAU: (6, 9)
 LE CARREAU: (5, 10) SE JETTE DANS LE CARREAU: (5, 9)
 LE CARREAU: (5, 11) SE JETTE DANS LE CARREAU: (5, 10)
 LE CARREAU: (5, 12) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (5, 13) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (5, 14) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (6, 1) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (6, 2) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (6, 3) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (6, 4) SE JETTE DANS LE CARREAU: (6, 5)
 LE CARREAU: (6, 5) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 5)
 LE CARREAU: (6, 6) SE JETTE DANS LE CARREAU: (6, 7)
 LE CARREAU: (6, 7) SE JETTE DANS LE CARREAU: (5, 7)
 LE CARREAU: (6, 8) SE JETTE DANS LE CARREAU: (6, 7)
 LE CARREAU: (6, 9) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 9)
 LE CARREAU: (6, 10) SE JETTE DANS LE CARREAU: (6, 9)
 LE CARREAU: (6, 11) SE JETTE DANS LE CARREAU: (6, 12)
 LE CARREAU: (6, 12) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 12)
 LE CARREAU: (6, 13) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (6, 14) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (7, 1) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (7, 2) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (7, 3) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (7, 4) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 5)
 LE CARREAU: (7, 5) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 6)
 LE CARREAU: (7, 6) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 7)
 LE CARREAU: (7, 7) SE JETTE DANS LE CARREAU: (6, 7)
 LE CARREAU: (7, 8) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 7)
 LE CARREAU: (7, 9) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 8)
 LE CARREAU: (7, 10) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 9)
 LE CARREAU: (7, 11) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 12)
 LE CARREAU: (7, 12) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 12)
 LE CARREAU: (7, 13) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (7, 14) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (8, 1) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (8, 2) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 3)
 LE CARREAU: (8, 3) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 4)
 LE CARREAU: (8, 4) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 5)
 LE CARREAU: (8, 5) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 6)
 LE CARREAU: (8, 6) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 6)
 LE CARREAU: (8, 7) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 7)
 LE CARREAU: (8, 8) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 8)
 LE CARREAU: (8, 9) SE JETTE DANS LE CARREAU: (7, 9)
 LE CARREAU: (8, 10) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 9)
 LE CARREAU: (8, 11) SE JETTE DANS LE CARREAU: (9, 11)
 LE CARREAU: (8, 12) SE JETTE DANS LE CARREAU: (9, 12)
 LE CARREAU: (8, 13) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 12)
 LE CARREAU: (8, 14) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (9, 1) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (9, 2) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (9, 3) EST HORS BASSIN
 LE CARREAU: (9, 4) SE JETTE DANS LE CARREAU: (9, 5)
 LE CARREAU: (9, 5) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 5)
 LE CARREAU: (9, 6) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 6)
 LE CARREAU: (9, 7) SE JETTE DANS LE CARREAU: (9, 8)
 LE CARREAU: (9, 8) SE JETTE DANS LE CARREAU: (9, 9)
 LE CARREAU: (9, 9) SE JETTE DANS LE CARREAU: (8, 9)
 LE CARREAU: (9, 10) SE JETTE DANS LE CARREAU: (9, 9)
 LE CARREAU: (9, 11) SE JETTE DANS LE CARREAU: (9, 10)
 LE CARREAU: (9, 12) SE JETTE DANS LE CARREAU: (9, 11)
 LE CARREAU: (9, 13) SE JETTE DANS LE CARREAU: (9, 12)

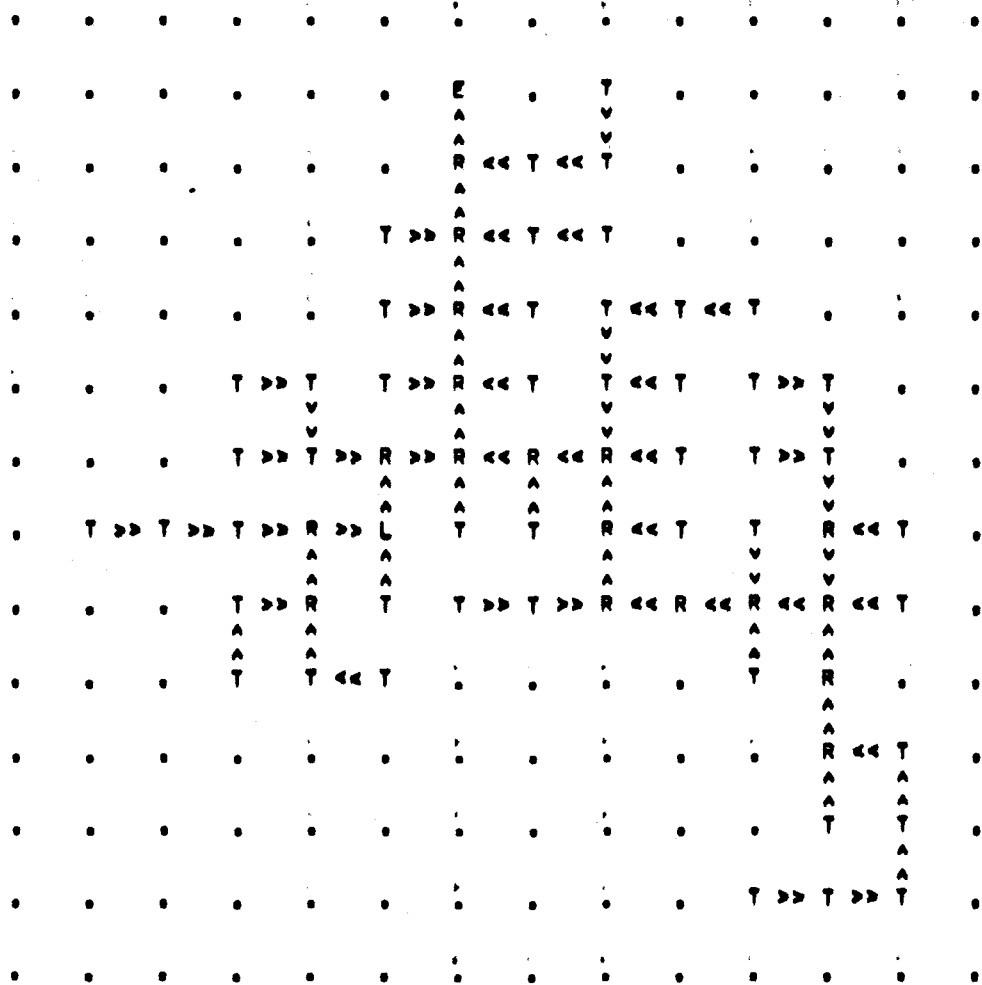
```

LE CARREAU: ( 9,14) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (10, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (10, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (10, 3) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (10, 4) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 9, 4)
LE CARREAU: (10, 5) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 9, 5)
LE CARREAU: (10, 6) SE JETTE DANS LE CARREAU: (10, 5)
LE CARREAU: (10, 7) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (10, 8) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (10, 9) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (10,10) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (10,11) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 9,11)
LE CARREAU: (10,12) SE JETTE DANS LE CARREAU: ( 9,12)
LE CARREAU: (10,13) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (10,14) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11, 3) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11, 4) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11, 5) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11, 6) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11, 7) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11, 8) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11, 9) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11,10) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11,11) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (11,12) SE JETTE DANS LE CARREAU: (10,12)
LE CARREAU: (11,13) SE JETTE DANS LE CARREAU: (11,12)
LE CARREAU: (11,14) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12, 3) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12, 4) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12, 5) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12, 6) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12, 7) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12, 8) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12, 9) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12,10) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12,11) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (12,12) SE JETTE DANS LE CARREAU: (11,12)
LE CARREAU: (12,13) SE JETTE DANS LE CARREAU: (11,13)
LE CARREAU: (12,14) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13, 3) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13, 4) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13, 5) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13, 6) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13, 7) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13, 8) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13, 9) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13,10) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (13,11) SE JETTE DANS LE CARREAU: (13,12)
LE CARREAU: (13,12) SE JETTE DANS LE CARREAU: (13,13)
LE CARREAU: (13,13) SE JETTE DANS LE CARREAU: (12,13)
LE CARREAU: (13,14) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (14, 1) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (14, 2) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (14, 3) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (14, 4) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (14, 5) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (14, 6) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (14, 7) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (14, 8) EST HORS BASSIN
LE CARREAU: (14, 9) EST HORS BASSIN

```

LE CARREAU:	(14,10)	EST	HORS	BASSIN
LE CARREAU:	(14,11)	EST	HORS	BASSIN
LE CARREAU:	(14,12)	EST	HORS	BASSIN
LE CARREAU:	(14,13)	EST	HORS	BASSIN
LE CARREAU:	(14,14)	EST	HORS	BASSIN

ARBRE D'ECOULEMENT



MATRICE DES DISTANCES A L'EXUTOIRE (EN NOMBRE DE CARREAUX)

[illegible]

MATRICE DE TRANSPORT (POUR LES CARREAUX DE TERRE)

	1		
JOUR	1	1	2
	1		3

	1		
STATION	1	3	5
STATION	2	3	1
STATION	3	2	0
STATION	4	11	10
STATION	5	1	3
	1		

MATRICE DE TRANSPORT (POUR LES CARREAUX DE RIVIERE)

.....				
JOUR	1	1	2	3
	1	1		
	1			
.....				
STATION	1	1	0	0
STATION 1	1	1	0	0
STATION 2	1	1	0	0
STATION 3	1	1	0	0
STATION 4	1	14	0	0
STATION 5	1	0	0	0
	1			
.....				

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE LAC)

.....				
	1	1	2	3
JOUR	1	1	2	3
	1			
.....				
	1			
STATION	1	0	0	0
STATION	2	0	0	0
STATION	3	0	0	0
STATION	4	1	0	0
STATION	5	1	0	0
	1			
.....				

Annexe E

Liste de BASSIN

PROGRAM PPP 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 10.58.33 PAGE 1
 DU=-LONG/-UT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TH/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMU/-ST,PL=5000
 FTNS,I=TTT,R=0,L=LISTF,PL.

```

1      PROGRAM PPP(INPUT,OUTPUT,TAPE1,TAPE2,TAPE3,TAPE5=OUTPUT)
2
3      C
4      C
5      INTEGER NLIGNE,NCOL,TEMCON,ALTI(24,24),CONNEC(24,24)
6      INTEGER DISTAN(24,24),NBSTAT,CORSTA(10,2),TRANSF(10,10,3)
7      REAL ARETE,PENTE(24,24),CUMUL(24,24),SEJOUR(24,24)
8      REAL MODULE,JOUR,RUGTER,RUGRIV
9      CHARACTER*1 TYPE(24,24)
10     C
11     CALL LECINF(NLIGNE,NCOL,TEMCON,ARETE,MODULE,JOUR,RUGTER,RUGRIV,
12     1      NBSTAT,CORSTA)
13     CALL LECALT(NLIGNE,NCOL,ALTI,TYPE)
14     CALL CALPEN(NLIGNE,NCOL,ALTI,TYPE,ARETE,PENTE,CONNEC)
15     CALL IMPEN(NLIGNE,NCOL,PENTE,CONNEC,TYPE)
16     IF(NCOL.LE.13) CALL ARBRE1(NLIGNE,NCOL,TYPE,CONNEC)
17     CALL ARBRE2(NLIGNE,NCOL,TYPE,CONNEC)
18     CALL ORDRE(NLIGNE,NCOL,CONNEC,TYPE,DISTAN)
19     CALL SEJOU(NLIGNE,NCOL,TYPE,PENTE,DISTAN,ARETE,MODULE,
20     1      JOUR,RUGTER,RUGRIV,SEJOUR)
21     CALL CUMU(NLIGNE,NCOL,CONNEC,SEJOUR,CUMUL)
22     CALL NORME(NLIGNE,NCOL,TEMCON,CUMUL)
23     CALL TRANS(NLIGNE,NCOL,NBSTAT,CORSTA,TEMCON,TYPE,
24     1      CUMUL,TRANSF)
25     STOP
      END
  
```

```

1      SUBROUTINE LECINF(NLIGNE,NCOL,TEMCON,ARETE,MODULE,JOUR,RUGTER,
2      1      RUGRIV,NBSTAT,CORSTA)
3
4      C   SOUS-ROUTINE QUI LIT ET IMPRIME DIVERSES INFORMATIONS PHYSIQUES
5      C   DU BASSIN VERSANT
6      C
7      C   ENTREES : TAPE1      CONTIENT L'INFO
8      C   -----
9      C
10     C   SORTIES : NLIGNE   :NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
11     C   -----   NCOL    :NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
12     C               TEMCON  :TEMPS DE CONCENTRATION (EN JOURS)
13     C               ARETE   :LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
14     C               MODULE  :DERIT MOYEN A L'EXUTOIRE (EN METRES CURE/SEC)
15     C               JOUR    :LONGUEUR D'UNE UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
16     C               RUGTER  :COEFFICIENT DE RUGOSITE DES CARREAUX DE TERRE
17     C               RUGRIV  :COEFFICIENT DE RUGOSITE DES CARREAUX DE RIVIERE
18     C               NRSTAT  :NOMBRE DE STATIONS METEO
19     C               CORSTA  :COORDONNEES DES STATIONS METEO
20     C               (PAPIER) :IMPRESSION DES INFOS
21     C
22     INTEGER NLIGNE,NCOL,TEMCON,NBSTAT,CORSTA(10,2)
23     REAL ARETE,MODULE,JOUR,RUGTER,RUGRIV
24     CHARACTER*1 TITRE(80),TITGEN(80)
25     DATA TITGEN/'PT','RT','OT','GT','RT','AT','MT','MT','ET','T','
26     1      'RT','AT','ST','ST','IT','NT',64*' '/
27
28     C   LECTURE
29     C
30     READ(1,101) TITRE
31     READ(1,*) NLIGNE
32     READ(1,*) NCOL
33     READ(1,*) TEMCON
34     READ(1,*) ARETE
35     READ(1,*) MODULE
36     READ(1,*) JOUR
37     READ(1,*) RUGTER
38     READ(1,*) RUGRIV
39     READ(1,*) NRSTAT
40     DO 100 I=1,NBSTAT
41     READ(1,*) (CORSTA(I,J),J=1,2)
42     100 CONTINUE
43     101 FORMAT(80A1)
44
45     C   IMPRESSION
46     C
47     CALL TITRES(TITGEN,TITRE)
48     WRITE(5,5001)
49     5001 FORMAT(1H1/' LES DONNEES D'ENTREE'/
50     1      '-----'/)
51     WRITE(5,5002) NLIGNE,NCOL,TEMCON,ARETE,MODULE,JOUR,RUGTER,RUGRIV
52     5002 FORMAT(' NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX: ',I2/
53     1      ' NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX: ',I2/
54     1      ' TEMPS DE CONCENTRATION (EN JOURS) ',I3/
55     1      ' LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU (EN METRES) ',F15.5/

```

```
56      1      + MODULE DU BASSIN (EN MC/S) :+,F15.5/
57      1      + LONGUEUR D'UNE UNITE DE TEMPS (EN JOURS) :+,F15.5/
58      1      + COEFFICIENT DE RUGOSITE (TERRE) :+,F15.5/
59      1      + COEFFICIENT DE RUGOSITE (RIVIERE) :+,F15.5)
60      WRITE(5,5003) NRSTAT,(1,(CORSTA(I,J),J=1,2),I=1,NRSTAT)
61      5003 FORMAT(+ NOMBRE DE STATIONS METEO :+,I3//
62      1      10X, +STATION COORDONNEES+/
63      1      10X, +-----+
64      1      10(11X,I3,8X,(+,I2,+,+,I2,+) +/))
65      C
66      C VALIDATION
67      C
68      IF(NLIGNE.GT.24.OR.NCOL.GT.24) GOTO 8000
69      C
70      C SI CORRECT...
71      C
72      GOTO 999
73      8000 WRITE(5,8001) NLIGNE,NCOL
74      8001 FORMAT(+ ERREUR *** (SOUS-ROUTINE #LECINF#) +/
75      1      + NLIGNE =+,I20/
76      1      + NCOL =+,I20)
77      STOP
78      C
79      C IMPRESSION SUR TAPES DE ARETE,JOUR,NRSTAT,TEMCON
80      C
81      999 WRITE(3,*) ARETE
82      WRITE(3,*) JOUR
83      RETURN
84      END
```

SUBROUTINE TITRES 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 84/08/16. 10.58.33
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TB/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTNS,I=TTT,B=0,L=LISTE,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE TITRES(TITGEN,TITUT)
2
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI SAUTE EN DEBUT DE PAGE, IMPRIME LE TITRE
5      C GENERAL *TITGEN*, LA DATE, SAUTE EN DEBUT DE PAGE,
6      C IMPRIME LE TITRE DE L'UTILISATEUR, LA DATE ET SAUTE EN
7      C DEBUT DE PAGE.
8      C (LES TITRES SONT CENTRES SUR LEUR VRAI LONGUEUR)
9      C
10     C ENTREES : TITGEN:TITRE GENERAL DU PROGRAMME
11     C ----- TITUT :TITRE DE L'UTILISATEUR(POUR UNE EXECUTION)
12     C
13     C SORTIES : (PAPIER);SKIP,*TITGEN*,DATE,SKIP,*TITUT*,DATE,SKIP
14     C -----
15     C
16     CHARACTER*1 TITGEN(A0),TITUT(B0),LIGNE1(80),LIGNE2(A0)
17     CHARACTER*10 LADAT
18     DO 50 I=1,80
19     LIGNE1(I)=+ +
20     LIGNE2(I)=+ +
21     50 CONTINUE
22     LONG1=81
23     100 LONG1=LONG1-1
24     IF(TITGEN(LONG1).NE.+ +) GOTO 200
25     IF(LONG1.EQ.1) GOTO 8000
26     GOTO 100
27     200 NDER1=(A0-LONG1)/2
28     NFIN1=NDER1+LONG1-1
29     DO 250 I=NDER1,NFIN1
30     LIGNE1(I)=TITGEN(I-NDER1+1)
31     250 CONTINUE
32     LONG2=81
33     300 LONG2=LONG2-1
34     IF(TITUT(LONG2).NE.+ +) GOTO 400
35     IF(LONG2.EQ.1) GOTO 8000
36     GOTO 300
37     400 NDER2=(A0-LONG2)/2
38     NFIN2=NDER2+LONG2-1
39     DO 450 I=NDER2,NFIN2
40     LIGNE2(I)=TITUT(I-NDER2+1)
41     450 CONTINUE
42     C
43     CALL DATE(LADAT)
44     C
45     PRINT 5001,LIGNE1,LADAT
46     5001 FORMAT(1H1,20(/),2(26X,A4(†††)/),
47     1 26X,††††,80(††),††††/
48     1 26X,††††,80A1,††††/
49     1 26X,††††,80(††),††††/
50     1 2(26X,A4(†††)/)//////
51     1 110X,† LE †,A10)
52     PRINT 5001,LIGNE2,LADAT
53     PRINT 5002
54     5002 FORMAT(1H1)
55     GOTO 999
56     8000 PRINT 8001

```

```
56      R001 FORMAT(↑ *** ERREUR *** (SOUS-ROUTINE #TITRES#),↑,  
57      1      ↑ IL Y A UN TITRE VIDE.↑)  
58      STOP  
59      999 RETURN  
60      END
```

```

1      SUBROUTINE LECALT(NLIGNE,NCOL,ALTI,TYPE)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI LIT ET IMPRIME LA MATRICE DES ALTITUDES
4      C DU BASSIN.
5      C
6      C ENTREES: (TAPF2) 1CONTIENT LA MATRICE D'ALTITUDE(UTILISATEUR)
7      C ----- NLIGNE 1NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
8      C          NCOL   1NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
9      C
10     C SORTIES: ALTI   1MATRICE DES ALTITUDES (EN METRES)
11     C ----- TYPE   1MATRICE DES TYPES DES CARREAUX
12     C                   T:TERRE
13     C                   R:RIVIERE
14     C                   E:EXUTOIRE
15     C                   Z:HORS BASSIN
16     C          (PAPIER)1IMPRESSION DE LA MATRICE
17     C
18     C INTEGER NLIGNE,NCOL,ALTI(NLIGNE,NCOL)
19     C CHARACTER*1 TYPE(NLIGNE,NCOL)
20     C
21     C LECTURE ET IMPRESSION
22     C
23     C WRITE(5,5001)
24     C 5001 FORMAT(1H1/' MATRICE DES ALTITUDES'/
25     C           1      '-----'/)
26     C DO 10 I=1,NLIGNE
27     C READ(2,2001) (TYPE(I,J),ALTI(I,J),J=1,NCOL)
28     C 2001 FORMAT(24(A1,I5,1X))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
29     C WRITE(5,5002) (TYPE(I,J),ALTI(I,J),J=1,NCOL)
30     C 5002 FORMAT(24(2X,A1,I5))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
31     C 10 CONTINUE
32     C
33     C VALIDATION
34     C
35     C DO 20 I=1,NLIGNE
36     C DO 20 J=1,NCOL
37     C IERR=0
38     C IF(TYPE(I,J).EQ.'T'.OR.TYPE(I,J).EQ.'R'.OR.TYPE(I,J).EQ.'E'
39     C 1 .OR.TYPE(I,J).EQ.'Z') GOTO 30
40     C IF(TYPE(I,J).EQ.'Z') GOTO 25
41     C
42     C ICI ERREUR
43     C
44     C IERR=1
45     C GOTO 19
46     C
47     C CAS HORS BASSIN
48     C
49     C 25 IF(ALTI(I,J).NE.-1) IERR=1
50     C GOTO 19
51     C
52     C CAS TERRE OU RIVIERE OU LAC OU EXUTOIRE
53     C

```

```
54      30 IF(ALT(I,J).GT.99999.OR.ALT(I,J).LT.0) IERR=1
55      GOTO 19
56      19 IF(IERR.EQ.1) WRITE(5,8001) I,J
57      8001 FORMAT(' ***ERREUR SUR LE CARREAU(,↑,I2,↑,↑,I2,↑)      SOUS-↑,
58      1      ↑ROUTINE #LECAL# ↑)
59      20 CONTINUE
60      C
61      IF(IERR.EQ.1) STOP
62      RETURN
63      END
```

```

1      SUBROUTINE CALPEN(NLIGNE,NCOL,ALTI,TYPE,ARETE,PENTE,CONNEC)
2
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LA MATRICE DES PENTES ET LA MATRICE
5      C DES CONNECTIVITES
6
7      C ENTREES : NLIGNE :NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
8      C ----- NCOL :NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
9      C          ALTI :MATRICE DES ALTITUDES DES CARREAUX
10     C          TYPE :MATRICE DES TYPES DES CARREAUX
11     C              T:TERRE
12     C              R:RIVIERE
13     C              L:LAC
14     C              F:EXUTOIRE
15     C              Z:HORS BASSIN
16
17     C SORTIES : PENTE :MATRICE DES PENTES DES CARREAUX
18     C ----- CONNec :MATRICE DE CONNECTIVITE
19
20     C INTEGER NLIGNE,NCOL,ALTI(NLIGNE,NCOL),ALTMIN
21     C INTEGER CONNec(NLIGNE,NCOL),LIGNE,COL,CHOIX,ALTADJ(4)
22     C REAL PENTE(NLIGNE,NCOL),ARETE
23     C CHARACTER*1 TYPE(NLIGNE,NCOL),TYPADJ(4)
24
25     C INITIALISATION
26
27     C DO 10 LIGNE=1,NLIGNE
28     C DO 10 COL=1,NCOL
29     C PENTE(LIGNE,COL)=-1
30     C CONNec(LIGNE,COL)=-1
31     C 10 CONTINUE
32     C CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
33     C DO 100 LIGNE=1,NLIGNE
34     C DO 100 COL=1,NCOL
35     C IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.'Z') GOTO 100
36     C IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.'L') GOTO 90
37     C IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.'R') GOTO 80
38     C IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.'F') GOTO 70
39     C IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.'T') GOTO 60
40
41     C SI ERREUR...
42     C
43     C GOTO 8001
44     C CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
45     C CARREAU EXUTOIRE
46     C
47     C NE SE JETTE NULLE PART (CONNec()=0000,
48     C PENTE()=0.)
49     C
50     C CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
51     C 60 PENTE(LIGNE,COL)=0.
52     C CONNec(LIGNE,COL)=0000
53     C GOTO 100
54     C CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
55     C

```

```

56      C   CARREAU DE TERRE
57      C
58      C (SE JETTE DANS LE CARREAU ADJASCENT DE PLUS FAIBLE
59      C ALTITUDE QUI EST DE TERRE OU DE RIVIERE)
60      C
61      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
62      70 CALL ADJAS(LIGNE,COL,NLIGNE,NCOL,ALTI,TYPE,TYPADJ,ALTADJ)
63      CHOIX=0
64      ALTMIN=99999
65      DO 75 I=1,4
66      IF(TYPADJ(I).EQ.+Z+) GOTO 75
67      IF(ALTADJ(I).GE.ALTMIN) GOTO 75
68      ALTMIN=ALTADJ(I)
69      CHOIX=I
70      75 CONTINUE
71      C
72      C EN CAS D'ERREUR...
73      C
74      IF(CHOIX.EQ.0) GOTO 8002
75      PENTE(LIGNE,COL)=(ALTI(LIGNE,COL)-ALTADJ(CHOIX))/ARETE
76      IF(PENTE(LIGNE,COL).LE.0.) GOTO 8003
77      C
78      C ON MET DANS CONNEC(LIGNE,COL) L'UNIQUE NOMBRE IIJJ
79      C OU: II,COORDONNEE LIGNE DU CARREAU ADJACENT DANS LEQUEL
80      C SE DEVERSE LE CARREAU
81      C JJ,COORDONNEE COLONNE DU CARREAU ADJACENT DANS LEQUEL
82      C SE DEVERSE LE CARREAU
83      C
84      II=LIGNE
85      JJ=COL
86      IF(CHOIX.EQ.1) II=LIGNE-1
87      IF(CHOIX.EQ.2) JJ=COL+1
88      IF(CHOIX.EQ.3) II=LIGNE+1
89      IF(CHOIX.EQ.4) JJ=COL-1
90      C
91      CONNEC(LIGNE,COL)=II*100+JJ
92      GOTO 100
93      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
94      C
95      C   CARREAU RIVIERE
96      C
97      C (SE JETTE DANS RIVIERE OU LAC LE PLUS BAS)
98      C
99      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
100     80 CALL ADJAS(LIGNE,COL,NLIGNE,NCOL,ALTI,TYPE,TYPADJ,ALTADJ)
101     CHOIX=0
102     ALTMIN=99999
103     DO 85 I=1,4
104     IF(TYPADJ(I).EQ.+Z+) GOTO 85
105     IF(TYPADJ(I).EQ.+T+) GOTO 85
106     IF(ALTADJ(I).GE.ALTMIN) GOTO 85
107     ALTMIN=ALTADJ(I)
108     CHOIX=I
109     85 CONTINUE
110     IF(CHOIX.EQ.0) GOTO 8002
111     PENTE(LIGNE,COL)=(ALTI(LIGNE,COL)-ALTADJ(CHOIX))/ARETE
112     IF(PENTE(LIGNE,COL).LE.0.) GOTO 8003

```

```

113      II=LIGNE
114      JJ=COL
115      IF(CHOIX,EQ.1) II=LIGNE-1
116      IF(CHOIX,EQ.2) JJ=COL+1
117      IF(CHOIX,EQ.3) II=LIGNE+1
118      IF(CHOIX,EQ.4) JJ=COL-1
119      C
120      CONNEC(LIGNE,COL)=II*100+JJ
121      C
122      GOTO 100
123      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
124      C                                                                 C
125      C   LAC                                                         C
126      C                                                                 C
127      C (PENTE=0, SE JETTE DANS RIVIERE OU LAC ADJACENT LE PLUS BAS) C
128      C                                                                 C
129      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
130      90 CALL ADJAS(LIGNE,COL,NLIGNE,NCOL,ALTI,TYPE,TYPADJ,ALTADJ)
131      C
132      CHOIX=0
133      ALTMIN=99999
134      C
135      DO 95 I=1,4
136      IF(TYPADJ(I),EQ.↑Z↑) GOTO 95
137      IF(TYPADJ(I),EQ.↑T↑) GOTO 95
138      IF(ALTADJ(I),GE,ALTMIN) GOTO 95
139      ALTMIN=ALTADJ(I)
140      CHOIX=I
141      95 CONTINUE
142      C
143      IF(CHOIX,EQ.0) GOTO 8002
144      PENTE(LIGNE,COL)=0.
145      C
146      II=LIGNE
147      JJ=COL
148      IF(CHOIX,EQ.1) II=LIGNE-1
149      IF(CHOIX,EQ.2) JJ=COL+1
150      IF(CHOIX,EQ.3) II=LIGNE+1
151      IF(CHOIX,EQ.4) JJ=COL-1
152      C
153      CONNEC(LIGNE,COL)=II*100+JJ
154      GOTO 100
155      C
156      100 CONTINUE
157      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
158      GOTO 999
159      C
160      C LES ERREURS...
161      C
162      A001 PRINT 9001,LIGNE,COL
163      STOP
164      A002 PRINT 9002,LIGNE,COL
165      STOP
166      A003 PRINT 9003,LIGNE,COL
167      STOP
168      C
169      9001 FORMAT(↑ ***ERREUR*** SOUS-ROUTINE #CALPEN#↑/

```

```
170      1      ↑ ERREUR DE TYPE,CARREAU:↑,IS,↑,↑,IS)
171 9002 FORMAT(↑ ***ERREUR*** SOUS-ROUTINE #CALPEN#↑/
172      1      ↑ IMPOSSIBLE DE DEVERSER LE CARREAU: (↑,
173      1      IS,↑,↑,IS,↑)↑,↑ AUTOUR DE LUI↑)
174 9003 FORMAT(↑ ***ERREUR*** SOUS-ROUTINE #CALPEN#↑/
175      1      ↑ LE CARREAU (↑,IS,↑,↑,IS,↑ ) A UNE PENTE NEGATIVE↑,
176      2      ↑ OU NULLE↑)
177 C
178 999 RETURN
179 END
```

```

1      SUBROUTINE ADJAS(LIGNE,COL,NLIGNE,NCOL,ALTI,TYPE,TYPADJ,ALTADJ)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI DETERMINE LE TYPE DES CARREAUX ADJACENTS
4      C DU CARREAU(LIGNE,COL)
5      C (1:NORD , 2:EST , 3:SUD , 4:OUEST )
6      C
7      C ENTREES : LIGNE  ICORDONNEE LIGNE DU CARREAU
8      C ----- COL  ICORDONNEE COLONNE DU CARREAU
9      C          NLIGNE INOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
10     C          NCOL  INOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
11     C          ALTI  IMATRICE DES ALTITUDES DES CARREAUX
12     C          TYPE  IMATRICE DES TYPES DES CARREAUX
13     C
14     C SORTIES  TYPADJ ITYPE DU CARREAU ADJACENT
15     C ----- ALTADJ IALTITUDE DU CARREAU ADJACENT
16     C
17     C      INTEGER LIGNE,COL,NLIGNE,NCOL,ALTI(NLIGNE,NCOL)
18     C      INTEGER ALTADJ(4)
19     C      CHARACTER*1 TYPE(NLIGNE,NCOL),TYPADJ(4)
20     C
21     C      TYPADJ(1)=TYPE(LIGNE-1,COL)
22     C      TYPADJ(2)=TYPE(LIGNE,COL+1)
23     C      TYPADJ(3)=TYPE(LIGNE+1,COL)
24     C      TYPADJ(4)=TYPE(LIGNE,COL-1)
25     C
26     C      ALTADJ(1)=ALTI(LIGNE-1,COL)
27     C      ALTADJ(2)=ALTI(LIGNE,COL+1)
28     C      ALTADJ(3)=ALTI(LIGNE+1,COL)
29     C      ALTADJ(4)=ALTI(LIGNE,COL-1)
30     C
31     C      RETURN
32     C      END

```

```

1      SUBROUTINE IMPEN(NLIGNE,NCOL,PENTE,CONNEC,TYPE)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE POUR L'IMPRESSION DES PENTES ET DE LA CONNECTIVITE
4      C
5      C ENTREES : NLIGNE :NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
6      C ----- NCOL :NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
7      C           PENTE :MATRICE DES PENTES
8      C           CONNec :MATRICE DES CONNECTIVITES
9      C           TYPE :MATRICE DES TYPES DES CARREAUX
10     C
11     C SORTIES : (PAPIER) :MATRICE DES PENTES ET
12     C ----- TABLEAU DES CONNECTIVITES
13     C
14     INTEGER NLIGNE,NCOL,CONNec(NLIGNE,NCOL),LIGNE,COL
15     REAL PENTE(NLIGNE,NCOL)
16     CHARACTER*1 TYPE(NLIGNE,NCOL)
17     C
18     C IMPRESSION DES PENTES
19     C
20     WRITE(5,5001)
21     5001 FORMAT(1H1/' MATRICE DES PENTES'/
22     1      ' -----'/)
23     DO 10 LIGNE=1,NLIGNE
24     WRITE(5,5002) (PENTE(LIGNE,COL),COL=1,NCOL)
25     5002 FORMAT(24(1X,F8.5))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
26     10 CONTINUE
27     C
28     C VALIDATION...
29     C
30     IERR=0
31     DO 20 LIGNE=1,NLIGNE
32     DO 20 COL=1,NCOL
33     IF(PENTE(LIGNE,COL).GE.0.OR.PENTE(LIGNE,COL).EQ.-1) GOTO 20
34     C
35     C ERREUR...
36     C
37     IERR=1
38     WRITE(5,8001) LIGNE,COL
39     8001 FORMAT(' PENTE INVALIDE, CARREAU:(',I5,',',I5,',')')
40     20 CONTINUE
41     C
42     IF(IERR.EQ.1) STOP
43     C
44     C IMPRESSION DES CONNECTIVITES
45     C
46     WRITE(5,5003)
47     5003 FORMAT(1H1/' CONNECTIVITE'/
48     1      ' -----'/)
49     DO 30 LIGNE=1,NLIGNE
50     DO 30 COL=1,NCOL
51     C
52     II=CONNec(LIGNE,COL)/100
53     JJ=CONNec(LIGNE,COL)-II*100
54     C

```

```
55      IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.↑F↑) GOTO 40
56      IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.↑Z↑) GOTO 50
57      C
58      C CAS RIVIERE,TERRE,LAC
59      C
60      WRITE(5,5004) LIGNE,COL,II,JJ
61      5004 FORMAT(↑ LE CARREAU: (↑,I2,↑,↑,I2,
62      1          ↑) SE JETTE DANS LE CARREAU: (↑,I2,↑,↑,I2,↑)↑)
63      C
64      GOTO 30
65      C
66      C CAS EXUTOIRE
67      C
68      40 WRITE(5,5005) LIGNE,COL
69      5005 FORMAT(↑ LE CARREAU: (↑,I2,↑,↑,I2,
70      1          ↑) EST L↑↑EXUTOIRE↑)
71      GOTO 30
72      C
73      C CAS HORS BASSIN
74      C
75      50 WRITE(5,5006) LIGNE,COL
76      5006 FORMAT(↑ LE CARREAU: (↑,I2,↑,↑,I2,
77      1          ↑) EST HORS BASSIN↑)
78      30 CONTINUE
79      RETURN
80      END
```

SUBROUTINE ARBRE1 74/825 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTM 5.1+587 R4/08/16. 10.58.33
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TR/-SR/-SL/ EP/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTN5,I=TTT,R=0,L=LISTE,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE ARBRE1(NLIGNE,NCOL,TYPE,CONNEC)
2      C
3      C  SOUS ROUTINE QUI IMPRIME UN ARBRE D'ECOULEMENT
4      C  ( DANS LE CAS NCOL .LE. 13  SEULEMENT)
5      C  DE FORMAT PLUS GRAND
6      C
7      C  ENTREES: NLIGNE  :NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
8      C  ----- NCOL   :NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
9      C             CONNEC :MATRICE DES CONNECTIVITES
10     C             TYPE   :MATRICE DES TYPES DES CARREAUX
11     C
12     C  SORTIES: (PAPIER):IMPRESSION DE L'ARBRE D'ECOULEMENT
13     C  -----
14     C
15     C  TEMPO  : DESSIN  :MATRICE QUI CONTIENT LE DESSIN DE L'ARBRE
16     C  -----
17     C
18     C      INTEGER LIGNE,COL,NLIGNE,NCOL,CONNEC(NLIGNE,NCOL)
19     C      INTEGER DEBLI,FINLI,DEBCOL,FINCOL
20     C      INTEGER PTLI,PTCOL,TILI,TICOL,NTILI,NTICOL
21     C      CHARACTER*1 TYPE(NLIGNE,NCOL),DESSIN(144,130)
22     C
23     C  INITIALISATION DE DESSIN AVEC DES BLANCS
24     C
25     C      NTILI=6*NLIGNE
26     C      NTICOL=10*NCOL
27     C      DO 5 TILI=1,NTILI
28     C      DO 5 TICOL=1,NTICOL
29     C      DESSIN(TILI,TICOL)=+ +
30     C      5 CONTINUE
31     C      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
32     C
33     C      CONSTRUCTION DE LA MATRICE #DESSIN#
34     C
35     C      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
36     C
37     C      DO 100 LIGNE=1,NLIGNE
38     C      PTLI=(LIGNE-1)*6+1
39     C      DO 100 COL=1,NCOL
40     C      PTCOL=(COL-1)*10+1
41     C
42     C      EST-CE UN CARREAU HORS BASSIN ↓
43     C
44     C      IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.↑↑) GOTO 50
45     C
46     C      CAS RIVIERE OU LAC OU TERRE OU EXUTOIRE
47     C      ON TRACE LE CARRE QUI SERA AUTOUR DE LA LETTRE
48     C
49     C      DO 30 TILI=1,3,2
50     C      DO 30 TICOL=1,5
51     C      DESSIN(PTLI+TILI-1,PTCOL+TICOL-1)=↑.↑
52     C      30 CONTINUE
53     C      DESSIN(PTLI+1,PTCOL)=↑.↑
54     C      DESSIN(PTLI+1,PTCOL+4)=↑.↑
55     C

```

```
56 C ON PLACE LA LETTRE AU CENTRE DU CARRE
57 C
58 DESSIN(PTLI+1,PTCOL+2)=TYPE(LIGNE,COL)
59 C
60 C SI C'EST L'EXUTOIRE C'EST TOUT CE QUE L'ON A A FAIRE
61 C
62 IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.1E1) GOTO 100
63 C
64 C SINON, ON DOIT IMPRIMER ADJACANT AU CARRE UNE SERIE DE FLECHES
65 C VERS LA GAUCHE, DROITE, HAUT, BAS DEPENDANT DU CHEMIN (DONNE
66 C PAR *CONNEC*)
67 C
68 II=CONNEC(LIGNE,COL)/100
69 JJ=CONNEC(LIGNE,COL)-II*100
70 IF(LIGNE.GT.II) GOTO 41
71 IF(LIGNE.LT.II) GOTO 42
72 IF(COL.GT.JJ) GOTO 43
73 IF(COL.LT.JJ) GOTO 44
74 C
75 C ICI C'EST UNE ERREUR
76 C
77 PRINT 8001,LIGNE,COL,II,JJ
78 8001 FORMAT(1 ***** ERREUR DANS LA SOUSROUTINE ARBRE2 *****/
79 1 *CONNEC(1,I2,1,1,I2,1)=(1,I2,1,1,I2,1)1)
80 C
81 C CAS FLECHE VERS LE HAUT
82 C
83 41 DEBLI=PTLI-3
84 FINLI=PTLI-1
85 DO 410 TILI=DEBLI,FINLI
86 DESSIN(TILI,PTCOL+2)=1A1
87 410 CONTINUE
88 GOTO 100
89 C
90 C CAS FLECHE VERS LE BAS
91 C
92 42 DEBLI=PTLI+3
93 FINLI=PTLI+5
94 DO 420 TILI=DEBLI,FINLI
95 DESSIN(TILI,PTCOL+2)=1V1
96 420 CONTINUE
97 GOTO 100
98 C
99 C CAS FLECHE A GAUCHE
100 C
101 43 DEBCOL=PTCOL-5
102 FINCOL=PTCOL-1
103 DO 430 TICOI=DEBCOL,FINCOL
104 DESSIN(PTLI+1,TICOI)=1<1
105 430 CONTINUE
106 GOTO 100
107 C
108 C CAS FLECHE A DROITE
109 C
110 44 DEBCOI=PTCOI+5
111 FINCOL=PTCOI+9
112 DO 440 TICOI=DEBCOI,FINCOL
```

```

113      DESSIN(PTLI+1,TICOL)=↑>↑
114      440 CONTINUE
115      GOTO 100
116      C
117      C
118      C
119      C *** CAS HORS BASSIN
120      C
121      50 DO 80 TILI=1,3
122      DO 80 TICOL=1,5
123      DESSIN(PTLI+TILI-1,PTCOL+TICOL-1)=↑.↑
124      80 CONTINUE
125      C
126      100 CONTINUE
127      C
128      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
129      C                                     C
130      C      IMPRESSION DE #DESSIN#      C
131      C                                     C
132      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
133      C
134      WRITE(5,5001)
135      5001 FORMAT(1H1/↑ ARBRE D↑↑ECOULEMENT↑/
136      1      ↑ -----↑/)
137      DO 500 TILI=1,NTILI
138      WRITE(5,5002) (DESSIN(TILI,TICOL),TICOL=1,NTICOL)
139      5002 FORMAT(1X,130A1)
140      500 CONTINUE
141      C
142      RETURN
143      END

```

```

1      SUBROUTINE ARBRE2(NLIGNE,NCOL,TYPE,CONNEC)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI IMPRIME L'ARBRE D'ECOULEMENT DU BASSIN
4      C ( DANS TOUS LES CAS )
5      C
6      C ENTREES: NLIGNE :NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
7      C ----- NCOL :NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
8      C          CONNEC :MATRICE DES CONNECTIVITES
9      C          TYPE :MATRICE DES TYPES DES CARREAUX
10     C
11     C SORTIES: (PAPIER):IMPRESSON DE L'ARBRE D'ECOULEMENT
12     C -----
13     C
14     C TEMPO : DESSIN :MATRICE QUI CONTIENT LE DESSIN DE L'ARBRE
15     C -----
16     C
17     INTEGER LIGNE,COL,NLIGNE,NCOL,CONNEC(NLIGNE,NCOL)
18     INTEGER PTLI,PTCOL,TILI,TICOL,NTILI,NTICOL
19     CHARACTER*1 TYPE(NLIGNE,NCOL),DESSIN(72,120)
20     C
21     C INITIALISATION DE DESSIN AVEC DES BLANCS
22     C
23     NTILI=3*NLIGNE
24     NTICOL=5*NCOL
25     DO 5 TILI=1,NTILI
26     DO 5 TICOL=1,NTICOL
27     DESSIN(TILI,TICOL)=+ +
28     5 CONTINUE
29     CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
30     C
31     C CONSTRUCTION DE LA MATRICE #DESSIN#
32     C
33     CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
34     C
35     DO 100 LIGNE=1,NLIGNE
36     PTLI=(LIGNE-1)*3+1
37     DO 100 COL=1,NCOL
38     PTCOL=(COL-1)*5+1
39     C
40     C EST-CE UN CARREAU HORS BASSIN ↓
41     C
42     IF (TYPE(LIGNE,COL).EQ.'Z') GOTO 50
43     C
44     C CAS RIVIERE OU TERRE OU LAC OU EXUTOIRE
45     C ON PLACE LA LETTRE (EN HAUT A GAUCHE)
46     C
47     DESSIN(PTLI,PTCOL)=TYPE(LIGNE,COL)
48     C
49     C SI C'EST L'EXUTOIRE ON NE FAIT RIEN D'AUTRE
50     C
51     IF (TYPE(LIGNE,COL).EQ.'E') GOTO 100
52     C
53     C SINON ON DOIT IMPRIMER ADJACANT A LA LETTRE
54     C UNE SERIE DE FLECHES VERS LA GAUCHE,DROITE,HAUT
55     C BAS, DEPENDANT DU CHEMIN (DONNE PAR #CONNEC#)

```

```

56      C
57      II=CONNEC(LIGNE,COL)/100
58      JJ=CONNEC(LIGNE,COL)-II*100
59      IF(LIGNE.GT.II) GOTO 41
60      IF(LIGNE.LT.II) GOTO 42
61      IF(COL.GT.JJ) GOTO 43
62      IF(COL.LT.JJ) GOTO 44
63      C
64      C ICI C'EST UNE ERREUR
65      C
66      PRINT 8001,LIGNE,COL,II,JJ
67      8001 FORMAT(1 ***** ERREUR DANS LA SOUS-ROUTINE ARBRE,1/
68      1          1 CONNEC(1,I2,1,1,I2,1)=(1,I2,1,1,I2,1)1)
69      C
70      C CAS FLECHE VERS LE HAUT
71      C
72      41 DESSIN(PTLI-1,PTCOL)=1+1
73      DESSIN(PTLI-2,PTCOL)=1+1
74      GOTO 100
75      C
76      C CAS FLECHE VERS LE BAS
77      C
78      42 DESSIN(PTLI+1,PTCOL)=1+1
79      DESSIN(PTLI+2,PTCOL)=1+1
80      GOTO 100
81      C
82      C CAS FLECHE VERS LA GAUCHE
83      C
84      43 DESSIN(PTLI,PTCOL-2)=1+1
85      DESSIN(PTLI,PTCOL-3)=1+1
86      GOTO 100
87      C
88      C CAS FLECHE VERS LA DROITE
89      C
90      44 DESSIN(PTLI,PTCOL+2)=1+1
91      DESSIN(PTLI,PTCOL+3)=1+1
92      GOTO 100
93      C
94      C
95      C ** CAS HORS BASSIN
96      C
97      50 DESSIN(PTLI,PTCOL)=1,1
98      C
99      100 CONTINUE
100     CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
101     C
102     C IMPRESSION DE #DESSIN#
103     C
104     CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
105     WRITE(5,5001)
106     5001 FORMAT(1H1/1 ARBRE D11 ECOULEMENT1/
107     1          1 -----1/)
108     DO 200 TII=1,NTILI
109     WRITE(5,5002) (DESSIN(TILI,TICOL),TICOL=1,NTICOL)
110     5002 FORMAT(1X,120A1)
111     200 CONTINUE
112     C

```

SUBROUTINE APPRE2 70/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 84/08/16. 10.58.33 PAGE 3

113 RETURN
114 END

```

1      SUBROUTINE ORDRF(NLIGNE,NCOL,CONNEC,TYPE,DISTAN)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LA DISTANCE QUI SEPARA CHAQUE CARREAU
4      C DE L'EXUTOIRE (EN NOMBRE DE CARREAUX)
5      C
6      C ENTREES : NLIGNE ;NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
7      C ----- NCOL ;NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
8      C          CONNEC ;MATRICE DES CONNECTIVITES
9      C          TYPE ;MATRICE DES TYPES
10     C
11     C SORTIES : DISTAN ;MATRICE DES DISTANCES(EN NOMBRE DE CARREAUX)
12     C ----- (PAPIER);IMPRESSION DE LA MATRICE #DISTAN#
13     C
14     C INTEGER NLIGNE,NCOL,CONNEC(NLIGNE,NCOL),DISTAN(NLIGNE,NCOL)
15     C INTEGER LIGNE,COL,PTLI,PTCOL,POINTE,DIS
16     C CHARACTER*1 TYPE(NLIGNE,NCOL)
17     C
18     C
19     C DO 100 LIGNE=1,NLIGNE
20     C DO 100 COL=1,NCOL
21     C
22     C VERIFIE SI C'EST UN CARREAU DU BASSIN
23     C
24     C IF(TYPE(LIGNE,COL).NE.'Z') GOTO 10
25     C
26     C ICI C'EST UN CARREAU HORS BASSIN
27     C
28     C DISTAN(LIGNE,COL)=0
29     C GOTO 100
30     C
31     C SINON CEST UN CARREAU DU BASSIN
32     C INITIALISE LE COMPTEUR ET LES POINTEURS
33     C
34     C 10 DIS=1
35     C PTLI=LIGNE
36     C PTCOL=COL
37     C
38     C VERIFIE SI LES POINTEURS SONT SUR L'EXUTOIRE
39     C
40     C 30 IF(TYPE(PTLI,PTCOL).EQ.'E') GOTO 50
41     C
42     C INCREMENTE LE COMPTEUR DE CARREAUX
43     C
44     C DIS=DIS+1
45     C
46     C MODIFIE LES POINTEURS
47     C
48     C POINTE=CONNEC(PTLI,PTCOL)
49     C PTLI=INT(POINTE/100)
50     C PTCOL=POINTE-100*PTLI
51     C GOTO 30
52     C
53     C ICI LES POINTEURS SONT SUR L'EXUTOIRE
54     C
55     C 50 DISTAN(LIGNE,COL)=DIS

```

```
56      100 CONTINUE
57      C
58      C
59      C IMPRESSION
60      C
61      WRITE(5,5001)
62      5001 FORMAT(1H1/' MATRICE DES DISTANCES A L'EXUTOIRE (EN NOMBRE DE CAR
63      1REUX)'/
64      1      ' -----
65      1-----'/)
66      DO 200 J=1,NLIGNE
67      WRITE(5,5002) (DISTAN(I,J),J=1,NCOL)
68      5002 FORMAT(24(1X,I5))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
69      200 CONTINUE
70      RETURN
71      END
```

```

1      SUBROUTINE SEJOU(NLIGNE,NCOL,TYPE,PENTE,DISTAN,ARETE,MODULE,
2      1      JOUR,RUGTER,RUGRIV,SEJOUR)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LE TEMPS DE SEJOUR (EN JOURS)
5      C SUR UN CARREAU
6      C
7      C ENTREES : NLIGNE :NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
8      C ----- NCOL :NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
9      C          TYPE :MATRICE DES TYPES DES CARREAUX
10     C          PENTE :MATRICE DES PENTES DES CARREAUX
11     C          DISTAN :MATRICE DE DISTANCE A L'EXUTOIRE(EN JOURS) DES CARREAUX
12     C          ARETE :LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU
13     C          MODULE :DEBIT MOYEN A L'EXUTOIRE (EN METRES CUBES/SEC)
14     C          JOUR :LONGUEUR D'UNE UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
15     C          RUGTER :COEFFICIENT DE RUGOSITE DES CARREAUX DE TERRE
16     C          RUGRIV :COEFFICIENT DE RUGOSITE DES CARREAUX DE RIVIERE
17     C
18     C SORTIES : SEJOUR :MATRICE DES TEMPS DE SEJOUR (EN JOURS)
19     C -----
20     C
21     INTEGER NLIGNE,NCOL,DISTAN(NLIGNE,NCOL),LIGNE,COL,DISMAX
22     REAL PENTE(NLIGNE,NCOL),JOUR,SEJOUR(NLIGNE,NCOL),ARETE,MODULE
23     CHARACTER*1 TYPE(NLIGNE,NCOL)
24     C
25     C CALCUL DE DISMAX (ORDRE DU CARREAU LAC OU RIVIERE
26     C          LE PLUS EN AMONT)
27     C
28     DISMAX=0.
29     DO 5 LIGNE=1,NLIGNE
30     DO 5 COL=1,NCOL
31     IF(TYPE(LIGNE,COL).NE.↑↑↑.AND.TYPE(LIGNE,COL).NE.↑R↑) GOTO 5
32     DISMAX=MAX0(DISMAX,DISTAN(LIGNE,COL))
33     5 CONTINUE
34     C
35     RAYMAX=SQRT(2.*MODULE/3.14159)/2.
36     RAYMIN=SQRT(2.*(MODULE/10.)/3.14159)/2.
37     CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
38     DO 100 LIGNE=1,NLIGNE
39     DO 100 COL=1,NCOL
40     IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.↑↑↑) GOTO 10
41     IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.↑R↑) GOTO 20
42     IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.↑L↑) GOTO 30
43     IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.↑Z↑) GOTO 40
44     IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.↑E↑) GOTO 50
45     C
46     C ICI ERREUR ...
47     C
48     WRITE(5,8001) LIGNE,COL
49     8001 FORMAT(↑ *** ERREUR DE TYPE, SOUS-ROUTINE #SEJOU#↑/
50     1      ↑ CARREAU(↑,↑5,↑,↑,↑5,↑)↑)
51     STOP
52     CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
53     C
54     C CAS TERRE
55     C

```

```

56      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
57      10 RAYON=SQRT((2*MODULE/100.)/3.14159)/2.
58      VIT=(1.49/RUGTER)*RAYON**2./3.)*SQRT(PENTE(LIGNE,COL))
59      SEJOUR(LIGNE,COL)=(ARETE/VIT)/(24.*60.*60.*JOUR)
60      GOTO 100
61      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
62      C                                     C
63      C   CAS RIVIERE                       C
64      C                                     C
65      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
66      20 RAPORT=ALOG10(FLOAT(10*DISHMAX-9*DISTAN(LIGNE,COL)-1)
67      1 /FLOAT(DISHMAX-1))
68      RAYON=RAYMIN+(RAYMAX-RAYMIN)*RAPORT
69      VIT=(1.49/RUGRIV)*RAYON**2./3.)*SQRT(PENTE(LIGNE,COL))
70      SEJOUR(LIGNE,COL)=(ARETE/VIT)/(24.*60.*60.*JOUR)
71      GOTO 100
72      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
73      C                                     C
74      C   CAS LAC                           C
75      C                                     C
76      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
77      30 RAPORT=ALOG10(FLOAT(10*DISHMAX-9*DISTAN(LIGNE,COL)-1)
78      1 /FLOAT(DISHMAX-1))
79      RAYON=RAYMIN+(RAYMAX-RAYMIN)*RAPORT
80      DEBIT=(MODULE*DISTAN(LIGNE,COL)/DISHMAX)*.9
81      VOLUME=2.*3.14159*RAYON**2*ARETE
82      SEJOUR(LIGNE,COL)=(VOLUME/DEBIT)/(24.*60.*60.*JOUR)
83      GOTO 100
84      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
85      C                                     C
86      C   CAS MORS BASSIN                   C
87      C                                     C
88      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
89      40 SEJOUR(LIGNE,COL)=-1
90      GOTO 100
91      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
92      C                                     C
93      C   CAS EXUTOIRE                       C
94      C                                     C
95      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
96      50 SEJOUR(LIGNE,COL)=0.
97      GOTO 100
98      C
99      100 CONTINUE
100     CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
101     C
102     C   IMPRESSION
103     C
104     WRITE(5,5001)
105     5001 FORMAT(1H1/↑ MATRICE DES TEMPS DE SEJOUR (EN JOURS)↑/
106     1 ↑ -----↑/)
107     DO 200 I=1,NLIGNE
108     WRITE(5,5002) (SEJOUR(I,J),J=1,NCOL)
109     5002 FORMAT(24(1X,F8.5))
110     RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
111     200 CONTINUE
112     RETURN

```

TRIVIAL *

SUBROUTINE SEJOU

74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS

FTN 5.1+587

84/08/16. 10.58.33

PAGE

3

112

END

SUBROUTINE CUMU 74/825 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTM 5.1+587 84/08/16. 10.58.33
DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TR/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
FTNS,I=TTT,R=0,L=LISTE,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE CUMU(NLIGNE,NCOL,CONNEC,SEJOUR,CUMUL)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE POUR CALCULER LE TEMPS DE CONCENTRATION
4      C D'UN CARREAU JUSQU'A L'EXUTOIRE,ET CE POUR CHAQUE CARREAU.
5      C
6      C ENTREES : NLIGNE :NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
7      C ----- NCOL :NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
8      C          CONNEC :MATRICE DE CONNECTIVITE
9      C          SEJOUR :MATRICE DE TEMPS DE SEJOUR DES CARREAUX
10     C
11     C SORTIES : CUMUL :MATRICE DES SOMMES CUMULEES DES TEMPS DE SEJOUR
12     C ----- D'UN CARREAU JUSQU'A L'EXUTOIRE.
13     C          (CONTIENT -1 SI AUCUN CHEMIN NE MENE A L'EXUTOIRE)
14     C          (PAPIER):IMPRESSION DE "CUMUL"
15     C
16     C      INTEGER LIGNE,COL,PTLI,PTCOL,NLIGNE,NCOL
17     C      INTEGER CONNEC(NLIGNE,NCOL),POINTE
18     C      REAL SEJOUR(NLIGNE,NCOL),CUMUL(NLIGNE,NCOL)
19     C
20     C      INITIALISATION DE CUMUL A ZERO.
21     C
22     C      DO 10 LIGNE=1,NLIGNE
23     C      DO 10 COL=1,NCOL
24     C      CUMUL(LIGNE,COL)=0.
25     C  10 CONTINUE
26     C
27     C
28     C      DO 100 LIGNE=1,NLIGNE
29     C      DO 100 COL=1,NCOL
30     C
31     C      VERIFIE SI C'EST UN CARREAU DE BASSIN
32     C
33     C      IF(CONNEC(LIGNE,COL).NE.-1.) GOTO 20
34     C
35     C      SI C'EST UN CARREAU HORS BASSIN
36     C
37     C      CUMUL(LIGNE,COL)=-1.
38     C      GOTO 100
39     C
40     C      SI C'EST UN CARREAU DU BASSIN
41     C      ON INITIALISE LES POINTEURS
42     C
43     C      20 PTLI=LIGNE
44     C      PTCOL=COL
45     C
46     C      VERIFIE SI LES POINTEURS SONT SUR L'EXUTOIRE
47     C
48     C      30 IF(SEJOUR(PTLI,PTCOL).EQ.0.) GOTO 100
49     C
50     C      VERIFIE SI LES POINTEURS SONT SUR UN CARREAU DEJA SOMME
51     C
52     C      IF(CUMUL(PTLI,PTCOL).GT.0.) GOTO 40
53     C
54     C      SINON CUMULE LES TEMPS DE SEJOUR
55     C

```

```
56      CUMUL(LIGNE,COL)=CUMUL(LIGNE,COL)+SFJOUR(PTLI,PTCOL)
57      C
58      C ET MODIFIE LES POINTFURS
59      C
60      POINTF=CONNEC(PTLI,PTCOL)
61      PTLI=INT(POINTF/100)
62      PTCOL=POINTF-100*PTLI
63      GOTO 30
64      C
65      C SI C'EST UN CARREAU DE DEJA SOMME
66      C
67      40 CUMUL(LIGNE,COL)=CUMUL(LIGNE,COL)+CUMUL(PTLI,PTCOL)
68      100 CONTINUE
69      C
70      C
71      C IMPRESSIION
72      C
73      WRITE(5,5001)
74      5001 FORMAT(1H1/' CUMUL DES TEMPS DE SEJOUR' /
75      1      '      ' /)
76      DO 200 I=1,NLIGNE
77      WRITE(5,5002) (CUMUL(I,J),J=1,NCOL)
78      5002 FORMAT(24(1X,F8.5))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
79      200 CONTINUE
80      C
81      RETURN
82      END
```

```

1      SUBROUTINE NORME(NLIGNE,NCOL,TEMCON,CUMUL)
2
3      C SOUS-ROUTINE QUI NORMALISE LES TEMPS DE CONCENTRATION
4
5      C ENTREES : NLIGNE :NOMBRE DE LIGNES DE CARREAUX
6      C ----- NCOL :NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
7      C          TEMCON :TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN
8      C          CUMUL :MATRICE DES TEMPS CUMULES (EN JOURS)
9
10     C SORTIES : CUMUL :MATRICE DES TEMPS NORMALISES (EN JOURS)
11     C ----- (PAPIER):IMPRESSON DE *CUMUL*
12
13     C      INTEGER LIGNE,COL,NLIGNE,NCOL,TEMCON
14     C      REAL CUMUL(NLIGNE,NCOL),MAXCUM,NORMAL
15
16     C RECHERCHE DU TEMPS CUMULE MAXIMUM *MAXCUM*
17
18     C      MAXCUM=0.
19     C      DO 30 LIGNE=1,NLIGNE
20     C      DO 30 COL=1,NCOL
21
22     C VERIFIE SI C'EST UN CARREAU HORS BASSIN
23     C
24     C      IF(CUMUL(LIGNE,COL).EQ.-1.) GOTO 30
25
26     C SINON...
27     C
28     C      MAXCUM=AMAX1(MAXCUM,CUMUL(LIGNE,COL))
29     C      30 CONTINUE
30
31     C NORMALISATION
32     C
33     C      NORMAL=FLOAT(TEMCON)/MAXCUM
34     C      DO 50 LIGNE=1,NLIGNE
35     C      DO 50 COL=1,NCOL
36
37     C VERIFIE SI C'EST UN CARREAU HORS BASSIN
38     C
39     C      IF(CUMUL(LIGNE,COL).EQ.-1.) GOTO 50
40
41     C SINON...
42     C
43     C      CUMUL(LIGNE,COL)=CUMUL(LIGNE,COL)*NORMAL
44     C      50 CONTINUE
45
46     C IMPRESSION DES TEMPS NORMALISES
47     C
48     C      WRITE(5,5001)
49     C      5001 FORMAT(1H1/' TEMPS DE SEJOUR NORMALISES'/
50     C      1      '-----'/)
51     C      DO 100 I=1,NLIGNE
52     C      WRITE(5,5002) (CUMUL(I,J),J=1,NCOL)
53     C      5002 FORMAT(24(1X,F8.5))
54     C      RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
55     C      100 CONTINUE

```

2

PAGE

R4/0A/16. 10.5A.33

FTN 5.1+5A7

M/-D,-DS

A/ S/

74/A25

SUBROUTINE NORHE

55
56

RETURN
END

SUBROUTINE TRANS 74/A25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 10.58.33
 DO=-LONG/-DT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TR/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FIN5,I=TTT,R=0,L=LISTE,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE TRANS(NLIGNE,NCOL,NBSTAT,CORSTA,TEMCON,TYPE
2      1      ,CUMUL,TRANSF)
3
4      C      SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LA MATRICE DE TRANSFERT
5      C      TRANSF(I,J,K) REPRESENTERA LE NOMBRE DE CARREAUX DE TYPE K SOUS
6      C      L'INFLUENCE DE LA STATION I+1 SITUES A J+1 JOURS
7      C      DE L'EXUTOIRE (EN FAIT ENTRE J-1 ET J JOURS DE L'EXUTOIRE)
8      C      TYPE TERRE      : K=1
9      C      TYPE RIVIERE    : K=2
10     C      TYPE LAC        : K=3
11
12     C      ENTREES : NLIGNE : NOMBRE DE LIGNE DE CARREAUX
13     C      ----- NCOL  : NOMBRE DE COLONNES DE CARREAUX
14     C      NRSTAT  : NOMBRE DE STATIONS METEO
15     C      CORSTA  : COORDONNEES DES STATIONS METEO
16     C      TEMCON  : TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN
17     C      TYPE    : MATRICE DES TYPES DE CARREAUX
18     C      CUMUL   : MATRICE DES TEMPS CUMULES NORMALISES
19
20     C      SORTIES : TRANSF : MATRICE DES TRANSFERTS
21     C      ----- TAPE3 : CONTIENT TRANSF (K * NBSTAT LIGNES EN FORMAT LIBRE)
22     C      (PAPIER) : IMPRESSION DE TRANSF
23
24     C
25     C      INTEGER LIGNE,COL
26     C      INTEGER NLIGNE,NCOL,NRSTAT,CORSTA(10,2),TEMCON
27     C      INTEGER TRANSF(NBSTAT,TEMCON,3),ICHOI,JTEMPS,NBAR
28     C      REAL CUMUL(NLIGNE,NCOL),DISMIN,DIST
29     C      CHARACTER*1 TYPE(NLIGNE,NCOL),VBAR(136),TITRE(8,3)
30     C      DATA TITRE/TTT,TE+,TR+,TR+,TE+,T,T,T,T,T,T,
31     C      1      TR+,TI+,TV+,TI+,TE+,TR+,TE+,T,T,
32     C      2      TL+,TA+,TC+,T,T,T,T,T,T,T,T,T,T /
33
34     C      INITIALISATION A 0 DE TRANSF
35
36     C      DO 50 I=1,NRSTAT
37     C      DO 50 J=1,TEMCON
38     C      DO 50 K=1,3
39     C      TRANSF(I,J,K)=0
40     C      50 CONTINUE
41
42     C      POUR CHAQUE CARREAU, ON TROUVE LA STATION LA PLUS PRES.
43     C      ON ADDITIONNE ENSUITE 1 A LA MATRICE TRANSF A LA LIGNE DE CETTE
44     C      STATION A LA COLONNE CORRESPONDANT AU TEMPS DE CONCENTRATION
45     C      CUMULE (LES TEMPS DE CONCENTRATION SONT REGROUPES
46     C      EN CLASSES DE 1 JOUR REPRESENTANT LES COLONNES DE TRANSF)
47
48     C      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
49     C      DO 100 LIGNE=1,NLIGNE
50     C      DO 100 COL=1,NCOL
51     C      IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.TZ) GOTO 100
52     C      ICHOI=0
53     C      DISMIN=99999.
54     C      DO 70 ISTAT=1,NRSTAT
55     C      DIST=SQRT(FLOAT((LIGNE-CORSTA(ISTAT,1))**2

```

```

56      1      +(COL-CORSTA(ISTAT,2))*2))
57      IF(DIST.GE.DISMIN) GOTO 70
58      C
59      C ICI LA STATION COURANTE EST PLUS PRES DU CARREAU COURANT
60      C QUE LA PRECEDENTE (DEVENANT DONC LE MINIMUM COURANT)
61      C
62      ICHOI=ISTAT
63      DISMIN=DIST
64      70 CONTINUE
65      C
66      C DIVISION EN CLASSES DE TEMPS DE CONCENTRATION
67      C
68      JTEMPS=INT(CUMUL(LIGNE,COL)+1.)
69      C
70      C ET POUR EVITER DE PERDRE LE DERNIER(A CAUSE DE L'AJOUT
71      C DE 1 AVANT L'ARRONDISSEMENT)
72      C
73      IF(JTEMPS.EQ.(TEMCON+1)) JTEMPS=TEMCON
74      C
75      C POUR RECONNAITRE LE TYPE
76      C
77      IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.†††) K=1
78      IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.†††.OR.TYPE(LIGNE,COL).EQ.†††) K=2
79      IF(TYPE(LIGNE,COL).EQ.†††) K=3
80      C
81      TRANSF(ICHOI,JTEMPS,K)=TRANSF(ICHOI,JTEMPS,K)+1
82      100 CONTINUE
83      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
84      C
85      C IMPRESSION DE *TRANSF*
86      C
87      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
88      DO 300 K=1,3
89      NBAR=13+TEMCON*5
90      DO 200 I=1,NBAR
91      VBAR(I)=†-†
92      200 CONTINUE
93      WRITE(5,5001) (TITRE(J,K),J=1,8),(VBAR(I),I=1,NBAR)
94      5001 FORMAT(1H1/† MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE †,
95      1      8A1/1X,136A1)
96      WRITE(5,5002) (I,I=1,TEMCON)
97      5002 FORMAT(12X,†I†/4X,†JOUR†,4X,†I†,10(1X,I2,2X))
98      WRITE(5,5003)
99      5003 FORMAT(12X,†I†)
100     WRITE(5,5004) (VBAR(I),I=1,NBAR)
101     5004 FORMAT(1X,136A1)
102     WRITE(5,5003)
103     C
104     DO 250 I=1,NRSTAT
105     WRITE(5,5005) I,(TRANSF(I,J,K),J=1,TEMCON)
106     5005 FORMAT(† STATION †,I2,† I†,10(1X,I2,2X))
107     250 CONTINUE
108     C
109     WRITE(5,5006) (VBAR(I),I=1,NBAR)
110     5006 FORMAT(12X,†I†/1X,136A1)
111     C
112     300 CONTINUE

```

```
113      CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
114      C
115      C ECRITURE DE *TRANSF* SUR TAPE3
116      C
117          DO 500 K=1,3
118              DO 500 I=1,NBSTAT
119                  WRITE(3,*) (TRANSF(I,J,K),J=1,TEMCON)
120          500 CONTINUE
121      C
122      C
123      RETURN
124      END
```

Annexe F

Procédure d'exécution de BASSIN

```
.PROC,BASSIN,TAP1,TAP2,TAP3.
.* PROCEDURE POUR LIRE LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN VERSANT
.* (ALTITUDE,TEMPS DE CONCENTRATION ETC...)
.* ENTREES: TAPE1:INFO (NB DE LIGNES,TEMPS DE CONC.,ETC...)
.* ----- TAPE2:MATRICE DES ALTITUDES
.*
.* SORTIES: PAPIER: LES INFOS
.* ----- LA MATRICE D'ALTITUDE
.*
RETURN,LGO.
GET,TAPE1=TAP1.
GET,TAPE2=TAP2.
RETURN,TAPE3.
.*GET,LBASSIN.
.*LBASSIN.
FTNS,I=PROG,R=LGO,ET=F,L=0,DR=PHD.
LGO.
REPLACF,TAPE3=TAP3.
REVERT. BASSIN TERMINEE.
```

TAPE 1 de DEBIT

EXEC DE DEBIT POUR LE BASSIN DE LA RIMOUSKI (1979) JOUR 1 A 350
164

71.12 86.36 53.34 88.89 45.72

71.12 86.36 53.34 88.89 45.72

0.0 0.0 0.0 00.0 00.0

0.0 0.0 0.0 00.0 00.0

1000.0 1000.0 1000.0 1000.0 1000.0

1000.0 1000.0 1000.0 1000.0 1000.0

0. 0. 0. 0. 0.

.1000E+00

.4078E+01

.9873E+00

.6302E+01

.3449E+03

.6526E+00

.4500E+02

.5000E+00

.1687E+01

.2445E+01

.7937E+02

.1005E+02

.5664E-01

.1000E-02

.9956E+00

.3000E+00

.3204E+00

0.

0.

0.

5.

Annexe H

TAPE 2 de DEBIT

.50	1.50	-12.00	-17.00	-15.00	-13.00	-12.00	-8.50	-12.50	-14.50
-22.50	-20.50	-22.00	-11.50	-18.50	-21.00	-24.00	-23.50	-25.50	-25.50
-15.50	-4.50	-11.00	-13.50	-8.00	-.50	-.50	-2.50	-4.00	1.50
-.50	-2.50	-6.50	-12.50	-13.50	-14.00	-13.50	-18.50	-15.50	-18.00
-22.00	-25.00	-25.00	-24.00	-22.00	-25.00	-24.00	-26.00	-23.00	-15.00
-10.00	-6.50	-4.50	-6.50	1.00	-14.00	-15.50	-8.00	-2.00	-11.50
-8.50	-2.00	1.50	2.50	6.00	2.00	-1.50	-.50	-4.00	-1.00
-13.00	-11.00	-1.00	-15.00	-13.00	-12.50	-8.00	0.00	-2.50	4.00
5.50	7.50	7.00	6.50	5.50	-9.00	-6.50	-1.50	0.00	.50
.50	-2.00	.50	1.00	-.50	-3.00	-2.00	-3.00	-.50	-1.00
-1.00	1.00	2.00	2.50	-.50	.50	-.50	-.50	2.00	0.00
2.50	5.50	6.00	4.50	3.50	13.00	11.50	13.00	12.00	7.00
4.00	4.50	9.00	8.50	4.00	3.00	8.00	6.50	14.50	10.50
7.00	13.50	13.50	14.00	11.50	10.50	8.50	13.00	17.50	19.50
20.50	9.50	9.50	12.00	5.00	9.50	12.00	10.50	12.00	11.50
9.00	14.50	15.50	18.00	14.50	19.00	12.50	13.00	19.50	20.50
15.00	17.00	10.50	10.00	10.50	19.00	23.00	13.50	13.50	12.50
15.00	19.00	13.00	15.50	10.00	11.50	14.50	17.00	17.50	19.50
21.00	20.00	18.00	15.50	11.00	8.00	15.00	14.50	21.50	22.50
23.50	22.50	21.50	19.00	14.50	19.00	22.00	17.50	12.00	15.50
18.00	17.00	22.00	13.00	19.00	23.50	24.00	18.50	16.50	18.50
20.00	21.00	21.00	16.50	23.00	22.50	19.50	15.50	13.50	16.50
12.00	10.50	10.00	9.50	8.50	11.00	10.50	13.00	12.00	15.50
12.00	14.00	13.50	12.50	14.00	17.50	21.50	16.00	13.50	15.00
18.00	21.00	10.50	11.00	20.00	19.00	12.00	12.50	19.00	13.00
7.50	7.50	8.00	7.50	10.50	11.00	15.00	10.50	10.50	11.50
18.50	5.00	3.00	9.00	6.00	4.00	8.00	10.50	10.50	8.50
15.50	7.00	5.50	13.00	8.50	5.50	12.00	10.50	13.50	12.00
6.00	1.50	1.50	.50	1.00	1.50	4.50	2.00	1.00	2.50
4.00	3.00	8.00	15.50	16.00	12.00	11.50	4.50	1.00	1.00
1.50	2.50	1.50	.50	4.00	8.00	3.00	1.50	1.00	1.50
3.50	3.50	1.50	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-.50	-5.00	-5.00
-6.50	-7.00	-6.50	-7.00	0.00	-.50	-.50	2.00	3.00	3.00
5.50	1.00	-1.50	-2.00	-7.50	-8.50	-4.50	-1.50	-2.00	1.50
.50	-3.50	-15.00	-15.50	-12.50	-5.50	-14.00	-14.50	-12.00	-4.50
1.50	2.50	-12.00	-17.00	-16.00	-14.50	-12.00	-8.50	-14.00	-16.00
-25.00	-25.00	-22.50	-9.50	-21.00	-23.00	-28.50	-26.50	-29.00	-25.00
-16.00	-4.50	-12.00	-13.50	-6.50	.50	-.50	0.00	0.00	.50
-3.00	-1.50	-3.50	-11.50	-14.00	-14.50	-13.50	-16.50	-21.00	-17.00
-25.00	-24.00	-24.00	-26.50	-25.00	-24.00	-26.50	-27.00	-26.00	-22.50
-17.00	-11.00	-12.00	-2.50	-1.00	-20.50	-15.00	-8.50	-4.00	-13.00
-8.50	-2.50	3.00	4.00	7.00	3.50	-2.50	-1.50	-4.50	0.00
-13.50	-11.00	-3.00	-14.00	-15.50	-10.50	-9.50	-3.50	-2.00	4.50
6.00	5.50	11.50	5.50	5.00	-10.50	-7.00	-4.00	-.50	0.00
0.00	-4.00	-.50	-.50	-2.00	-4.50	-.50	-3.50	-3.50	-1.00
-2.00	.50	3.50	6.50	1.00	2.00	0.00	-3.00	2.00	.50
2.50	4.00	4.50	3.00	3.00	9.50	10.50	10.50	8.00	4.00
5.00	2.00	7.00	2.50	1.50	1.50	6.00	7.50	14.50	8.50
6.00	9.50	13.00	12.50	13.50	12.50	9.00	16.50	20.50	17.00
19.00	11.50	11.00	12.00	5.50	8.50	11.00	10.50	11.50	13.00
12.50	14.50	15.50	18.50	14.00	16.00	11.50	11.50	20.50	21.00
14.00	19.00	11.50	6.50	11.00	17.50	22.00	12.00	13.50	12.00
14.50	17.00	11.50	17.00	8.00	7.50	13.50	17.50	17.00	16.50
17.50	20.50	15.00	17.00	11.50	8.00	11.00	14.00	18.50	21.50
21.50	20.00	21.00	18.00	17.50	21.50	20.50	15.00	13.50	15.00
18.00	16.00	20.50	11.50	16.50	23.50	24.50	16.00	16.75	18.38
18.00	20.00	19.00	19.00	21.50	20.00	17.00	17.50	12.00	16.00
10.50	11.75	11.13	9.50	8.00	10.00	11.00	9.00	9.50	12.50
12.00	13.50	15.00	13.00	14.00	17.00	20.50	16.00	12.50	14.50
17.50	21.00	10.00	14.00	20.50	18.50	10.00	10.50	17.50	10.00
7.00	6.50	7.00	7.50	9.50	10.50	14.00	10.50	8.50	11.00
17.50	5.00	3.50	8.50	5.50	2.50	7.00	8.00	9.00	7.00

13.50	6.50	4.00	12.50	10.00	5.50	10.00	10.50	13.00	10.00
5.50	.50	2.00	0.00	.50	.50	1.50	2.00	-.50	2.50
4.00	2.00	8.50	14.50	15.00	19.50	15.50	4.50	.50	0.00
1.50	2.00	1.50	2.50	5.50	7.00	3.00	1.00	.50	.50
3.00	3.50	1.00	3.50	-1.00	-2.00	-6.00	-4.50	-6.50	-6.50
-6.50	-9.00	-7.50	-5.50	-.50	-2.00	-1.00	1.00	2.00	1.00
4.00	.50	-1.50	-5.50	-7.00	-12.00	-4.25	-3.00	-2.00	0.00
0.00	-3.63	-16.00	-20.00	-12.00	-5.00	-16.50	-19.00	-14.50	-5.13
1.00	0.00	-9.50	-11.50	-13.00	-11.50	-8.50	-7.00	-9.50	-13.00
-20.00	-19.00	-15.00	-10.50	-18.00	-19.50	-21.50	-21.00	-19.50	-17.00
-9.00	-4.00	-9.50	-8.50	-5.00	0.00	0.00	0.00	.50	2.00
-1.50	-1.50	-3.50	-8.50	-10.50	-11.00	-10.50	-14.50	-14.00	-17.00
-20.50	-21.50	-22.50	-22.00	-20.50	-23.00	-23.00	-24.00	-21.00	-13.50
-8.50	-6.00	-4.00	-5.50	-1.00	-13.00	-11.50	-6.50	-1.00	-11.00
-8.00	-1.00	4.50	5.00	5.50	1.00	0.00	0.00	-.50	1.00
-10.50	-9.00	-1.00	-12.50	-11.50	-7.00	-3.50	1.00	-.50	5.00
6.00	9.50	11.00	9.00	5.00	-7.50	-4.00	-.50	1.00	-.50
1.50	0.00	.50	1.50	-1.50	-3.00	-.50	-1.50	0.00	0.00
-.50	1.50	4.50	5.00	-1.00	3.00	1.50	4.00	3.00	4.00
5.00	7.50	8.50	8.50	6.00	11.50	11.00	14.00	10.50	5.50
4.50	4.50	7.50	8.00	4.50	3.50	7.50	8.00	13.00	10.50
7.50	12.50	12.00	12.00	10.50	9.50	11.00	14.50	19.00	19.50
21.50	11.00	13.50	13.00	9.00	10.50	10.50	11.00	10.50	12.00
9.00	10.50	15.50	18.50	17.50	22.00	13.50	14.50	22.50	20.00
18.00	17.50	9.50	10.00	13.00	18.50	18.50	15.00	13.50	15.00
18.00	21.00	16.00	15.00	9.50	12.00	13.00	16.00	18.50	20.00
21.00	19.50	16.00	14.50	13.00	10.50	15.00	18.00	23.00	22.50
21.00	22.50	22.00	21.00	17.50	20.50	21.50	16.50	15.50	19.00
19.50	20.00	24.50	16.00	17.00	21.50	26.00	18.00	17.50	16.50
21.50	25.00	20.50	21.00	25.00	23.50	18.00	15.50	14.50	17.50
12.50	14.00	13.00	14.50	12.50	12.50	12.00	13.00	16.00	17.00
14.50	13.00	12.50	14.50	18.50	18.50	15.00	16.50	14.50	15.50
19.00	22.00	11.50	13.00	20.50	21.00	12.50	14.00	21.00	13.00
10.50	9.50	10.50	8.50	12.50	12.50	13.50	13.50	9.50	14.50
21.00	6.00	7.00	11.00	9.00	7.00	10.50	14.00	11.50	12.50
17.00	7.50	7.00	13.50	10.00	8.50	12.00	12.00	14.50	12.00
7.00	3.00	3.50	4.00	5.50	4.00	5.50	4.50	4.00	5.00
6.50	5.50	10.00	16.00	14.50	7.50	9.50	6.00	1.50	1.00
3.50	3.50	3.00	3.50	5.00	7.50	5.50	4.00	2.50	1.13
3.38	5.50	3.50	4.00	-.50	0.00	1.50	1.00	-2.50	-3.00
-3.00	-5.50	-4.00	-2.00	1.00	0.00	1.50	3.00	5.50	5.00
5.00	5.00	0.00	-3.00	-3.50	-6.00	-2.00	0.00	.50	2.00
1.50	-2.00	-12.00	-15.00	-10.50	-5.50	-13.00	-12.50	-8.00	-4.50
0.00	1.50	-14.00	-17.00	-18.00	-14.50	-12.50	-9.00	-13.00	-18.00
-24.50	-24.00	-20.00	-10.50	-21.50	-24.50	-24.63	-23.00	-23.50	-20.50
-13.00	-4.50	-12.50	-11.50	-6.50	0.00	0.00	0.00	.50	2.00
-.50	-3.50	-9.00	-14.50	-14.50	-15.00	-18.50	-19.00	-19.00	-22.50
-26.00	-26.00	-27.00	-26.00	-26.00	-27.50	-26.00	-28.00	-23.50	-18.00
-11.50	-7.50	-8.50	-8.00	-1.00	-15.00	-13.00	-9.50	-5.50	-11.50
-8.50	-2.00	1.00	4.50	6.50	1.50	-1.00	.50	-4.50	-1.00
-16.50	-11.50	-1.00	-16.50	-16.00	-12.50	-8.00	-.50	-.50	4.00
6.50	9.00	10.50	7.50	4.00	-10.50	-7.50	-4.00	-2.00	-1.50
-1.00	-2.00	-.50	-.50	-2.00	-3.50	-3.00	-4.00	-1.50	-2.50
-3.50	0.00	3.50	4.00	0.00	1.63	0.00	-1.00	1.50	2.50
4.50	7.50	5.50	5.00	4.00	13.50	11.50	11.50	10.50	6.00
5.50	3.00	7.50	6.50	2.50	2.00	5.50	11.00	17.00	9.50
6.00	12.00	12.50	13.00	16.50	9.00	10.00	14.00	18.00	18.50
18.00	8.00	9.50	12.00	9.00	8.00	10.50	10.50	10.50	11.00
11.50	15.00	16.00	17.00	15.00	18.50	12.00	12.00	18.50	17.00
14.50	-99.00	-99.00	8.50	10.50	16.50	22.00	16.00	13.00	13.00
16.00	18.13	10.50	17.50	8.50	9.50	13.00	15.50	16.00	17.50
18.50	17.50	17.50	14.50	11.50	8.00	14.50	15.50	21.00	22.00
22.00	21.00	20.50	19.00	17.00	19.00	20.00	14.50	13.00	15.50
18.00	17.00	21.00	15.50	20.50	23.50	22.50	18.50	17.50	19.50
20.00	21.50	19.50	15.50	22.00	20.50	19.00	15.00	13.50	15.00
10.50	10.50	9.50	10.00	8.50	10.50	12.00	10.00	11.50	13.50

11.00	12.50	14.00	11.50	16.00	18.00	17.50	15.00	12.50	17.00
17.50	19.00	-99.00	11.50	19.50	19.00	11.00	12.50	17.00	11.50
9.00	7.50	7.50	7.50	9.00	11.00	14.00	10.50	9.00	11.50
18.00	3.50	4.00	8.50	6.50	3.00	7.00	10.00	9.50	8.00
15.00	6.00	5.50	13.00	9.00	6.50	11.00	11.50	10.50	11.00
4.50	-5.50	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	.50	2.50
4.50	3.00	7.00	14.00	16.50	19.50	11.50	1.50	-2.00	-1.00
1.00	.50	1.00	.50	4.00	8.00	4.50	1.00	0.00	1.00
3.00	3.00	2.00	3.50	0.00	-2.50	-1.50	-2.00	-5.50	-6.00
-6.50	-9.50	-8.00	-6.50	-5.50	-1.50	0.00	2.00	2.50	3.00
4.00	.50	-3.00	-7.00	-8.00	-10.50	-7.00	-3.50	-.50	1.50
-3.00	-6.00	-17.00	-18.00	-11.00	-4.50	-16.50	-16.50	-14.50	-6.00
1.50	2.00	-13.00	-14.50	-17.00	-15.00	-12.00	-9.50	-12.00	-15.50
-25.00	-23.00	-21.50	-10.00	-20.50	-24.00	-24.50	-23.50	-23.50	-22.50
-13.50	-6.00	-12.00	-13.00	-4.00	1.50	0.00	1.00	0.00	.50
-1.50	-2.00	-5.50	-13.00	-12.50	-14.50	-15.00	-17.00	-18.50	-19.00
-25.00	-25.00	-25.50	-25.00	-24.50	-25.50	-25.00	-26.50	-23.50	-17.50
-10.50	-8.50	-5.50	-8.00	-1.50	-13.50	-13.00	-8.00	-3.00	-12.00
-9.50	-2.50	.50	4.00	7.00	2.00	-2.00	0.00	-3.00	0.00
-14.50	-11.50	-3.00	-13.50	-14.50	-11.50	-5.50	0.00	-.50	3.00
4.50	7.00	10.00	6.00	5.50	-10.50	-6.50	-3.00	-1.50	-1.50
-.50	-3.00	-.50	0.00	-1.00	-2.00	-1.50	-3.50	0.00	-1.00
-1.00	.50	4.50	5.00	.50	1.00	.50	2.50	3.00	3.00
5.00	5.00	7.00	6.50	5.50	13.50	12.50	13.00	10.50	5.50
5.00	3.00	8.00	5.50	2.00	2.50	6.50	13.00	17.00	9.50
6.50	11.50	13.00	13.50	16.00	12.00	9.50	13.00	19.00	17.00
18.50	9.00	9.50	13.00	8.50	8.50	11.50	10.50	12.00	11.50
11.50	15.50	16.00	18.00	15.00	19.50	12.00	12.00	20.50	20.00
15.00	19.00	10.50	9.00	10.50	17.50	22.50	15.50	13.50	12.50
15.00	18.50	13.50	18.00	9.00	10.00	13.50	17.00	17.50	17.00
20.00	20.00	19.50	15.00	11.00	7.50	12.00	15.00	21.00	21.00
22.50	24.50	21.00	20.00	19.00	18.50	15.00	16.00	13.50	16.50
15.00	16.50	23.00	14.50	19.00	22.00	19.00	17.00	15.50	19.00
20.50	22.50	21.00	16.50	22.50	22.00	20.50	15.50	13.50	16.50
11.50	10.00	12.00	10.50	9.00	11.50	12.00	9.50	12.00	14.00
11.50	14.00	15.50	15.00	15.50	17.00	20.50	17.00	13.50	18.00
18.50	21.50	11.00	10.50	19.50	20.50	11.50	12.00	18.50	12.00
7.50	7.00	7.50	7.50	8.50	11.00	14.50	11.50	9.50	12.50
19.00	3.50	4.00	9.50	7.00	5.50	8.00	11.00	11.00	8.00
17.00	8.00	5.00	12.50	9.50	6.00	11.50	11.50	13.50	11.50
6.00	1.00	.50	.50	2.50	2.00	4.00	2.00	0.00	3.00
4.00	4.50	9.00	15.50	17.00	21.00	16.50	4.00	0.00	0.00
2.00	2.00	2.00	.50	4.50	6.00	4.00	2.00	1.00	1.50
4.00	3.50	2.50	6.00	.50	-.50	-1.00	-.50	-4.50	-4.50
-5.50	-6.50	-6.50	-5.00	-.50	-1.00	0.00	3.00	3.00	2.50
3.50	1.50	-1.50	-4.50	-6.00	-9.00	-3.50	-2.50	-2.00	1.00
.50	-3.00	-16.00	-18.00	-9.00	-4.50	-16.50	-14.50	-12.50	-5.50
2.00	7.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.40	6.40	3.80	3.30
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	6.90	5.80	15.00	0.00	0.00	0.00	.80	.50
0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	.30	15.70	7.90	0.00	0.00	2.30	1.50	1.80
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	.50	.30	1.30	10.20	9.70	.30
5.80	.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00
0.00	1.80	3.80	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
7.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	3.80	8.40	7.10	18.30
2.30	0.00	2.30	.50	0.00	21.30	0.00	0.00	4.10	1.50
.50	22.10	18.00	1.50	1.00	1.50	0.00	2.00	0.00	0.00
0.00	0.00	2.00	12.70	6.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
.50	14.20	21.60	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00	.50	0.00

0.00	2.50	.50	0.00	0.00	9.90	2.30	0.00	0.00	0.00
.50	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	22.40	0.00	22.90	0.00
0.00	3.30	0.00	4.30	0.00	2.50	2.50	1.00	1.00	.80
0.00	0.00	.50	0.00	9.10	3.00	3.80	3.80	1.30	.30
3.30	.30	1.50	0.00	3.00	9.90	.30	0.00	1.50	1.30
13.70	2.30	0.00	.50	6.10	0.00	0.00	0.00	21.60	.30
0.00	0.00	18.80	4.30	0.00	0.00	25.40	0.00	0.00	0.00
19.10	.30	1.30	8.40	0.00	0.00	0.00	3.30	0.00	0.00
3.30	0.00	2.50	0.00	0.00	.50	0.00	6.10	.30	6.10
4.30	0.00	0.00	0.00	1.80	3.60	1.00	1.00	0.00	3.60
0.00	13.70	0.00	.30	0.00	0.00	19.30	2.00	0.00	.30
2.30	.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
0.00	.80	9.70	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	1.80	3.30	.80	3.60	.50	0.00	16.50
0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.10	11.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.10	1.80	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	7.40	6.40	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	7.90	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	.50	11.90	2.00	0.00	0.00	0.00	2.50	3.60
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	.30
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	.50	0.00	0.00	0.00	0.00	.50	10.40	15.50	3.30
4.80	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.30	4.60	0.00
0.00	.50	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	4.30	6.90	6.10	5.80
6.40	0.00	9.10	0.00	0.00	13.50	0.00	0.00	5.10	0.00
10.20	9.10	14.70	6.40	3.00	5.60	0.00	3.00	.50	0.00
0.00	0.00	1.00	61.00	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00
.30	5.30	22.90	1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	.50
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.10	7.10	0.00	0.00	0.00
1.30	0.00	5.80	0.00	0.00	0.00	52.30	1.30	2.50	0.00
0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	7.10	4.10	2.80	.80	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	12.20	4.60	1.30	0.00	0.00	0.00
7.60	.30	0.00	0.00	1.30	12.20	0.00	0.00	.30	2.00
4.10	4.60	0.00	0.00	7.10	.50	0.00	0.00	26.20	.80
0.00	0.00	19.60	4.10	0.00	0.00	28.70	0.00	0.00	0.00
9.40	.80	5.10	9.70	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
6.40	0.00	9.10	0.00	0.00	13.50	0.00	0.00	5.10	0.00
10.20	9.10	14.70	6.40	3.00	5.60	0.00	3.00	.50	0.00
0.00	0.00	1.00	61.00	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00
.30	5.30	22.90	1.00	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	.50
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.10	7.10	0.00	0.00	0.00
1.30	0.00	5.80	0.00	0.00	0.00	52.30	1.30	2.50	0.00
0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	7.10	4.10	2.80	.80	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	12.20	4.60	1.30	0.00	0.00	0.00
7.60	.30	0.00	0.00	1.30	12.20	0.00	0.00	.30	2.00
4.10	4.60	0.00	0.00	7.10	.50	0.00	0.00	26.20	.80
0.00	0.00	19.60	4.10	0.00	0.00	28.70	0.00	0.00	0.00
9.40	.80	5.10	9.70	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3.60	0.00	3.60	0.00	0.00	1.00	.80	4.10	.30	3.00
4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.80	0.00	1.00	0.00	4.10
0.00	16.50	.80	1.00	0.00	0.00	14.00	1.50	0.00	0.00
2.50	5.10	.50	0.00	0.00	.50	2.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.00	7.90	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	4.10
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.10
0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	.50	0.00	0.00	0.00	0.00
6.60	6.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.30	5.60	.50	2.30	1.50

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.80	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10	5.10	15.00	4.10	2.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	4.60	6.10	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	20.80	19.60	0.00	0.00	0.00	15.00	9.90
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	15.00	13.00	10.90
7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10	0.00
0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.10	0.00	0.00	0.00	2.00	5.10	2.00	14.00	8.90	6.10
4.10	0.00	6.10	1.00	0.00	17.00	0.00	0.00	3.00	1.00
2.00	17.30	15.20	3.00	3.00	1.00	0.00	3.00	0.00	0.00
0.00	0.00	3.00	4.10	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3.00	15.00	17.00	9.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	.50	0.00	0.00	0.00	5.10	4.60	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	8.10	0.00	0.00	0.00	64.00	32.50	2.00	8.90
0.00	4.10	0.00	24.90	0.00	0.00	6.10	1.00	1.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	11.20	4.10	0.00	2.00	0.00	0.00
3.00	0.00	1.00	0.00	2.00	5.10	0.00	0.00	0.00	1.00
6.10	2.00	0.00	0.00	10.90	0.00	0.00	0.00	35.10	0.00
0.00	0.00	20.80	6.10	0.00	0.00	35.80	0.00	0.00	0.00
6.10	4.10	2.00	4.10	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2.00	0.00	1.00	0.00	0.00	2.00	0.00	7.90	0.00	2.00
3.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.10	0.00	0.00	0.00	2.00
0.00	13.00	1.00	0.00	0.00	0.00	7.90	2.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	2.00	0.00	0.00	1.00
0.00	0.00	5.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10	0.00	0.00	37.10
14.00	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	9.90
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	6.60	2.30	0.00
0.00	0.00	4.30	4.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.90	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13.70	3.00	0.00	0.00	5.80	9.70	.50	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	.50	.50	0.00	0.00	0.00	.50	2.00	0.0	

[illegible]

[illegible]

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	8.10
1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	5.10	1.50	4.10	3.00	3.60	0.00	0.00	0.00	5.10
.580E+01	.620E+01	.704E+01	.749E+01	.789E+01	.830E+01	.911E+01	.976E+01		
.977E+01	.948E+01	.922E+01	.852E+01	.818E+01	.856E+01	.842E+01	.822E+01		
.777E+01	.773E+01	.765E+01	.793E+01	.796E+01	.794E+01	.741E+01	.667E+01		
.707E+01	.720E+01	.720E+01	.738E+01	.768E+01	.795E+01	.847E+01	.894E+01		
.911E+01	.911E+01	.911E+01	.911E+01	.869E+01	.824E+01	.809E+01	.798E+01		
.780E+01	.760E+01	.743E+01	.730E+01	.719E+01	.701E+01	.690E+01	.680E+01		
.661E+01	.658E+01	.640E+01	.639E+01	.638E+01	.637E+01	.628E+01	.610E+01		
.588E+01	.579E+01	.599E+01	.588E+01	.595E+01	.601E+01	.606E+01	.644E+01		
.107E+02	.217E+02	.266E+02	.309E+02	.343E+02	.362E+02	.350E+02	.325E+02		
.342E+02	.354E+02	.346E+02	.340E+02	.329E+02	.323E+02	.306E+02	.298E+02		
.296E+02	.312E+02	.389E+02	.567E+02	.112E+03	.162E+03	.164E+03	.146E+03		
.130E+03	.114E+03	.101E+03	.885E+02	.796E+02	.703E+02	.639E+02	.608E+02		
.641E+02	.593E+02	.538E+02	.502E+02	.455E+02	.362E+02	.514E+02	.513E+02		
.511E+02	.507E+02	.515E+02	.504E+02	.490E+02	.552E+02	.550E+02	.584E+02		
.684E+02	.896E+02	.112E+03	.142E+03	.220E+03	.372E+03	.495E+03	.530E+03		
.437E+03	.338E+03	.279E+03	.244E+03	.215E+03	.183E+03	.155E+03	.135E+03		
.123E+03	.125E+03	.128E+03	.118E+03	.107E+03	.997E+02	.906E+02	.816E+02		
.734E+02	.607E+02	.569E+02	.527E+02	.463E+02	.420E+02	.382E+02	.336E+02		
.289E+02	.259E+02	.257E+02	.255E+02	.294E+02	.325E+02	.350E+02	.361E+02		
.323E+02	.298E+02	.261E+02	.252E+02	.269E+02	.257E+02	.242E+02	.236E+02		
.229E+02	.217E+02	.300E+02	.380E+02	.350E+02	.320E+02	.290E+02	.260E+02		
.240E+02	.220E+02	.204E+02	.184E+02	.165E+02	.160E+02	.250E+02	.275E+02		
.250E+02	.210E+02	.185E+02	.165E+02	.150E+02	.160E+02	.220E+02	.370E+02		
.350E+02	.300E+02	.270E+02	.240E+02	.215E+02	.195E+02	.180E+02	.165E+02		
.155E+02	.146E+02	.140E+02	.131E+02	.119E+02	.119E+02	.119E+02	.105E+02		
.950E+01	.870E+01	.820E+01	.790E+01	.740E+01	.710E+01	.760E+01	.147E+02		
.162E+02	.175E+02	.170E+02	.151E+02	.150E+02	.129E+02	.131E+02	.130E+02		
.121E+02	.116E+02	.112E+02	.103E+02	.943E+01	.855E+01	.786E+01	.734E+01		
.689E+01	.711E+01	.790E+01	.799E+01	.772E+01	.726E+01	.689E+01	.665E+01		
.101E+02	.103E+02	.990E+01	.961E+01	.979E+01	.102E+02	.104E+02	.103E+02		
.101E+02	.886E+01	.613E+01	.603E+01	.611E+01	.625E+01	.625E+01	.880E+01		
.130E+02	.260E+02	.290E+02	.240E+02	.208E+02	.215E+02	.245E+02	.237E+02		
.230E+02	.510E+02	.540E+02	.500E+02	.470E+02	.443E+02	.410E+02	.385E+02		
.350E+02	.320E+02	.300E+02	.278E+02	.252E+02	.233E+02	.218E+02	.206E+02		
.191E+02	.192E+02	.184E+02	.175E+02	.167E+02	.160E+02	.159E+02	.151E+02		
.149E+02	.149E+02	.146E+02	.129E+02	.111E+02	.951E+01	.920E+01	.962E+01		
.967E+01	.973E+01	.941E+01	.946E+01	.107E+02	.133E+02	.140E+02	.187E+02		
.160E+02	.141E+02	.149E+02	.147E+02	.140E+02	.141E+02	.144E+02	.136E+02		
.123E+02	.120E+02	.114E+02	.104E+02	.100E+02	.101E+02	.105E+02	.963E+01		
.896E+01	.910E+01	.106E+02	.108E+02	.103E+02	.100E+02	.101E+02	.942E+01		
.870E+01	.786E+01	.745E+01	.768E+01	.904E+01	.898E+01	.873E+01	.877E+01		
.974E+01	.107E+02	.155E+02	.250E+02	.279E+02	.269E+02	.227E+02	.156E+02		
.150E+02	.145E+02	.145E+02	.159E+02	.160E+02	.145E+02	.139E+02	.121E+02		
.115E+02	.131E+02	.131E+02	.108E+02	.114E+02	.127E+02				

TAPE 3 de DEBIT

5000.
1.
3 5 1
3 1 0
2 2 0
11 10 2
1 3 3
1 0 0
3 0 0
1 0 0
14 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
1 0 0
0 0 0

Annexe J

TAPE 4 de DEBIT

3	7.0400	27.1996
4	7.4900	25.1532
5	7.6900	23.0067
6	8.3000	21.6237
7	9.1100	20.7302
8	9.7600	20.1504
9	9.7700	19.7719
10	9.4800	19.5224
11	9.2200	19.3556
12	8.5200	19.2418
13	8.1800	19.1620
14	8.5600	19.1040
15	8.4200	19.0600
16	8.2200	19.0250
17	7.7700	18.9958
18	7.7300	18.9702
19	7.6500	18.9470
20	7.9300	18.9254
21	7.9600	18.9047
22	7.9400	18.8847
23	7.4100	18.8651
24	6.6700	18.8458
25	7.0700	18.8267
26	7.2000	18.8304
27	7.2000	18.8716
28	7.3800	19.1388
29	7.6800	20.3951
30	7.9500	22.1163
31	8.4700	21.8772
32	8.9400	20.9759
33	9.1100	20.1665
34	9.1100	19.6408
35	9.1100	19.2971
36	9.1100	19.0701
37	8.6900	18.9178
38	8.2400	18.8135
39	8.0900	18.7400
40	7.9800	18.6861
41	7.8000	18.6449
42	7.6000	18.6119
43	7.4300	18.5840
44	7.3000	18.5595
45	7.1900	18.5371
46	7.0100	18.5162
47	6.9000	18.4961
48	6.8000	18.4766
49	6.6100	18.4575
50	6.5800	18.4386
51	6.4000	18.4199
52	6.3900	18.4013
53	6.3800	18.3828
54	6.3700	18.3643
55	6.2800	18.3459
56	6.1000	18.3276
57	5.8800	18.3092
58	5.7900	18.2909
59	5.9900	18.2726
60	5.8800	18.2543
61	5.9500	18.2361
62	6.0100	18.2178
63	6.0600	18.3715
64	6.4400	26.0172

65	10.7000	64.0846
66	21.7000	56.2999
67	26.6000	43.7702
68	30.9000	35.4293
69	34.3000	29.5101
70	36.2000	25.8023
71	35.0000	23.6271
72	32.5000	21.8530
73	34.2000	20.7090
74	35.4000	19.9688
75	34.6000	19.4876
76	34.0000	19.1724
77	32.9000	18.9637
78	32.3000	18.8284
79	30.6000	18.7493
80	29.8000	19.0843
81	29.6000	20.3869
82	31.2000	23.7970
83	38.9000	32.8940
84	56.7000	59.6312
85	112.0000	75.8419
86	162.0000	57.5495
87	164.0000	45.0634
88	146.0000	36.3953
89	130.0000	30.6371
90	114.0000	27.1734
91	101.0000	24.8400
92	88.5000	23.2208
93	79.6000	21.9838
94	70.3000	21.5072
95	63.9000	21.1110
96	60.8000	20.4587
97	64.1000	20.0027
98	59.3000	19.7035
99	53.8000	19.5048
100	50.2000	19.3705
101	45.5000	19.2776
102	36.2000	19.4238
103	51.4000	21.4278
104	51.3000	25.2180
105	51.1000	25.3689
106	50.7000	24.9517
107	51.5000	23.9807
108	50.4000	23.0724
109	49.0000	23.7459
110	55.2000	25.0412
111	55.0000	27.6684
112	58.4000	33.8388
113	68.4000	41.1441
114	89.6000	46.6887
115	112.0000	54.1625
116	142.0000	75.7381
117	220.0000	92.5790
118	372.0000	289.9041
119	495.0000	573.2791
120	530.0000	539.0286
121	437.0000	384.4155
122	338.0000	253.9825
123	279.0000	219.2380
124	244.0000	222.5038
125	215.0000	160.2350
126	183.0000	79.5400
127	155.0000	47.0310
128	135.0000	37.0838
129	123.0000	70.6402
130	125.0000	73.7375

131	128.0000	36.7337
132	118.0000	72.3001
133	107.0000	58.9357
134	99.7000	21.2265
135	90.6000	19.9871
136	81.6000	20.1241
137	73.4000	20.0777
138	60.7000	19.6197
139	56.9000	19.5046
140	52.7000	19.4851
141	46.3000	22.4494
142	42.0000	22.4014
143	38.2000	20.1129
144	33.6000	19.3374
145	28.9000	20.1337
146	25.9000	25.0338
147	25.7000	25.4210
148	25.5000	26.4853
149	29.4000	28.4019
150	32.5000	31.2387
151	35.0000	29.3508
152	36.1000	21.2264
153	32.3000	21.3106
154	29.8000	20.5448
155	26.1000	19.1126
156	25.2000	26.3170
157	26.9000	25.8449
158	25.7000	19.5317
159	24.2000	20.0082
160	23.6000	19.4441
161	22.9000	19.0787
162	21.7000	20.3992
163	30.0000	24.6711
164	38.0000	36.4532
165	35.0000	31.8428
166	32.0000	20.8952
167	29.0000	16.7422
168	26.0000	17.2660
169	24.0000	16.8607
170	22.0000	15.9715
171	20.4000	15.6132
172	18.4000	15.5976
173	16.5000	16.3399
174	16.0000	34.2228
175	25.0000	32.5027
176	27.5000	20.0271
177	25.0000	15.7700
178	21.0000	15.3432
179	18.5000	15.4204
180	16.5000	15.5775
181	15.0000	21.0475
182	16.0000	29.1256
183	22.0000	39.7970
184	37.0000	33.4265
185	35.0000	17.5844
186	30.0000	12.8630
187	27.0000	12.2713
188	24.0000	12.6281
189	21.5000	12.3156
190	19.5000	12.2453
191	18.0000	12.2334
192	16.5000	12.3413
193	15.5000	12.8016
194	14.6000	11.7245
195	14.0000	11.6342
196	13.1000	20.7472

197	11.9000	52.3040
198	11.9000	15.1641
199	11.9000	9.6204
200	10.5000	9.6107
201	9.5000	9.7626
202	8.7000	9.6301
203	8.2000	12.5746
204	7.9000	11.7295
205	7.4000	9.6754
206	7.1000	9.5996
207	7.6000	21.5217
208	14.7000	16.1728
209	16.2000	12.2495
210	17.5000	11.1905
211	17.0000	5.7947
212	15.1000	12.0457
213	15.0000	9.2603
214	12.9000	6.4960
215	13.1000	5.1431
216	13.0000	4.0161
217	12.1000	2.5805
218	11.6000	1.2213
219	11.2000	.8414
220	10.3000	1.1606
221	9.4300	.9637
222	8.5500	.3670
223	7.8600	.2762
224	7.3400	.3237
225	6.8900	5.8843
226	7.1100	7.7258
227	7.9000	2.4756
228	7.9900	.7722
229	7.7200	1.8121
230	7.2600	1.6032
231	6.8900	2.8186
232	6.6500	1.8191
233	10.1000	.7034
234	10.3000	.3556
235	9.9000	1.3852
236	9.6100	2.3467
237	9.7900	.7167
238	10.2000	.2327
239	10.4000	.3323
240	10.3000	.4031
241	10.1000	5.0095
242	8.8600	6.5452
243	6.1300	1.7093
244	6.0300	.3872
245	6.1100	3.6275
246	6.2500	3.7639
247	6.2500	1.1950
248	8.8000	0.0000
249	13.0000	21.9586
250	26.0000	19.6397
251	29.0000	5.0093
252	24.0000	0.0000
253	20.8000	11.2500
254	21.5000	16.2131
255	24.5000	4.7414
256	23.7000	.3377
257	23.0000	15.5040
258	51.0000	13.9861
259	54.0000	3.7592
260	50.0000	0.0000
261	47.0000	7.1705
262	44.3000	11.6518

263	41.0000	9.5658
264	38.5000	6.2633
265	35.0000	1.9826
266	32.0000	.1106
267	30.0000	.0073
268	27.8000	1.0585
269	25.2000	1.2075
270	23.3000	.2064
271	21.8000	1.3587
272	20.6000	1.4265
273	19.1000	1.8003
274	19.2000	1.3399
275	18.4000	.2390
276	17.5000	.8848
277	16.7000	.7897
278	16.0000	3.1551
279	15.9000	3.4358
280	15.1000	2.4437
281	14.9000	4.8877
282	14.9000	4.8695
283	14.6000	3.4457
284	12.9000	2.2091
285	11.1000	3.4782
286	9.5100	8.7819
287	9.2000	9.5388
288	9.6200	8.3708
289	9.6700	5.8423
290	9.7300	5.4205
291	9.4100	3.3545
292	9.4600	12.0299
293	10.7000	10.3448
294	13.3000	2.8210
295	14.0000	.1397
296	18.7000	.0114
297	16.0000	8.3550
298	14.1000	15.8969
299	14.9000	11.4960
300	14.7000	7.3950
301	14.0000	8.8375
302	14.1000	9.8139
303	14.4000	7.0512
304	13.6000	4.5223
305	12.3000	2.3672
306	12.0000	1.1994
307	11.4000	2.2690
308	10.4000	2.9202
309	10.0000	2.0845
310	10.1000	1.8834
311	10.5000	1.5646
312	9.6300	1.8380
313	8.9600	7.4671
314	9.1000	11.0106
315	10.6000	7.9988
316	10.8000	5.1734
317	10.3000	3.4980
318	10.0000	2.5284
319	10.1000	2.1457
320	9.4200	1.5600
321	8.7000	1.1843
322	7.8600	.9433
323	7.4500	.7886
324	7.6800	.6892
325	9.0400	.7482
326	8.9800	1.1232
327	8.7300	1.0699
328	8.7700	1.3704

329	4.7400	1.0310
330	10.7000	11.3740
331	15.5000	21.5253
332	25.0000	20.7614
333	27.9000	15.0180
334	26.9000	10.4099
335	22.7000	7.0298
336	15.6000	4.8544
337	15.0000	3.4594
338	14.5000	2.5647
339	14.5000	1.9993
340	15.9000	2.1352
341	16.0000	2.8671
342	14.5000	2.8108
343	13.9000	2.1768
344	12.1000	1.7524
345	11.5000	1.4799
346	13.1000	1.3049
347	13.1000	1.1923
348	10.8000	1.1198
349	11.4000	1.0730
350	12.7000	1.0426

Annexe K
TAPE 5 de DEBIT

```
*****  
*****  
**                                     **  
**                                PROGRAMME DEBIT                                **  
**                                     **  
*****  
*****
```

LE 84/08/17.

```
*****
**
**      EXEC DE DEBIT POUR LE BASSIN DE LA RIMOUSKI (1979) JOUR 1 A 350
**
**      *****
*****
```

LE 84/08/17.

NOMBRE DE JOURS DE LA SIMULATION: 350
 NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION ET LE PROCHAIN SOLSTICE D'ETE : 164 JOURS
 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN CM DE NEIGE) : 71,12 86,36 53,34 88,89 45,72
 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN CM DE NEIGE) : 71,12 86,36 53,34 88,89 45,72
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D'EAU) : .0 .0 .0 .0 .0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D'EAU) : .0 .0 .0 .0 .0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D'EAU) : 1000,0 1000,0 1000,0 1000,0 1000,0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D'EAU) : 1000,0 1000,0 1000,0 1000,0 1000,0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM) : .0 .0 .0 .0 .0

VALEUR DES PARAMETRES:

 PARAM(1) = .100
 PARAM(2) = 4,078
 PARAM(3) = .987
 PARAM(4) = 6,302
 PARAM(5) = 344,900
 PARAM(6) = .653
 PARAM(7) = 45,000
 PARAM(8) = .500
 PARAM(9) = 1,687
 PARAM(10) = 2,445
 PARAM(11) = 79,370
 PARAM(12) = 10,050
 PARAM(13) = .057
 PARAM(14) = .001
 PARAM(15) = .996
 PARAM(16) = .300
 PARAM(17) = .320
 PARAM(18) = .000
 PARAM(19) = .000
 PARAM(20) = .000

LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU(EN METRES): 5000.
 UNITE DE TEMPS: 1,00 JOUR(S)
 NOMBRE DE STATIONS METEO: 5
 TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN UNITES-JOUR): 3

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE TERRE)

JOUR	I			
	I	1	2	3
	I			

	I			
STATION 1	I	3	5	1
STATION 2	I	3	1	0
STATION 3	I	2	2	0
STATION 4	I	11	10	2
STATION 5	I	1	3	3
I				

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE RIVIERE)

JOUR	I				
	I	1	2	3	
	I				

	I				
STATION	1	I	1	0	0
STATION	2	I	3	0	0
STATION	3	I	1	0	0
STATION	4	I	14	0	0
STATION	5	I	0	0	0
	I				

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE LAC)

		I			
JOUR		I	1	2	3
		I			

		I			
STATION	1	I	0	0	0
STATION	2	I	0	0	0
STATION	3	I	0	0	0
STATION	4	I	1	0	0
STATION	5	I	0	0	0
		I			

DEBITS SIMULES

12.72	25.74	26.96	24.83	22.80	21.49	20.64	20.09	19.73	19.50
19.34	19.23	19.15	19.10	19.06	19.02	18.99	18.97	18.94	18.92
18.90	18.88	18.86	18.84	18.82	18.83	18.87	19.14	20.67	22.30
21.73	20.86	20.09	19.59	19.27	19.05	18.90	18.80	18.73	18.68
18.64	18.61	18.58	18.56	18.53	18.51	18.49	18.47	18.45	18.44
18.42	18.40	18.38	18.36	18.34	18.33	18.31	18.29	18.27	18.25
18.23	18.22	18.38	28.26	73.00	50.20	42.05	34.33	28.72	25.52
23.24	21.60	20.55	19.86	19.42	19.13	18.93	18.82	18.73	19.20
20.67	24.64	34.85	65.29	76.89	52.22	43.56	35.32	30.20	26.64
24.65	22.95	21.89	21.52	20.97	20.36	19.94	19.66	19.48	19.35
19.27	19.53	22.01	25.85	24.90	25.12	23.75	23.11	23.91	25.37
28.27	35.27	42.38	50.47	57.05	71.25	99.44	338.99	595.84	497.89
382.57	231.44	234.33	225.13	139.69	69.21	42.36	35.79	70.09	73.73
56.73	72.59	59.19	20.71	19.92	20.28	19.94	19.60	19.50	19.48
23.30	21.66	19.99	19.33	20.38	26.70	23.92	27.84	27.68	32.86
27.46	20.40	21.75	20.18	19.00	28.44	23.83	19.28	20.64	18.87
19.12	21.04	24.35	40.79	28.42	19.60	16.52	17.53	16.59	15.92
15.61	15.60	16.50	37.78	31.04	17.73	15.77	15.41	15.34	15.61
22.79	30.10	42.29	30.03	15.26	12.86	12.27	12.65	12.28	12.32
12.13	12.67	12.37	11.72	11.63	23.35	33.57	10.97	9.62	9.61
9.76	9.63	13.26	11.06	9.55	9.91	22.51	14.79	13.22	10.43
5.29	14.60	6.53	7.20	4.15	4.55	1.95	1.20	.79	1.40
.76	.33	.30	.30	7.29	7.08	1.79	.70	2.24	1.29
3.14	1.45	.64	.36	1.71	2.13	.69	.17	.37	.40
6.19	6.10	.93	.48	4.31	3.39	.79	.00	27.96	14.76
3.89	.00	14.27	15.03	2.96	.28	19.54	10.47	3.24	.00
9.29	11.04	9.17	5.71	1.43	.11	.01	1.44	.86	.17
1.81	1.01	2.21	.95	.19	1.11	.62	3.85	2.97	2.42
5.47	4.60	3.24	2.08	4.01	9.99	8.95	8.28	5.31	5.46
2.78	14.62	8.29	2.08	.11	.01	10.36	16.32	10.35	6.95
9.61	9.70	6.42	4.22	2.05	1.02	2.52	2.85	2.01	1.97
1.47	1.97	8.93	10.93	7.28	4.85	3.29	2.58	2.00	1.47
1.12	.90	.76	.67	.97	1.03	1.21	1.26	.87	14.38
21.67	19.80	14.11	9.97	6.74	4.67	3.34	2.49	1.97	2.26
2.78	2.76	2.15	1.73	1.47	1.30	1.19	1.12	1.07	1.04
.45	.12								

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 1

.5	1.5	-12.0	-17.0	-15.0	-13.0	-12.0	-8.5	-12.5	-14.5
-22.5	-20.5	-22.0	-11.5	-18.5	-21.0	-24.0	-23.5	-25.5	-25.5
-15.5	-4.5	-11.0	-13.5	-8.0	.5	.5	-2.5	-4.0	1.5
.5	-2.5	-6.5	-12.5	-13.5	-14.0	-13.5	-18.5	-15.5	-18.0
-22.0	-25.0	-25.0	-24.0	-22.0	-25.0	-24.0	-26.0	-23.0	-15.0
-10.0	-6.5	-4.5	-6.5	1.0	-14.0	-15.5	-8.0	-2.0	-11.5
-8.5	-2.0	1.5	2.5	6.0	2.0	-1.5	.5	-4.0	-1.0
-13.0	-11.0	-1.0	-15.0	-13.0	-12.5	-8.0	.0	-2.5	4.0
5.5	7.5	7.0	6.5	5.5	-9.0	-6.5	-1.5	.0	.5
.5	-2.0	.5	1.0	.5	-3.0	-2.0	-3.0	.5	-1.0
-1.0	1.0	2.0	2.5	.5	.5	.5	.5	2.0	.0
2.5	5.5	6.0	4.5	3.5	13.0	11.5	13.0	12.0	7.0
4.0	4.5	9.0	8.5	4.0	3.0	8.0	6.5	14.5	10.5
7.0	13.5	13.5	14.0	11.5	10.5	8.5	13.0	17.5	19.5
20.5	9.5	9.5	12.0	5.0	9.5	12.0	10.5	12.0	11.5
9.0	14.5	15.5	18.0	14.5	19.0	12.5	13.0	19.5	20.5
15.0	17.0	10.5	10.0	10.5	19.0	23.0	13.5	13.5	12.5
15.0	19.0	13.0	15.5	10.0	11.5	14.5	17.0	17.5	19.5
21.0	20.0	18.0	15.5	11.0	8.0	15.0	14.5	21.5	22.5
23.5	22.5	21.5	19.0	14.5	19.0	22.0	17.5	12.0	15.5
18.0	17.0	22.0	13.0	19.0	23.5	24.0	18.5	16.5	18.5
20.0	21.0	21.0	16.5	23.0	22.5	19.5	15.5	13.5	16.5
12.0	10.5	10.0	9.5	8.5	11.0	10.5	13.0	12.0	15.5
12.0	14.0	13.5	12.5	14.0	17.5	21.5	16.0	13.5	15.0
18.0	21.0	10.5	11.0	20.0	19.0	12.0	12.5	19.0	13.0
7.5	7.5	8.0	7.5	10.5	11.0	15.0	10.5	10.5	11.5
18.5	5.0	3.0	9.0	6.0	4.0	8.0	10.5	10.5	8.5
15.5	7.0	5.5	13.0	8.5	5.5	12.0	10.5	13.5	12.0
6.0	1.5	1.5	.5	1.0	1.5	4.5	2.0	1.0	2.5
4.0	3.0	8.0	15.5	16.0	12.0	11.5	4.5	1.0	1.0
1.5	2.5	1.5	.5	4.0	8.0	3.0	1.5	1.0	1.5
3.5	3.5	1.5	4.0	-1.0	-1.0	-1.0	.5	-5.0	-5.0
-6.5	-7.0	-6.5	-7.0	.0	.5	.5	2.0	3.0	3.0
5.5	1.0	-1.5	-2.0	-7.5	-8.5	-4.5	-1.5	-2.0	1.5
.5	-3.5	-15.0	-15.5	-12.5	-5.5	-14.0	-14.5	-12.0	-4.5

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 2

1.5	2.5	-12.0	-17.0	-16.0	-14.5	-12.0	-8.5	-14.0	-16.0
-25.0	-25.0	-22.5	-9.5	-21.0	-23.0	-28.5	-26.5	-29.0	-25.0
-16.0	-4.5	-12.0	-13.5	-6.5	.5	.5	.0	.0	.5
-3.0	-1.5	-3.5	-11.5	-14.0	-14.5	-13.5	-16.5	-21.0	-17.0
-25.0	-24.0	-24.0	-26.5	-25.0	-24.0	-26.5	-27.0	-26.0	-22.5
-17.0	-11.0	-12.0	-2.5	-1.0	-20.5	-15.0	-8.5	-4.0	-13.0
-8.5	-2.5	3.0	4.0	7.0	3.5	-2.5	-1.5	-4.5	.0
-13.5	-11.0	-3.0	-14.0	-15.5	-10.5	-9.5	-3.5	-2.0	4.5
6.0	5.5	11.5	5.5	5.0	-10.5	-7.0	-4.0	.5	.0
.0	-4.0	.5	.5	-2.0	-4.5	.5	-3.5	-3.5	-1.0
-2.0	.5	3.5	6.5	1.0	2.0	.0	-3.0	2.0	.5
2.5	4.0	4.5	3.0	3.0	9.5	10.5	10.5	8.0	4.0
5.0	2.0	7.0	2.5	1.5	1.5	6.0	7.5	14.5	8.5
6.0	9.5	13.0	12.5	13.5	12.5	9.0	16.5	20.5	17.0
19.0	11.5	11.0	12.0	5.5	8.5	11.0	10.5	11.5	13.0
12.5	14.5	15.5	18.5	14.0	16.0	11.5	11.5	20.5	21.0
14.0	19.0	11.5	6.5	11.0	17.5	22.0	12.0	13.5	12.0
14.5	17.0	11.5	17.0	8.0	7.5	13.5	17.5	17.0	16.5
17.5	20.5	15.0	17.0	11.5	8.0	11.0	14.0	18.5	21.5
21.5	20.0	21.0	18.0	17.5	21.5	20.5	15.0	13.5	15.0
18.0	16.0	20.5	11.5	16.5	23.5	24.5	16.0	16.8	18.4
18.0	20.0	19.0	19.0	21.5	20.0	17.0	17.5	12.0	16.0
10.5	11.8	11.1	9.5	8.0	10.0	11.0	9.0	9.5	12.5
12.0	13.5	15.0	13.0	14.0	17.0	20.5	16.0	12.5	14.5
17.5	21.0	10.0	14.0	20.5	18.5	10.0	10.5	17.5	10.0
7.0	6.5	7.0	7.5	9.5	10.5	14.0	10.5	8.5	11.0
17.5	5.0	3.5	8.5	5.5	2.5	7.0	8.0	9.0	7.0
13.5	6.5	4.0	12.5	10.0	5.5	10.0	10.5	13.0	10.0
5.5	.5	2.0	.0	.5	.5	1.5	2.0	.5	2.5
4.0	2.0	8.5	14.5	15.0	19.5	15.5	4.5	.5	.0
1.5	2.0	1.5	2.5	5.5	7.0	3.0	1.0	.5	.5
3.0	3.5	1.0	3.5	-1.0	-2.0	-6.0	-4.5	-6.5	-6.5
-6.5	-9.0	-7.5	-5.5	.5	-2.0	-1.0	1.0	2.0	1.0
4.0	.5	-1.5	-5.5	-7.0	-12.0	-4.3	-3.0	-2.0	.0
.0	-3.6	-16.0	-20.0	-12.0	-5.0	-16.5	-19.0	-14.5	-5.1

 TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 3

1.0	-20.0	-9.0	-1.5	-8.0	-10.5	6.0	1.5	-0.5	5.0	4.5	7.5	12.5	11.0	10.5	17.5	21.0	18.0	16.0	16.5	19.5	22.5	20.0	24.5	20.5	14.5	12.5	14.5	19.5	21.5	12.5	14.5	10.5	6.0	7.0	6.5	3.5	3.0	5.0	1.5
1.5	-20.0	-9.0	-1.5	-8.0	-10.5	6.0	1.5	-0.5	5.0	4.5	7.5	12.5	11.0	10.5	17.5	21.0	18.0	16.0	16.5	19.5	22.5	20.0	24.5	20.5	14.5	12.5	14.5	19.5	21.5	12.5	14.5	10.5	6.0	7.0	6.5	3.5	3.0	5.0	1.5
2.0	-19.0	-4.0	-1.5	-8.0	-10.5	6.0	1.5	-0.5	5.0	4.5	7.5	12.5	11.0	10.5	17.5	21.0	18.0	16.0	16.5	19.5	22.5	20.0	24.5	20.5	14.5	12.5	14.5	19.5	21.5	12.5	14.5	10.5	6.0	7.0	6.5	3.5	3.0	5.0	1.5
2.5	-18.0	-5.0	-2.0	-9.0	-11.5	5.0	1.0	-1.0	4.0	3.5	6.5	11.5	10.0	9.5	16.5	20.0	17.0	15.0	15.5	18.5	21.5	19.0	23.5	19.5	13.5	11.5	13.5	18.5	20.5	11.5	13.5	9.5	5.0	5.5	3.5	3.0	4.0	2.0	2.5
3.0	-17.0	-6.0	-3.0	-10.0	-12.5	4.0	0.0	-2.0	3.0	2.5	5.5	10.5	9.0	8.5	15.5	19.0	16.0	14.0	14.5	17.5	20.5	18.0	22.5	18.5	12.5	10.5	12.5	17.5	19.5	10.5	12.5	8.5	4.0	4.5	2.5	2.0	3.0	1.0	1.5
3.5	-16.0	-7.0	-4.0	-11.0	-13.5	3.0	-1.0	-3.0	2.0	1.5	4.5	9.5	8.0	7.5	14.5	18.0	15.0	13.0	13.5	16.5	19.5	17.0	21.5	17.5	11.5	9.5	11.5	16.5	18.5	9.5	11.5	7.5	3.0	3.5	1.5	1.0	2.0	0.0	0.5
4.0	-15.0	-8.0	-5.0	-12.0	-14.5	2.0	-2.0	-4.0	1.0	0.5	3.5	8.5	7.0	6.5	13.5	17.0	14.0	12.0	12.5	15.5	18.5	16.0	20.5	16.5	10.5	8.5	10.5	15.5	17.5	8.5	10.5	6.5	2.0	2.5	0.5	0.0	1.0	-1.0	-1.5
4.5	-14.0	-9.0	-6.0	-13.0	-15.5	1.0	-3.0	-5.0	0.0	-0.5	2.5	7.5	6.0	5.5	12.5	16.0	13.0	11.0	11.5	14.5	17.5	15.0	19.5	15.5	9.5	7.5	9.5	14.5	16.5	7.5	9.5	5.5	1.0	1.5	-0.5	-1.0	0.0	-0.5	-1.0
5.0	-13.0	-10.0	-7.0	-14.0	-16.5	0.0	-4.0	-6.0	-1.0	-1.5	1.5	6.5	5.0	4.5	11.5	15.0	12.0	10.0	10.5	13.5	16.5	14.0	18.5	14.5	8.5	6.5	8.5	13.5	15.5	6.5	8.5	4.5	0.0	0.5	-1.5	-2.0	-1.0	-1.5	-2.0
5.5	-12.0	-11.0	-8.0	-15.0	-17.5	-1.0	-5.0	-7.0	-2.0	-2.5	0.5	5.5	4.0	3.5	10.5	14.0	11.0	9.0	9.5	12.5	15.5	13.0	17.5	13.5	7.5	5.5	7.5	12.5	14.5	5.5	7.5	3.5	-1.0	-1.5	-2.5	-3.0	-2.0	-2.5	-3.0
6.0	-11.0	-12.0	-9.0	-16.0	-18.5	-2.0	-6.0	-8.0	-3.0	-3.5	-0.5	4.5	3.0	2.5	9.5	13.0	10.0	8.0	8.5	11.5	14.5	12.0	16.5	12.5	6.5	4.5	6.5	11.5	13.5	4.5	6.5	2.5	-2.0	-2.5	-3.5	-4.0	-3.0	-3.5	-4.0
6.5	-10.0	-13.0	-10.0	-17.0	-19.5	-3.0	-7.0	-9.0	-4.0	-4.5	-1.5	3.5	2.0	1.5	8.5	12.0	9.0	7.0	7.5	10.5	13.5	11.0	15.5	11.5	5.5	3.5	5.5	10.5	12.5	3.5	5.5	1.5	-3.0	-3.5	-4.5	-5.0	-4.0	-4.5	-5.0
7.0	-9.0	-14.0	-11.0	-18.0	-20.5	-4.0	-8.0	-10.0	-5.0	-5.5	-2.5	2.5	1.0	0.5	7.5	11.0	8.0	6.0	6.5	9.5	12.5	10.0	14.5	10.5	4.5	2.5	4.5	9.5	11.5	2.5	4.5	0.5	-4.0	-4.5	-5.5	-6.0	-5.0	-5.5	-6.0
7.5	-8.0	-15.0	-12.0	-19.0	-21.5	-5.0	-9.0	-11.0	-6.0	-6.5	-3.5	1.5	0.0	0.0	6.5	10.0	7.0	5.0	5.5	8.5	11.5	9.0	13.5	9.5	3.5	1.5	3.5	8.5	10.5	1.5	3.5	-0.5	-5.0	-5.5	-6.5	-7.0	-6.0	-6.5	-7.0
8.0	-7.0	-16.0	-13.0	-20.0	-22.5	-6.0	-10.0	-12.0	-7.0	-7.5	-4.5	0.5	-1.0	-1.5	5.5	9.0	6.0	4.0	4.5	7.5	10.5	8.0	12.5	8.5	2.5	0.5	2.5	7.5	9.5	0.5	2.5	-1.5	-6.0	-6.5	-7.5	-8.0	-7.0	-7.5	-8.0
8.5	-6.0	-17.0	-14.0	-21.0	-23.5	-7.0	-11.0	-13.0	-8.0	-8.5	-5.5	-0.5	-2.0	-2.5	4.5	8.0	5.0	3.0	3.5	6.5	9.5	7.0	11.5	7.5	1.5	-0.5	1.5	6.5	8.5	-0.5	1.5	-2.5	-7.0	-7.5	-8.5	-9.0	-8.0	-8.5	-9.0
9.0	-5.0	-18.0	-15.0	-22.0	-24.5	-8.0	-12.0	-14.0	-9.0	-9.5	-6.5	-1.5	-3.0	-3.5	3.5	7.0	4.0	2.0	2.5	5.5	8.5	6.0	10.5	6.5	0.5	-1.5	0.5	5.5	7.5	-1.5	0.5	-3.5	-8.0	-8.5	-9.5	-10.0	-9.0	-9.5	-10.0
9.5	-4.0	-19.0	-16.0	-23.0	-25.5	-9.0	-13.0	-15.0	-10.0	-10.5	-7.5	-2.5	-4.0	-4.5	2.5	6.0	3.0	1.0	1.5	4.5	7.5	5.0	9.5	5.5	-0.5	-2.5	-0.5	4.5	6.5	-2.5	-1.5	-4.5	-9.0	-9.5	-10.5	-11.0	-10.0	-10.5	-11.0
10.0	-3.0	-20.0	-17.0	-24.0	-26.5	-10.0	-14.0	-16.0	-11.0	-11.5	-8.5	-3.5	-5.0	-5.5	1.5	5.0	2.0	0.0	0.5	3.5	6.5	4.0	8.5	4.5	-1.5	-3.5	-1.5	3.5	5.5	-3.5	-2.5	-5.5	-10.0	-10.5	-11.5	-12.0	-11.0	-11.5	-12.0
10.5	-2.0	-21.0	-18.0	-25.0	-27.5	-11.0	-15.0	-17.0	-12.0	-12.5	-9.5	-4.5	-6.0	-6.5	0.5	4.0	1.0	-1.0	-0.5	2.5	5.5	3.0	7.5	3.5	-2.5	-4.5	-2.5	2.5	4.5	-4.5	-3.5	-6.5	-11.0	-11.5	-12.5	-13.0	-12.0	-12.5	-13.0
11.0	-1.0	-22.0	-19.0	-26.0	-28.5	-12.0	-16.0	-18.0	-13.0	-13.5	-10.5	-5.5	-7.0	-7.5	-0.5	3.0	0.0	-2.0	-1.5	1.5	4.5	2.0	6.5	2.5	-3.5	-5.5	-3.5	1.5	3.5	-5.5	-4.5	-7.5	-12.0	-12.5	-13.5	-14.0	-13.0	-13.5	-14.0
11.5	0.0	-23.0	-20.0	-27.0	-29.5	-13.0	-17.0	-19.0	-14.0	-14.5	-11.5	-6.5	-8.0	-8.5	-1.5	2.0	-1.0	-3.0	-2.5	0.5	3.5	1.0	5.5	1.5	-4.5	-6.5	-4.5	0.5	2.5	-6.5	-5.5	-8.5	-13.0	-13.5	-14.5	-15.0	-14.0	-14.5	-15.0
12.0	1.0	-24.0	-21.0	-28.0	-30.5	-14.0	-18.0	-20.0	-15.0	-15.5	-12.5	-7.5	-9.0	-9.5	-2.5	1.0	-2.0	-4.0	-3.5	-0.5	2.5	0.0	4.5	0.5	-5.5	-7.5	-5.5	-1.5	0.5	-7.5	-6.5	-9.5	-14.0	-14.5	-15.5	-16.0	-15.0	-15.5	-16.0
12.5	2.0	-25.0	-22.0	-29.0	-31.5	-15.0	-19.0	-21.0	-16.0	-16.5	-13.5	-8.5	-10.0	-10.5	-3.5	0.0	-3.0	-5.0	-4.5	-1.5	1.5	-1.0	3.5	-0.5	-6.5	-8.5	-6.5	-2.5	-0.5	-8.5	-7.5	-10.5	-15.0	-15.5	-16.5	-17.0	-16.0	-16.5	-17.0
13.0	3.0	-26.0	-23.0	-30.0	-32.5	-16.0	-20.0	-22.0	-17.0	-17.5	-14.5	-9.5	-11.0	-11.5	-4.5	-1.0	-4.0	-6.0	-5.5	-2.5	0.5	-2.0	2.5	-1.5	-7.5	-9.5	-7.5	-3.5	0.5	-9.5	-8.5	-11.5	-16.0	-16.5	-17.5	-18.0	-17.0	-17.5	-18.0
13.5	4.0	-27.0	-24.0	-31.0	-33.5	-17.0	-21.0	-23.0	-18.0	-18.5	-15.5	-10.5	-12.0	-12.5	-5.5	-2.0	-5.0	-7.0	-6.5	-3.5	-0.5	-3.0	1.5	-2.5	-8.5	-10.5	-8.5	-4.5	1.5	-10.5	-9.5	-12.5	-17.0	-17.5	-18.5	-19.0	-18.0	-18.5	-19.0
14.0	5.0	-28.0	-25.0	-32.0	-34.5	-18.0	-22.0	-24.0	-19.0	-19.5	-16.5	-11.5	-13.0	-13.5	-6.5	-3.0	-6.0	-8.0	-7.5	-4.5	-1.5	-4.0	0.5	-3.5	-9.5	-11.5	-9.5	-5.5	2.5	-11.5	-10.5	-13.5	-18.0	-18.5	-19.5	-20.0	-19.0	-19.5	-20.0
14.5	6.0	-29.0	-26.0	-33.0	-35.5	-19.0	-23.0	-25.0	-20.0	-20.5	-17.5	-12.5	-14.0	-14.5	-7.5	-4.0	-7.0	-9.0	-8.5	-5.5	-2.5	-5.0	-0.5	-4.5	-10.5	-12.5	-10.5	-6.5	3.5	-12.5	-11.5	-14.5	-19.0	-19.5	-20.5	-21.0	-20.0	-20.5	-21.0
15.0	7.0	-30.0	-27.0	-34.0	-36.5	-20.0	-24.0	-26.0	-21.0	-21.5	-18.5	-13.5	-15.0	-15.5	-8.5	-5.0	-8.0	-10.0	-9.5	-6.5	-3.5	-6.0	-1.5	-5.5	-11.5	-13.5	-11.5	-7.5	4.5	-13.5	-12.5	-15.5	-20.0	-20.5	-21.5	-22.0	-21.0	-21.5	-22.0
15.5	8.0	-31.0	-28.0	-35.0	-37.5	-21.0	-25.0	-27.0	-22.0	-22.5	-19.5	-14.5	-16.0	-16.5	-9.5	-6.0	-9.0	-11.0	-10.5	-7.5	-4.5	-7.0	-2.5	-6.5	-12.5	-14.5	-12.5	-8.5	5.5	-14.5	-13.5	-16.5	-21.0	-21.5	-22.5	-23.0	-22.0	-22.5	-23.0
16.0	9.0	-32.0	-29.0	-36.0	-38.5	-22.0	-26.0	-28.0	-23.0	-23.5	-20.5	-15.5	-17.0	-17.5	-10.5	-7.0	-10.0	-12.0	-11.5	-8.5	-5.5	-8.0	-3.5	-7.5	-13.5	-15.5	-13.5	-9.5	6.5	-15.5	-14.5	-17.5	-22.0	-22.5	-23.5	-24.0	-23.0	-23.5	-24.0
16.5	10.0	-33.0	-30.0	-37.0	-39.5	-23.0	-27.0	-29.0	-24.0	-24.5	-21.5	-16.5	-18.0	-18.5	-11.5	-8.0	-11.0	-13.0	-12.5	-9.5	-6.5	-9.0	-4.5	-8.5	-14.5	-16.5	-14.5	-10.5	7.5	-16.5	-15.5	-18.5	-23.0	-23.5	-24.5	-25.0	-24.0	-24.5	-25.0
17.0	11.0	-34.0	-31.0	-38.0	-40.5	-24.0	-28.0	-30.0	-25.0	-25.5	-22.5	-17.5	-19.0	-19.5	-12.5	-9.0	-12.0	-14.0	-13.5	-10.5	-7.5	-10.0	-5.5	-9.5	-15.5	-17.5	-15.5	-11.5	8.5	-17.5	-16.5	-19.5	-24.0	-24.5	-25.5	-26.0	-25.0	-25.5	-26.0
17.5	12.0	-35.0	-32.0	-39.0	-41.5	-25.0	-29.0	-31.0	-26.0	-26.5	-23.5	-18.5	-20.0	-20.5	-13.5	-10.0	-13.0	-15.0	-14.5	-11.5	-8.5	-11.0	-6.5	-10.5	-16.5	-18.5	-16.5	-12.5	9.5	-18.5	-17.5	-20.5	-25.0	-25.5	-26.5	-27.0	-26.0	-26.5	-27.0
18.0	13.0	-36.0	-33.0	-40.0	-42.5	-26.0	-30.0	-32.0	-27.0	-27.5	-24.5	-19.5	-21.0	-21.5	-14.5	-11.0	-14.0	-16.0	-15.5	-12.5	-9.5	-12.0	-7.5	-11.5	-17.5	-19.5	-17.5	-13.5	10.5	-19.5	-18.5	-21.5	-26.0	-26.5	-27.5	-28.0	-27.0	-27.5	-28.0
18.5	14.0	-37.0	-34.0	-41.0	-43.5	-27.0	-31.0	-33.0	-28.0	-28.5	-25.5	-20.5	-22.0	-22.5	-15.5	-12.0	-15.0	-17.0	-16.5	-13.5	-10.5	-13.0																	

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 4

.0	1.5	-14.0	-17.0	-18.0	-14.5	-12.5	-9.0	-13.0	-18.0
-24.5	-24.0	-20.0	-10.5	-21.5	-24.5	-24.6	-23.0	-23.5	-20.5
-13.0	-4.5	-12.5	-11.5	-6.5	.0	.0	.0	.5	2.0
-.5	-3.5	-9.0	-14.5	-14.5	-15.0	-18.5	-19.0	-19.0	-22.5
-26.0	-26.0	-27.0	-26.0	-26.0	-27.5	-26.0	-28.0	-23.5	-18.0
-11.5	-7.5	-8.5	-8.0	-1.0	-15.0	-13.0	-9.5	-5.5	-11.5
-8.5	-2.0	1.0	4.5	6.5	1.5	-1.0	.5	-4.5	-1.0
-16.5	-11.5	-1.0	-16.5	-16.0	-12.5	-8.0	-.5	-.5	4.0
6.5	9.0	10.5	7.5	4.0	-10.5	-7.5	-4.0	-2.0	-1.5
-1.0	-2.0	-.5	-.5	-2.0	-3.5	-3.0	-4.0	-1.5	-2.5
-3.5	.0	3.5	4.0	.0	1.6	.0	-1.0	1.5	2.5
4.5	7.5	5.5	5.0	4.0	13.5	11.5	11.5	10.5	6.0
5.5	3.0	7.5	6.5	2.5	2.0	5.5	11.0	17.0	9.5
6.0	12.0	12.5	13.0	16.5	9.0	10.0	14.0	18.0	18.5
18.0	8.0	9.5	12.0	9.0	8.0	10.5	10.5	10.5	11.0
11.5	15.0	16.0	17.0	15.0	18.5	12.0	12.0	18.5	17.0
14.5	-99.0	-99.0	8.5	10.5	16.5	22.0	16.0	13.0	13.0
16.0	18.1	10.5	17.5	8.5	9.5	13.0	15.5	16.0	17.5
18.5	17.5	17.5	14.5	11.5	8.0	14.5	15.5	21.0	22.0
22.0	21.0	20.5	19.0	17.0	19.0	20.0	14.5	13.0	15.5
18.0	17.0	21.0	15.5	20.5	23.5	22.5	18.5	17.5	19.5
20.0	21.5	19.5	15.5	22.0	20.5	19.0	15.0	13.5	15.0
10.5	10.5	9.5	10.0	8.5	10.5	12.0	10.0	11.5	13.5
11.0	12.5	14.0	11.5	16.0	18.0	17.5	15.0	12.5	17.0
17.5	19.0	-99.0	11.5	19.5	19.0	11.0	12.5	17.0	11.5
9.0	7.5	7.5	7.5	9.0	11.0	14.0	10.5	9.0	11.5
18.0	3.5	4.0	8.5	6.5	3.0	7.0	10.0	9.5	8.0
15.0	6.0	5.5	13.0	9.0	6.5	11.0	11.5	10.5	11.0
4.5	-.5	.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	.5	2.5
4.5	3.0	7.0	14.0	16.5	19.5	11.5	1.5	-2.0	-1.0
1.0	.5	1.0	.5	4.0	8.0	4.5	1.0	.0	1.0
3.0	3.0	2.0	3.5	.0	-2.5	-1.5	-2.0	-5.5	-6.0
-6.5	-9.5	-8.0	-6.5	-.5	-1.5	.0	2.0	2.5	3.0
4.0	.5	-3.0	-7.0	-8.0	-10.5	-7.0	-3.5	-.5	1.5
-3.0	-6.0	-17.0	-18.0	-11.0	-4.5	-16.5	-16.5	-14.5	-6.0

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 5

1.5	2.0	-13.0	-14.5	-17.0	-15.0	-12.0	-9.5	-12.0	-15.5
-25.0	-23.0	-21.5	-10.0	-20.5	-24.0	-24.5	-23.5	-23.5	-22.5
-13.5	-6.0	-12.0	-13.0	-4.0	1.5	.0	1.0	.0	.5
-1.5	-2.0	-5.5	-13.0	-12.5	-14.5	-15.0	-17.0	-18.5	-19.0
-25.0	-25.0	-25.5	-25.0	-24.5	-25.5	-25.0	-26.5	-23.5	-17.5
-10.5	-8.5	-5.5	-8.0	-1.5	-13.5	-13.0	-8.0	-3.0	-12.0
-9.5	-2.5	.5	4.0	7.0	2.0	-2.0	.0	-3.0	.0
-14.5	-11.5	-3.0	-13.5	-14.5	-11.5	-5.5	.0	-.5	3.0
4.5	7.0	10.0	6.0	5.5	-10.5	-6.5	-3.0	-1.5	-1.5
-.5	-3.0	-.5	.0	-1.0	-2.0	-1.5	-3.5	.0	-1.0
-1.0	.5	4.5	5.0	.5	1.0	.5	2.5	3.0	3.0
5.0	5.0	7.0	6.5	5.5	13.5	12.5	13.0	10.5	5.5
5.0	3.0	8.0	5.5	2.0	2.5	6.5	13.0	17.0	9.5
6.5	11.5	13.0	13.5	16.0	12.0	9.5	13.0	19.0	17.0
18.5	9.0	9.5	13.0	8.5	8.5	11.5	10.5	12.0	11.5
11.5	15.5	16.0	18.0	15.0	19.5	12.0	12.0	20.5	20.0
15.0	19.0	10.5	9.0	10.5	17.5	22.5	15.5	13.5	12.5
15.0	18.5	13.5	18.0	9.0	10.0	13.5	17.0	17.5	17.0
20.0	20.0	19.5	15.0	11.0	7.5	12.0	15.0	21.0	21.0
22.5	24.5	21.0	20.0	19.0	18.5	15.0	16.0	13.5	16.5
15.0	16.5	23.0	14.5	19.0	22.0	19.0	17.0	15.5	19.0
20.5	22.5	21.0	16.5	22.5	22.0	20.5	15.5	13.5	16.5
11.5	10.0	12.0	10.5	9.0	11.5	12.0	9.5	12.0	14.0
11.5	14.0	15.5	15.0	15.5	17.0	20.5	17.0	13.5	18.0
18.5	21.5	11.0	10.5	19.5	20.5	11.5	12.0	18.5	12.0
7.5	7.0	7.5	7.5	8.5	11.0	14.5	11.5	9.5	12.5
19.0	3.5	4.0	9.5	7.0	5.5	8.0	11.0	11.0	8.0
17.0	8.0	5.0	12.5	9.5	6.0	11.5	11.5	13.5	11.5
6.0	1.0	.5	.5	2.5	2.0	4.0	2.0	.0	3.0
4.0	4.5	9.0	15.5	17.0	21.0	16.5	4.0	.0	.0
2.0	2.0	2.0	.5	4.5	6.0	4.0	2.0	1.0	1.5
4.0	3.5	2.5	6.0	.5	-.5	-1.0	-.5	-4.5	-4.5
-5.5	-6.5	-6.5	-5.0	-.5	-1.0	.0	3.0	3.0	2.5
3.5	1.5	-1.5	-4.5	-6.0	-9.0	-3.5	-2.5	-2.0	1.0
.5	-3.0	-16.0	-18.0	-9.0	-4.5	-16.5	-14.5	-12.5	-5.5

[illegible]

DEBITS MESURES

5.80	6.20	7.04	7.49	7.89	8.30	9.11	9.76	9.77	9.48
9.22	8.52	8.18	8.56	8.42	8.22	7.77	7.73	7.65	7.93
7.96	7.94	7.41	6.67	7.07	7.20	7.20	7.38	7.68	7.95
8.47	8.94	9.11	9.11	9.11	9.11	8.69	8.24	8.09	7.98
7.80	7.60	7.43	7.30	7.19	7.01	6.90	6.80	6.61	6.58
6.40	6.39	6.38	6.37	6.28	6.10	5.88	5.79	5.99	5.88
5.95	6.01	6.06	6.44	10.70	21.70	26.60	30.90	34.30	36.20
35.00	32.50	34.20	35.40	34.60	34.00	32.90	32.30	30.60	29.80
29.60	31.20	38.90	56.70	112.00	162.00	164.00	146.00	130.00	114.00
101.00	88.50	79.60	70.30	63.90	60.80	64.10	59.30	53.80	50.20
45.50	36.20	51.40	51.30	51.10	50.70	51.50	50.40	49.00	55.20
55.00	58.40	68.40	89.60	112.00	142.00	220.00	372.00	495.00	530.00
437.00	338.00	279.00	244.00	215.00	183.00	155.00	135.00	123.00	125.00
128.00	118.00	107.00	99.70	90.60	81.60	73.40	60.70	56.90	52.70
46.30	42.00	38.20	33.60	28.90	25.90	25.70	25.50	29.40	32.50
35.00	36.10	32.30	29.80	26.10	25.20	26.90	25.70	24.20	23.60
22.90	21.70	30.00	38.00	35.00	32.00	29.00	26.00	24.00	22.00
20.40	18.40	16.50	16.00	25.00	27.50	25.00	21.00	18.50	16.50
15.00	16.00	22.00	37.00	35.00	30.00	27.00	24.00	21.50	19.50
18.00	16.50	15.50	14.60	14.00	13.10	11.90	11.90	11.90	10.50
9.50	8.70	8.20	7.90	7.40	7.10	7.60	14.70	16.20	17.50
17.00	15.10	15.00	12.90	13.10	13.00	12.10	11.60	11.20	10.30
9.43	8.55	7.86	7.34	6.89	7.11	7.90	7.99	7.72	7.26
6.89	6.65	10.10	10.30	9.90	9.61	9.79	10.20	10.40	10.30
10.10	8.86	6.13	6.03	6.11	6.25	6.25	8.80	13.00	26.00
29.00	24.00	20.80	21.50	24.50	23.70	23.00	51.00	54.00	50.00
47.00	44.30	41.00	38.50	35.00	32.00	30.00	27.80	25.20	23.30
21.80	20.60	19.10	19.20	18.40	17.50	16.70	16.00	15.90	15.10
14.90	14.90	14.60	12.90	11.10	9.51	9.20	9.62	9.67	9.73
9.41	9.46	10.70	13.30	14.00	18.70	16.00	14.10	14.90	14.70
14.00	14.10	14.40	13.60	12.30	12.00	11.40	10.40	10.00	10.10
10.50	9.63	8.96	9.10	10.60	10.80	10.30	10.00	10.10	9.42
8.70	7.86	7.45	7.68	9.04	8.98	8.73	8.77	9.74	10.70
15.50	25.00	27.90	26.90	22.70	15.60	15.00	14.50	14.50	15.90
16.00	14.50	13.90	12.10	11.50	13.10	13.10	10.80	11.40	12.70

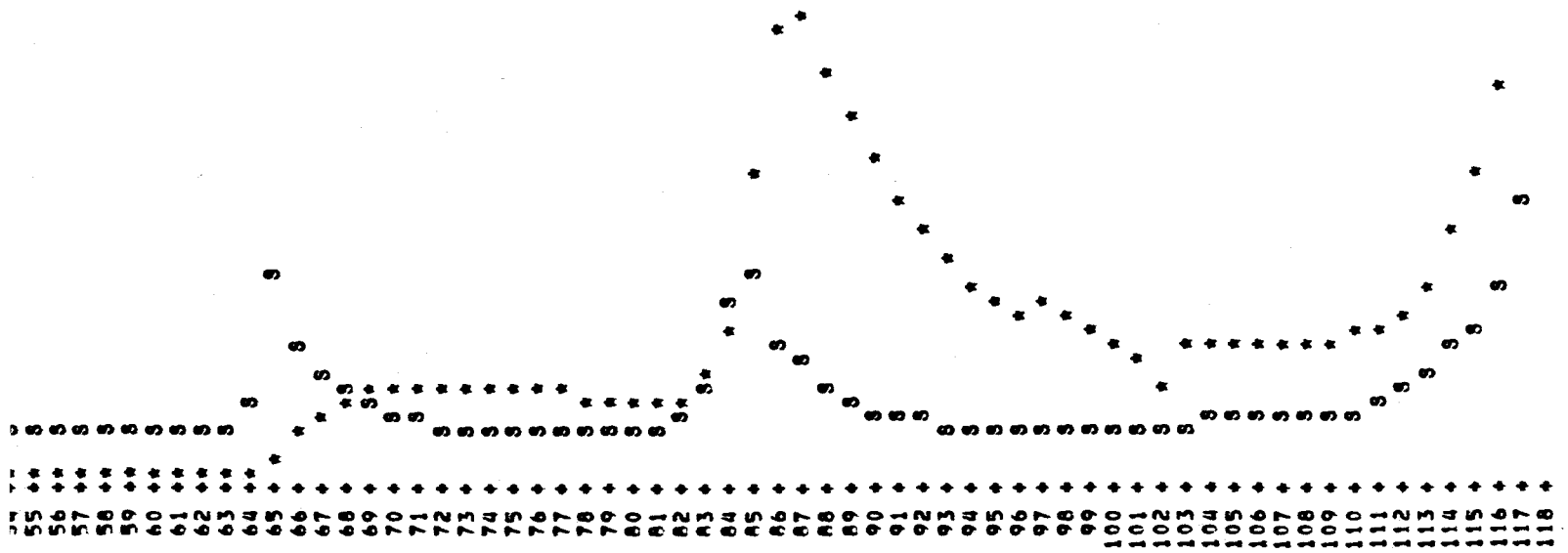
DEBITS SIMULES

12,72	25,74	26,96	24,83	22,80	21,49	20,64	20,09	19,73	19,50
19,34	19,23	19,15	19,10	19,06	19,02	18,99	18,97	18,94	18,92
18,90	18,88	18,86	18,84	18,82	18,83	18,87	19,14	20,67	22,30
21,73	20,86	20,09	19,59	19,27	19,05	18,90	18,80	18,73	18,68
18,64	18,61	18,58	18,56	18,53	18,51	18,49	18,47	18,45	18,44
18,42	18,40	18,38	18,36	18,34	18,33	18,31	18,29	18,27	18,25
18,23	18,22	18,38	28,26	73,00	50,20	42,05	34,33	28,72	25,52
23,24	21,60	20,55	19,86	19,42	19,13	18,93	18,82	18,73	19,20
20,67	24,64	34,85	65,29	76,89	52,22	43,56	35,32	30,20	26,64
24,65	22,95	21,89	21,52	20,97	20,36	19,94	19,66	19,48	19,35
19,27	19,53	22,01	25,85	24,90	25,12	23,75	23,11	23,91	25,37
28,27	35,27	42,38	50,47	57,05	71,25	99,44	338,99	595,84	497,89
382,57	231,44	234,33	225,13	139,69	69,21	42,36	35,79	70,09	73,73
56,73	72,59	59,19	20,71	19,92	20,28	19,94	19,60	19,50	19,48
23,30	21,66	19,99	19,33	20,38	20,70	23,92	27,84	27,68	32,86
27,46	20,40	21,75	20,18	19,00	28,44	23,83	19,28	20,64	18,87
19,12	21,04	24,35	40,79	28,42	19,60	16,52	17,53	16,59	15,92
15,61	15,60	16,50	37,78	31,04	17,73	15,77	15,41	15,34	15,61
22,79	30,10	42,29	30,03	15,26	12,86	12,27	12,65	12,28	12,32
12,13	12,67	12,37	11,72	11,03	23,35	33,57	10,97	9,62	9,61
9,76	9,63	13,26	11,06	9,55	9,91	22,51	14,79	13,22	10,43
5,29	14,60	6,53	7,20	4,15	4,55	1,95	1,20	,79	1,40
,76	,33	,30	,30	7,29	7,08	1,79	,70	2,24	1,29
3,14	1,45	,64	,36	1,71	2,13	,69	,17	,37	,40
6,19	6,10	,93	,48	4,31	3,39	,79	,00	27,96	14,76
3,89	,00	14,27	15,03	2,96	,28	19,54	10,47	3,24	,00
9,29	11,04	9,17	5,71	1,43	,11	,01	1,44	,86	,17
1,81	1,01	2,21	,95	,19	1,11	,62	3,85	2,97	2,42
5,47	4,60	3,24	2,08	4,01	9,99	8,95	8,28	5,31	5,46
2,78	14,62	8,29	2,08	,11	,01	10,36	16,32	10,35	6,95
9,61	9,70	6,42	4,22	2,05	1,02	2,52	2,85	2,01	1,97
1,47	1,97	8,93	10,93	7,28	4,85	3,29	2,58	2,00	1,47
1,12	,90	,76	,67	,97	1,03	1,21	1,26	,87	14,38
21,67	19,80	14,11	9,97	6,74	4,67	3,34	2,49	1,97	2,26
2,78	2,76	2,15	1,73	1,47	1,30	1,19	1,12	1,07	1,04
,45	,12								

HYDROGRAMMES MESURES ET SIMULES

DEBIT (EN 50, METRES CUBES PAR SECONDE)

JOUR	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



120 *
 121 *
 122 *
 123 *
 124 *
 125 *
 126 *
 127 *
 128 *
 129 *
 130 *
 131 *
 132 *
 133 *
 134 *
 135 *
 136 *
 137 *
 138 *
 139 *
 140 *
 141 *
 142 *
 143 *
 144 *
 145 *
 146 *
 147 *
 148 *
 149 *
 150 *
 151 *
 152 *
 153 *
 154 *
 155 *
 156 *
 157 *
 158 *
 159 *
 160 *
 161 *
 162 *
 163 *
 164 *
 165 *
 166 *
 167 *
 168 *
 169 *
 170 *
 171 *
 172 *
 173 *
 174 *
 175 *
 176 *
 177 *
 178 *
 179 *
 180 *
 181 *
 182 *
 183 *
 184 *

187 + S *
 188 + S *
 189 + S *
 190 + S *
 191 + S *
 192 + 0
 193 + S*
 194 + S*
 195 + S*
 196 + * S
 197 + * S
 198 + 0
 199 + 0
 200 + 0
 201 + 0
 202 + 0
 203 + *S
 204 + 0
 205 + *S
 206 + *S
 207 + * S
 208 + 0
 209 + 0
 210 + S *
 211 + S *
 212 + 0
 213 + S *
 214 + S *
 215 + S *
 216 + S *
 217 S *
 218 S *
 219 S *
 220 S *
 221 S *
 222 S *
 223 S *
 224 S*
 225 +0
 226 +0
 227 S *
 228 S *
 229 S *
 230 S*
 231 +0
 232 S*
 233 S *
 234 S *
 235 S *
 236 S *
 237 S *
 238 S *
 239 S *
 240 S *
 241 +S*
 242 +S*
 243 S*
 244 S*
 245 +0
 246 +0
 247 S*
 248 S *
 249 + * S
 250 + S *

253 + 8*
254 + 5*
255 + 5*
256 8
257 + 8*
258 + 8
259 + 9
260 8
261 + 8
262 + 5
263 + 8
264 + 8
265 8
266 8
267 8
268 8
269 8
270 8
271 8
272 8
273 8
274 8
275 8
276 8
277 8
278 + 8
279 + 8
280 8
281 + 8
282 + 8
283 + 8
284 8
285 + 8
286 + 0
287 + 0
288 + 0
289 + 8
290 + 5
291 + 8
292 + 8
293 + 0
294 8
295 8
296 8
297 + 8
298 + 0
299 + 8
300 + 8
301 + 8
302 + 8
303 + 8
304 + 8
305 8
306 8
307 + 8
308 + 5
309 8
310 8
311 8
312 8
313 + 0
314 + 8
315 + 8
316 + 8

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Annexe L

Liste de DEBIT

PROGRAM PPP 74/R25 OPT=0,POUNDS A/ S/ M/-D,-DS FTM 5.145R7 RA/0R/16. 11.01.46 PAGE 1
DO=LONG/-OT,ARG=COMMON/-FIXED,CS= USLR/-FIXED,DH=-TR/-SB/-SI / EP/-ID/-PM)/-SI,PL=5000
FTNS,I=TTT,R=0,L=LLI,RL.

```

1      PROGRAM PPP(OUTPUT,TAPE1,TAPE2,TAPE3,TAPE4,TAPE5=OUTPUT)
2      REAL TEMP(10,366),PLUIE(10,366),NEIGE(10,366),PARAM(20)
3      REAL ININF(2,10),INISOL(2,10),TNISOU(2,10),INILAC(10)
4      REAL STONEI(2,10),EAUSOL(2,10),FAUSOU(2,10),EALAC(10)
5      REAL ARETE,UNIJOUE,DERIT(375),DERMES(375),FGRAP
6      INTEGER TRANSF(10,10,3),NRJOUR,SOLSTI,NHSTAT,TRACUM(10,3),TEMCON
7
8      C
9      NRJOUR=350
10     NHSTAT=5
11     TEMCON=3
12     CALL IECTUR(NRJOUR,NHSTAT,TEMCON,ININF,INISOL,TNISOU,INILAC,
13     1          SOLSTI,PARAM,FGRAP,ARETE,UNIJOUE,TRANSF,TRACUM,DERMES,
14     1          TEMP,PLUIE,NEIGE)
15     CALL MODELE(NRJOUR,NHSTAT,TEMCON,SOLSTI,PARAM,ARETE,UNIJOUE,
16     1          TRANSF,TRACUM,TEMP,PLUIE,NEIGE,
17     2          ININET,INTSOL,INISOU,INILAC,EAUSOL,FAUSOU,EALAC,
18     1          STONEI,DERIT)
19     IF(FGRAP.GT.0) CALL IMPRIM(FGRAP,NRJOUR,NHSTAT,TEMCON,
20     1          DERIT,DERMES,EAUSOL,FAUSOU,STONEI,
21     1          EALAC,INISOL,INISOU,ININET,
22     1          INILAC)
23     STOP
24     END

```

```

1      SUBROUTINE LECTUR(NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,ININEI,INISOL,INTSOU,
2      1      INILAC,SOLSTI,PARAM,FGRAF,ARETE,UNIJOU,TRANSF,TRACUM,
3      2      DERMES,TEMP,PLUIE,NEIGE)
4
5      C SOUS-ROUTINE QUI LIT LES INFOS GENERALES ET LES DONNEES METEO
6      C ET LES IMPRIME.
7
8      C ENTREES : NRJOUR :NOMBRE DE JOURS DE LA SIMULATION
9      C ----- NRSTAT :NOMBRE DE STATIONS METEO
10     C          TEMCON :TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN (EN JOURS)
11     C          TAPE1  :INFOS GENERALES
12     C          TAPE2  :DONNEES METEO (ET DEBITS MESURES)
13     C          TAPE3  :INFOS BASSIN (SORTIES DE BASSIN)
14
15     C SORTIES : TITUT  :TITRE DU TRAVAIL (80A1)
16     C ----- ININEI :STOCK DE NEIGE INITIAL POUR CHAQUE STATION
17     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
18     C          INISOL :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOL POUR CHAQUE STATION
19     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
20     C          INTSOU :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE STATION
21     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
22     C          INILAC :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM)
23     C          TEMP   :MATRICE DES TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES
24     C                  (FN DEGRES CELCIUS)
25     C          PLUIE   :MATRICE DES PRECIPITATIONS LIQUIDES JOURNALIERES
26     C                  (EN MM D'EAU)
27     C          NEIGE   :MATRICE DES PRECIPITATIONS SOLIDES JOURNALIERES
28     C                  (FN CM DE NEIGE)
29     C          SOLSTI :NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION ET LE
30     C                  PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
31     C          PARAM   :VECTEUR CONTENANT LES VALEURS DES PARAMETRES
32     C                  DU MODELE
33     C          ARETE   :LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
34     C          UNIJOU  :LONGUEUR D'UNE UNITE DE TEMPS EN JOURS
35     C          TRANSF  :MATRICE CONTENANT LE NOMBRE DE CARREAUX
36     C                  POUR CHAQUE TYPE, POUR CHAQUE JOUR DE
37     C                  CONCENTRATION, POUR CHAQUE STATION
38     C          TRACUM  :MATRICE CONTENANT LE NOMBRE DE CARREAUX
39     C                  POUR CHAQUE TYPE ,POUR CHAQUE STATION.
40     C                  (CUMUL DES COLONNES DE *TRANSF*)
41     C          DERMES  :DEBITS MESURES (EN METRES CUBES PAR SECONDE)
42     C          (PAPIER):IMPRESSION DES INFORMATIONS GENERALES
43
44     C
45     C
46     C
47     C
48     C
49     C
50     C
51     C
52     C
53     C
54     C
55     C

```

```

56 C LECTURE DES INFO DE BASSIN (LA SORTIE #TAPE3# DE #BASSIN#)
57 C -----
58 READ(3,*) ARETE
59 READ(3,*) UNIJOU
60 DO 100 K=1,3
61 DO 100 I=1,NBSTAT
62 READ(3,*) (TRANSF(I,J,K),J=1,TEMCON)
63 100 CONTINUE
64 C
65 C CALCUL DE TRACUM. (ON ADDITIONNE LES COLONNES DE TRANSF POUR OBTENIR
66 C LE NOMBRE TOTAL DE CARREAUX PAR TYPE ,PAR STATION)
67 C
68 DO 125 K=1,3
69 DO 125 I=1,NBSTAT
70 SOM=0
71 DO 130 J=1,TEMCON
72 SOM=SOM+TRANSF(I,J,K)
73 130 CONTINUE
74 TRACUM(I,K)=SOM
75 125 CONTINUE
76 C -----
77 C LECTURE DES INFO GENERALES(SUR TAPE1)
78 C -----
79 READ(1,1001) TITUT
80 READ(1,*) SOLSTI
81 READ(1,*) (ININFI(1,J),J=1,NBSTAT)
82 READ(1,*) (ININFI(2,J),J=1,NBSTAT)
83 READ(1,*) (INISOL(1,J),J=1,NBSTAT)
84 READ(1,*) (INISOL(2,J),J=1,NBSTAT)
85 READ(1,*) (INTSOU(1,J),J=1,NBSTAT)
86 READ(1,*) (INTSOU(2,J),J=1,NBSTAT)
87 READ(1,*) (INTLAC(J),J=1,NBSTAT)
88 READ(1,*) (PARAM(I),I=1,20)
89 READ(1,*) EGRAF
90 1001 FORMAT(A0A1)
91 C -----
92 C LECTURE DES DONNEES METEO (SUR TAPE2)
93 C -----
94 DO 200 I=1,NBSTAT
95 READ(2,*) (TEMP(I,J),J=1,NBJOUR)
96 200 CONTINUE
97 DO 300 I=1,NBSTAT
98 READ(2,*) (PLUIE(I,J),J=1,NBJOUR)
99 300 CONTINUE
100 DO 400 I=1,NBSTAT
101 READ(2,*) (NEIGF(I,J),J=1,NBJOUR)
102 400 CONTINUE
103 READ(2,*) (DERMES(I),I=1,NBJOUR)
104 C -----
105 C IMPRESSION DES INFO GENERALES
106 C -----
107 CALL TITRES(TITEN,TITUT)
108 WRITE(5,5001) NBJOUR
109 5001 FORMAT(↑ NOMBRE DE JOURS DE LA SIMULATION:↑,I3)
110 WRITE(5,5002) SOLSTI
111 5002 FORMAT(↑ NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION ET LE↑,
112 1 ↑ PROCHAIN SOLSTICE D'ETE : ↑,I3,↑ JOURS↑)

```

```

113      WRITE(5,5023) (ININF(1,J),J=1,NBSTAT)
114      5023 FORMAT(1 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX DE TERRE↑,
115      1      ↑ (EN CM DE NEIGE) ;↑,10(1X,F6.2))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
116      WRITE(5,5024) (ININF(2,J),J=1,NBSTAT)
117      5024 FORMAT(1 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX RIVIERE ↑,
118      1      ↑ (EN CM DE NEIGE) ;↑,10(1X,F6.2))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
119      WRITE(5,5025) (INISOL(1,J),J=1,NBSTAT)
120      5025 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL ↑,
121      1      ↑ POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D↑EAU) ;↑,10(1X,F6.1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
122      WRITE(5,5026) (INISOL(2,J),J=1,NBSTAT)
123      5026 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL ↑,
124      1      ↑ POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D↑EAU) ;↑,10(1X,F6.1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
125      WRITE(5,5027) (INISOU(1,J),J=1,NBSTAT)
126      5027 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN ↑,
127      1      ↑ POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D↑EAU) ;↑,10(1X,F6.1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
128      WRITE(5,5028) (INISOU(2,J),J=1,NBSTAT)
129      5028 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN ↑,
130      1      ↑ POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D↑EAU) ;↑,10(1X,F6.1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
131      WRITE(5,5029) (INILAC(J),J=1,NBSTAT)
132      5029 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM) : ↑,
133      1      10(1X,F6.1))
134      WRITE(5,5005)
135      5005 FORMAT(1 VALEUR DES PARAMETRES;↑/
136      1      ↑ -----↑)
137      DO 600 I=1,20
138      WRITE(5,5006) I,PARAM(I)
139      5006 FORMAT(1 PARAM(↑,I2,↑) = ↑,F8.3)
140      600 CONTINUE
141      C -----
142      C IMPRESSION DES INFOS DE BASSIN
143      C -----
144      WRITE(5,5007) ARETE,UNIJOU,NBSTAT,TEMCON
145      5007 FORMAT(1 LONGUEUR DE L↑ARETE D↑UN CARREAU(EN METRES);↑,F5.0/
146      1      ↑ UNITE DE TEMPS;↑,F4.2,↑ JOUR(S)↑/
147      1      ↑ NOMBRE DE STATIONS METEO;↑,I2/
148      1      ↑ TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN UNITES-JOUR);↑,I3)
149      C IMPRESSION DES MATRICE DE TRANSFERT
150      DO 700 K=1,3
151      NBAR=13+TEMCON*5
152      DO 650 I=1,NBAR
153      VBAR(I)=↑-↑
154      650 CONTINUE
155      WRITE(5,5008) (TITIP(M,K),M=1,8),(VBAR(I),I=1,NBAR)
156      5008 FORMAT(1H1↑ MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE ↑,
157      1      RA1/1X,136A1)
158      WRITE(5,5009) (I,I=1,TEMCON)
159      5009 FORMAT(12X,↑I↑/4X,↑JOUR↑,4X,↑I↑,10(1X,I2,2X))
160      WRITE(5,5010)
161      5010 FORMAT(12X,↑I↑)
162      WRITE(5,5011) (VBAR(I),I=1,NBAR)
163      5011 FORMAT(1X,136A1)

```

```
164      WRITE(5,5010)
165      C
166      DO 625 I=1,NBSTAT
167      WRITE(5,5012) I,(TRANSF(I,J,K),J=1,TEMCON)
168      5012 FORMAT(1 STATION +,I2,1 I+,10(1X,I2,2X))
169      625 CONTINUE
170      C
171      WRITE(5,5013) (VBAR(I),I=1,NBAR)
172      5013 FORMAT(12X,1 I+/1X,136A1)
173      C
174      700 CONTINUE
175      C -----
176      C IMPRESSION DES DONNEES METEO
177      C -----
178      DO 800 J=1,NBSTAT
179      WRITE(5,5014) I,(TEMP(I,J),J=1,NBJOUR)
180      5014 FORMAT(1H1/1 TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION +,I2/
181      1 + -----+//99(10(1X,F7.1)/))
182      800 CONTINUE
183      DO 825 J=1,NBSTAT
184      WRITE(5,5015) I,(PLUIE(I,J),J=1,NBJOUR)
185      5015 FORMAT(1H1/1 PLUIE(FN MM) *** STATION +,I2/
186      1 + -----+//99(10(1X,F7.1)/))
187      825 CONTINUE
188      DO 850 J=1,NBSTAT
189      WRITE(5,5016) I,(NEIGE(I,J),J=1,NBJOUR)
190      5016 FORMAT(1H1/1 NEIGE(FN CM DE NEIGE) *** STATION +,I2/
191      1 + -----+//99(10(1X,F7.1)/))
192      850 CONTINUE
193      C
194      C
195      RETURN
196      END
```

SUBROUTINE TITRES 74/A25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 11.01.46
DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TH/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
FTNS,I=TTT,R=0,L=LLI,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE TITRES(TITGEN,TITUT)
2
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI SAUTE EN DEBUT DE PAGE, IMPRIME LE TITRE
5      C GENERAL #TITGEN#, LA DATE, SAUTE EN DEBUT DE PAGE,
6      C IMPRIME LE TITRE DE L'UTILISATEUR, LA DATE ET SAUTE EN
7      C DEBUT DE PAGE.
8      C (LES TITRES SONT CENTRES SUR LEUR VRAI LONGUEUR)
9      C
10     C ENTREES : TITGEN:TITRE GENERAL DU PROGRAMME
11     C ----- TITUT :TITRE DE L'UTILISATEUR(POUR UNE EXECUTION)
12     C
13     C SORTIES : (PAPIER);SKIP,#TITGEN#,DATE,SKIP,#TITUT#,DATE,SKIP
14     C -----
15     C
16     CHARACTER*1 TITGEN(80),TITUT(80),LIGNE1(80),LIGNE2(80)
17     CHARACTER*10 LADAT
18     DO 50 I=1,80
19     LIGNE1(I)=#
20     LIGNE2(I)=#
21     50 CONTINUE
22     LONG1=81
23     100 LONG1=LONG1-1
24     IF(TITGEN(LONG1).NE.#) GOTO 200
25     IF(LONG1.EQ.1) GOTO 8000
26     GOTO 100
27     200 NDER1=(80-LONG1)/2
28     NFIN1=NDER1+LONG1-1
29     DO 250 J=NDER1,NFIN1
30     LIGNE1(J)=TITGEN(J-NDER1+1)
31     250 CONTINUE
32     LONG2=81
33     300 LONG2=LONG2-1
34     IF(TITUT(LONG2).NE.#) GOTO 400
35     IF(LONG2.EQ.1) GOTO 8000
36     GOTO 300
37     400 NDER2=(80-LONG2)/2
38     NFIN2=NDER2+LONG2-1
39     DO 450 J=NDER2,NFIN2
40     LIGNE2(J)=TITUT(J-NDER2+1)
41     450 CONTINUE
42     C
43     CALL DATE(LADAT)
44     C
45     PRINT 5001,LIGNE1,LADAT
46     5001 FORMAT(1H1,20(/),2(26X,84(***)/),
47     1          26X,***,80(***),***,
48     1          26X,***,80A1,***,
49     1          26X,***,80(***),***,
50     1          2(26X,84(***)/)//////
51     1          110X, LE #,A10)
52     PRINT 5002
53     5002 FORMAT(1H1)
54     GOTO 999
55     8000 PRINT 8001

```

```
56      8001 FORMAT(↑ *** ERREUR *** (SOUS-ROUTINE #TITRES#),↑,  
57      1      ↑ IL Y A UN TITRE VIDE.↑)  
58      STOP  
59      999 RETURN  
60      END
```

```

1      SUBROUTINE MODELE(NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,SOLSTI,PARAM,ARETE,UNIJOU,
2      1      TRANSF,TRACUM,TEMP,PLUIE,NEIGE,
3      2      ININET,INTSOL,INISOU,INILAC,EAUSOL,EAUSOU,EAULAC,STONEI,DEBIT)
4      C
5      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LES DEBITS
6      C
7      C ENTREES : NRJOUR : LONGUEUR DE LA SIMULATION (EN JOURS)
8      C ----- NRSTAT : NOMBRE DE STATION METEO
9      C          TEMCON : TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN JOURS)
10     C          SOLSTI : NOMBRE DE JOURS SEPARANT LE DEBUT DE LA SIMULATION DU
11     C                  PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
12     C          PARAM : VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
13     C          ARETE : LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
14     C          UNIJOU : LONGUEUR DE L'UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
15     C          TRANSF : MATRICES DE TRANSFERT DU BASSIN
16     C          TRACUM : CUMUL DES COLONNES DE *TRANSF*
17     C          TEMP : TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE POUR CHAQUE JOUR ET
18     C                POUR CHAQUE STATION (EN CELSIUS)
19     C          PLUIE : PLUIE JOURNALIERE POUR CHAQUE JOUR ET POUR CHAQUE
20     C                STATION (EN MM D'EAU)
21     C          NEIGE : CHUTE DE NEIGE JOURNALIERE POUR CHAQUE JOUR ET POUR
22     C                CHAQUE STATION (EN CM DE NEIGE)
23     C          ININET : STOCK DE NEIGE INITIAL POUR CHAQUE STATION
24     C                POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
25     C          INISOL : HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOL POUR CHAQUE
26     C                STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN MM)
27     C          INISOU : HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE
28     C                STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
29     C          INILAC : HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM)
30     C
31     C SORTIES
32     C -----
33     C          EAUSOL : HAUTEUR D'EAU FINALE DANS LE SOL POUR CHAQUE
34     C                STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN MM)
35     C          EAUSOU : HAUTEUR D'EAU FINALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE
36     C                STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
37     C          EAULAC : HAUTEUR FINALE DANS LES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
38     C          STONEI : STOCK DE NEIGE FINAL POUR CHAQUE STATION
39     C                POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
40     C          DEBIT : LES DEBITS SIMULES
41     C
42     C INTERNE : DECAL : NOMBRE DE JOURS DE DECALAGE DES DEBITS
43     C ----- JOUR : NUMERO DU JOUR COURANT DE LA SIMULATION
44     C          STAT : NUMERO DE LA STATION COURANTE DE LA SIMULATION
45     C          QLAC : DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE LAC (EN MC/S)
46     C          QTER : DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE TERRE (EN MC/S)
47     C          QPIV : DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE RIVIERE (EN MC/S)
48     C          TEMCON : INDICE DES DEGRES-JOURS DE CHAQUE STATION(EN C-J)
49     C          TEMNEI : TEMPERATURE DE LA NEIGE A CHAQUE STATION (EN CELSIUS)
50     C          LONDER : LONGUEUR DU VECTEUR DES DEBITS SIMULES
51
52     INTEGER NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,TRANSF(NRSTAT,TEMCON,3)
53     INTEGER TRACUM(NRSTAT,3),SOLSTI,JOUR,STAT,DECAL,LONDER
54     REAL TEMP(NRSTAT,NBJOUR),PLUIE(NRSTAT,NRJOUR),NEIGE(NRSTAT,NBJOUR)
55     REAL ININET(2,NRSTAT),INISOL(2,NRSTAT),INISOU(2,NRSTAT)
56     REAL INILAC(NRSTAT),EAULAC(NRSTAT)

```

```

56      REAL STONEI(2,NRSTAT),EAUSOL(2,NRSTAT),FAUSOU(2,NRSTAT),PARAM(20)
57      REAL ARETE,UNIJOU,QTER,QRIV,QLAC,DERIT(NBJOUR+TEMCON-1)
58      REAL TEMCUM(2,10),TEMNEI(2,10)
59      C
60      C INITIALISATION DE TEMCUM ET TEMNEI
61      C
62          DO 50 STAT=1,NRSTAT
63              TEMCUM(1,STAT)=0.
64              TEMCUM(2,STAT)=0.
65              TEMNEI(1,STAT)=0.
66              TEMNEI(2,STAT)=0.
67          50 CONTINUE
68      C
69      C INITIALISATION DU VECTEUR DES DEBITS A ZERO
70      C
71          LONDER=NBJOUR+TEMCON-1
72          DO 100 JOUR=1,LONDER
73              100 DEBIT(JOUR)=0.
74      C
75      C INITIALISATION DES STOCKS DE NEIGE ET DES RESERVOIRS
76      C AUX VALEURS DONNEES PAR L'UTILISATEUR ET INITIALISATION DES VARIABLES DU BILAN
77      C
78          DO 150 J=1,NRSTAT
79              EAULAC(J)=INILAC(J)
80              DO 150 I=1,2
81                  STONEI(I,J)=ININEI(I,J)
82                  EAUSOL(I,J)=INISOL(I,J)
83                  FAUSOU(I,J)=INISOU(I,J)
84          150 CONTINUE
85      C
86      C LES DEBITS PRODUITS CHAQUE JOURS SONT SIMULES EN SEQUENCE
87      C
88          DO 500 JOUR=1,NBJOUR
89      C
90      C          LES CARREAUX DE CHAQUE STATION SONT SIMULES SEPAREMENT
91      C
92          DO 400 STAT=1,NRSTAT
93      C
94      C          ON INITIALISE LES DEBITS A ZERO
95      C
96              QTER=0.
97              QRIV=0.
98              QLAC=0.
99      C
100      C          ON NE CALCULE LA PRODUCTION QUE LORSQUE NECESSAIRE
101      C
102          IF (TRACUM(STAT,1).GT.0) CALL PRODTE(STAT,
103              1          TEMP(STAT,JOUR),PLUTE(STAT,JOUR),
104              2          NEIGE(STAT,JOUR),UNIJOU,ARETE,
105              3          SOLSTI,JOUR,PARAM,STONEI(1,STAT),
106              4          TEMCUM(1,STAT),TEMNEI(1,STAT),
107              5          EAUSOL(1,STAT),FAUSOU(1,STAT),QTER)
108          IF (TRACUM(STAT,2).GT.0) CALL PRODRI(STAT,
109              1          TEMP(STAT,JOUR),PLUTE(STAT,JOUR),
110              2          NEIGE(STAT,JOUR),UNIJOU,ARETE,
111              3          SOLSTI,JOUR,PARAM,STONEI(2,STAT),
112              4          TEMCUM(2,STAT),TEMNEI(2,STAT),

```

```

1      SUBROUTINE PRODTE(STAT,TEMP,PLUIE,NEIGE,UNIJOU,ARETE,SOLSTI,JOUR,
2      1      PARAM,STONEI,TEMCUM,TFMNEI,FAUSOL,EAUSOU,QTER)
3
4      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LES PROCESSUS HYDROLOGIQUES (LA PRODUCTION)
5      C D'UN CARREAU DE TYPE *TERRE*
6      C
7      C ENTREES : TEMP :TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE (EN CELSIUS)
8      C ----- PLUIE :PLUIE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
9      C NEIGE :NEIGE JOURNALIERE (EN CM DE NEIGE)
10     C UNIJOU :LONGUEUR DE L'UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
11     C ARETE :ARETE D'UN CARREAU
12     C SOLSTI :NOMBRE DE JOURS SEPARANT LE DEBUT DE LA SIMULATION
13     C DU PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
14     C JOUR :JOUR COURANT DE LA SIMULATION
15     C PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
16     C STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
17     C TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS ( EN CELSIUS-JOURS)
18     C TFMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELSIUS)
19     C EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOL (EN MM)
20     C EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM )
21     C
22     C SORTIES : STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
23     C ----- TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS (EN CELSIUS-JOURS)
24     C TFMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELSIUS)
25     C EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
26     C EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
27     C QTER :DEBIT SORTANT D'UN CARREAU TERRE (EN METRES CUBES PAR SEC)
28     C
29     C INTERNE : EAU FON :FONTE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
30     C ----- EAU DIS :EAU DISPONIBLE A LA SURFACE (EN MM)
31     C EAU SUR :RUISSELEMENT JOURNALIER (EN MM)
32     C EAU INF :INFILTRATION JOURNALIERE (EN MM)
33     C EAUETR :EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE (EN MM)
34     C EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE (EN MM)
35     C VID SOL :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOL (EN MM)
36     C VID SOU :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
37     C ETR SOL :ETR SATISFAITE PAR LE SOL
38     C ETR SOU :ETR SATISFAITE PAR LE SOUTERRAIN (EN MM)
39     C
40     INTEGER SOLSTI,JOUR,STAT
41     REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,UNIJOU,PARAM(20),STONEI,TEMCUM,TFMNEI
42     REAL FAUSOL,EAUSOU,QTER,EAU FON,EAU DIS,EAUSUR,EAU INF,EAUETR
43     REAL EAUPER,VID SOL,VID SOU,ARETE,ETR SOL,ETR SOU
44     C
45     C LES SOUS-ROUTINES SONT APPELES DANS L'ORDRE, DE FACON A SIMULER
46     C LA PRODUCTION D'UN CARREAU DE TYPE *TERRE*
47     C
48     CALL FONTE(TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM,STONEI,TEMCUM,TFMNEI,EAU FON,
49     1      FAU DIS,CALFRI)
50     CALL INFILT(EAU DIS,PARAM,EAUSUR,EAU INF)
51     CALL EVAPRA(TEMP,PLUIE,JOUR,STONEI,PARAM,SOLSTI,EAUSOL,EAUETR)
52     CALL SOL(EAU INF,EAUPER,PARAM,EAUSOL,ETR SOL,EAUPER,VID SOL)
53     CALL SOUTER(EAUPER,EAUSOU,EAUETR,PARAM,ETR SOU,VID SOU)
54     C
55     C LE DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE TYPE *TERRE* EST EGAL A LA SOMME

```

```
56      C DES DEBITS DU AUX RUISSELEMENT ET AUX VIDANGES DES RESERVOIRS
57      C
58          QTER=FAUSUR+VIDSOL+VIDSOU
59      C
60      C TRANSFORMATION EN METRES CUBES PAR SECONDE
61      C
62          QTER=QTER*ARETE**2/1000.
63          QTER=QTER/(60.*60.*24.*UNIJOU)
64      C
65          IF(QTER.LT.0.) CALL ERREUR(2)
66          RETURN
67      END
```

```

1      SUBROUTINE PRODRI(STAT,TEMP,PLUTE,NFIGE,UNIJOU,ARETE,SOLSTI,JOUR,
2      1      PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,FAUSOL,EAUSOU,GRIV)
3
4      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LES PROCESSUS HYDROLOGIQUES (LA PRODUCTION)
5      C D'UN CARREAU DE TYPE "RIVIERE"
6
7      C ENTREES : TEMP  TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE (EN CELSIUS)
8      C ----- PLUTE  PLUTE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
9      C          NFIGE  NFIGE JOURNALIERE (EN CM DE NEIGE)
10     C          UNIJOU  LONGUEUR DE L'UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
11     C          ARETE  ARETE D'UN CARREAU
12     C          SOLSTI  NOMBRE DE JOURS SEPARANT LE DEBUT DE LA SIMULATION
13     C                  DU PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
14     C          JOUR    JOUR COURANT DE LA SIMULATION
15     C          PARAM  VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
16     C          STONEI  STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
17     C          TEMCUM  INDICE DES DEGRES-JOURS ( EN CELSIUS-JOURS)
18     C          TEMNEI  TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELSIUS)
19     C          EAUSOL  HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOL (EN MM)
20     C          EAUSOU  HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM )
21
22     C SORTIES : STONEI  STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
23     C ----- TEMCUM  INDICE DES DEGRES-JOURS (EN CELSIUS-JOURS)
24     C          TEMNEI  TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELSIUS)
25     C          EAUSOL  HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
26     C          EAUSOU  HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
27     C          GRIV    DEBIT SORTANT D'UN CARREAU RIVIERE (EN METRES CUBES PAR SEC)
28
29     C INTERNE : EAUFON  FONTE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
30     C ----- EAUDIS  ECOULEMENT DE SURFACE JOURNALIER (EN MM)
31     C          EAUSUR  RUISSELEMENT JOURNALIER (EN MM)
32     C          EAUFNF  INFILTRATION JOURNALIERE (EN MM)
33     C          EAUFTR  EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE (EN MM)
34     C          EAUPER  PERCOLATION JOURNALIERE (EN MM)
35     C          VIDSOL  VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOL (EN MM)
36     C          VIDSOU  VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
37     C          ETRSOL  ETR SATISFAITE PAR LE SOL (EN MM)
38     C          ETRSOU  ETR SATISFAITE PAR LE SOUTERRAIN (EN MM)
39
40     C
41     C INTEGER SOLSTI,JOUR,STAT
42     C REAL TEMP,PLUTE,NFIGE,UNIJOU,PARAM(20),STONEI,TEMCUM,TEMNEI
43     C REAL EAUSOL,EAUSOU,GRIV,EAUFON,EAUDIS,EAUSUR,EAUFNF,EAUFTR
44     C REAL EAUPER,VIDSOL,VIDSOU,ARETE,ETRSOL,ETRSOU
45
46     C LES SOUS-ROUTINES SONT APPELES DANS L'ORDRE, DE FACON A SIMULER
47     C LA PRODUCTION D'UN CARREAU DE TYPE "RIVIERE"
48
49     C CALL FONTE(TEMP,PLUTE,NFIGE,PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,EAUFON,
50     1      EAUDIS,CALFRT)
51     C CALL RAPIDE(EAUSOL,PARAM,EAUDIS,EAURUI)
52     C CALL INFILT(EAUDIS,PARAM,EAUSUR,EAUFNF)
53     C CALL EVATRA(TEMP,PLUTE,JOUR,STONEI,PARAM,SOLSTI,EAUSOL,EAUFTR)
54     C CALL SOL(EAUFNF,EAUFTR,PARAM,EAUSOL,ETRSOL,EAUPER,VIDSOL)
55     C CALL SOUTER(EAUPER,EAUSOU,EAUFTR,PARAM,ETRSOU,VIDSOU)

```

```
56      C LE DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE TYPE #RIVIER# EST EGAL A LA SOMME
57      C DES DEBITS DUS AUX PUISSELEMENTS ET AUX VIDANGES DES RESERVOIRS
58      C
59      QRIV=FAURUI+EAUSUR+VIDSOL+VIDSDU
60      C
61      C TRANSFORMATION EN METRES CUBES PAR SECONDE
62      C
63      QRIV=QRIV*APETE**2/1000.
64      QRIV=QRIV/(60.*60.*24.*UNIJOU)
65      C
66      IF(QRIV.LT.0.) CALL ERREUR(3)
67      RETURN
68      END
```

SUBROUTINE PRODIA 74/825 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 11.01.46
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TR/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FINS,I=TTT,R=0,L=LLL,PL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE PRODIA(STAT,TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM,ARETE,UNIJOU,EAULAC,
2      1      GLAC)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LA PRODUCTION SUR UN CARREAU
5      C DE TYPE LAC (POUR UN JOUR DONNE)
6      C
7      C ENTREES : TEMP :TEMPERATURE JOURNALIERE(EN CELCIUS)
8      C ----- PLUIE :PLUIE JOURNALIERE(EN MM D'EAU)
9      C          NEIGE :NEIGE JOURNALIERE(EN CM DE NEIGE)
10     C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
11     C          ARETE :ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
12     C          UNIJOU:UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
13     C          EAULAC:HAUTEUR D'EAU DES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
14     C
15     C SORTIES : GLAC :DERIT D'UN CARREAU DE LAC(EN METRES CUBE/SEC)
16     C ----- EAULAC :HAUTEUR DEAU DES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
17     C
18     C INTERNE  EVAP : EVAPORATION JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
19     C ----- SATU :PRESSION DE SATURATION DE LA VAPEUR D'EAU(EN MR)
20     C
21     C      INTEGER STAT
22     C      REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM(20),GLAC,EAULAC,EVAP,SATU,ARETE,UNIJOU
23     C
24     C TOUTES LES PRECIPITATIONS SONT EFFECTIVES
25     C
26     C      EAULAC=EAULAC+PLUIE+NEIGE
27     C
28     C
29     C SI LA TEMPERATURE EST SOUS LE POINT DE CONGELATION,
30     C IL N'Y A PAS D'EVAPORATION
31     C
32     C      IF(TEMP.LT.0.) GOTO 100
33     C
34     C SINON...
35     C      IL FAUT Y SOUSTRAIRE L'EVAPORATION JOURNALIERE
36     C      QU'ON CALCULE A PARTIR DE LA PRESSION DE SATURATION
37     C
38     C      SATU=6.11*10**((7.5*TEMP)/(TEMP+237.5))
39     C      EVAP=PARAM(1)*SATU
40     C      EAULAC=EAULAC-EVAP
41     C
42     C SI EAULAC EST NEGATIF (SOUS LE SEUIL) LE DERIT=0
43     C      100 GLAC=0.
44     C      IF(EAULAC.LE.0) GOTO 999
45     C SINON LE DERIT EST CALCULE (EN HAUTEUR D'EAU)
46     C      GLAC=PARAM(16)*EAULAC**1.5
47     C
48     C LE BILAN EST EFFECTUE
49     C
50     C      EAULAC=EAULAC-GLAC
51     C
52     C TRANSFORMATION DES DEBITS EN METRES CUBES PAR SECONDES
53     C
54     C      GLAC=GLAC*ARETE**2/1000.
55     C      GLAC=GLAC/(60.*60.*24.*UNIJOU)

```

SUBROUTINE PRODLA 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+5A7 PAGE 2

56 C
57 IF(QLAC.LT.0.) CALL EPREUR(4)
58 999 RETURN
59 END

```

1      SUBROUTINE FONTE(TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM,STONEI,
2      1      TEMCUM,TEMNEI,EAUFON,EAUDIS,CALFRI)
3
4      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LE TAUX DE FONTE JOURNALIER ET FAIT
5      C LE BILAN ENERGETIQUE ET MASSIQUE DU STOCK DE NEIGE
6      C
7      C ENTREES : TEMP      TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE(EN CELCIUS)
8      C ----- PLUIE      PLUIE JOURNALIERE(EN MM D'EAU)
9      C              NEIGE      NEIGE JOURNALIERE(EN CM DE NEIGE)
10     C              PARAM      VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
11     C              STONEI      STOCK DE NEIGE AU SOL(EN CM DE NEIGE)
12     C              TEMCUM      CUMUL DES DEGRES-JOUR(EN CELCIUS-JOUR)
13     C              TEMNEI      TEMPERATURE DU STOCK DE NEIGE(EN CELCIUS)
14     C
15     C SORTIES  TEMCUM      CUMUL DES DEGRES-JOURS EN CELCIUS-JOURS
16     C ----- TEMNEI      TEMPERATURE DU STOCK DE NEIGE
17     C              EAUFON      EAU LIBEREE PAR LA FONTE(EN MM D'EAU)
18     C              EAUDIS      EAU DISPONIBLE A LA SURFACE (EN MM)
19     C
20     C INTERNES: FONPOT      FONTE POTENTIELLE(EN MM D'EAU)
21     C ----- MURIS      COEFFICIENT DE MURISSEMENT DU STOCK
22     C              CALFRI      QUANTITE DE PLUIE QUI GELE DANS LE STOCK DE NEIGE
23     C
24     REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM(20),STONEI,TEMCUM,TEMNEI
25     REAL EAUFON,FONPOT,MURIS,CALFRI
26     C
27     IF(TEMP.GT.0) GOTO 200
28     C CAS TEMPERATURE AU DESSOUS DE 0 (OU EGALE)
29     100 IF(STONEI.GT.0..OR.NEIGE.GT.0.) GOTO 150
30     C CAS PAS DE STOCK ET IL NE NEIGE PAS
31     TEMCUM=0.
32     TEMNEI=0.
33     EAUFON=0.
34     GOTO 500
35     C
36     C CAS :IL Y A UN STOCK OU IL NEIGE
37     150 TEMCUM=TEMCUM+AMAX1(0.,TEMP-PARAM(2))
38     TEMNEI=AMIN1(0.,(TEMNEI+PARAM(3)+TEMP*(1.-PARAM(3))))
39     EAUFON=0.
40     GOTO 500
41     C
42     C
43     C CAS TEMPERATURE EN HAUT DE 0.
44     200 IF(STONEI.EQ.0.) GOTO 250
45     C CAS: IL Y A UN STOCK DE NEIGE (ET TEMPERATURE EN HAUT DE 0.)
46     TEMCUM=TEMCUM+AMAX1(0.,TEMP-PARAM(2))
47     TEMNEI=AMIN1(0.,(TEMNEI+PARAM(3)+TEMP*(1.-PARAM(3))))
48     FONPOT=1.326*TEMP+PARAM(4)*.384*TEMP+.0126*TEMP*PLUIE+2.286
49     MURIS=1.
50     IF((STONEI+NEIGE).GT.10.)
51     1 MURIS=AMIN1(1.,TEMCUM*(FONPOT-2.286)/(TEMP*(STONEI+NEIGE)))
52     EAUFON=FONPOT*MURIS
53     EAUFON=AMIN1(EAUFON,STONEI+NEIGE)
54     GOTO 500
55     C

```

```
56      C      CAS STONEI=0.  
57      250 TEMCUH=0.  
58      TEMNET=0.  
59      EAU FON=NEIGE  
60      C  
61      C  
62      C ON FAIT FINALEMENT LE BILAN DU STOCK DE NEIGE  
63      500 IF(TEMP.LE.0.) CALFRI=PLUIE  
64      IF(TEMP.GT.0.) CALFRI=AMIN1(-TEMNEI*STONEI*.006,PLUIE)  
65      IF(STONEI.GT.0.) TEMNEI=TFMNEI+CALFRI/((.006*STONEI)  
66      STONEI=STONEI+CALFRI+NEIGE-EAU FON  
67      EAU DIS=EAU FON+PLUIE-CALFRI  
68      IF(STONEI.LT.0.) CALL ERREUR(5)  
69      RETURN  
70      END
```

```

1      SUBROUTINE RAPIDE(EAUSOL,PARAM,FAUDIS,EAURUI)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LE PHENOMENE DES AIRES DE REPONSE RAPIDE
4      C
5      C ENTREES : EAUDIS :EAU DISPONIBLE JOURNALIEREMENT APRES LA FONTE(EN MM)
6      C ----- EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOL(EN MM)
7      C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
8      C
9      C SORTIES : EAUDIS :EAU DISPONIBLE JOURNALIEREMENT POUR L'INFILTRATION(EN MM)
10     C ----- EAURUI :EAU DE RUISSELEMENT RAPIDE JOURNALIER ( EN MM)
11     C
12     REAL EAUSOL,PARAM(20),EAUDIS,EAURUI
13     C
14     C LE RUISSELEMENT RAPIDE EST LINEAIREMENT PROPORTIONNEL A LA HAUTEUR
15     C D'EAU DU RESERVOIR SOL.
16     C
17     EAURUI=FAUDIS*PARAM(15)*EAUSOL/PARAM(11)
18     EAURUI=AMIN1(FAURUI,EAUDIS)
19     EAURUI=AMAX1(0.,EAURUI)
20     C
21     C LE RESTE DE L'EAU EST DISPONIBLE POUR L'INFILTRATION
22     C
23     EAUDIS=FAUDIS-EAURUI
24     C
25     RETURN
26     END

```

SUBROUTINE INFILT 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 11.01.46
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TR/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FINS,I=TTT,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE INFILT(EAUDIS,PARAM,EAUSUR,EAUINF)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LE TAUX D'INFILTRATION
4      C
5      C ENTREES : EAUDIS :EAU DISPONIBLE QUOTIDIENNEMENT (EN MM)
6      C ----- PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
7      C
8      C SORTIES : EAUSUR :EAU DE PUISSELEMENT JOURNALIERE (EN MM)
9      C ----- EAUINF :EAU INFILTREE JOURNALIERE (EN MM)
10     C
11     REAL EAUDIS,PARAM(20),EAUSUR,EAUINF
12     C
13     C L'INFILTRATION NE PEUT DEPASSER LE TAUX D'INFILTRATION LIMITE
14     C
15     EAUINF=AMIN1(EAUDIS,PARAM(5))
16     EAUINF=AMAX1(0.,EAUINF)
17     C
18     C LE BILAN DOIT ETRE RESPECTE
19     C
20     EAUSUR=EAUDIS-EAUINF
21     C
22     RETURN
23     END
  
```

```

1      SUBROUTINE EVATRA(TEMP,PLUIE,JOUR,STONEI,PARAM,SOLSTI,EAUSOL,
2      1      EAUETR)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE L'EVAPOTRANSPIRATION
5      C
6      C ENTREES : TEMP  TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE(EN CELCIUS)
7      C ----- PLUIE  PLUIE JOURNALIERE(EN MM)
8      C          JOUR  NUMERO DU JOUR DE LA SIMULATION
9      C          STONEI STOCK DE NEIGE (EN CM DE NEIGE)
10     C          PARAM  PARAMETRES DU MODELE
11     C          SOLSTI  NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION
12     C                  ET LE PROCHAIN SOLSTICE D'ETE.
13     C          EAUSOL  EAU DANS LE SOL(EN MM)
14     C
15     C SORTIES : EAUETR  EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE(EN MM)
16     C -----
17     C
18     C INTERNES: SOLEIL  ENSOLEILLEMENT JOURNALIER(EN HEURES)
19     C ----- ETP    EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE JOURNALIERE(EN MM)
20     C
21     REAL TEMP,PLUIE,PARAM(20),EAUSOL,EAUETR,SOLEIL,ETP,STONEI
22     INTEGER JOUR,SOLSTI
23     EAUETR=0.
24     C
25     C SI LA TEMPERATURE EST EN BAS DE 0 OU SI IL Y A UN STOCK DE NEIGE,
26     C L'EVAPOTRANSPIRATION EST NULLE.
27     C
28     IF(TEMP.LT.0..OR.STONEI.GT.0.) GOTO 100
29     C
30     C SINON...
31     C IL FAUT D'ABORD CALCULER L'ENSOLEILLEMENT JOURNALIER
32     C
33     SOLFIL=(2./3.1416)*ACOS(-TAN(ASIN(.409*SIN(.0172*
34     1      (FLOAT(JOUR-SOLSTI)))))*TAN(.01745*PARAM(7)))
35     IF(PLUIE.GT.0.) SOLFIL=AMINI(SOLEIL,SOLEIL*PARAM(8))
36     C
37     C PUIS IL FAUT CALCULER L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE
38     C
39     ETP=PARAM(9)*TEMP**PARAM(10)*SOLEIL
40     ETP=AMAX1(0.,ETP)
41     C
42     C FINALEMENT,IL FAUT CALCULER L'EVAPOTRANSPIRATION REELLE
43     C
44     EAUETR=ETP*AMINI(1.,PARAM(6)*EAUSOL/PARAM(11))
45     EAUETR=AMAX1(0.,EAUETR)
46     C
47     100 RETURN
48     END

```

SUBROUTINE SOL 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTM 5,1+5R7 84/08/16. 11.01.46
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TR/-SR/-SI/ ER/-ID/-PHD/-ST,PL=5000
 FTM5,I=TTT,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE SOL(FAUINF,EAUETR,PARAM,EAUSOL,ETRSOL,EAUPER,VIDSOL)
2      C
3      C   SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LE RESERVOIR SOL
4      C
5      C   ENTREES : EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
6      C   ----- EAUINF :INFILTRATION JOURNALIERE (EN MM)
7      C   EAUETR :EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE (EN MM)
8      C   PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
9      C
10     C   SORTIES : EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
11     C   ----- : EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE (EN MM)
12     C   VIDSOL :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOL (EN MM)
13     C   EAUETR :ETR NON SATISFAITE (EN MM)
14     C   ETRSOL :ETR SATISFAITE PAR LE SOL (EN MM)
15     C
16     C   INTERNE : SURPLU :TROP-PLEIN DU RESERVOIR SOL (EN MM)
17     C   -----
18     C
19     REAL EAUSOL,EAUINF,EAUETR,PARAM(20),EAUPER,VIDSOL,ETRSOL
20     C
21     C   ON AJOUTE AU RESERVOIR SOL L'INFILTRATION DE LA JOURNEE
22     C
23     EAUSOL=EAUSOL+EAUINF
24     C
25     C   ON Y SOUSTRAIT L'EVAPOTRANSPIRATION
26     C
27     EAUSOL=EAUSOL-EAUETR
28     ETRSOL=EAUETR
29     C
30     C   IL SE PRESENTE ALORS DEUX CAS:
31     C
32     IF(EAUSOL.GT.0.) GOTO 100
33     C
34     C   SI LE SOL EST EN DEFICIT, LA VIDANGE EST NULLE
35     C   ET LE RESERVOIR EST VIDE
36     C
37     EAUETR=-EAUSOL
38     ETRSOL=ETRSOL+EAUSOL
39     VIDSOL=0.
40     EAUPER=0.
41     EAUSOL=0.
42     RETURN
43     C
44     C   LA VIDANGE DU RESERVOIR SOL EST EGALE AU TROP-PLEIN PLUS UNE
45     C   VIDANGE LINEAIRE
46     C
47     100 SURPLU=AMAX1(0.,EAUSOL-PARAM(11))
48     VIDSOL=SURPLU+(FAUSOL-SURPLU)*PARAM(13)
49     VIDSOL=AMIN1(FAUSOL,VIDSOL)
50     VIDSOL=AMAX1(0.,VIDSOL)
51     EAUSOL=FAUSOL-VIDSOL
52     C
53     C   PERCOLATION
54     C
55     EAUPER=AMIN1(PARAM(17)*EAUSOL,PARAM(12))

```

PAGE 2

84/08/16, 11.01.46

FTN 5.1+587

74/A25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS

SUBROUTINE SOL

EAUPER=AMIN1(EAUSOL,EAUPER)
EAUPER=AMAX1(0.,EAUPER)
EAUSOL=EAUSOL-EAUPER

C

56
57
58
59
60
61

RETURN
END

```

1      SUBROUTINE SOUTER(EAUPER,EAUSOU,EAUETR,PARAM,ETRSOU,VIDSOU)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LE RESERVOIR SOUTERRAIN
4      C
5      C ENTREES : EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE(EN MM)
6      C ----- EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM)
7      C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
8      C          EAUETR :ETR NON SATISFAITE (EN MM)
9      C
10     C SORTIES : EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM)
11     C ----- VIDSOU :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM)
12     C          ETRSOU :ETR SATISFAITE PAR LE SOUTERRAIN (EN MM)
13     C
14     REAL EAUPER,EAUSOU,PARAM(20),VIDSOU,EAUETR,ETRSOU
15     C
16     C LA PERCOLATION S'AJOUTE AU RESERVOIR SOUTERRAIN
17     C
18     EAUSOU=EAUSOU+EAUPER
19     C
20     C L'ETR NON SATISFAITE EST PRELEVEE
21     C
22     ETRSOU=AMIN1(EAUETR,EAUSOU)
23     EAUSOU=EAUSOU-ETRSOU
24     C
25     C LA VIDANGE EST LINEAIRE
26     C
27     VIDSOU=PARAM(14)*EAUSOU
28     VIDSOU=AMIN1(EAUSOU,VIDSOU)
29     VIDSOU=AMAX1(0.,VIDSOU)
30     C
31     C PUIS LE BILAN EST COMPLETE
32     C
33     EAUSOU=EAUSOU-VIDSOU
34     C
35     RETURN
36     END

```

SUBROUTINE IMPRIM 74/825 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 11.01.46
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DS=-TR/-SB/-SL/ ER/-ID/-FMD/-ST,PL=5000
 FTN5,I=TTT,R=0,L=LLL,PL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE IMPRIM(EGRAF,NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,DERIT,DERMES,
2      1      EAUSOL,FAUSOU,STONEI,EAULAC,INISOL,
3      1      INISOU,ININEI,INILAC)
4
5      C SOUS-ROUTINE QUI IMPRIME UN HYDROGRAMME DES DEBITS MESURES ET SIMULES
6      C ET PRODUIT UN FICHIER MAGNETIQUE DES DEBITS SIMULES.
7
8      C ENTREES : EGRAF : NOMBRE PAR LEQUEL ON VA DIVISER LES DEBITS AVANT DE
9      C ----- LES IMPRIMER,
10     C      NBJOUR : DUREE DE LA SIMULATION (EN UNIJOURS)
11     C      TEMCON : TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN UNIJOURS)
12     C      DEBIT : VECTEUR CONTENANT LES DEBITS SIMULES
13     C      DERMES : VECTEUR CONTENANT LES DEBITS MESURES
14     C      EAUSOL : HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOL POUR CHAQUE
15     C      STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN MM)
16     C      FAUSOU : HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE
17     C      STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
18     C      STONEI : STOCK DE NEIGE INITIAL POUR CHAQUE STATION
19     C      POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
20     C      EAULAC : HAUTEUR D'EAU FINALE DANS LES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
21     C      INISOL : STOCK INITIAL DU RESERVOIR SOL (EN MM D'EAU)
22     C      INISOU : STOCK INITIAL DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM D'EAU)
23     C      ININEI : STOCK INITIAL DE NEIGE (EN CM DE NEIGE)
24     C      INILAC : HAUTEUR INITIALE DES LACS (EN MM)
25
26     C SORTIES : (TAPE4) : FICHIER MAGNETIQUE CONTENANT : DEBIT#
27     C ----- (PAPIER) : DEBITS MESURES ET CALCULES
28     C      GRAPHIQUE DE #DEBIT# ET #DERMES# EN FCN DU JOUR
29     C      HAUTEURS D'EAU FINALES DANS LES RESERVOIRS
30     C      STOCKS DE NEIGE FINAUX
31
32     C INTERNE : LONDER : LONGUEUR DU VECTEUR DERIT
33     C ----- GRAPHE : VECTEUR CARACTERE DONT LA (1+QMES/EGRAF) IEME COMPOSANTE
34     C      EST UN ** (POUR LE DEBIT MESURE) ET LA
35     C      (1+QSIM/EGRAF) IEME COMPOSANTE EST UN #.# (POUR LE DEBIT
36     C      SIMULE) ,OU ENCORE UN ++ QUAND LES DEUX SONT EGaux
37
38     REAL DERIT(NBJOUR+TEMCON-1),DERMES(NBJOUR+TEMCON-1)
39     REAL EAUSOL(2,NBSTAT),FAUSOU(2,NBSTAT),STONEI(2,NBSTAT)
40     REAL EAULAC(NBSTAT)
41     REAL INISOL(2,NBSTAT),INISOU(2,NBSTAT),ININEI(2,NBSTAT)
42     REAL INILAC(NBSTAT)
43     INTEGER QSIM,QMES,NBJOUR,TEMCON
44     CHARACTER*1 GRAPHE(131)
45
46     C IMPRESSION DES DEBITS
47
48     WRITE(5,5501) (DERMES(I),I=1,NBJOUR)
49     5501 FORMAT(1H1/↑ DEBITS MESURES↑/
50     1      ↑ -----↑//
51     1      10(1X,F7.2))
52     LONDER=NBJOUR+TEMCON-1
53     WRITE(5,5502) (DERIT(I),I=1,LONDER)
54     5502 FORMAT(1H1/↑ DEBITS SIMULES↑/
55     1      ↑ -----↑//

```

```

56      1      10(1X,F7.2))
57      C
58      C INITIALISATION DE #GRAPHE# AVEC DES BLANCS
59      C
60      DO 100 I=1,131
61      GRAPHE(I)=↑ ↑
62      100 CONTINUE
63      C
64      C ECRITURE DE L'AXE DES Y (QUI EST HORIZONTAL ICI) A SAVOIR L'ECHELLE
65      C DES DERITS
66      C
67      WRITE(5,5001) 10*EGRAF,(I,I=1,13)
68      5001 FORMAT(1H1/↑ HYDROGRAMMES MESURES ET SIMULES↑/
69      1      ↑ -----↑////
70      1      37X,↑ DEBIT (EN ↑,F5.0,↑ METRES CUBES PAR SECONDE)↑/
71      1      37X,↑ -----↑//
72      1      6X,↑↑,13(8X,I2)/
73      1      ↑ JOUR ↑↑,13(9X,↑↑)/
74      1      6X,131(↑↑)
75      C
76      C CONSTRUCTION DU GRAPHIQUE LIGNE PAR LIGNE
77      C
78      DO 200 JOUR=TEMCON,NBJOUR
79      QSIM=INT(.5+DEBIT(JOUR)/EGRAF)
80      QMES=INT(.5+DERMES(JOUR)/EGRAF)
81      IF(QSIM.GT.130.OR.QMES.GT.130) GOTO 8000
82      GRAPHE(I)=↑↑
83      GRAPHE(1+QSIM)=↑S↑
84      GRAPHE(1+QMES)=↑↑↑
85      IF(QMES.EQ.QSIM) GRAPHE(1+QSIM)=↑0↑
86      WRITE(5,5002) JOUR,(GRAPHE(I),I=1,131)
87      5002 FORMAT(2X,I3,1X,131A1)
88      GRAPHE(1+QSIM)=↑ ↑
89      GRAPHE(1+QMES)=↑ ↑
90      200 CONTINUE
91      C IMPRESSION D'UN AXE A LA FIN
92      WRITE(5,5601) (I,I=1,13)
93      5601 FORMAT(6X,131(↑↑)/
94      1      6X,↑↑,13(9X,↑↑)/
95      2      6X,↑0↑,13(8X,I2))
96      C
97      C IMPRESSION DES DERITS SUR RUBAN MAGNETIQUE(TAPE4)
98      C
99      DO 400 JOUR=TEMCON,NBJOUR
100     400 WRITE(4,4001) JOUR,DERMES(JOUR),DEBIT(JOUR)
101     4001 FORMAT(15,2F10.4)
102     RETURN
103     R000 PRINT 8001,EGRAF,QMES,EGRAF,QMES
104     R001 FORMAT(↑ *** ERREUR DANS LA SOUS-ROUTINE #IMPRIM#↑/
105     1      ↑ DERIT MESURE DIVISE PAR ↑,F5.0,↑ = ↑,I8/
106     1      ↑ DERIT CALCULE DIVISE PAR ↑,F5.0,↑ = ↑,I8/
107     1      ↑ IL FAUDRAIT AUGMENTER LA VALEUR DE #EGRAF#↑)
108     STOP
109     END

```

SUBROUTINE ERREUR 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/OR/16. 11.01.46
DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TR/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
FTNS,I=TTT,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE ERREUR(NUMER)
2      C SOUS-ROUTINE TRAITANT LES ERREURS
3      C
4      C ENTREES : NUMER :NUMERO DE L'ERREUR
5      C -----
6      C
7      C SORTIES : PAPIER :MESSAGE D'ERREUR
8      C -----
9      INTEGER NUMER
10     CHARACTER*60 MESS(15)
11     MESS(1)=↑#MODELE↑, DERIT NEGATIF↑
12     MESS(2)=↑#PRODTE↑, DERIT NEGATIF↑
13     MESS(3)=↑#PRODRI↑, DERIT NEGATIF↑
14     MESS(4)=↑#PRODLA↑, DERIT NEGATIF↑
15     MESS(5)=↑#FONTE↑, LE STOCK DE NEIGE EST NEGATIF↑
16     PRINT 8001
17     8001 FORMAT(↑ ***** ERREUR DANS LA SOUS-ROUTINE↑)
18     PRINT 8002,MESS(NUMER)
19     8002 FORMAT(A60)
20     CALL PMDSTOP
21     STOP
22     END

```

Annexe M

Procédure d'exécution de DEBIT

```
.PROC,DEBIT,TAP1,TAP2,TAP3,TAP4.  
RETURN,LGO.  
GET,TAPE1=TAP1.  
GET,TAPE2=TAP2.  
GET,TAPE3=TAP3.  
FTNS,I=PROG,B=LGO,L=LISTE,DB=PMO,LO=M/A/P.  
REPLACF,LISTE.  
.*GET,LDEBIT.  
.*LIBRARY,LDEBIT.  
LGO.  
REPLACE,TAPE4=TAP4.  
REVERT. DEBIT TERMINEE.
```

Annexe N

Liste de DEBIL

PROGRAM PPP 74/825 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTM 5.1+5R7 84/08/16. 13.12.21 PAGE 1
 DN=-LONG/-UT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TH/-SH/-SL/ ER/-ID/-PHD/-ST,PL=5000
 FTNS,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

```

1      PROGRAM PPP(OUTPUT,TAPE1,TAPE2,TAPE3,TAPE4,TAPE5=OUTPUT)
2      REAL TEMP(10,366),PLUTE(10,366),NEIGE(10,366),PARAM(20)
3      REAL ININEI(2,10),INISOL(2,10),INISOU(2,10),INILAC(10)
4      REAL STONEI(2,10),EAUSOL(2,10),EAUSOU(2,10),EAULAC(10)
5      REAL ARETE,UNIJOU,DERIT(375),DERMES(375),EGRAF
6      INTEGER TRANSF(10,10,3),NRJOUR,SOLSTI,NRSTAT,TRACUM(10,3),TEMCON
7      C*****
8      C LES VARIABLES DU COMMON #BILAN# SONT DECRITES
9      C DANS LE SOUS-PROGRAMME #REAU#
10     C
11     REAL RPLUTE(10),RNETGF(10)
12     REAL RQTER(10),RQRIV(10),RQLAC(10),REVAP(10)
13     REAL REAFON(2,10),REAFIS(2,10),REASUR(2,10)
14     REAL REARUI(2,10),REATNF(2,10),RETSOL(2,10),RETSOU(2,10)
15     REAL REAPER(2,10),RVISOL(2,10),RVISOU(2,10),RCAFRI(2,10)
16     COMMON /BILAN/
17     1      RPLUIF,ANEIGE,QTER,QRIV,QLAC,EVAP,
18     2      REAFON,READIS,REASUR,REARUI,REATNF,
19     3      RETSOL,RETSOU,REAPER,RVISOL,RVISOU,RCAFRI
20     C*****
21     NRJOUR=350
22     NRSTAT=5
23     TEMCON=3
24     CALL LECTUR(NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,ININEI,INISOL,INISOU,INILAC,
25     1      SOLSTI,PARAM,EGRAF,ARETE,UNIJOU,TRANSF,TRACUM,DERMES,
26     1      TEMP,PLUIF,NEIGE)
27     CALL MODELE(NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,SOLSTI,PARAM,ARETE,UNIJOU,
28     1      TRANSF,TRACUM,TEMP,PLUIF,NEIGE,
29     2      ININEI,INISOL,INISOU,INILAC,EAUSOL,EAUSOU,EAULAC,
30     1      STONEI,DERIT)
31     IF(EGRAF.GT.0) CALL IMPRIM(EGRAF,NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,
32     1      DERIT,DERMES,EAUSOL,EAUSOU,STONEI,
33     1      EAULAC,INISOL,INISOU,ININEI,
34     1      INILAC)
35     STOP
36     END

```

```

1      SUBROUTINE LECTUR(NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,ININEI,INISOL,INISOU,
2      1      INILAC,SOLSTI,PARAM,EGRF,ARETE,UNIJOU,TRANSF,TRACUM,
3      2      DFBMES,TEMP,PLUIE,NEIGE)
4
5      C SOUS-ROUTINE QUI LIT LES INFOS GENERALES ET LES DONNEES METEO
6      C ET LES IMPRIME.
7      C
8      C ENTREES : NRJOUR :NOMBRE DE JOURS DE LA SIMULATION
9      C ----- NRSTAT :NOMBRE DE STATIONS METEO
10     C          TEMCON :TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN (EN JOURS)
11     C          TAPF1  :INFOS GENERALES
12     C          TAPE2  :DONNEES METEO (ET DEBITS MESURES)
13     C          TAPE3  :INFOS BASSIN (SORTIES DE BASSIN)
14     C
15     C SORTIES : TITUT  :TITRE DU TRAVAIL (80A1)
16     C ----- ININEI :STOCK DE NEIGE INITIAL POUR CHAQUE STATION
17     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN CM DE NEIGE)
18     C          INISOL :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOL POUR CHAQUE STATION
19     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM )
20     C          INISOU :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE STATION
21     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
22     C          INILAC :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM)
23     C          TEMP   :MATRICE DES TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES
24     C          (EN DEGRES CELCIUS)
25     C          PLUIE   :MATRICE DES PRECIPITATIONS LIQUIDES JOURNALIERES
26     C          (EN MM D'EAU)
27     C          NEIGE   :MATRICE DES PRECIPITATIONS SOLIDES JOURNALIERES
28     C          (EN CM DE NEIGE)
29     C          SOLSTI :NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION ET LE
30     C          PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
31     C          PARAM   :VECTEUR CONTENANT LES VALEURS DES PARAMETRES
32     C          DU MODELE
33     C          ARETE   :LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
34     C          UNIJOU  :LONGUEUR D'UNE UNITE DE TEMPS EN JOURS
35     C          TRANSF  :MATRICE CONTENANT LE NOMBRE DE CARREAUX
36     C          POUR CHAQUE TYPE, POUR CHAQUE JOUR DE
37     C          CONCENTRATION, POUR CHAQUE STATION
38     C          TRACUM  :MATRICE CONTENANT LE NOMBRE DE CARREAUX
39     C          POUR CHAQUE TYPE ,POUR CHAQUE STATION.
40     C          (CUMUL DES COLONNES DE *TRANSF*)
41     C          DFBMES  :DEBITS MESURES (EN METRES CUBES PAR SECONDE)
42     C          (PAPIER):IMPRESSION DES INFORMATIONS GENERALES
43     C
44     INTEGER NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,TRANSF(NRSTAT,TEMCON,3)
45     INTEGER TRACUM(NRSTAT,3),SOM,SOLSTI
46     REAL TEMP(NRSTAT,NRJOUR),PLUIE(NRSTAT,NRJOUR),NEIGE(NRSTAT,NRJOUR)
47     REAL ININEI(2,NRSTAT),INISOL(2,NRSTAT),INISOU(2,NRSTAT)
48     REAL INILAC(NRSTAT),PARAM(20),ARETE,UNIJOU,DFBMES(NRJOUR+TEMCON-1)
49     CHARACTER*1 TITUT(80),TITGEN(80),VBAR(136),TITIP(8,3)
50     DATA TITGEN/1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,
51     1      1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,
52     DATA TITIP/1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,
53     1      1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,
54     2      1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1,1P1 /
55     C -----

```

```

56 C LECTURE DES INFO DE RASSIN (LA SORTIE #TAPE3# DE #RASSIN#)
57 C -----
58 READ(3,*) ARETE
59 READ(3,*) UNIJOU
60 DO 100 K=1,3
61 DO 100 I=1,NBSTAT
62 READ(3,*) (TRANSF(I,J,K),J=1,TEMCON)
63 100 CONTINUE
64 C
65 C CALCUL DE TRACUM. (ON ADDITIONNE LES COLONNES DE TRANSF POUR OBTENIR
66 C LE NOMBRE TOTAL DE CARREAUX PAR TYPE ,PAR STATION)
67 C
68 DO 125 K=1,3
69 DO 125 I=1,NBSTAT
70 SOM=0
71 DO 130 J=1,TEMCON
72 SOM=SOM+TRANSF(I,J,K)
73 130 CONTINUE
74 TRACUM(I,K)=SOM
75 125 CONTINUE
76 C -----
77 C LECTURE DES INFO GENERALES(SUR TAPE1)
78 C -----
79 READ(1,1001) TITUT
80 READ(1,*) SOLSTI
81 READ(1,*) (ININEI(1,J),J=1,NBSTAT)
82 READ(1,*) (ININFI(2,J),J=1,NBSTAT)
83 READ(1,*) (INISOL(1,J),J=1,NBSTAT)
84 READ(1,*) (INISOL(2,J),J=1,NBSTAT)
85 READ(1,*) (INISOU(1,J),J=1,NBSTAT)
86 READ(1,*) (INISOU(2,J),J=1,NBSTAT)
87 READ(1,*) (INILAC(J),J=1,NBSTAT)
88 READ(1,*) (PARAM(I),I=1,20)
89 READ(1,*) EGRAF
90 1001 FORMAT(R0A1)
91 C -----
92 C LECTURE DES DONNEES METEO (SUR TAPE2)
93 C -----
94 DO 200 I=1,NBSTAT
95 READ(2,*) (TEMP(I,J),J=1,NBJOUR)
96 200 CONTINUE
97 DO 300 I=1,NBSTAT
98 READ(2,*) (PLUIF(I,J),J=1,NBJOUR)
99 300 CONTINUE
100 DO 400 I=1,NBSTAT
101 READ(2,*) (NEIGE(I,J),J=1,NBJOUR)
102 400 CONTINUE
103 READ(2,*) (DERMES(I),I=1,NBJOUR)
104 C -----
105 C IMPRESSION DES INFO GENERALES
106 C -----
107 CALL TITRES(TITGEN,TITUT)
108 WRITE(5,5001) NRJOUR
109 5001 FORMAT(↑ NOMBRE DE JOURS DE LA SIMULATION:↑,I3)
110 WRITE(5,5002) SOLSTI
111 5002 FORMAT(↑ NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION ET LE↑,
112 1 ↑ PROCHAIN SOLSTICE D'ETE : ↑,I3,↑ JOURS↑)

```

```

113      WRITE(5,5023) (ININEI(1,J),J=1,NBSTAT)
114      5023 FORMAT(1 STOCKS DE NETGE INITIAUX POUR LES CARREAUX DE TERRE↑,
115      1      ↑ (EN CM DE NETGE) :↑,10(1X,F6,2))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
116      WRITE(5,5024) (ININEI(2,J),J=1,NBSTAT)
117      5024 FORMAT(1 STOCKS DE NETGE INITIAUX POUR LES CARREAUX RIVIERE ↑,
118      1      ↑ (EN CM DE NETGE) :↑,10(1X,F6,2))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
119      WRITE(5,5025) (INISOL(1,J),J=1,NBSTAT)
120      5025 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL ↑,
121      1      ↑ POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D↑EAU) :↑,10(1X,F6,1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
122      WRITE(5,5026) (INISOL(2,J),J=1,NBSTAT)
123      5026 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL ↑,
124      1      ↑ POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D↑EAU) :↑,10(1X,F6,1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
125      WRITE(5,5027) (INISOU(1,J),J=1,NBSTAT)
126      5027 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN ↑,
127      1      ↑ POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D↑EAU) :↑,10(1X,F6,1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
128      WRITE(5,5028) (INISOU(2,J),J=1,NBSTAT)
129      5028 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN ↑,
130      1      ↑ POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D↑EAU) :↑,10(1X,F6,1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
131      WRITE(5,5029) (INILAC(J),J=1,NBSTAT)
132      5029 FORMAT(1 HAUTEUR D↑EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM) : ↑,
133      1      10(1X,F6,1))
134      WRITE(5,5005)
135      5005 FORMAT(1 VALEUR DES PARAMETRES:↑/
136      1      ↑ -----↑)
137      DO 600 I=1,20
138      WRITE(5,5006) I,PARAM(I)
139      5006 FORMAT(1 PAPAM(↑,I2,↑) = ↑,F8,3)
140      600 CONTINUE
141      C -----
142      C IMPRESSION DES INFOS DE BASSIN
143      C -----
144      WRITE(5,5007) ARETE,UNIJOU,NBSTAT,TEMCON
145      5007 FORMAT(1 LONGUEUR DE L↑ARETE D↑UN CARREAU(EN METRES):↑,F5,0/
146      1      ↑ UNITE DE TEMPS:↑,F4,2,↑ JOUR(S)↑/
147      1      ↑ NOMBRE DE STATIONS METEO:↑,I2/
148      1      ↑ TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN UNITES-JOUR):↑,I3)
149      C IMPRESSION DES MATRICE DE TRANSFERT
150      DO 700 K=1,3
151      NBAR=13+TEMCON*5
152      DO 650 I=1,NBAR
153      VBAR(I)=↑-↑
154      650 CONTINUE
155      WRITE(5,5008) (TITIP(M,K),M=1,8),(VBAR(I),I=1,NBAR)
156      5008 FORMAT(1H1/↑ MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE ↑,
157      1      RA1/1X,136A1)
158      WRITE(5,5009) (I,I=1,TEMCON)
159      5009 FORMAT(12X,↑I↑/4X,↑JOUR↑,4X,↑I↑,10(1X,I2,2X))
160      WRITE(5,5010)
161      5010 FORMAT(12X,↑I↑)
162      WRITE(5,5011)(VBAR(I),I=1,NBAR)
163      5011 FORMAT(1X,136A1)

```

```
164      WRITE(5,5010)
165      C
166      DO 625 I=1,NBSTAT
167      WRITE(5,5012) I,(TRANSF(I,J,K),J=1,TEMCON)
168      5012 FORMAT(1 STATION +,I2,+ I+,10(1X,I2,2X))
169      625 CONTINUE
170      C
171      WRITE(5,5013) (VBAR(I),I=1,NBAR)
172      5013 FORMAT(12X,+I+/1X,136A1)
173      C
174      700 CONTINUE
175      C -----
176      C IMPRESSION DES DONNEES METEO
177      C -----
178      DO 800 I=1,NBSTAT
179      WRITE(5,5014) I,(TEMP(I,J),J=1,NBJOUR)
180      5014 FORMAT(1H1/+ TEMPERATURE(FN CELCIUS) *** STATION +,I2/
181      1 + -----+//99(10(1X,F7.1)/))
182      800 CONTINUE
183      DO 825 I=1,NBSTAT
184      WRITE(5,5015) I,(PLUIE(I,J),J=1,NBJOUR)
185      5015 FORMAT(1H1/+ PLUIE(EN MM) *** STATION +,I2/
186      1 + -----+//99(10(1X,F7.1)/))
187      825 CONTINUE
188      DO 850 I=1,NBSTAT
189      WRITE(5,5016) I,(NEIGE(I,J),J=1,NBJOUR)
190      5016 FORMAT(1H1/+ NEIGE(EN CM DE NEIGE) *** STATION +,I2/
191      1 + -----+//99(10(1X,F7.1)/))
192      850 CONTINUE
193      C
194      C
195      RETURN
196      END
```

```

1      SUBROUTINE TITRES(TITGEN,TITUT)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI SAUTE EN DEBUT DE PAGE, IMPRIME LE TITRE
4      C GENERAL *TITGEN*, LA DATE, SAUTE EN DEBUT DE PAGE,
5      C IMPRIME LE TITRE DE L'UTILISATEUR, LA DATE ET SAUTE EN
6      C DEBUT DE PAGE.
7      C (LES TITRES SONT CENTRES SUR LEUR VRAI LONGUEUR)
8      C
9      C ENTREES : TITGEN:TITRE GENERAL DU PROGRAMME
10     C ----- TITUT :TITRE DE L'UTILISATEUR(POUR UNE EXECUTION)
11     C
12     C SORTIES : (PAPIER);SKIP,*TITGEN*,DATE,SKIP,*TITUT*,DATE,SKIP
13     C -----
14     C
15     CHARACTER*1 TITGEN(80),TITUT(80),LIGNE1(80),LIGNE2(80)
16     CHARACTER*10 LADAT
17     DO 50 I=1,80
18     LIGNE1(I)=*
19     LIGNE2(I)=*
20     50 CONTINUE
21     LONG1=81
22     100 LONG1=LONG1-1
23     IF(TITGEN(LONG1).NE.**) GOTO 200
24     IF(LONG1.EQ.1) GOTO 8000
25     GOTO 100
26     200 NDER1=(80-LONG1)/2
27     NFIN1=NDER1+LONG1-1
28     DO 250 I=NDER1,NFIN1
29     LIGNE1(I)=TITGEN(I-NDER1+1)
30     250 CONTINUE
31     LONG2=81
32     300 LONG2=LONG2-1
33     IF(TITUT(LONG2).NE.**) GOTO 400
34     IF(LONG2.EQ.1) GOTO 8000
35     GOTO 300
36     400 NDER2=(80-LONG2)/2
37     NFIN2=NDER2+LONG2-1
38     DO 450 I=NDER2,NFIN2
39     LIGNE2(I)=TITUT(I-NDER2+1)
40     450 CONTINUE
41     C
42     CALL DATE(LADAT)
43     C
44     PRINT 5001,LIGNE1,LADAT
45     5001 FORMAT(1H1,20(/),2(26X,84(***)/),
46     1          26X,***,80(***),*** /
47     1          26X,***,80A1,*** /
48     1          26X,***,80(***),*** /
49     1          2(26X,84(***)/)//////
50     1          110X,↑ LE ↑,A10)
51     PRINT 5001,LIGNE2,LADAT
52     PRINT 5002
53     5002 FORMAT(1H1)
54     GOTO 999
55     8000 PRINT 8001

```

```
56      A001 FORMAT(↑ *** ERREUR *** (SOUS-ROUTINE ≠ TITRES≠),↑,  
57      1      ↑ TL Y A UN TITRE VIDE.↑)  
58      STOP  
59      999 RETURN  
60      END
```

```

1      SUBROUTINE MODELE(NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,SOLSTI,PARAM,ARETE,UNIJOU,
2      1      TRANSF,TRACUM,TEMP,PLUIE,NEIGE,
3      2      ININET,INISOL,INISOU,INILAC,EAUSOL,EAUSOU,EAULAC,STONEI,DEBIT)
4
5      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LES DEBITS
6
7      C ENTREES : NRJOUR  ILONGUEUR DE LA SIMULATION (EN JOURS)
8      C -----  NRSTAT  INOMBRE DE STATION METEO
9      C          TEMCON  ITEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN JOURS)
10     C          SOLSTI  INOMBRE DE JOURS SEPARANT LE DEBIT DE LA SIMULATION DU
11     C                  PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
12     C          PARAM   IVECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
13     C          ARETE   ILONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
14     C          UNIJOU  ILONGUEUR DE L'UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
15     C          TRANSF  IMATRICES DE TRANSFERT DU BASSIN
16     C          TRACUM  ICUMUL DES COLONNES DE *TRANSF*
17     C          TEMP    ITEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE POUR CHAQUE JOUR ET
18     C                  POUR CHAQUE STATION (EN CELCIUS)
19     C          PLUIE   IPLUIE JOURNALIERE POUR CHAQUE JOUR ET POUR CHAQUE
20     C                  STATION (EN MM D'EAU)
21     C          NEIGE   ICHUTE DE NEIGE JOURNALIERE POUR CHAQUE JOUR ET POUR
22     C                  CHAQUE STATION (EN CM DE NEIGE)
23     C          ININET  ISTOCK DE NEIGE INITIAL POUR CHAQUE STATION
24     C                  POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
25     C          INISOL  IHAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOL POUR CHAQUE
26     C                  STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN MM)
27     C          INISOU  IHAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE
28     C                  STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
29     C          INILAC  IHAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM)
30
31     C SORTIES
32     C -----
33     C          EAUSOL  IHAUTEUR D'EAU FINALE DANS LE SOL POUR CHAQUE
34     C                  STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN MM)
35     C          EAUSOU  IHAUTEUR D'EAU FINALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE
36     C                  STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
37     C          EAULAC  IHAUTEUR FINALE DANS LES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
38     C          STONEI  ISTOCK DE NEIGE FINAL POUR CHAQUE STATION
39     C                  POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
40     C          DEBIT   ILES DEBITS SIMULES
41
42     C INTERNE :
43     C -----
44     C          DECAL  INOMBRE DE JOURS DE DECALAGE DES DEBITS
45     C          JOUR   INUMERO DU JOUR COURANT DE LA SIMULATION
46     C          STAT   INUMERO DE LA STATION COURANTE DE LA SIMULATION
47     C          QLAC   IDEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE LAC (EN MC/S)
48     C          QTER   IDEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE TERRE (EN MC/S)
49     C          QRIV   IDEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE RIVIERE (EN MC/S)
50     C          TEMCON  IINDICE DES DEGRES-JOURS DE CHAQUE STATION(EN C-J)
51     C          TEMNEI  ITEMPERATURE DE LA NEIGE A CHAQUE STATION (EN CELCIUS)
52     C          LONDER  ILONGUEUR DU VECTEUR DES DEBITS SIMULES
53
54     C
55     C
56
57     INTEGER NRJOUR,NRSTAT,TEMCON,TRANSF(NRSTAT,TEMCON,3)
58     INTEGER TRACUM(NRSTAT,3),SOLSTI,JOUR,STAT,DECAL,LONDER
59     REAL TEMP(NRSTAT,NRJOUR),PLUIE(NRSTAT,NRJOUR),NEIGE(NRSTAT,NRJOUR)
60     REAL ININET(2,NRSTAT),INISOL(2,NRSTAT),INISOU(2,NRSTAT)
61     REAL INILAC(NRSTAT),EAULAC(NRSTAT)

```

```

56      REAL STONEI(2,NBSTAT),EAUSOL(2,NBSTAT),FAUSOU(2,NBSTAT),PARAM(20)
57      REAL ARETE,UNIJOU,UTER,QRIV,QLAC,DERIT(NBJOUR+TEMCON-1)
58      REAL TEMCUM(2,10),TEMNEI(2,10)
59      C*****
60      C LES VARIABLES DU COMMON #BILAN# SONT DECRISES
61      C DANS LE SOUS-PROGRAMME #REAU#
62      C
63      REAL RPLUIE(10),RNEIGE(10)
64      REAL RQTER(10),RQRIV(10),RQLAC(10),REVP(10)
65      REAL REAFON(2,10),READIS(2,10),REASUR(2,10)
66      REAL REARUI(2,10),REAINF(2,10),RETSOL(2,10),RETSOU(2,10)
67      REAL REAPER(2,10),RVISOL(2,10),RVISOU(2,10),RCAFRI(2,10)
68      COMMON /BILAN/
69      1      BPLUIE,RNEIGE,RQTER,RQRIV,RQLAC,REVP,
70      2      REAFON,READIS,REASUR,REARUI,REAINF,
71      3      RETSOL,RETSOU,REAPER,RVISOL,RVISOU,RCAFRI
72      C*****
73      C
74      C INITIALISATION DE TEMCUM ET TEMNEI
75      C
76      DO 50 STAT=1,NBSTAT
77      TEMCUM(1,STAT)=0.
78      TEMCUM(2,STAT)=0.
79      TEMNEI(1,STAT)=0.
80      TEMNEI(2,STAT)=0.
81      50 CONTINUE
82      C
83      C INITIALISATION DU VECTEUR DES DEBITS A ZERO
84      C
85      LONDER=NBJOUR+TEMCON-1
86      DO 100 JOUR=1,LONDER
87      100 DEBIT(JOUR)=0.
88      C
89      C INITIALISATION DES STOCKS DE NEIGE ET DES RESERVOIRS
90      C AUX VALEURS DONNEES PAR L'UTILISATEUR ET INITIALISATION DES VARIABLES DU BILAN
91      C
92      DO 150 J=1,NBSTAT
93      EAU1AC(J)=IN1AC(J)
94      C*****
95      BPLUIF(J)=RNEIGE(J)=RQTER(J)=RQRIV(J)=RQLAC(J)=REVP(J)=0.
96      C*****
97      DO 150 I=1,2
98      STONEI(I,J)=ININEI(I,J)
99      EAUSOL(I,J)=INISOL(I,J)
100     EAUSOU(I,J)=INISOU(I,J)
101     C*****
102     REAFON(I,J)=READIS(I,J)=REASUR(I,J)=REARUI(I,J)=0.
103     REAINF(I,J)=RETSOL(I,J)=RETSOU(I,J)=REAPER(I,J)=RVISOL(I,J)=0.
104     RVISOU(I,J)=RCAFRI(I,J)=0.
105     C*****
106     150 CONTINUE
107     C
108     C LES DEBITS PRODUITS CHAQUE JOURS SONT SIMULES EN SEQUENCE
109     C
110     DO 500 JOUR=1,NBJOUR
111     C
112     C LES CAPREUX DE CHAQUE STATION SONT SIMULES SEPAREMENT

```

```
113          5          EASOL(2,STAT),EASOU(2,STAT),QRIV)
114      C
115      C      ON ADDITIONNE LES DEBITS EN LES DECALANT DU NOMBRE DE JOURS
116      C      CORRESPONDANT A CELUI DE LA MATRICE TRANSF, LE TOUT MULTIPLIE
117      C      PAR LE NOMBRE DE CARREAUX INDIQUE DANS LA MATRICE TRANSF
118      C
119      DO 300 DECAL=1,TEMCON
120          DEBIT(JOUR+DECAL-1)=DEBIT(JOUR+DECAL-1)
121              +TRANSF(STAT,DECAL,1)*QTER
122              +TRANSF(STAT,DECAL,2)*QRIV
123              +TRANSF(STAT,DECAL,3)*QLAC
124      300 CONTINUE
125      400 CONTINUE
126          IF(DEBIT(JOUR).LT.0.) CALL ERREUR(1)
127      500 CONTINUE
128      RETURN
129      END
```

```

1      SUBROUTINE PRODTE(STAT,TEMP,PLUTE,NEIGE,UNIJOU,ARETE,SOLSTI,JOUR,
2      1      PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,EAUSOL,EAUSOU,OTER)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LES PROCESSUS HYDROLOGIQUES (LA PRODUCTION)
5      C D'UN CARREAU DE TYPE #TERRE#
6      C
7      C ENTREES : TEMP :TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE (EN CELCIUS)
8      C ----- PLUTE :PLUIE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
9      C          NEIGE :NEIGE JOURNALIERE (EN CM DE NEIGE)
10     C          UNIJOU :LONGUEUR DE L'UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
11     C          ARETE :ARETE D'UN CARREAU
12     C          SOLSTI :NOMBRE DE JOURS SEPARANT LE DEBUT DE LA SIMULATION
13     C                  DU PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
14     C          JOUR :JOUR COURANT DE LA SIMULATION
15     C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
16     C          STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
17     C          TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS ( EN CELCIUS-JOURS)
18     C          TEMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELCIUS)
19     C          EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOL (EN MM)
20     C          EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM )
21     C
22     C SORTIES : STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
23     C ----- TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS (EN CELCIUS-JOURS)
24     C          TEMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELSIUS)
25     C          EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
26     C          EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
27     C          OTER :DEBIT SORTANT D'UN CARREAU TERRE (EN METRES CUBES PAR SEC)
28     C
29     C INTERNE : EAUFON :FONTE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
30     C ----- EAUDIS :EAU DISPONIBLE A LA SURFACE (EN MM)
31     C          EAUSUR :RUISSELEMENT JOURNALIER (EN MM)
32     C          EAUFNF :INFILTRATION JOURNALIERE (EN MM)
33     C          EAUFETR :EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE (EN MM)
34     C          EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE (EN MM)
35     C          VIDSQL :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOL (EN MM)
36     C          VIDSOU :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
37     C          ETRSQL :ETR SATISFAITE PAR LE SOL
38     C          ETRSOU :ETR SATISFAITE PAR LE SOUTERRAIN (EN MM)
39     C
40     INTEGER SOLSTI,JOUR,STAT
41     REAL TEMP,PLUTE,NEIGE,UNIJOU,PARAM(20),STONEI,TEMCUM,TEMNEI
42     REAL EAUSOL,EAUSOU,OTER,EAUFON,EAUDIS,EAUSUR,EAUFNF,EAUFETR
43     REAL EAUPER,VIDSQL,VIDSOU,ARETE,ETRSOL,ETRSOU
44     CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
45     C LES VARIABLES DU COMMON #BILAN# SONT DECRITES
46     C DANS LE SOUS-PROGRAMME #EAU#
47     C
48     REAL BPLUTE(10),BNEIGE(10)
49     REAL BOTER(10),BORIV(10),BQLAC(10),BEVAP(10)
50     REAL BEAFON(2,10),BEADIS(2,10),BEASUR(2,10)
51     REAL BEARUI(2,10),BEATNF(2,10),BETSOL(2,10),BETSOU(2,10)
52     REAL BEAPER(2,10),BVISOL(2,10),BVISOU(2,10),BCAFRI(2,10)
53     COMMON /BILAN/
54     1      BPLUIF,BNFIGE,BOTER,BORIV,BQLAC,BEVAP,
55     2      BEAFON,BEADIS,BEASUR,BEARUI,BEATNF,

```

```
56      3      BETSOL,BETSOU,BEAPER,BVISOL,BVISOU,BCAFRI
57      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
58      C
59      C LES SOUS-ROUTINES SONT APPELES DANS L'ORDRE, DE FACON A SIMULER
60      C LA PRODUCTION D'UN CARREAU DE TYPE *TERRE*
61      C
62      CALL FONTE(TEMP,PLUTE,NEIGE,PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,EAUFON,
63      1      FAUDIS,CALFRI)
64      CALL INFILT(EAUDIS,PARAM,EAUSUR,EAUINF)
65      CALL EVATRA(TEMP,PLUIF,JOUR,STONEI,PARAM,SOLSTI,EAUSOL,EAUETR)
66      CALL SOL(EAUINF,EAUETR,PARAM,EAUSOL,ETRSOL,EAUPER,VIDSOL)
67      CALL SOUTER(EAUPER,EAUSOU,EAUETR,PARAM,ETRSOU,VIDSOU)
68      C
69      C LE DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE TYPE *TERRE* EST EGAL A LA SOMME
70      C DES DEBITS DU AUX RUISSELEMENT ET AUX VIDANGES DES RESERVOIRS
71      C
72      QTER=EAUSUR+VIDSOL+VIDSOU
73      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
74      BQTER(STAT)=BQTER(STAT)+QTER
75      BEAFON(1,STAT)=BEAFON(1,STAT)+EAUFON
76      BEADIS(1,STAT)=BEADIS(1,STAT)+EAUDIS
77      BEASUR(1,STAT)=BEASUR(1,STAT)+EAUSUR
78      BEAINF(1,STAT)=BEAINF(1,STAT)+EAUINF
79      BETSOL(1,STAT)=BETSOL(1,STAT)+ETRSOL
80      BETSOU(1,STAT)=BETSOU(1,STAT)+ETRSOU
81      BEAPER(1,STAT)=BEAPER(1,STAT)+EAUPER
82      BVISOL(1,STAT)=BVISOL(1,STAT)+VIDSOL
83      BVISOU(1,STAT)=BVISOU(1,STAT)+VIDSOU
84      BCAFRI(1,STAT)=BCAFRI(1,STAT)+CALFRI
85      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
86      C
87      C TRANSFORMATION EN METRES CUBES PAR SECONDE
88      C
89      QTER=QTER*ARETE**2/1000.
90      QTER=QTER/(60.*60.*24.*UNIJOU)
91      C
92      IF(QTER.LT.0.) CALL ERREUR(2)
93      RETURN
94      END
```

```

1      SUBROUTINE PRODRI(STAT,TEMP,PLUIE,NEIGE,UNIJOU,ARETE,SOLSTI,JOUR,
2      1      PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,EAUSOL,EAUSOU,GRIV)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LES PROCESSUS HYDROLOGIQUES (LA PRODUCTION)
5      C D'UN CARREAU DE TYPE *RIVIERE*
6      C
7      C ENTREES : TEMP :TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE (EN CELCIUS)
8      C ----- PLUIE :PLUIE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
9      C          NEIGE :NEIGE JOURNALIERE (EN CM DE NEIGE)
10     C          UNIJOU :LONGUEUR DE L'UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
11     C          ARETE :ARETE D'UN CARREAU
12     C          SOLSTI :NOMBRE DE JOURS SEPARANT LE DEBUT DE LA SIMULATION
13     C                  DU PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
14     C          JOUR :JOUR COURANT DE LA SIMULATION
15     C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
16     C          STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
17     C          TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS ( EN CELCIUS-JOURS)
18     C          TEMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELCIUS)
19     C          EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOL (EN MM)
20     C          EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM )
21     C
22     C SORTIES : STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
23     C ----- TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS (EN CELCIUS-JOURS)
24     C          TEMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELSIUS)
25     C          EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
26     C          EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
27     C          GRIV :DEBIT SORTANT D'UN CARREAU RIVIERE (EN METRES CUBES PAR SEC)
28     C
29     C INTERNE : EAUFON :FONTE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
30     C ----- EAUDIS :ECOULEMENT DE SURFACE JOURNALIER (EN MM)
31     C          EAUSUR :RUISSSEMENT JOURNALIER (EN MM)
32     C          EAUFNF :INFILTRATION JOURNALIERE (EN MM)
33     C          EAUFTR :EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE (EN MM)
34     C          EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE (EN MM)
35     C          VIDSOL :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOL (EN MM)
36     C          VIDSOU :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
37     C          ETRSOL :ETR SATISFAITE PAR LE SOL (EN MM)
38     C          ETRSOU :ETR SATISFAITE PAR LE SOUTERRAIN (EN MM)
39     C
40     INTEGER SOLSTI,JOUR,STAT
41     REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,UNIJOU,PARAM(20),STONEI,TEMCUM,TEMNEI
42     REAL EAUSOL,EAUSOU,GRIV,EAUFON,EAUDIS,EAUSUR,EAUFNF,EAUFTR
43     REAL EAUPER,VIDSOL,VIDSOU,ARETE,ETRSOL,ETRSOU
44     CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
45     C LES VARIABLES DU COMMON *BILAN* SONT DECRITES
46     C DANS LE SOUS-PROGRAMME *REAU*
47     C
48     REAL BPLUIE(10),BNETGF(10)
49     REAL BQTER(10),BQPIV(10),BQLAC(10),BEVAP(10)
50     REAL REAFON(2,10),BEADIS(2,10),BEASUR(2,10)
51     REAL REARUI(2,10),BEAINF(2,10),BETSOL(2,10),BETSOU(2,10)
52     REAL REAPER(2,10),BVISOL(2,10),BVISOU(2,10),BCAFRI(2,10)
53     COMMON /BILAN/
54     1      BPLUIE,BNEIGE,BQTER,BQPIV,BQLAC,BEVAP,
55     2      REAFON,READIS,REASUR,REARUI,BEAINF,

```

```

56      3      BETSOL,RETSOU,BEAPER,RVISOL,BVISOU,BCAFRI
57      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
58      C
59      C LES SOUS-ROUTINES SONT APPELES DANS L'ORDRE, DE FACON A SIMULER
60      C LA PRODUCTION D'UN CARREAU DE TYPE *RIVIERE*
61      C
62      CALL FONTE(TEMP,PLUTE,NEIGE,PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,EAUFON,
63      1      FAUDIS,CALFRI)
64      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
65      BEADIS(2,STAT)=BEADIS(2,STAT)+EAUDIS
66      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
67      CALL RAPIDE(EAUSOL,PARAM,EAUDIS,EAURUI)
68      CALL INFILT(EAUDIS,PARAM,EAUSUR,EAUINF)
69      CALL EVATRA(TEMP,PLUIF,JOUR,STONEI,PARAM,SOLSTI,EAUSOL,EAUETR)
70      CALL SOL(EAUINF,EAUETR,PARAM,EAUSOL,ETRSOL,EAUPER,VIDSOL)
71      CALL SOUTER(EAUPER,EAUSOU,EAUETR,PARAM,ETRSOU,VIDSOU)
72      C
73      C LE DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE TYPE *RIVIERE* EST EGAL A LA SOMME
74      C DES DEBITS DUS AUX RUISSELEMENTS ET AUX VIDANGES DES RESERVOIRS
75      C
76      QRIV=EAURUI+EAUSUR+VIDSOL+VIDSOU
77      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
78      BQRIV(STAT)=BQRIV(STAT)+QRIV
79      BEAFON(2,STAT)=BEAFON(2,STAT)+EAUFON
80      BEASUR(2,STAT)=BEASUR(2,STAT)+EAUSUR
81      BEAINF(2,STAT)=BEAINF(2,STAT)+EAUINF
82      BETSOL(2,STAT)=BETSOL(2,STAT)+ETRSOL
83      BETSOU(2,STAT)=BETSOU(2,STAT)+ETRSOU
84      BEAPER(2,STAT)=BEAPER(2,STAT)+EAUPER
85      BVISOL(2,STAT)=BVISOL(2,STAT)+VIDSOL
86      BVISOU(2,STAT)=BVISOU(2,STAT)+VIDSOU
87      BEARUI(2,STAT)=BEARUI(2,STAT)+EAURUI
88      BCAFRI(2,STAT)=BCAFRI(2,STAT)+CALFRI
89      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
90      C
91      C TRANSFORMATION EN METRES CUBES PAR SECONDE
92      C
93      QRIV=QRIV*ARETE**2/1000.
94      QRIV=QRIV/(60.*60.*24.*UNIJOU)
95      C
96      IF(QRIV.LT.0.) CALL ERREUR(3)
97      RETURN
98      END

```

SUBROUTINE PRODLA 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTM 5.1+587 R4/0R/16. 13.12.21
 DO=-LONG/-DT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TR/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTNS,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE PRODLA(STAT,TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM,ARETE,UNIJOU,EAULAC,
2      1      GLAC)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LA PRODUCTION SUR UN CARREAU
5      C DE TYPE LAC (POUR UN JOUR DONNE)
6      C
7      C ENTREES : TEMP :TEMPERATURE JOURNALIERE(FN CELCIUS)
8      C ----- PLUIE :PLUIE JOURNALIERE(EN MM D'EAU)
9      C          NEIGE :NEIGE JOURNALIERE(EN CM DE NEIGE)
10     C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
11     C          ARETE :ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
12     C          UNIJOU:UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
13     C          EAULAC:HAUTEUR D'EAU DES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
14     C
15     C SORTIES : GLAC :DEBIT D'UN CARREAU DE LAC(EN METRES CUBE/SEC)
16     C ----- EAULAC :HAUTEUR D'EAU DES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
17     C
18     C INTERNE  EVAP : EVAPORATION JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
19     C ----- SATU :PRESSION DE SATURATION DE LA VAPEUR D'EAU(EN MB)
20     C
21     INTEGER STAT
22     REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM(20),GLAC,EAULAC,EVAP,SATU,ARETE,UNIJOU
23     CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
24     C LES VARIABLES DU COMMON *BILAN* SONT DECRITES
25     C DANS LE SOUS-PROGRAMME *EAU*
26     C
27     REAL RPLUIE(10),RNEIGE(10)
28     REAL RQTER(10),RQRIV(10),RQLAC(10),REVP(10)
29     REAL REAFON(2,10),READIS(2,10),BEASUR(2,10)
30     REAL REARUI(2,10),BEATNF(2,10),RETSOL(2,10),RETSOU(2,10)
31     REAL REAPER(2,10),RVISOL(2,10),RVISOU(2,10),BCAFRI(2,10)
32     COMMON /BILAN/
33     1      BPLUIE,RNEIGE,RQTER,RQRIV,RQLAC,REVP,
34     2      REAFON,READIS,BEASUR,REARUI,BEATNF,
35     3      RETSOL,RETSOU,REAPER,RVISOL,RVISOU,BCAFRI
36     CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
37     C
38     C TOUTES LES PRECIPITATIONS SONT EFFECTIVES
39     C
40     EAULAC=EAULAC+PLUIE+NEIGE
41     C
42     C
43     C SI LA TEMPERATURE EST SOUS LE POINT DE CONGELATION,
44     C IL N'Y A PAS D'EVAPORATION
45     C
46     IF(TEMP.LT.0.) GOTO 100
47     C
48     C SINON...
49     C IL FAUT Y SOUSTRAIRE L'EVAPORATION JOURNALIERE
50     C QU'ON CALCULE A PARTIR DE LA PRESSION DE SATURATION
51     C
52     SATU=6.11*10**((7.5*TEMP)/(TEMP+237.5))
53     EVAP=PARAM(1)*SATU
54     EAULAC=EAULAC-EVAP
55     CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB

```

```
56      BEVAP(STAT)=BEVAP(STAT)+EVAP
57      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
58      C
59      C SI EAULAC EST NEGATIF (SOUS LE SEUIL) LE DEBIT=0
60      100 QLAC=0.
61      IF(EAULAC.LE.0) GOTO 999
62      C SINON LE DEBIT EST CALCULE (EN HAUTEUR D'EAU)
63      QLAC=PARAM(16)*EAULAC**1.5
64      C
65      C LE BILAN EST EFFECTUE
66      C
67      EAULAC=EAULAC-QLAC
68      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
69      BQLAC(STAT)=BQLAC(STAT)+QLAC
70      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
71      C
72      C TRANSFORMATION DES DEBITS EN METRES CUBES PAR SECONDES
73      C
74      QLAC=QLAC*APETE**2/1000.
75      QLAC=QLAC/(60.*60.*24.*UNIJOU)
76      C
77      IF(QLAC.LT.0.) CALL ERREUR(4)
78      999 RETURN
79      END
```

SUBROUTINE FONTE 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-0,-DS FTM 5.1+587 R4/QA/16. 13.12.21
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TB/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTN5,I=PPP,R=0,L=LLI,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE FONTE(TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM,STONEI,
2      1      TEMCUM,TEMNEI,EAUFON,EAUDIS,CALFRI)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LE TAUX DE FONTE JOURNALIER ET FAIT
5      C LE BILAN ENERGETIQUE ET MASSIQUE DU STOCK DE NEIGE
6      C
7      C ENTREES : TEMP  :TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE(EN CELCIUS)
8      C ----- PLUIE  :PLUIE JOURNALIERE(EN MM D'EAU)
9      C          NEIGE  :NEIGE JOURNALIERE(EN CM DE NEIGE)
10     C          PARAM  :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
11     C          STONEI  :STOCK DE NEIGE AU SOL(EN CM DE NEIGE)
12     C          TEMCUM  :CUMUL DES DEGRES-JOUR(EN CELCIUS-JOUR)
13     C          TEMNEI  :TEMPERATURE DU STOCK DE NEIGE(EN CELCIUS)
14     C
15     C SORTIES  TEMCUM  :CUMUL DES DEGRES-JOURS EN CELCIUS-JOURS
16     C ----- TEMNEI  :TEMPERATURE DU STOCK DE NEIGE
17     C          EAUFON  :EAU LIBEREE PAR LA FONTE(EN MM D'EAU)
18     C          EAUDIS  :EAU DISPONIBLE A LA SURFACE (EN MM)
19     C
20     C INTERNES: FONPOT  :FONTE POTENTIELLE(EN MM D'EAU)
21     C ----- MURIS   :COEFFICIENT DE MURISSEMENT DU STOCK
22     C          CALFRI  :QUANTITE DE PLUIE QUI GELE DANS LE STOCK DE NEIGE
23     C
24     REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM(20),STONEI,TEMCUM,TEMNEI
25     REAL EAUFON,FONPOT,MURIS,CALFRI
26     C
27     IF(TEMP.GT.0) GOTO 200
28     C CAS TEMPERATURE AU DESSOUS DE 0 (OU EGALE)
29     100 IF(STONEI.GT.0..OR,NEIGE.GT.0.) GOTO 150
30     C CAS PAS DE STOCK ET IL NE NEIGE PAS
31     TEMCUM=0.
32     TEMNEI=0.
33     EAUFON=0.
34     GOTO 500
35     C
36     C CAS :IL Y A UN STOCK OU IL NEIGE
37     150 TEMCUM=TEMCUM+AMAX1(0.,TEMP-PARAM(2))
38     TEMNEI=AMIN1(0.,(TEMNEI+PARAM(3)+TEMP*(1.-PARAM(3))))
39     EAUFON=0.
40     GOTO 500
41     C
42     C
43     C CAS TEMPERATURE EN HAUT DE 0.
44     200 IF(STONEI.EQ.0.) GOTO 250
45     C CAS: IL Y A UN STOCK DE NEIGE (ET TEMPERATURE EN HAUT DE 0.)
46     TEMCUM=TEMCUM+AMAX1(0.,TEMP-PARAM(2))
47     TEMNEI=AMIN1(0.,(TEMNEI+PARAM(3)+TEMP*(1.-PARAM(3))))
48     FONPOT=1.326*TEMP+PARAM(4)*.384*TEMP+.0126*TEMP*PLUIE+2.286
49     MURIS=1.
50     IF((STONEI+NEIGE).GT.10.)
51     1 MURIS=AMIN1(1.,TEMCUM*(FONPOT-2.286)/(TEMP*(STONEI+NEIGE)))
52     EAUFON=FONPOT*MURIS
53     EAUFON=AMIN1(EAUFON,STONEI+NEIGE)
54     GOTO 500
55     C

```

```
56      C      CAS STONEI=0.  
57      250 TEMCUM=0.  
58      TEMNEI=0.  
59      EAU FON=NEIGE  
60      C  
61      C  
62      C ON FAIT FINALEMENT LE BILAN DU STOCK DE NEIGE  
63      500 IF(TEMP.LE.0.) CALFRI=PLUIE  
64      IF(TEMP.GT.0.) CALFRI=AMIN1(-TEMNEI*STONEI*.006,PLUIE)  
65      IF(STONEI.GT.0.) TEMNEI=TEMNEI+CALFRI/((.006*STONEI)  
66      STONEI=STONEI+CALFRI+NEIGE-EAU FON  
67      EAU DIS=EAU FON+PLUIE-CALFRI  
68      IF(STONEI.LT.0.) CALL ERREUR(5)  
69      RETURN  
70      END
```

SUBROUTINE RAPIDE 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTM 5.1+587 84/08/16. 13.12.21
 DU=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TR/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PI=5000
 FTM5,I=PPP,B=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE RAPIDE(EAUSOL,PARAM,EAUDIS,EAURUI)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LE PHENOMENE DES AIRES DE REPOSE RAPIDE
4      C
5      C ENTREES : EAUDIS :EAU DISPONIBLE JOURNALIEREMENT APRES LA FONTE(EN MM)
6      C ----- EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOL(EN MM)
7      C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
8      C
9      C SORTIES : EAUDIS :EAU DISPONIBLE JOURNALIEREMENT POUR L'INFILTRATION(EN MM)
10     C ----- EAURUI :EAU DE RUISSELEMENT RAPIDE JOURNALIER ( EN MM)
11     C
12     REAL EAUSOL,PARAM(20),EAUDIS,EAURUI
13     C
14     C LE RUISSELEMENT RAPIDE EST LINEAIREMENT PROPORTIONNEL A LA HAUTEUR
15     C D'EAU DU RESERVOIR SOL.
16     C
17     EAURUI=EAUDIS*PARAM(15)*EAUSOL/PARAM(11)
18     EAURUI=AMIN1(EAURUI,EAUDIS)
19     EAURUI=AMAX1(0.,EAURUI)
20     C
21     C LE RESTE DE L'EAU EST DISPONIBLE POUR L'INFILTRATION
22     C
23     EAUDIS=EAUDIS-EAURUI
24     C
25     RETURN
26     END

```

SUBROUTINE INFILT 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/0R/16. 13.12.21
 DO=-LONG/-DT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,OB=-TB/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FINS,I=PPP,R=0,L=LLI,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE INFILT(EAUDIS,PARAM,EAUSUR,EAUINF)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LE TAUX D'INFILTRATION
4      C
5      C ENTREES : EAUDIS :EAU DISPONIBLE QUOTIDIENNEMENT (EN MM)
6      C ----- PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
7      C
8      C SORTIES : EAUSUR :EAU DE RUISSELEMENT JOURNALIERE (EN MM)
9      C ----- EAUINF :EAU INFILTREE JOURNALIERE (EN MM)
10     C
11     REAL EAUDIS,PARAM(20),EAUSUR,EAUINF
12     C
13     C L'INFILTRATION NE PEUT DEPASSER LE TAUX D'INFILTRATION LIMITE
14     C
15     EAUINF=AMINI(EAUDIS,PARAM(5))
16     EAUINF=AMAX1(0.,EAUINF)
17     C
18     C LE BILAN DOIT ETRE RESPECTE
19     C
20     EAUSUR=EAUDIS-EAUINF
21     C
22     RETURN
23     END

```

SUBROUTINE EVATRA 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 13.12.21
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TR/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTN5,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE EVATRA(TEMP,PLUIE,JOUR,STONEI,PARAM,SOLSTI,EAUSOL,
2      1      EAUETR)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE L'EVAPOTRANSPIRATION
5      C
6      C ENTREES : TEMP  :TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE(EN CELCIUS)
7      C ----- PLUIE :PLUIE JOURNALIERE(EN MM)
8      C          JOUR  :NUMERO DU JOUR DE LA SIMULATION
9      C          STONEI :STOCK DE NEIGE (EN CM DE NEIGE)
10     C          PARAM :PARAMETRES DU MODELE
11     C          SOLSTI :NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION
12     C                  ET LE PROCHAIN SOLSTICE D'ETE.
13     C          EAUSOL :EAU DANS LE SOL(EN MM)
14     C
15     C SORTIES : EAUETR :EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE(EN MM)
16     C -----
17     C
18     C INTERNES: SOLEIL :ENSOLEILLEMENT JOURNALIER(EN HEURES)
19     C ----- ETP  :EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE JOURNALIERE(EN MM)
20     C
21     REAL TEMP,PLUIE,PARAM(20),EAUSOL,EAUETR,SOLEIL,ETP,STONEI
22     INTEGER JOUR,SOLSTI
23     EAUETR=0.
24     C
25     C SI LA TEMPERATURE EST EN BAS DE 0 OU SI IL Y A UN STOCK DE NEIGE,
26     C L'EVAPOTRANSPIRATION EST NULLE.
27     C
28     IF(TEMP.LT.0..OR.STONEI.GT.0.) GOTO 100
29     C
30     C SINON...
31     C IL FAUT D'ABORD CALCULER L'ENSOLEILLEMENT JOURNALIER
32     C
33     SOLEIL=(2./3.1416)*ACOS(=-TAN(ASIN(.409*SIN(.0172*
34     1      (FLOAT(JOUR-SOLSTI)))))*TAN(.01745*PARAM(7)))
35     IF(PLUIE.GT.0.) SOLEIL=AMINI(SOLEIL,SOLEIL*PARAM(8))
36     C
37     C PUIS IL FAUT CALCULER L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE
38     C
39     ETP=PARAM(9)*TEMP**PARAM(10)*SOLEIL
40     ETP=AMAX1(0.,ETP)
41     C
42     C FINALEMENT,IL FAUT CALCULER L'EVAPOTRANSPIRATION REELLE
43     C
44     EAUETR=ETP*AMINI(1.,PARAM(6)*EAUSOL/PARAM(11))
45     EAUETR=AMAX1(0.,EAUETR)
46     C
47     100 RETURN
48     END

```

SUBROUTINE SOL 74/825 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 84/08/16. 13.12.21
DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TB/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
FTN5,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE SOL(EAUFNF,EAUETR,PARAM,EAUSOL,ETRSOL,EAUPER,VIDSOL)
2      C
3      C  SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LE RESERVOIR SOL
4      C
5      C  ENTREES : EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
6      C  ------ EAUFNF :INFILTRATION JOURNALIERE (EN MM)
7      C  EAUETR :EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE (EN MM)
8      C  PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
9      C
10     C  SORTIES : EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
11     C  ------ : EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE (EN MM)
12     C  VIDSOL :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOL (EN MM)
13     C  EAUETR :ETR NON SATISFAITE (EN MM)
14     C  ETRSOL :ETR SATISFAITE PAR LE SOL (EN MM)
15     C
16     C  INTERNE : SURPLU :TROP-PLEIN DU RESERVOIR SOL (EN MM)
17     C  ------
18     C
19     REAL EAUSOL,EAUFNF,EAUETR,PARAM(20),EAUPER,VIDSOL,ETRSOL
20     C
21     C  ON AJOUTE AU RESERVOIR SOL L'INFILTRATION DE LA JOURNEE
22     C
23     EAUSOL=EAUSOL+EAUFNF
24     C
25     C  ON Y SOUSTRAIT L'EVAPOTRANSPIRATION
26     C
27     EAUSOL=EAUSOL-EAUETR
28     ETRSOL=EAUETR
29     C
30     C  IL SE PRESENTE ALORS DEUX CAS:
31     C
32     IF(EAUSOL.GT.0.) GOTO 100
33     C
34     C  SI LE SOL EST EN DEFICIT, LA VIDANGE EST NULLE
35     C  ET LE RESERVOIR EST VIDE
36     C
37     EAUETR=-EAUSOL
38     ETRSOL=ETRSOL+EAUSOL
39     VIDSOL=0.
40     EAUPER=0.
41     EAUSOL=0.
42     RETURN
43     C
44     C  LA VIDANGE DU RESERVOIR SOL EST EGALE AU TROP-PLEIN PLUS UNE
45     C  VIDANGE LINEAIRE
46     C
47     100 SURPLU=AMAX1(0.,EAUSOL-PARAM(11))
48     VIDSOL=SURPLU+(EAUSOL-SURPLU)*PARAM(13)
49     VIDSOL=AMIN1(EAUSOL,VIDSOL)
50     VIDSOL=AMAX1(0.,VIDSOL)
51     EAUSOL=EAUSOL-VIDSOL
52     C
53     C  PERCOLATION
54     C
55     EAUPER=AMIN1(PARAM(17)*EAUSOL,PARAM(12))

```

```
56      EAUPE=AMIN1(EAUSOL,EAUPE)
57      EAUPE=AMAX1(0.,EAUPE)
58      EAUSOL=EAUSOL-EAUPE
59      C
60      RETURN
61      END
```

SUBROUTINE SOUTER 74/825 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 13.12.21
 DO=-LONG/-DT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TR/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTN5,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE SOUTER(EAUPER,EAUSOU,EAUETR,PARAM,ETRSOU,VIDSOU)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LE RESERVOIR SOUTERRAIN
4      C
5      C ENTREES : EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE(EN MM)
6      C ----- EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM)
7      C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
8      C          EAUETR :ETR NON SATISFAITE (EN MM)
9      C
10     C SORTIES : EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM)
11     C ----- VIDSOU :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM)
12     C          ETRSOU :ETR SATISFAITE PAR LE SOUTERRAIN (EN MM)
13     C
14     REAL EAUPER,EAUSOU,PARAM(20),VIDSOU,EAUETR,ETRSOU
15     C
16     C LA PERCOLATION S'AJOUTE AU RESERVOIR SOUTERRAIN
17     C
18     EAUSOU=EAUSOU+EAUPER
19     C
20     C L'ETR NON SATISFAITE EST PRELEVEE
21     C
22     ETRSOU=AMINI(EAUETR,EAUSOU)
23     EAUSOU=EAUSOU-ETRSOU
24     C
25     C LA VIDANGE EST LINEAIRE
26     C
27     VIDSOU=PARAM(14)*EAUSOU
28     VIDSOU=AMINI(EAUSOU,VIDSOU)
29     VIDSOU=AMAX1(0.,VIDSOU)
30     C
31     C PUIS LE BILAN EST COMPLETE
32     C
33     EAUSOU=EAUSOU-VIDSOU
34     C
35     RETURN
36     END

```

```

1      SUBROUTINE IMPRIM(EGRAF,NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,DEBIT,DEBMES,
2      1      EAUSOL,EAUSOU,STONEI,EAULAC,INISOL,
3      1      INISOU,ININEI,INILAC)
4
5      C SOUS-ROUTINE QUI IMPRIME UN HYDROGRAMME DES DEBITS MESURES ET SIMULES
6      C ET PRODUIT UN FICHIER MAGNETIQUE DES DEBITS SIMULES.
7
8      C ENTREES : EGRAF : NOMBRE PAR LEQUEL ON VA DIVISER LES DEBITS AVANT DE
9      C ----- LES IMPRIMER.
10     C      NBJOUR : DUREE DE LA SIMULATION (EN UNIJOURS)
11     C      TEMCON : TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN UNIJOURS)
12     C      DEBIT : VECTEUR CONTENANT LES DEBITS SIMULES
13     C      DEBMES : VECTEUR CONTENANT LES DEBITS MESURES
14     C      EAUSOL : HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOL POUR CHAQUE
15     C      STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN MM)
16     C      EAUSOU : HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE
17     C      STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
18     C      STONEI : STOCK DE NEIGE INITIAL POUR CHAQUE STATION
19     C      POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
20     C      EAULAC : HAUTEUR D'EAU FINALE DANS LES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
21     C      INISOL : STOCK INITIAL DU RESERVOIR SOL (EN MM D'EAU)
22     C      INISOU : STOCK INITIAL DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM D'EAU)
23     C      ININEI : STOCK INITIAL DE NEIGE (EN CM DE NEIGE)
24     C      INILAC : HAUTEUR INITIALE DES LACS (EN MM)
25
26     C SORTIES : (TAPE4) : FICHIER MAGNETIQUE CONTENANT : DEBIT*
27     C ----- (PAPIER) : DEBITS MESURES ET CALCULES
28     C      GRAPHIQUE DE *DEBIT* ET *DEBMES* EN FCN DU JOUR
29     C      HAUTEURS D'EAU FINALES DANS LES RESERVOIRS
30     C      STOCKS DE NEIGE FINAUX
31
32     C INTERNE : LONDER : LONGUEUR DU VECTEUR DEBIT
33     C ----- GRAPHE : VECTEUR CARACTERE DONT LA (1+QMES/EGRAF) IEME COMPOSANTE
34     C      EST UN *** (POUR LE DEBIT MESURE) ET LA
35     C      (1+QSIM/EGRAF) IEME COMPOSANTE EST UN *,* (POUR LE DEBIT
36     C      SIMULE) ,OU ENCORE UN +0+ QUAND LES DEUX SONT EGaux
37
38     REAL DEBIT(NBJOUR+TEMCON-1),DEBMES(NBJOUR+TEMCON-1)
39     REAL EAUSOL(2,NBSTAT),EAUSOU(2,NBSTAT),STONEI(2,NBSTAT)
40     REAL EAULAC(NBSTAT)
41     REAL INISOL(2,NBSTAT),INISOU(2,NBSTAT),ININEI(2,NBSTAT)
42     REAL INILAC(NBSTAT)
43     INTEGER QSIM,QMES,NBJOUR,TEMCON
44     CHARACTER*1 GRAPHE(131)
45     CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
46     C LES VARIABLES DU COMMON *BILAN* SONT DECRITES
47     C DANS LE SOUS-PROGRAMME *REAU*
48     C
49     REAL RPLUIE(10),BNEIGE(10)
50     REAL RQTER(10),RQRIV(10),RQLAC(10),BEVAP(10)
51     REAL REAFON(2,10),BEADIS(2,10),REASUR(2,10)
52     REAL REARUI(2,10),BEATNF(2,10),RETSOL(2,10),RETSOU(2,10)
53     REAL REAPER(2,10),RVISOL(2,10),RVISOU(2,10),RCAFRI(2,10)
54     COMMON /BILAN/
55     1      RPLUIF,BNEIGE,BQTER,BQRIV,BQLAC,BEVAP,

```

```

56      2      BEAFON,READTS,BEASUR,BEARUI,BEATNF,
57      3      BETSOL,BETSOU,BEAPER,BVISOL,BVISOU,BCAFRI
58      CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
59      C
60      C IMPRESSION DES DEBITS
61      C
62      WRITE(5,5501) (DERMES(I),I=1,NBJOUR)
63      5501 FORMAT(1H1/↑ DEBITS MESURES↑/
64      1      ↑ -----↑//
65      1      10(1X,F7.2))
66      LONDER=NBJOUR+TEMCON-1
67      WRITE(5,5502) (DEBIT(I),I=1,LONDER)
68      5502 FORMAT(1H1/↑ DEBITS SIMULES↑/
69      1      ↑ -----↑//
70      1      10(1X,F7.2))
71      C
72      C INITIALISATION DE #GRAPHE# AVEC DES BLANCS
73      C
74      DO 100 I=1,131
75      GRAPHE(I)=↑ ↑
76      100 CONTINUE
77      C
78      C ECRITURE DE L'AXE DES Y (QUI EST HORIZONTAL ICI) A SAVOIR L'ECHELLE
79      C DES DEBITS
80      C
81      WRITE(5,5001) 10*EGRAF,(I,I=1,13)
82      5001 FORMAT(1H1/↑ HYDROGRAMMES MESURES ET SIMULES↑/
83      1      ↑ -----↑///
84      1      37X,↑ DEBIT (EN ↑,F5.0,↑ METRES CUBES PAR SECONDE)↑/
85      1      37X,↑ -----↑//
86      1      6X,↑↑,13(8X,I2)/
87      1      ↑ JOUR ↑↑,13(9X,↑↑)/
88      1      6X,131(↑↑)
89      C
90      C CONSTRUCTION DU GRAPHIQUE LIGNE PAR LIGNE
91      C
92      DO 200 JOUR=TEMCON,NBJOUR
93      QSIM=INT(.5+DEBIT(JOUR)/EGRAF)
94      QMES=INT(.5+DEBMES(JOUR)/EGRAF)
95      IF(QSIM.GT.130.OR.QMES.GT.130) GOTO 8000
96      GRAPHE(1)=↑↑↑
97      GRAPHE(1+QSIM)=↑S↑
98      GRAPHE(1+QMES)=↑*↑
99      IF(QMES.EQ.QSIM) GRAPHE(1+QSIM)=↑0↑
100     WRITE(5,5002) JOUR,(GRAPHE(I),I=1,131)
101     5002 FORMAT(2X,I3,1X,131A1)
102     GRAPHE(1+QSIM)=↑ ↑
103     GRAPHE(1+QMES)=↑ ↑
104     200 CONTINUE
105     C IMPRESSION D'UN AXE A LA FIN
106     WRITE(5,5601) (I,I=1,13)
107     5601 FORMAT(6X,131(↑↑↑)/
108     1      6X,↑↑↑,13(9X,↑↑↑)/
109     2      6X,↑0↑,13(8X,I2))
110     C
111     C IMPRESSION DES DEBITS SUR RUBAN MAGNETIQUE(TAPE4)
112     C

```

```
113      DO 400 JOUR=TEMCON,NB.JOUR
114      400 WRITE(4,4001) JOUP,DERMES(JOUR),DEBIT(JOUR)
115      4001 FORMAT(15,2F10.4)
116      CALL BEAU(NBSTAT,EAUSOL,EAUSOU,STONEI,EAULAC,
117      1          INISOL,INISOU,ININEI,INILAC)
118      RETURN
119      8000 PRINT 8001,EGRAF,QMES,EGRAF,QMES
120      8001 FORMAT(† *** ERREUR DANS LA SOUS-ROUTINE #IMPRIM#†/
121      1          † DEBIT MESURE DIVISE PAR †,F5.0,† = †,I8/
122      1          † DEBIT CALCULE DIVISE PAR †,F5.0,† = †,I8/
123      1          † IL FAUDRAIT AUGMENTER LA VALEUR DE #EGRAF#†)
124      STOP
125      END
```

SUBROUTINE ERREUR 74/825 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/0A/16. 13.12.21
DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TB/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
FTNS,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE ERREUR(NUMER)
2      C SOUS-ROUTINE TRAITANT LES ERREURS
3      C
4      C ENTREES : NUMER :NUMERO DE L'ERREUR
5      C -----
6      C
7      C SORTIES : PAPIER :MESSAGE D'ERREUR
8      C -----
9      INTEGER NUMER
10     CHARACTER*60 MESS(15)
11     MESS(1)=↑#MODELE#, DEBIT NEGATIF↑
12     MESS(2)=↑#PRODTE#, DEBIT NEGATIF↑
13     MESS(3)=↑#PRODRI#, DEBIT NEGATIF↑
14     MESS(4)=↑#PRODLA#, DEBIT NEGATIF↑
15     MESS(5)=↑#FONTE#, LE STOCK DE NEIGE EST NEGATIF↑
16     PRINT 8001
17     8001 FORMAT(↑ ***** ERREUR DANS LA SOUS-ROUTINE↑)
18     PRINT 8002,MESS(NUMER)
19     8002 FORMAT(A60)
20     CALL PMDSTOP
21     STOP
22     END

```

```

1      SUBROUTINE REAU(NRSTAT,EAUSOL,EAUSOU,STONEI,EAULAC,
2      1      INISOL,INISOU,ININEI,INILAC)
3
4      C
5      C SOUS-ROUTINE QUI COMPILE LE BILAN
6      C
7      INTEGER NRSTAT
8      REAL EAUSOU(2,NRSTAT),EAUSOL(2,NRSTAT),STONEI(2,NRSTAT)
9      REAL EAULAC(NRSTAT),INISOL(2,NRSTAT),INISOU(2,NRSTAT)
10     REAL ININEI(2,NRSTAT),INILAC(NRSTAT)
11     CHARACTER *20 LIGNE(28)
12     CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
13     C LES VARIABLES DU COMMON #BILAN# SONT DECRITES
14     C DANS LE SOUS-PROGRAMME #REAU#
15     C
16     REAL BPLUIE(10),BNEIGE(10)
17     REAL BQTER(10),BQRIV(10),BQLAC(10),BEVAP(10)
18     REAL BEAFON(2,10),BEADIS(2,10),BEASUR(2,10)
19     REAL BEARUI(2,10),BEATNF(2,10),BETSOL(2,10),BETSOU(2,10)
20     REAL BEAPER(2,10),BVISOL(2,10),BVISOU(2,10),BCAFRI(2,10)
21     COMMON /BTLAN/
22     1      BPLUIF,BNEIGE,BQTER,BQRIV,BQLAC,BEVAP,
23     2      BEAFON,BEADIS,BEASUR,BEARUI,BEATNF,
24     3      BETSOL,BETSOU,BEAPER,BVISOL,BVISOU,BCAFRI
25     CBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB
26     LIGNE(01)=↑STOCK DE NEIGE INIT.↑
27     LIGNE(02)=↑NEIGE↑
28     LIGNE(03)=↑EAU FRIGORIFIEE↑
29     LIGNE(04)=↑FONTE↑
30     LIGNE(05)=↑STOCK DE NEIGE FINAL↑
31     LIGNE(06)=↑PLUIE↑
32     LIGNE(07)=↑EAU DISPONIBLE↑
33     LIGNE(08)=↑ECOULEMENT DE SURFACE↑
34     LIGNE(09)=↑EAU RUISSELEE↑
35     LIGNE(10)=↑INFILTRATION↑
36     LIGNE(11)=↑SOL INITIAL↑
37     LIGNE(12)=↑VID. LATERALE SOL↑
38     LIGNE(13)=↑ETR SOL↑
39     LIGNE(14)=↑PERCOLATION↑
40     LIGNE(15)=↑SOL FINAL↑
41     LIGNE(16)=↑SOUTERRAIN INITIAL↑
42     LIGNE(17)=↑VID. LATERALE SOUTER↑
43     LIGNE(18)=↑SOUTERRAIN FINAL↑
44     LIGNE(19)=↑DERIT (TERRE)↑
45     LIGNE(20)=↑DERIT (RIVIERE)↑
46     LIGNE(21)=↑DERIT (LAC)↑
47     LIGNE(22)=↑TERRE↑
48     LIGNE(23)=↑RIVIERE↑
49     LIGNE(24)=↑LAC↑
50     LIGNE(25)=↑FAU LAC INITIALE↑
51     LIGNE(26)=↑EVAPORATION↑
52     LIGNE(27)=↑FAU LAC FINALE↑
53     LIGNE(28)=↑ETR SOUTERRAIN↑
54
55     C
56     C IMPRESSION DU BILAN DES CARREUX TERRE
57     C

```

```

56      WRITE(5,5001) LIGNE(22),(I,I=1,NBSTAT)
57      5001 FORMAT(1H1,20X,↑BILAN DES CARREAUX ↑,A20//
58      1      1H,6X,↑ELEMENT↑,7X,10(↑ STAT,↑,I2))
59      WRITE(5,5002)
60      5002 FORMAT(1H,100(1H*))
61      WRITE(5,5003) LIGNE(01),(ININEI(1,I),I=1,NBSTAT)
62      WRITE(5,5003) LIGNE(02),(RNEIGE(I),I=1,NBSTAT)
63      WRITE(5,5003) LIGNE(03),(RCAFR1(1,I),I=1,NBSTAT)
64      WRITE(5,5003) LIGNE(04),(REAFON(1,I),I=1,NBSTAT)
65      WRITE(5,5003) LIGNE(05),(STONEI(1,I),I=1,NBSTAT)
66      C
67      WRITE(5,5004)
68      C
69      WRITE(5,5003) LIGNE(06),(RPLUIE(I),I=1,NBSTAT)
70      WRITE(5,5003) LIGNE(04),(REAFON(1,I),I=1,NBSTAT)
71      WRITE(5,5003) LIGNE(03),(RCAFR1(1,I),I=1,NBSTAT)
72      WRITE(5,5003) LIGNE(07),(READIS(1,I),I=1,NBSTAT)
73      C
74      WRITE(5,5004)
75      C
76      WRITE(5,5003) LIGNE(07),(READIS(1,I),I=1,NBSTAT)
77      WRITE(5,5003) LIGNE(08),(REASUR(1,I),I=1,NBSTAT)
78      WRITE(5,5003) LIGNE(10),(REAINF(1,I),I=1,NBSTAT)
79      C
80      WRITE(5,5004)
81      C
82      WRITE(5,5003) LIGNE(11),(INISOL(1,I),I=1,NBSTAT)
83      WRITE(5,5003) LIGNE(10),(REAINF(1,I),I=1,NBSTAT)
84      WRITE(5,5003) LIGNE(12),(RVISOL(1,I),I=1,NBSTAT)
85      WRITE(5,5003) LIGNE(13),(RETSOL(1,I),I=1,NBSTAT)
86      WRITE(5,5003) LIGNE(14),(REAPER(1,I),I=1,NBSTAT)
87      WRITE(5,5003) LIGNE(15),(EAUSOL(1,I),I=1,NBSTAT)
88      C
89      WRITE(5,5004)
90      C
91      WRITE(5,5003) LIGNE(16),(INISOU(1,I),I=1,NBSTAT)
92      WRITE(5,5003) LIGNE(14),(REAPER(1,I),I=1,NBSTAT)
93      WRITE(5,5003) LIGNE(2A),(RETSOU(1,I),I=1,NBSTAT)
94      WRITE(5,5003) LIGNE(17),(RVISOU(1,I),I=1,NBSTAT)
95      WRITE(5,5003) LIGNE(18),(EAUSOU(1,I),I=1,NBSTAT)
96      C
97      WRITE(5,5004)
98      C
99      WRITE(5,5003) LIGNE(08),(REASUR(1,I),I=1,NBSTAT)
100     WRITE(5,5003) LIGNE(12),(RVISOL(1,I),I=1,NBSTAT)
101     WRITE(5,5003) LIGNE(17),(RVISOU(1,I),I=1,NBSTAT)
102     WRITE(5,5003) LIGNE(19),(RQTER(I),I=1,NBSTAT)
103     C
104     C IMPRESSION DU BILAN DES CARREAUX RIVIERE
105     C
106     WRITE(5,5001) LIGNE(23),(I,I=1,NBSTAT)
107     WRITE(5,5002)
108     WRITE(5,5003) LIGNE(01),(ININEI(2,I),I=1,NBSTAT)
109     WRITE(5,5003) LIGNE(02),(RNEIGE(I),I=1,NBSTAT)
110     WRITE(5,5003) LIGNE(03),(RCAFR1(2,I),I=1,NBSTAT)
111     WRITE(5,5003) LIGNE(04),(REAFON(2,I),I=1,NBSTAT)
112     WRITE(5,5003) LIGNE(05),(STONEI(2,I),I=1,NBSTAT)

```

```

113      C
114      WRITE(5,5004)
115      C
116      WRITE(5,5003) LIGNE(06),(BPLUIE(I),I=1,NBSTAT)
117      WRITE(5,5003) LIGNE(04),(BEAFON(2,I),I=1,NBSTAT)
118      WRITE(5,5003) LIGNE(03),(BCAFRI(2,I),I=1,NBSTAT)
119      WRITE(5,5003) LIGNE(07),(BEADIS(2,I),I=1,NBSTAT)
120      C
121      WRITE(5,5004)
122      C
123      WRITE(5,5003) LIGNE(07),(BEADIS(2,I),I=1,NBSTAT)
124      WRITE(5,5003) LIGNE(09),(BEARUI(2,I),I=1,NBSTAT)
125      WRITE(5,5003) LIGNE(08),(BEASUR(2,I),I=1,NBSTAT)
126      WRITE(5,5003) LIGNE(10),(BEAINF(2,I),I=1,NBSTAT)
127      C
128      WRITE(5,5004)
129      C
130      WRITE(5,5003) LIGNE(11),(INISOL(2,I),I=1,NBSTAT)
131      WRITE(5,5003) LIGNE(10),(BEAINF(2,I),I=1,NBSTAT)
132      WRITE(5,5003) LIGNE(12),(BVISOL(2,I),I=1,NBSTAT)
133      WRITE(5,5003) LIGNE(13),(BETSOL(2,I),I=1,NBSTAT)
134      WRITE(5,5003) LIGNE(14),(BEAPER(2,I),I=1,NBSTAT)
135      WRITE(5,5003) LIGNE(15),(EAUSOL(2,I),I=1,NBSTAT)
136      C
137      WRITE(5,5004)
138      C
139      WRITE(5,5003) LIGNE(16),(INISOU(2,I),I=1,NBSTAT)
140      WRITE(5,5003) LIGNE(14),(BEAPER(2,I),I=1,NBSTAT)
141      WRITE(5,5003) LIGNE(28),(BETSOU(2,I),I=1,NBSTAT)
142      WRITE(5,5003) LIGNE(17),(BVISOU(2,I),I=1,NBSTAT)
143      WRITE(5,5003) LIGNE(18),(EAUSOU(2,I),I=1,NBSTAT)
144      C
145      WRITE(5,5004)
146      C
147      WRITE(5,5003) LIGNE(09),(BEARUI(2,I),I=1,NBSTAT)
148      WRITE(5,5003) LIGNE(08),(BEASUR(2,I),I=1,NBSTAT)
149      WRITE(5,5003) LIGNE(12),(BVISOL(2,I),I=1,NBSTAT)
150      WRITE(5,5003) LIGNE(17),(BVISOU(2,I),I=1,NBSTAT)
151      WRITE(5,5003) LIGNE(20),(BQRIV(I),I=1,NBSTAT)
152      C
153      C IMPRESSION DU BILAN DES CARREAUX LAC
154      C
155      WRITE(5,5001) LIGNE(24),(I,I=1,NBSTAT)
156      WRITE(5,5002)
157      WRITE(5,5003) LIGNE(25),(INILAC(I),I=1,NBSTAT)
158      WRITE(5,5003) LIGNE(02),(BNEIGE(I),I=1,NBSTAT)
159      WRITE(5,5003) LIGNE(06),(BPLUIE(I),I=1,NBSTAT)
160      WRITE(5,5003) LIGNE(26),(BEVAP(I),I=1,NBSTAT)
161      WRITE(5,5003) LIGNE(21),(BQLAC(I),I=1,NBSTAT)
162      WRITE(5,5003) LIGNE(27),(EAULAC(I),I=1,NBSTAT)
163      5003 FORMAT(1H ,1A20,10F10.3)
164      5004 FORMAT(1H ,100(1H*))
165      RETURN
166      END

```

Annexe 0

TAPE 5 de DEBIL

PROGRAMME DEBIT

NOMBRE DE JOURS DE LA SIMULATION: 350
 NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION ET LE PROCHAIN SOLSTICE D'ETE : 164 JOURS
 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN CM DE NEIGE) : 71.12 86.36 53.34 88.89 45.72
 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN CM DE NEIGE) : 71.12 86.36 53.34 88.89 45.72
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D'EAU) : .0 .0 .0 .0 .0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D'EAU) : .0 .0 .0 .0 .0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D'EAU) : 1000.0 1000.0 1000.0 1000.0 1000.0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D'EAU) : 1000.0 1000.0 1000.0 1000.0 1000.0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM) : .0 .0 .0 .0 .0

VALEUR DES PARAMETRES:

 PARAM(1) = .100
 PARAM(2) = 4.078
 PARAM(3) = .987
 PARAM(4) = 6.302
 PARAM(5) = 344.900
 PARAM(6) = .653
 PARAM(7) = 45.000
 PARAM(8) = .500
 PARAM(9) = 1.687
 PARAM(10) = 2.445
 PARAM(11) = 79.370
 PARAM(12) = 10.050
 PARAM(13) = .057
 PARAM(14) = .001
 PARAM(15) = .996
 PARAM(16) = .300
 PARAM(17) = .320
 PARAM(18) = .000
 PARAM(19) = .000
 PARAM(20) = .000

LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU(EN METRES): 5000.
 UNITE DE TEMPS: 1.00 JOUR(S)
 NOMBRE DE STATIONS METEO: 5
 TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN UNITES-JOUR): 3

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE TERRE)

JOUR	I				
	I	1	2	3	
	I				

STATION	I				
	I	1	3	5	1
	I	1	3	1	0
STATION	3	I	2	2	0
STATION	4	I	11	10	2
STATION	5	I	1	3	3

I					

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE RIVIERE)

JOUR	I			
	I	1	2	3
	I			

STATION	I			
	1 I	1	0	0
	2 I	3	0	0
	3 I	1	0	0
	4 I	14	0	0
	5 I	0	0	0

	I			

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE LAC)

JOUR	I				
	I	1	2	3	
	I				

STATION	I				
	1	I	0	0	0
	2	I	0	0	0
	3	I	0	0	0
	4	I	1	0	0
	5	I	0	0	0

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 1

.5	1.5	-12.0	-17.0	-15.0	-13.0	-12.0	-8.5	-12.5	-14.5
-22.5	-20.5	-22.0	-11.5	-18.5	-21.0	-24.0	-23.5	-25.5	-25.5
-15.5	-4.5	-11.0	-13.5	-8.0	.5	.5	-2.5	-4.0	1.5
.5	-2.5	-6.5	-12.5	-13.5	-14.0	-13.5	-18.5	-15.5	-18.0
-22.0	-25.0	-25.0	-24.0	-22.0	-25.0	-24.0	-26.0	-23.0	-15.0
-10.0	-6.5	-4.5	-6.5	1.0	-14.0	-15.5	-8.0	-2.0	-11.5
-8.5	-2.0	1.5	2.5	6.0	2.0	-1.5	.5	-4.0	-1.0
-13.0	-11.0	-1.0	-15.0	-13.0	-12.5	-8.0	.0	-2.5	4.0
5.5	7.5	7.0	6.5	5.5	-9.0	-6.5	-1.5	.0	.5
.5	-2.0	.5	1.0	.5	-3.0	-2.0	-3.0	.5	-1.0
-1.0	1.0	2.0	2.5	.5	.5	.5	.5	2.0	.0
2.5	5.5	6.0	4.5	3.5	13.0	11.5	13.0	12.0	7.0
4.0	4.5	9.0	8.5	4.0	3.0	8.0	6.5	14.5	10.5
7.0	13.5	13.5	14.0	11.5	10.5	8.5	13.0	17.5	19.5
20.5	9.5	9.5	12.0	5.0	9.5	12.0	10.5	12.0	11.5
9.0	14.5	15.5	18.0	14.5	19.0	12.5	13.0	19.5	20.5
15.0	17.0	10.5	10.0	10.5	19.0	23.0	13.5	13.5	12.5
15.0	19.0	13.0	15.5	10.0	11.5	14.5	17.0	17.5	19.5
21.0	20.0	18.0	15.5	11.0	8.0	15.0	14.5	21.5	22.5
23.5	22.5	21.5	19.0	14.5	19.0	22.0	17.5	12.0	15.5
18.0	17.0	22.0	13.0	19.0	23.5	24.0	18.5	16.5	18.5
20.0	21.0	21.0	16.5	23.0	22.5	19.5	15.5	13.5	16.5
12.0	10.5	10.0	9.5	8.5	11.0	10.5	13.0	12.0	15.5
12.0	14.0	13.5	12.5	14.0	17.5	21.5	16.0	13.5	15.0
18.0	21.0	10.5	11.0	20.0	19.0	12.0	12.5	19.0	13.0
7.5	7.5	8.0	7.5	10.5	11.0	15.0	10.5	10.5	11.5
18.5	5.0	3.0	9.0	6.0	4.0	8.0	10.5	10.5	8.5
15.5	7.0	5.5	13.0	8.5	5.5	12.0	10.5	13.5	12.0
6.0	1.5	1.5	.5	1.0	1.5	4.5	2.0	1.0	2.5
4.0	3.0	8.0	15.5	16.0	12.0	11.5	4.5	1.0	1.0
1.5	2.5	1.5	.5	4.0	8.0	3.0	1.5	1.0	1.5
3.5	3.5	1.5	4.0	-1.0	-1.0	-1.0	.5	-5.0	-5.0
-6.5	-7.0	-6.5	-7.0	.0	.5	.5	2.0	3.0	3.0
5.5	1.0	-1.5	-2.0	-7.5	-8.5	-4.5	-1.5	-2.0	1.5
.5	-3.5	-15.0	-15.5	-12.5	-5.5	-14.0	-14.5	-12.0	-4.5

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 2

1.5	2.5	-12.0	-17.0	-16.0	-14.5	-12.0	-8.5	-14.0	-16.0
-25.0	-25.0	-22.5	-9.5	-21.0	-23.0	-28.5	-26.5	-29.0	-25.0
-16.0	-4.5	-12.0	-13.5	-6.5	.5	.5	.0	.0	.5
-3.0	-1.5	-3.5	-11.5	-14.0	-14.5	-13.5	-16.5	-21.0	-17.0
-25.0	-24.0	-24.0	-26.5	-25.0	-24.0	-26.5	-27.0	-26.0	-22.5
-17.0	-11.0	-12.0	-2.5	-1.0	-20.5	-15.0	-8.5	-4.0	-13.0
-8.5	-2.5	3.0	4.0	7.0	3.5	-2.5	-1.5	-4.5	.0
-13.5	-11.0	-3.0	-14.0	-15.5	-10.5	-9.5	-3.5	-2.0	4.5
6.0	5.5	11.5	5.5	5.0	-10.5	-7.0	-4.0	.5	.0
.0	-4.0	.5	.5	-2.0	-4.5	.5	-3.5	-3.5	-1.0
-2.0	.5	3.5	6.5	1.0	2.0	.0	-3.0	2.0	.5
2.5	4.0	4.5	3.0	3.0	9.5	10.5	10.5	8.0	4.0
5.0	2.0	7.0	2.5	1.5	1.5	6.0	7.5	14.5	8.5
6.0	9.5	13.0	12.5	13.5	12.5	9.0	16.5	20.5	17.0
19.0	11.5	11.0	12.0	5.5	8.5	11.0	10.5	11.5	13.0
12.5	14.5	15.5	18.5	14.0	16.0	11.5	11.5	20.5	21.0
14.0	19.0	11.5	6.5	11.0	17.5	22.0	12.0	13.5	12.0
14.5	17.0	11.5	17.0	8.0	7.5	13.5	17.5	17.0	16.5
17.5	20.5	15.0	17.0	11.5	8.0	11.0	14.0	18.5	21.5
21.5	20.0	21.0	18.0	17.5	21.5	20.5	15.0	13.5	15.0
18.0	16.0	20.5	11.5	16.5	23.5	24.5	16.0	16.8	18.4
18.0	20.0	19.0	19.0	21.5	20.0	17.0	17.5	12.0	16.0
10.5	11.8	11.1	9.5	8.0	10.0	11.0	9.0	9.5	12.5
12.0	13.5	15.0	13.0	14.0	17.0	20.5	16.0	12.5	14.5
17.5	21.0	10.0	14.0	20.5	18.5	10.0	10.5	17.5	10.0
7.0	6.5	7.0	7.5	9.5	10.5	14.0	10.5	8.5	11.0
17.5	5.0	3.5	8.5	5.5	2.5	7.0	8.0	9.0	7.0
13.5	6.5	4.0	12.5	10.0	5.5	10.0	10.5	13.0	10.0
5.5	.5	2.0	.0	.5	.5	1.5	2.0	.5	2.5
4.0	2.0	8.5	14.5	15.0	19.5	15.5	4.5	.5	.0
1.5	2.0	1.5	2.5	5.5	7.0	3.0	1.0	.5	.5
3.0	3.5	1.0	3.5	-1.0	-2.0	-6.0	-4.5	-6.5	-6.5
-6.5	-9.0	-7.5	-5.5	.5	-2.0	-1.0	1.0	2.0	1.0
4.0	.5	-1.5	-5.5	-7.0	-12.0	-4.3	-3.0	-2.0	.0
.0	-3.6	-16.0	-20.0	-12.0	-5.0	-16.5	-19.0	-14.5	-5.1

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 3

1.0	.0	-9.5	-11.5	-13.0	-11.5	-8.5	-7.0	-9.5	-13.0
-20.0	-19.0	-15.0	-10.5	-18.0	-19.5	-21.5	-21.0	-19.5	-17.0
-9.0	-4.0	-9.5	-8.5	-5.0	.0	.0	.0	.5	2.0
-1.5	-1.5	-3.5	-8.5	-10.5	-11.0	-10.5	-14.5	-14.0	-17.0
-20.5	-21.5	-22.5	-22.0	-20.5	-23.0	-23.0	-24.0	-21.0	-13.5
-8.5	-6.0	-4.0	-5.5	-1.0	-13.0	-11.5	-6.5	-1.0	-11.0
-8.0	-1.0	4.5	5.0	5.5	1.0	.0	.0	.5	1.0
-10.5	-9.0	-1.0	-12.5	-11.5	-7.0	-3.5	1.0	.5	5.0
6.0	0.5	11.0	9.0	5.0	-7.5	-4.0	.5	1.0	.5
1.5	.0	.5	1.5	-1.5	-3.0	.5	-1.5	.0	.0
.5	1.5	4.5	5.0	-1.0	3.0	1.5	4.0	3.0	4.0
5.0	7.5	8.5	8.5	6.0	11.5	11.0	14.0	10.5	5.5
4.5	4.5	7.5	8.0	4.5	3.5	7.5	8.0	13.0	10.5
7.5	12.5	12.0	12.0	10.5	9.5	11.0	14.5	19.0	19.5
21.5	11.0	13.5	13.0	9.0	10.5	10.5	11.0	10.5	12.0
9.0	10.5	15.5	18.5	17.5	22.0	13.5	14.5	22.5	20.0
18.0	17.5	9.5	10.0	13.0	18.5	18.5	15.0	13.5	15.0
18.0	21.0	16.0	15.0	9.5	12.0	13.0	16.0	18.5	20.0
21.0	19.5	16.0	14.5	13.0	10.5	15.0	18.0	23.0	22.5
21.0	22.5	22.0	21.0	17.5	20.5	21.5	16.5	15.5	19.0
19.5	20.0	24.5	16.0	17.0	21.5	26.0	18.0	17.5	16.5
21.5	25.0	20.5	21.0	25.0	23.5	18.0	15.5	14.5	17.5
12.5	14.0	13.0	14.5	12.5	12.5	12.0	13.0	16.0	17.0
14.5	13.0	12.5	14.5	18.5	18.5	15.0	16.5	14.5	15.5
19.0	22.0	11.5	13.0	20.5	21.0	12.5	14.0	21.0	13.0
10.5	9.5	10.5	8.5	12.5	12.5	13.5	13.5	9.5	14.5
21.0	6.0	7.0	11.0	9.0	7.0	10.5	14.0	11.5	12.5
17.0	7.5	7.0	13.5	10.0	8.5	12.0	12.0	14.5	12.0
7.0	3.0	3.5	4.0	5.5	4.0	5.5	4.5	4.0	5.0
6.5	5.5	10.0	16.0	14.5	7.5	9.5	6.0	1.5	1.0
3.5	3.5	3.0	3.5	5.0	7.5	5.5	4.0	2.5	1.1
3.4	5.5	3.5	4.0	.5	.0	1.5	1.0	-2.5	-3.0
-3.0	-5.5	-4.0	-2.0	1.0	.0	1.5	3.0	5.5	5.0
5.0	5.0	.0	-3.0	-3.5	-6.0	-2.0	.0	.5	2.0
1.5	-2.0	-12.0	-15.0	-10.5	-5.5	-13.0	-12.5	-8.0	-4.5

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 4

.0	1.5	-14.0	-17.0	-18.0	-14.5	-12.5	-9.0	-13.0	-18.0
-24.5	-24.0	-20.0	-10.5	-21.5	-24.5	-24.6	-23.0	-23.5	-20.5
-13.0	-4.5	-12.5	-11.5	-6.5	.0	.0	.0	.5	2.0
.5	-3.5	-9.0	-14.5	-14.5	-15.0	-18.5	-19.0	-19.0	-22.5
-26.0	-26.0	-27.0	-26.0	-26.0	-27.5	-26.0	-28.0	-23.5	-18.0
-11.5	-7.5	-8.5	-8.0	-1.0	-15.0	-13.0	-9.5	-5.5	-11.5
-8.5	-2.0	1.0	4.5	6.5	1.5	-1.0	.5	-4.5	-1.0
-16.5	-11.5	-1.0	-16.5	-16.0	-12.5	-8.0	.5	.5	4.0
6.5	9.0	10.5	7.5	4.0	-10.5	-7.5	-4.0	-2.0	-1.5
-1.0	-2.0	.5	.5	-2.0	-3.5	-3.0	-4.0	-1.5	-2.5
-3.5	.0	3.5	4.0	.0	1.6	.0	-1.0	1.5	2.5
4.5	7.5	5.5	5.0	4.0	13.5	11.5	11.5	10.5	6.0
5.5	3.0	7.5	6.5	2.5	2.0	5.5	11.0	17.0	9.5
6.0	12.0	12.5	13.0	16.5	9.0	10.0	14.0	18.0	18.5
18.0	8.0	9.5	12.0	9.0	8.0	10.5	10.5	10.5	11.0
11.5	15.0	16.0	17.0	15.0	18.5	12.0	12.0	18.5	17.0
14.5	-99.0	-99.0	8.5	10.5	16.5	22.0	16.0	13.0	13.0
16.0	18.1	10.5	17.5	8.5	9.5	13.0	15.5	16.0	17.5
18.5	17.5	17.5	14.5	11.5	8.0	14.5	15.5	21.0	22.0
22.0	21.0	20.5	19.0	17.0	19.0	20.0	14.5	13.0	15.5
18.0	17.0	21.0	15.5	20.5	23.5	22.5	18.5	17.5	19.5
20.0	21.5	19.5	15.5	22.0	20.5	19.0	15.0	13.5	15.0
10.5	10.5	9.5	10.0	8.5	10.5	12.0	10.0	11.5	13.5
11.0	12.5	14.0	11.5	16.0	18.0	17.5	15.0	12.5	17.0
17.5	19.0	-99.0	11.5	19.5	19.0	11.0	12.5	17.0	11.5
9.0	7.5	7.5	7.5	9.0	11.0	14.0	10.5	9.0	11.5
18.0	3.5	4.0	8.5	6.5	3.0	7.0	10.0	9.5	8.0
15.0	6.0	5.5	13.0	9.0	6.5	11.0	11.5	10.5	11.0
4.5	.5	.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	.5	2.5
4.5	3.0	7.0	14.0	16.5	19.5	11.5	1.5	-2.0	-1.0
1.0	.5	1.0	.5	4.0	8.0	4.5	1.0	.0	1.0
3.0	3.0	2.0	3.5	.0	-2.5	-1.5	-2.0	-5.5	-6.0
-6.5	-9.5	-8.0	-6.5	.5	-1.5	.0	2.0	2.5	3.0
4.0	.5	-3.0	-7.0	-8.0	-10.5	-7.0	-3.5	.5	1.5
-3.0	-6.0	-17.0	-18.0	-11.0	-4.5	-16.5	-16.5	-14.5	-6.0

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 5

1.5	2.0	-13.0	-14.5	-17.0	-15.0	-12.0	-9.5	-12.0	-15.5
-25.0	-23.0	-21.5	-10.0	-20.5	-24.0	-24.5	-23.5	-23.5	-22.5
-13.5	-6.0	-12.0	-13.0	-4.0	1.5	.0	1.0	.0	.5
-1.5	-2.0	-5.5	-13.0	-12.5	-14.5	-15.0	-17.0	-18.5	-19.0
-25.0	-25.0	-25.5	-25.0	-24.5	-25.5	-25.0	-26.5	-23.5	-17.5
-10.5	-8.5	-5.5	-8.0	-1.5	-13.5	-13.0	-8.0	-3.0	-12.0
-9.5	-2.5	.5	4.0	7.0	2.0	-2.0	.0	-3.0	.0
-14.5	-11.5	-3.0	-13.5	-14.5	-11.5	-5.5	.0	.5	3.0
4.5	7.0	10.0	6.0	5.5	-10.5	-6.5	-3.0	-1.5	-1.5
.5	-3.0	.5	.0	-1.0	-2.0	-1.5	-3.5	.0	-1.0
-1.0	.5	4.5	5.0	.5	1.0	.5	2.5	3.0	3.0
5.0	5.0	7.0	6.5	5.5	13.5	12.5	13.0	10.5	5.5
5.0	3.0	8.0	5.5	2.0	2.5	6.5	13.0	17.0	9.5
6.5	11.5	13.0	13.5	16.0	12.0	9.5	13.0	19.0	17.0
18.5	9.0	9.5	13.0	8.5	8.5	11.5	10.5	12.0	11.5
11.5	15.5	16.0	18.0	15.0	19.5	12.0	12.0	20.5	20.0
15.0	19.0	10.5	9.0	10.5	17.5	22.5	15.5	13.5	12.5
15.0	18.5	13.5	18.0	9.0	10.0	13.5	17.0	17.5	17.0
20.0	20.0	19.5	15.0	11.0	7.5	12.0	15.0	21.0	21.0
22.5	24.5	21.0	20.0	19.0	18.5	15.0	16.0	13.5	16.5
15.0	16.5	23.0	14.5	19.0	22.0	19.0	17.0	15.5	19.0
20.5	22.5	21.0	16.5	22.5	22.0	20.5	15.5	13.5	16.5
11.5	10.0	12.0	10.5	9.0	11.5	12.0	9.5	12.0	14.0
11.5	14.0	15.5	15.0	15.5	17.0	20.5	17.0	13.5	18.0
18.5	21.5	11.0	10.5	19.5	20.5	11.5	12.0	18.5	12.0
7.5	7.0	7.5	7.5	8.5	11.0	14.5	11.5	9.5	12.5
19.0	3.5	4.0	9.5	7.0	5.5	8.0	11.0	11.0	8.0
17.0	8.0	5.0	12.5	9.5	6.0	11.5	11.5	13.5	11.5
6.0	1.0	.5	.5	2.5	2.0	4.0	2.0	.0	3.0
4.0	4.5	9.0	15.5	17.0	21.0	16.5	4.0	.0	.0
2.0	2.0	2.0	.5	4.5	6.0	4.0	2.0	1.0	1.5
4.0	3.5	2.5	6.0	.5	.5	-1.0	.5	-4.5	-4.5
-5.5	-6.5	-6.5	-5.0	.5	-1.0	.0	3.0	3.0	2.5
3.5	1.5	-1.5	-4.5	-6.0	-9.0	-3.5	-2.5	-2.0	1.0
.5	-3.0	-16.0	-18.0	-9.0	-4.5	-16.5	-14.5	-12.5	-5.5

- 265 -

- 266 -

1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 2572 2573 2574 2575 2576 2577 2578 2579 2580 2581 2582 2583 2584 2585 2586 2587 2588 2589 2590 2591 2592 2593 2594 2595 2596 2597 2598 2599 2600 2601 2602 2603 2604 2605 2606 2607 2608 2609 2610 2611 2612 2613 2614 2615 2616 2617 2618 2619 2620 2621 2622 2623 2624 2625 2626 2627 2628 2629 2630 2631 2632 2633 2634 2635 2636 2637 2638 2639 2640 2641 2642 2643 2644 2645 2646 2647 2648 2649 2650 2651 2652 2653 2654 2655 2656 2657 2658 2659 2660 2661 2662 2663 2664 2665 2666 2667 2668 2669 2670 2671 2672 2673 2674 2675 2676 2677 2678 2679 2680 2681 2682 2683 2684 2685 2686 2687 2688 2689 2690 2691 2692 2693 2694 2695 2696 2697 2698 2699 2700 2701 2702 2703 2704 2705 2706 2707 2708 2709 2710 2711 2712 2713 2714 2715 2716 2717 2718 2719 2720 2721 2722 2723 2724 2725 2726 2727 2728 2729 2730 2731 2732 2733 2734 2735 2736 2737 2738 2739 2740 2741 2742 2743 2744 2745 2746 2747 2748 2749 2750 2751 2752 2753 2754 2755 2756 2757 2758 2759 2760 2761 2762 2763 2764 2765 2766 2767 2768 2769 2770 2771 2772 2773 2774 2775 2776 2777 2778 2779 2780 2781 2782 2783 2784 2785 2786 2787 2788 2789 2790 2791 2792 2793 2794 2795 2796 2797 2798 2799 2800 2801 2802 2803 2804 2805 2806 2807 2808 2809 2810

- 268 -

[illegible]

- 271 -

DEBITS MESURES

5,80	6,20	7,04	7,49	7,89	8,30	9,11	9,76	9,77	9,48
9,22	8,52	8,18	8,56	8,42	8,22	7,77	7,73	7,65	7,93
7,96	7,94	7,41	6,67	7,07	7,20	7,20	7,38	7,68	7,95
8,47	8,94	9,11	9,11	9,11	9,11	8,69	8,24	8,09	7,98
7,80	7,60	7,43	7,30	7,19	7,01	6,90	6,80	6,61	6,58
6,40	6,39	6,38	6,37	6,28	6,10	5,88	5,79	5,99	5,88
5,95	6,01	6,06	6,44	10,70	21,70	26,60	30,90	34,30	36,20
35,00	32,50	34,20	35,40	34,60	34,00	32,90	32,30	30,60	29,80
29,60	31,20	38,90	56,70	112,00	162,00	164,00	146,00	130,00	114,00
101,00	88,50	79,60	70,30	63,90	60,80	64,10	59,30	53,80	50,20
45,50	36,20	51,40	51,30	51,10	50,70	51,50	50,40	49,00	55,20
55,00	58,40	68,40	89,60	112,00	142,00	220,00	372,00	495,00	530,00
437,00	338,00	279,00	244,00	215,00	183,00	155,00	135,00	123,00	125,00
128,00	118,00	107,00	99,70	90,60	81,60	73,40	60,70	56,90	52,70
46,30	42,00	38,20	33,60	28,90	25,90	25,70	25,50	29,40	32,50
35,00	36,10	32,30	29,80	26,10	25,20	26,90	25,70	24,20	23,60
22,90	21,70	30,00	38,00	35,00	32,00	29,00	26,00	24,00	22,00
20,40	18,40	16,50	16,00	25,00	27,50	25,00	21,00	18,50	16,50
15,00	16,00	22,00	37,00	35,00	30,00	27,00	24,00	21,50	19,50
18,00	16,50	15,50	14,60	14,00	13,10	11,90	11,90	11,90	10,50
9,50	8,70	8,20	7,90	7,40	7,10	7,60	14,70	16,20	17,50
17,00	15,10	15,00	12,90	13,10	13,00	12,10	11,60	11,20	10,30
9,43	8,55	7,86	7,34	6,89	7,11	7,90	7,99	7,72	7,26
6,89	6,65	10,10	10,30	9,90	9,61	9,79	10,20	10,40	10,30
10,10	8,86	6,13	6,03	6,11	6,25	6,25	8,80	13,00	26,00
29,00	24,00	20,80	21,50	24,50	23,70	23,00	51,00	54,00	50,00
47,00	44,30	41,00	38,50	35,00	32,00	30,00	27,80	25,20	23,30
21,80	20,60	19,10	19,20	18,40	17,50	16,70	16,00	15,90	15,10
14,90	14,90	14,60	12,90	11,10	9,51	9,20	9,62	9,67	9,73
9,41	9,46	10,70	13,30	14,00	18,70	16,00	14,10	14,90	14,70
14,00	14,10	14,40	13,60	12,30	12,00	11,40	10,40	10,00	10,10
10,50	9,63	8,96	9,10	10,60	10,80	10,30	10,00	10,10	9,42
8,70	7,86	7,45	7,68	9,04	8,98	8,73	8,77	9,74	10,70
15,50	25,00	27,90	26,90	22,70	15,60	15,00	14,50	14,50	15,90
16,00	14,50	13,90	12,10	11,50	13,10	13,10	10,80	11,40	12,70

DEBITS MESURES

5.80	6.20	7.04	7.49	7.89	8.30	9.11	9.76	9.77	9.48
9.22	8.52	8.18	8.56	8.42	8.22	7.77	7.73	7.65	7.93
7.96	7.94	7.41	6.67	7.07	7.20	7.20	7.38	7.68	7.95
8.47	8.94	9.11	9.11	9.11	9.11	8.69	8.24	8.09	7.98
7.80	7.60	7.43	7.30	7.19	7.01	6.90	6.80	6.61	6.58
6.40	6.39	6.38	6.37	6.28	6.10	5.88	5.79	5.99	5.88
5.95	6.01	6.06	6.44	10.70	21.70	26.60	30.90	34.30	36.20
35.00	32.50	34.20	35.40	34.60	34.00	32.90	32.30	30.60	29.80
29.60	31.20	38.90	56.70	112.00	162.00	164.00	146.00	130.00	114.00
101.00	88.50	79.60	70.30	63.90	60.80	64.10	59.30	53.80	50.20
45.50	36.20	51.40	51.30	51.10	50.70	51.50	50.40	49.00	55.20
55.00	58.40	68.40	89.60	112.00	142.00	220.00	372.00	495.00	530.00
437.00	338.00	279.00	244.00	215.00	183.00	155.00	135.00	123.00	125.00
128.00	118.00	107.00	99.70	90.60	81.60	73.40	60.70	56.90	52.70
46.30	42.00	38.20	33.60	28.90	25.90	25.70	25.50	29.40	32.50
35.00	36.10	32.30	29.80	26.10	25.20	26.90	25.70	24.20	23.60
22.90	21.70	30.00	38.00	35.00	32.00	29.00	26.00	24.00	22.00
20.40	18.40	16.50	16.00	25.00	27.50	25.00	21.00	18.50	16.50
15.00	16.00	22.00	37.00	35.00	30.00	27.00	24.00	21.50	19.50
18.00	16.50	15.50	14.60	14.00	13.10	11.90	11.90	11.90	10.50
9.50	8.70	8.20	7.90	7.40	7.10	7.60	14.70	16.20	17.50
17.00	15.10	15.00	12.90	13.10	13.00	12.10	11.60	11.20	10.30
9.43	8.55	7.86	7.34	6.89	7.11	7.90	7.99	7.72	7.26
6.89	6.65	10.10	10.30	9.90	9.61	9.79	10.20	10.40	10.30
10.10	8.86	6.13	6.03	6.11	6.25	6.25	8.80	13.00	26.00
29.00	24.00	20.80	21.50	24.50	23.70	23.00	51.00	54.00	50.00
47.00	44.30	41.00	38.50	35.00	32.00	30.00	27.80	25.20	23.30
21.80	20.60	19.10	19.20	18.40	17.50	16.70	16.00	15.90	15.10
14.90	14.90	14.60	12.90	11.10	9.51	9.20	9.62	9.67	9.73
9.41	9.46	10.70	13.30	14.00	18.70	16.00	14.10	14.90	14.70
14.00	14.10	14.40	13.60	12.30	12.00	11.40	10.40	10.00	10.10
10.50	9.63	8.96	9.10	10.60	10.80	10.30	10.00	10.10	9.42
8.70	7.86	7.45	7.68	9.04	8.98	8.73	8.77	9.74	10.70
15.50	25.00	27.90	26.90	22.70	15.60	15.00	14.50	14.50	15.90
16.00	14.50	13.90	12.10	11.50	13.10	13.10	10.80	11.40	12.70

DEBITS SIMULES

13.55	31.96	26.96	24.83	22.80	21.49	21.97	22.83	20.74	20.45
19.52	19.32	19.65	20.56	19.22	19.10	19.04	19.00	18.97	18.94
25.13	18.88	18.86	18.84	19.04	19.03	20.78	19.41	21.02	22.63
28.97	20.89	20.47	19.97	20.43	19.23	18.99	18.85	18.77	18.70
18.66	18.62	18.59	18.56	18.54	18.52	18.50	18.48	18.46	18.44
18.59	18.48	18.43	18.52	18.42	18.37	18.61	18.54	18.38	18.31
18.27	18.24	18.38	38.83	83.64	50.20	42.05	34.33	28.72	25.52
23.24	21.83	20.87	20.07	19.52	19.18	18.97	18.84	18.75	19.20
20.67	24.64	34.85	68.83	80.49	53.00	43.74	35.69	33.47	27.93
24.82	25.33	22.20	21.64	24.02	37.18	19.94	19.66	19.94	23.98
23.66	19.53	22.01	25.85	24.90	25.12	23.75	23.11	23.91	25.37
28.27	35.27	42.38	50.47	57.05	71.25	99.44	342.66	597.76	497.90
384.00	231.50	234.33	225.15	139.69	69.21	42.36	36.08	70.09	73.73
56.73	72.59	59.58	20.71	19.92	20.28	19.94	19.60	19.50	19.48
23.30	21.66	19.99	19.33	20.38	27.61	24.41	32.59	28.61	43.86
27.46	20.40	21.75	20.18	19.00	28.44	23.83	19.28	20.64	18.87
19.12	21.04	24.35	65.55	28.42	19.60	16.52	17.53	16.59	15.92
15.61	15.60	16.50	37.78	31.04	17.73	15.77	15.41	15.34	15.61
22.79	34.70	73.74	30.03	15.26	12.86	12.27	12.65	12.28	12.32
12.13	12.67	12.37	11.72	11.63	23.35	33.57	10.97	9.62	9.61
9.76	9.63	13.26	11.06	9.55	9.91	22.51	14.79	13.22	10.43
5.29	14.60	6.53	8.58	4.15	4.55	1.95	1.20	.79	1.40
.76	.33	.30	.30	7.76	8.90	1.79	.70	2.42	1.32
3.63	1.45	.64	.36	1.71	2.13	.69	.17	.37	.40
7.37	6.99	1.11	.50	7.39	4.18	.81	.00	60.03	14.76
3.89	.00	14.27	15.03	2.96	.28	19.54	10.47	3.24	.00
9.67	11.30	9.77	6.42	1.47	.11	.01	1.44	.86	.17
1.81	1.01	2.21	.95	.19	1.11	.62	4.06	3.70	2.78
6.94	4.76	3.26	2.08	4.76	12.87	9.14	8.81	5.38	5.69
2.80	23.01	8.29	2.08	.11	.01	10.76	17.51	10.72	7.08
11.06	10.37	6.49	4.22	2.05	1.02	2.52	2.85	2.01	1.97
1.47	1.97	11.41	11.45	7.35	4.90	3.32	3.69	2.86	2.33
1.68	1.07	.85	1.17	1.18	2.21	1.86	1.33	.87	25.92
21.67	20.35	14.52	11.09	6.93	5.53	4.93	2.82	4.20	2.27
2.84	5.17	2.68	3.92	2.48	1.57	1.47	1.28	1.15	2.57
.45	.12								

HYDROGRAMMES MESURES ET SIMULES

DEBIT (EN 50, METRES CUBES PAR SECONDE)

JOUR	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

54 ** S
 55 ** S
 56 ** S
 57 ** S
 58 ** S
 59 ** S
 60 ** S
 61 ** S
 62 ** S
 63 ** S
 64 ** S
 65 + * S S
 66 + * S
 67 + * S
 68 + * S
 69 + S*
 70 + S*
 71 + S*
 72 + S*
 73 + S*
 74 + S*
 75 + S*
 76 + S*
 77 + S*
 78 + S*
 79 + S*
 80 + S*
 81 + S*
 82 + S*
 83 + S*
 84 + * S
 85 + S*
 86 + S*
 87 + S*
 88 + S*
 89 + S*
 90 + S*
 91 + S*
 92 + S*
 93 + S*
 94 + S*
 95 + S*
 96 + S*
 97 + S*
 98 + S*
 99 + S*
 100 + S*
 101 + S*
 102 + S*
 103 + S*
 104 + S*
 105 + S*
 106 + S*
 107 + S*
 108 + S*
 109 + S*
 110 + S*
 111 + S*
 112 + S*
 113 + S*
 114 + S*
 115 + S*
 116 + S*
 117 + S*
 118 + S*

- 279 -

186 + S *
187 + S *
188 + S *
189 + S *
190 + S *
191 + S *
192 + 0
193 + S*
194 + S*
195 + S*
196 + * S
197 + * S
198 + 0
199 + 0
200 + 0
201 + 0
202 + 0
203 + *S
204 + 0
205 + *S
206 + *S
207 + * S
208 + 0
209 + 0
210 + S *
211 + S *
212 + 0
213 + S *
214 + S*
215 + S *
216 + S *
217 S *
218 S *
219 S *
220 S *
221 S *
222 S *
223 S *
224 S*
225 + *S
226 + *S
227 S *
228 S *
229 S *
230 S*
231 + 0
232 S*
233 S *
234 S *
235 S *
236 S *
237 S *
238 S *
239 S *
240 S *
241 + S*
242 + S*
243 S*
244 S*
245 + 0
246 + 0
247 S*
248 S *
249 + * S
250 + S *

252 S *
 253 + S*
 254 + S*
 255 +S *
 256 S *
 257 + S*
 258 + S *
 259 +S *
 260 S *
 261 + S *
 262 + S *
 263 + S *
 264 +S *
 265 S *
 266 S *
 267 S *
 268 S *
 269 S *
 270 S *
 271 S *
 272 S *
 273 S *
 274 S *
 275 S *
 276 S *
 277 S *
 278 +S *
 279 +S *
 280 +S *
 281 +S *
 282 +S *
 283 +S *
 284 S *
 285 +S*
 286 + *S
 287 + 0
 288 + 0
 289 +S*
 290 +S*
 291 +S*
 292 + * S
 293 + 0
 294 S *
 295 S *
 296 S *
 297 + S*
 298 + *S
 299 + S*
 300 +S *
 301 + S*
 302 + S*
 303 +S *
 304 +S *
 305 S *
 306 S *
 307 +S*
 308 +S*
 309 S *
 310 S *
 311 S *
 312 S *
 313 + 0
 314 + 0
 315 +S*
 316 +S*

318 +3*
319 +3*
320 8 *
321 8 *
322 8 *
323 8*
324 8 *
325 8 *
326 8 *
327 8 *
328 8 *
329 8 *
330 + * 8
331 + *8
332 + 8*
333 + 8 *
334 + 8 *
335 +8 *
336 +8 *
337 +8 *
338 +8 *
339 +8 *
340 8 *
341 +8 *
342 +8 *
343 +8 *
344 +8*
345 8 *
346 8 *
347 8 *
348 8 *
349 8 *
350 +8 *

+++++
+ 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13

BILAN DES CARREAUX TERRE

ELEMENT	STAT. 1	STAT. 2	STAT. 3	STAT. 4	STAT. 5	STAT.

STOCK DE NEIGE INIT.	71.120	86.360	53.340	88.890	45.720	
NEIGE	254.800	391.500	238.000	326.900	283.400	
EAU FRIGORIFIEE	43.024	47.628	29.122	52.155	56.020	
FONTE	307.809	420.388	298.162	377.245	337.540	
STOCK DE NEIGE FINAL	61.135	105.100	22.300	90.700	47.600	

PLUIE	687.200	710.700	687.500	998.100	850.100	
FONTE	307.809	420.388	298.162	377.245	337.540	
EAU FRIGORIFIEE	43.024	47.628	29.122	52.155	56.020	
EAU DISPONIBLE	951.985	1083.460	956.540	1323.190	1131.620	

EAU DISPONIBLE	951.985	1083.460	956.540	1323.190	1131.620	
ECOULEMENT DE SURFAC	.000	.000	.000	.000	.000	
INFILTRATION	951.985	1083.460	956.540	1323.190	1131.620	

SOL INITIAL	.000	.000	.000	.000	.000	
INFILTRATION	951.985	1083.460	956.540	1323.190	1131.620	
VID. LATERALE SOL	165.115	183.815	96.543	250.121	213.609	
ETR SOL	438.771	494.767	479.908	572.597	509.471	
PERCOLATION	348.059	404.878	380.050	500.468	408.459	
SOL FINAL	.041	.000	.038	.003	.082	

SOUTERRAIN INITIAL	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000	
PERCOLATION	348.059	404.878	380.050	500.468	408.459	
ETR SOUTERRAIN	1114.831	1189.725	1178.366	1241.460	1138.325	
VID. LATERALE SOUTER	189.746	190.276	175.950	199.328	200.628	
SOUTERRAIN FINAL	43.482	24.876	25.735	59.680	69.506	

ECOULEMENT DE SURFAC	.000	.000	.000	.000	.000	
VID. LATERALE SOL	165.115	183.815	96.543	250.121	213.609	
VID. LATERALE SOUTER	189.746	190.276	175.950	199.328	200.628	
DEBIT (TERRE)	354.860	374.091	272.493	449.450	414.237	

BILAN DES CARREAUX RIVIERE

ELEMENT	STAT. 1	STAT. 2	STAT. 3	STAT. 4	STAT. 5	STAT.

STOCK DE NEIGE INIT.	71.120	86.360	53.340	88.890	45.720	
NEIGE	254.800	391.500	238.000	326.900	283.400	
EAU FRIGORIFIEE	43.024	47.628	29.122	52.155	.000	
FONTE	307.809	420.388	298.162	377.245	.000	
STOCK DE NEIGE FINAL	61.135	105.100	22.300	90.700	45.720	

PLUIE	687.200	710.700	687.500	998.100	850.100	
FONTE	307.809	420.388	298.162	377.245	.000	
EAU FRIGORIFIEE	43.024	47.628	29.122	52.155	.000	
EAU DISPONIBLE	951.985	1083.460	956.540	1323.190	.000	

EAU DISPONIBLE	951.985	1083.460	956.540	1323.190	.000	
EAU RUISSELEE	144.792	177.130	89.994	204.301	.000	
ECOULEMENT DE SURFAC	.000	.000	.000	.000	.000	
INFILTRATION	807.193	906.330	866.546	1118.889	.000	

SOL INITIAL	.000	.000	.000	.000	.000	
INFILTRATION	807.193	906.330	866.546	1118.889	.000	
VID. LATERALE SOL	72.333	83.546	71.607	107.327	.000	
ETR SOL	396.970	437.773	434.822	530.271	.000	
PERCOLATION	337.850	385.010	360.079	481.288	.000	
SOL FINAL	.040	.000	.038	.003	.000	

SOUTERRAIN INITIAL	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000	
PERCOLATION	337.850	385.010	360.079	481.288	.000	
ETR SOUTERRAIN	1106.192	1171.395	1152.679	1225.069	.000	
VID. LATERALE SOUTER	189.718	189.224	182.123	197.544	.000	
SOUTERRAIN FINAL	41.940	24.391	25.277	58.676	1000.000	

EAU RUISSELEE	144.792	177.130	89.994	204.301	.000	
ECOULEMENT DE SURFAC	.000	.000	.000	.000	.000	
VID. LATERALE SOL	72.333	83.546	71.607	107.327	.000	
VID. LATERALE SOUTER	189.718	189.224	182.123	197.544	.000	
DEBIT (RIVIERE)	406.843	449.900	343.724	509.171	.000	

BILAN DES CARREAUX LAC

ELEMENT	STAT. 1	STAT. 2	STAT. 3	STAT. 4	STAT. 5	STAT.

EAU LAC INITIALE	.000	.000	.000	.000	.000	
NEIGE	254.800	391.500	238.000	326.900	283.400	
PLUIE	687.200	710.700	687.500	998.100	850.100	
EVAPORATION	.000	.000	.000	314.149	.000	
DEBIT (LAC)	.000	.000	.000	1009.366	.000	
EAU LAC FINALE	.000	.000	.000	1.484	.000	

Annexe P

Liste de DEBNUIT

PROGRAM PPP 70/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 13.14.49
DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TR/-SH/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
FTNS,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

1 PROGRAM PPP(OUTPUT,TAPE7,TAPE8,TAPE3,TAPE4,TAPE5=OUTPUT,
2 1 TAPE1,TAPE2=OUTPUT,TAPE19)
3 CALL MINUTS
4 STOP
5 END

SUBROUTINE FCN 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+5R7 R4/0R/16, 13,14,49
DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TR/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMO/-ST,PL=5000
FTNS,I=PPP,R=0,L=LLL,PL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE FCN(NPAR,G,F,X,IFLAG)
2      DIMENSION X(20)
3      REAL TEMP(10,366),PLUITE(10,366),NEIGE(10,366),PARAM(20)
4      REAL ININEI(2,10),INISOL(2,10),INISOU(2,10),INILAC(10)
5      REAL STONEI(2,10),EAUSOL(2,10),EAUSOU(2,10),EAULAC(10)
6      REAL ARETE,UNIJOU,DEBIT(375),DERMES(375),EGRAF
7      INTEGER TRANSF(10,10,3),NBJOUR,SOLSTI,NBSTAT,TRACUM(10,3),TEMCON
8      NBJOUR=350
9      NBSTAT=5
10     TEMCON=3
11     IF(IFLAG.EQ.9) GOTO 9999
12     IF(IFLAG.GT.1) GOTO 8888
13     CALL LECTUR(NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,ININEI,INISOL,INISOU,INILAC,
14              1 SOLSTI,PARAM,EGRAF,ARETE,UNIJOU,TRANSF,TRACUM,DERMES,
15              1 TEMP,PLUIE,NEIGE)
16     8888 CONTINUE
17     DO 800 I=1,20
18     800 PARAM(I)=X(I)
19     CALL MODELE(NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,SOLSTI,PARAM,ARETE,UNIJOU,
20              1 TRANSF,TRACUM,TEMP,PLUIE,NEIGE,
21              2 ININEI,INISOL,INISOU,INILAC,EAUSOL,EAUSOU,EAULAC,
22              1 STONEI,DEBIT)
23     F=0.
24     C***** DE TEMCON A NBJOUR
25     DO 150 I=TEMCON,NBJOUR
26     F=F+(DERMES(I)-DERIT(I))*2
27     150 CONTINUE
28     RETURN
29     9999 IF(EGRAF.GT.0) CALL IMPRIM(EGRAF,NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,
30              1 DERIT,DERMES,EAUSOL,EAUSOU,STONEI,
31              1 EAULAC,INISOL,INISOU,ININEI,
32              1 INILAC)
33     STOP
34     END

```

```

1      SUBROUTINE LECTUR(NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,ININEI,INISOL,INISOU,
2      1      INILAC,SOLSTI,PARAM,EGRF,ARETE,UNIJOU,TRANSF,TRACUM,
3      2      DERMES,TEMP,PLUIE,NEIGE)
4      C
5      C SOUS-ROUTINE QUI LIT LES INFOS GENERALES ET LES DONNEES METEO
6      C ET LES IMPRIME.
7      C
8      C ENTREES : NBJOUR :NOMBRE DE JOURS DE LA SIMULATION
9      C ----- NRSTAT :NOMBRE DE STATIONS METEO
10     C          TEMCON :TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN (EN JOURS)
11     C          TAPE1  :INFOS GENERALES
12     C          TAPE2  :DONNEES METEO (ET DEBITS MESURES)
13     C          TAPE3  :INFOS BASSIN (SORTIES DE BASSIN)
14     C
15     C SORTIES : TITUT  :TITRE DU TRAVAIL (80A1)
16     C ----- ININEI :STOCK DE NEIGE INITIAL POUR CHAQUE STATION
17     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
18     C          INISOL :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOL POUR CHAQUE STATION
19     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM )
20     C          INISOU :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE STATION
21     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
22     C          INILAC :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM)
23     C          TEMP   :MATRICE DES TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES
24     C                  (EN DEGRES CELCIUS)
25     C          PLUIE   :MATRICE DES PRECIPITATIONS LIQUIDES JOURNALIERES
26     C                  (EN MM D'EAU)
27     C          NEIGE   :MATRICE DES PRECIPITATIONS SOLIDES JOURNALIERES
28     C                  (EN CM DE NEIGE)
29     C          SOLSTI :NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION ET LE
30     C                  PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
31     C          PARAM   :VECTEUR CONTENANT LES VALEURS DES PARAMETRES
32     C                  DU MODELE
33     C          ARETE   :LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
34     C          UNIJOU  :LONGUEUR D'UNE UNITE DE TEMPS EN JOURS
35     C          TRANSF  :MATRICE CONTENANT LE NOMBRE DE CARREAUX
36     C                  POUR CHAQUE TYPE, POUR CHAQUE JOUR DE
37     C                  CONCENTRATION, POUR CHAQUE STATION
38     C          TRACUM  :MATRICE CONTENANT LE NOMBRE DE CARREAUX
39     C                  POUR CHAQUE TYPE ,POUR CHAQUE STATION,
40     C                  (CUMUL DES COLONNES DE *TRANSF*)
41     C          DERMES  :DEBITS MESURES (EN METRES CUBES PAR SECONDE)
42     C          (PAPIER):IMPRESSION DES INFORMATIONS GENERALES
43     C
44     INTEGER NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,TRANSF(NBSTAT,TEMCON,3)
45     INTEGER TRACUM(NBSTAT,3),SOM,SOLSTI
46     REAL TEMP(NBSTAT,NBJOUR),PLUIE(NBSTAT,NBJOUR),NEIGE(NBSTAT,NBJOUR)
47     REAL ININEI(2,NBSTAT),INISOL(2,NBSTAT),INISOU(2,NBSTAT)
48     REAL INILAC(NBSTAT),PARAM(20),ARETE,UNIJOU,DERMES(NBJOUR+TEMCON-1)
49     CHARACTER*1 TITUT(80),TITGEN(80),VBAR(136),TITIP(8,3)
50     DATA TITGEN/↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,
51     1      ↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,
52     DATA TITIP/↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,
53     1      ↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,
54     2      ↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑,↑↑↑ /
55     C -----

```

```

56 C LECTURE DES INFO DE BASSIN (LA SORTIE #TAPE3# DE #BASSIN#)
57 C -----
58 READ(3,*) ARETE
59 READ(3,*) UNIJOU
60 DO 100 K=1,3
61 DO 100 I=1,NBSTAT
62 READ(3,*) (TRANSF(I,J,K),J=1,TEMCON)
63 100 CONTINUE
64 C
65 C CALCUL DE TRACUM. (ON ADDITIONNE LES COLONNES DE TRANSF POUR OBTENIR
66 C LE NOMBRE TOTAL DE CARREAUX PAR TYPE ,PAR STATION)
67 C
68 DO 125 K=1,3
69 DO 125 J=1,NBSTAT
70 SOM=0
71 DO 130 J=1,TEMCON
72 SOM=SOM+TRANSF(I,J,K)
73 130 CONTINUE
74 TRACUM(I,K)=SOM
75 125 CONTINUE
76 C -----
77 C LECTURE DES INFO GENERALES(SUR TAPE1)
78 C -----
79 READ(7,1001) TITUT
80 READ(7,*) SOLSTI
81 READ(7,*) (ININFI(1,J),J=1,NBSTAT)
82 READ(7,*) (ININFI(2,J),J=1,NBSTAT)
83 READ(7,*) (INISOL(1,J),J=1,NBSTAT)
84 READ(7,*) (INTSOL(2,J),J=1,NBSTAT)
85 READ(7,*) (INISOU(1,J),J=1,NBSTAT)
86 READ(7,*) (INISOU(2,J),J=1,NBSTAT)
87 READ(7,*) (INILAC(J),J=1,NBSTAT)
88 READ(7,*) (PARAM(I),I=1,20)
89 READ(7,*) EGRAF
90 1001 FORMAT(ROA1)
91 C -----
92 C LECTURE DES DONNEES METEO (SUR TAPE2)
93 C -----
94 DO 200 I=1,NBSTAT
95 READ(8,*) (TEMP(I,J),J=1,NBJOUR)
96 200 CONTINUE
97 DO 300 I=1,NBSTAT
98 READ(8,*) (PLUIF(I,J),J=1,NBJOUR)
99 300 CONTINUE
100 DO 400 I=1,NBSTAT
101 READ(8,*) (NEIGE(I,J),J=1,NBJOUR)
102 400 CONTINUE
103 READ(8,*) (DEBMS(I),I=1,NBJOUR)
104 C -----
105 C IMPRESSION DES INFO GENERALES
106 C -----
107 CALL TITRES(TITGEN,TITUT)
108 WRITE(5,5001) NBJOUR
109 5001 FORMAT(↑ NOMBRE DE JOURS DE LA SIMULATION:↑,I3)
110 WRITE(5,5002) SOLSTI
111 5002 FORMAT(↑ NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION ET LE↑,
112 1 ↑ PROCHAIN SOLSTICE D↑↑ETE : ↑,I3,↑ JOURS↑)

```

```

113      WRITE(5,5023) (ININF(1,J),J=1,NBSTAT)
114      5023 FORMAT(1 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX DE TERRE↑,
115      1      ↑ (EN CM DE NEIGE) :↑,10(1X,F6.2))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
116      WRITE(5,5024) (ININF(2,J),J=1,NBSTAT)
117      5024 FORMAT(1 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX RIVIERE ↑,
118      1      ↑ (EN CM DE NEIGE) :↑,10(1X,F6.2))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
119      WRITE(5,5025) (INISOL(1,J),J=1,NBSTAT)
120      5025 FORMAT(1 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL ↑,
121      1      ↑ POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D'EAU) :↑,10(1X,F6.1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
122      WRITE(5,5026) (INISOL(2,J),J=1,NBSTAT)
123      5026 FORMAT(1 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL ↑,
124      1      ↑ POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D'EAU) :↑,10(1X,F6.1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
125      WRITE(5,5027) (INISOU(1,J),J=1,NBSTAT)
126      5027 FORMAT(1 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN ↑,
127      1      ↑ POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D'EAU) :↑,10(1X,F6.1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
128      WRITE(5,5028) (INISOU(2,J),J=1,NBSTAT)
129      5028 FORMAT(1 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN ↑,
130      1      ↑ POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D'EAU) :↑,10(1X,F6.1))
TRIVIAL * RECORD LENGTH EXCEEDS 137 COLUMNS -- MAY EXCEED I/O DEVICE
131      WRITE(5,5029) (INILAC(J),J=1,NBSTAT)
132      5029 FORMAT(1 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM) : ↑,
133      1      10(1X,F6.1))
134      WRITE(5,5005)
135      5005 FORMAT(1 VALEUR DES PARAMETRES:↑/
136      1      ↑ -----↑)
137      DO 600 I=1,20
138      WRITE(5,5006) I,PARAM(I)
139      5006 FORMAT(1 PARAM(↑,I2,↑) = ↑,F8.3)
140      600 CONTINUE
141      C -----
142      C IMPRESSION DES INFOS DE BASSIN
143      C -----
144      WRITE(5,5007) ARETE,UNIJOU,NBSTAT,TEMCON
145      5007 FORMAT(1 LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU(EN METRES):↑,F5.0/
146      1      ↑ UNITE DE TEMPS:↑,F4.2,↑ JOUR(S)↑/
147      1      ↑ NOMBRE DE STATIONS METEO:↑,I2/
148      1      ↑ TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN UNITES-JOUR):↑,I3)
149      C IMPRESSION DES MATRICE DE TRANSFERT
150      DO 700 K=1,3
151      NBAR=13+TEMCON*5
152      DO 650 I=1,NBAR
153      VBAR(I)=↑-↑
154      650 CONTINUE
155      WRITE(5,5008) (TITIP(M,K),M=1,8),(VBAR(I),I=1,NBAR)
156      5008 FORMAT(1H1/↑ MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE ↑,
157      1      8A1/1X,136A1)
158      WRITE(5,5009) (I,I=1,TEMCON)
159      5009 FORMAT(12X,↑I↑/4X,↑JOUR↑,4X,↑I↑,10(1X,I2,2X))
160      WRITE(5,5010)
161      5010 FORMAT(12X,↑I↑)
162      WRITE(5,5011) (VBAR(I),I=1,NBAR)
163      5011 FORMAT(1X,136A1)

```

```
164      WRITE(5,5010)
165      C
166      DO 625 I=1,NBSTAT
167      WRITE(5,5012) I,(TRANSF(I,J,K),J=1,TEMCON)
168      5012 FORMAT(1 STATION ↑,I2,↑ I↑,10(1X,I2,2X))
169      625 CONTINUE
170      C
171      WRITE(5,5013) (VBAR(I),I=1,NBAR)
172      5013 FORMAT(12X,↑ I↑/1X,136A1)
173      C
174      700 CONTINUE
175      C -----
176      C IMPRESSION DES DONNEES METEO
177      C -----
178      DO 800 I=1,NBSTAT
179      WRITE(5,5014) I,(TEMP(I,J),J=1,NBJOUR)
180      5014 FORMAT(1H1/↑ TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION ↑,I2/
181      1      ↑ -----↑//99(10(1X,F7.1)/))
182      800 CONTINUE
183      DO 825 I=1,NBSTAT
184      WRITE(5,5015) I,(PLUIE(I,J),J=1,NBJOUR)
185      5015 FORMAT(1H1/↑ PLUIE(EN MM) *** STATION ↑,I2/
186      1      ↑ -----↑//99(10(1X,F7.1)/))
187      825 CONTINUE
188      DO 850 I=1,NBSTAT
189      WRITE(5,5016) I,(NEIGE(I,J),J=1,NBJOUR)
190      5016 FORMAT(1H1/↑ NEIGE(EN CM DE NEIGE) *** STATION ↑,I2/
191      1      ↑ -----↑//99(10(1X,F7.1)/))
192      850 CONTINUE
193      C
194      C
195      RETURN
196      END
```

SUBROUTINE TITRES 74/A25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTM 5.1+587 84/08/16. 13.14.49
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TR/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTNS,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE TITRES(TITGEN,TITUT)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI SAUTE EN DEBUT DE PAGE, IMPRIME LE TITRE
4      C GENERAL *TITGEN*, LA DATE , SAUTE EN DEBUT DE PAGE ,
5      C IMPRIME LE TITRE DE L'UTILISATEUR , LA DATE ET SAUTE EN
6      C DEBUT DE PAGE.
7      C (LES TITRES SONT CENTRES SUR LEUR VRAI LONGUEUR)
8      C
9      C ENTREES : TITGEN:TITRE GENERAL DU PROGRAMME
10     C ----- TITUT :TITRE DE L'UTILISATEUR(POUR UNE EXECUTION)
11     C
12     C SORTIES : (PAPIER);SKIP,*TITGEN*,DATE,SKIP,*TITUT*,DATE,SKIP
13     C -----
14     C
15     CHARACTER*1 TITGEN(80),TITUT(80),LIGNE1(80),LIGNE2(80)
16     CHARACTER*10 LADAT
17     DO 50 I=1,80
18     LIGNE1(I)=*
19     LIGNE2(I)=*
20     50 CONTINUE
21     LONG1=81
22     100 LONG1=LONG1-1
23     IF(TITGEN(LONG1).NE.* *) GOTO 200
24     IF(LONG1.EQ.1) GOTO 8000
25     GOTO 100
26     200 NDEB1=(80-LONG1)/2
27     NFIN1=NDEB1+LONG1-1
28     DO 250 I=NDEB1,NFIN1
29     LIGNE1(I)=TITGEN(I-NDEB1+1)
30     250 CONTINUE
31     LONG2=81
32     300 LONG2=LONG2-1
33     IF(TITUT(LONG2).NE.* *) GOTO 400
34     IF(LONG2.EQ.1) GOTO 8000
35     GOTO 300
36     400 NDER2=(80-LONG2)/2
37     NFIN2=NDER2+LONG2-1
38     DO 450 I=NDER2,NFIN2
39     LIGNE2(I)=TITUT(I-NDER2+1)
40     450 CONTINUE
41     C
42     CALL DATE(LADAT)
43     C
44     PRINT 5001,LIGNE1,LADAT
45     5001 FORMAT(1H1,20(/),2(26X,84(***)/),
46     1      26X,****,80(*),****/
47     1      26X,****,80A1,****/
48     1      26X,****,80(*),****/
49     1      2(26X,84(***)/)/////
50     1      110X,* LE *,A10)
51     PRINT 5001,LIGNE2,LADAT
52     PRINT 5002
53     5002 FORMAT(1H1)
54     GOTO 999
55     8000 PRINT 8001

```

```
56      R001 FORMAT(↑ *** ERREUR *** (SOUS-ROUTINE #TITRES#),↑,  
57      1          ↑ IL Y A UN TITRE VIDE.↑)  
58      STOP  
59      999 RETURN  
60      END
```

```

1      SUBROUTINE MODELE(NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,SOLSTI,PARAM,ARETE,UNIJOU,
2      1      TRANSF,TRACUM,TEMP,PLUIE,NEIGE,
3      2      ININEI,INISOL,INISOU,INILAC,EAUSOL,EAUSOU,EAULAC,STONEI,DEBIT)
4      C
5      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LES DEBITS
6      C
7      C ENTREES : NBJOUR :LONGUEUR DE LA SIMULATION (EN JOURS)
8      C ----- NRSTAT :NOMBRE DE STATION METEO
9      C          TEMCON :TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN JOURS)
10     C          SOLSTI :NOMBRE DE JOURS SEPARANT LE DEBIT DE LA SIMULATION DU
11     C          PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
12     C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
13     C          ARETE :LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
14     C          UNIJOU :LONGUEUR DE L'UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
15     C          TRANSF :MATRICES DE TRANSFERT DU BASSIN
16     C          TRACUM :CUMUL DES COLONNES DE *TRANSF*
17     C          TEMP :TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE POUR CHAQUE JOUR ET
18     C          POUR CHAQUE STATION (EN CELCIUS)
19     C          PLUIE :PLUIE JOURNALIERE POUR CHAQUE JOUR ET POUR CHAQUE
20     C          STATION (EN MM D'EAU)
21     C          NEIGE :CHUTE DE NEIGE JOURNALIERE POUR CHAQUE JOUR ET POUR
22     C          CHAQUE STATION (EN CM DE NEIGE)
23     C          ININEI :STOCK DE NEIGE INITIAL POUR CHAQUE STATION
24     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
25     C          INISOL :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOL POUR CHAQUE
26     C          STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN MM)
27     C          INISOU :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE
28     C          STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
29     C          INILAC :HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM)
30     C
31     C SORTIES
32     C -----
33     C          EAUSOL :HAUTEUR D'EAU FINALE DANS LE SOL POUR CHAQUE
34     C          STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN MM)
35     C          EAUSOU :HAUTEUR D'EAU FINALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE
36     C          STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
37     C          EAULAC :HAUTEUR FINALE DANS LES LACS P/R AU SUIV(EN MM)
38     C          STONEI :STOCK DE NEIGE FINAL POUR CHAQUE STATION
39     C          POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
40     C          DEBIT :LES DEBITS SIMULES
41     C
42     C INTERNE :
43     C -----
44     C          DECAL :NOMBRE DE JOURS DE DECALAGE DES DEBITS
45     C          JOUR :NUMERO DU JOUR COURANT DE LA SIMULATION
46     C          STAT :NUMERO DE LA STATION COURANTE DE LA SIMULATION
47     C          QLAC :DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE LAC (EN MC/S)
48     C          QTER :DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE TERRE (EN MC/S)
49     C          QRIV :DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE RIVIERE (EN MC/S)
50     C          TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS DE CHAQUE STATION(EN C-J)
51     C          TEMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE A CHAQUE STATION (EN CELCIUS)
52     C          LONDER :LONGUEUR DU VECTEUR DES DEBITS SIMULES
53
54     INTEGER NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,TRANSF(NBSTAT,TEMCON,3)
55     INTEGER TRACUM(NBSTAT,3),SOLSTI,JOUR,STAT,DECAL,LONDER
56     REAL TEMP(NBSTAT,NBJOUR),PLUIE(NBSTAT,NBJOUR),NEIGE(NBSTAT,NBJOUR)
57     REAL ININEI(2,NBSTAT),INISOL(2,NBSTAT),INISOU(2,NBSTAT)
58     REAL INILAC(NBSTAT),EAULAC(NBSTAT)

```

```

56      REAL STONEI(2,NBSTAT),EAUSOL(2,NBSTAT),EAUSOU(2,NBSTAT),PARAM(20)
57      REAL ARFTE,UNIJOU,QTER,QRIV,QLAC,DEBIT(NBJOUR+TEMCON-1)
58      REAL TEMCUM(2,10),TEMNEI(2,10)
59
60      C INITIALISATION DE TEMCUM ET TEMNEI
61      C
62          DO 50 STAT=1,NBSTAT
63              TEMCUM(1,STAT)=0.
64              TEMCUM(2,STAT)=0.
65              TEMNEI(1,STAT)=0.
66              TEMNEI(2,STAT)=0.
67          50 CONTINUE
68
69      C INITIALISATION DU VECTEUR DES DEBITS A ZERO
70      C
71          LONDER=NBJOUR+TEMCON-1
72          DO 100 JOUR=1,LONDER
73              100 DEBIT(JOUR)=0.
74
75      C INITIALISATION DES STOCKS DE NEIGE ET DES RESERVOIRS
76      C AUX VALEURS DONNEES PAR L'UTILISATEUR ET INITIALISATION DES VARIABLES DU BILAN
77      C
78          DO 150 J=1,NBSTAT
79              EAULAC(J)=INILAC(J)
80          DO 150 I=1,2
81              STONEI(I,J)=ININEI(I,J)
82              EAUSOL(I,J)=INISOL(I,J)
83              EAUSOU(I,J)=INISOU(I,J)
84          150 CONTINUE
85
86      C LES DEBITS PRODUITS CHAQUE JOURS SONT SIMULES EN SEQUENCE
87      C
88          DO 500 JOUR=1,NBJOUR
89
90      C          LES CARREAUX DE CHAQUE STATION SONT SIMULES SEPAREMENT
91      C
92          DO 400 STAT=1,NBSTAT
93
94      C          ON INITIALISE LES DEBITS A ZERO
95      C
96              QTER=0.
97              QRIV=0.
98              QLAC=0.
99
100      C          ON NE CALCULE LA PRODUCTION QUE LORSQUE NECESSAIRE
101      C
102          IF (TRACUM(STAT,1).GT.0) CALL PRODTE(STAT,
103              1      TEMP(STAT,JOUR),PLUIE(STAT,JOUR),
104              2      NEIGE(STAT,JOUR),UNIJOU,ARETE,
105              3      SOLSTI,JOUR,PARAM,STONEI(1,STAT),
106              4      TEMCUM(1,STAT),TEMNEI(1,STAT),
107              5      EAUSOL(1,STAT),EAUSOU(1,STAT),QTER)
108          IF (TRACUM(STAT,2).GT.0) CALL PRODRI(STAT,
109              1      TEMP(STAT,JOUR),PLUIE(STAT,JOUR),
110              2      NEIGE(STAT,JOUR),UNIJOU,ARETE,
111              3      SOLSTI,JOUR,PARAM,STONEI(2,STAT),
112              4      TEMCUM(2,STAT),TEMNEI(2,STAT),

```

```
113          5          EASOL(2,STAT),EASOU(2,STAT),QRIV)
114      C
115      C          ON ADDITIONNE LES DEBITS EN LES DECALANT DU NOMBRE DE JOURS
116      C          CORRESPONDANT A CELUI DE LA MATRICE TRANSF, LE TOUT MULTIPLIE
117      C          PAR LE NOMBRE DE CARREFAUX INDIQUE DANS LA MATRICE TRANSF
118      C
119      DO 300 DECAL=1,TEMCON
120          DEBIT(JOUR+DECAL-1)=DEBIT(JOUR+DECAL-1)
121              1          +TRANSF(STAT,DECAL,1)*QTER
122              1          +TRANSF(STAT,DECAL,2)*QRIV
123              1          +TRANSF(STAT,DECAL,3)*QLAC
124      300      CONTINUE
125      400      CONTINUE
126          IF(DEBIT(JOUR).LT.0.) CALL ERREUR(1)
127      500      CONTINUE
128          RETURN
129          END
```

```

1      SUBROUTINE PROOTE(STAT,TEMP,PLUIE,NEIGE,UNIJOU,ARETE,SOLSTI,JOUR,
2      1      PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,EAUSOL,EAUSOU,QTER)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LES PROCESSUS HYDROLOGIQUES (LA PRODUCTION)
5      C D'UN CARREAU DE TYPE *TERRE*
6      C
7      C ENTREES : TEMP :TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE (EN CELCIUS)
8      C ----- PLUIE :PLUIE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
9      C          NEIGE :NEIGE JOURNALIERE (EN CM DE NEIGE)
10     C          UNIJOU :LONGUEUR DE L'UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
11     C          ARETE :ARETE D'UN CARREAU
12     C          SOLSTI :NOMBRE DE JOURS SEPARANT LE DEBUT DE LA SIMULATION
13     C                  DU PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
14     C          JOUR :JOUR COURANT DE LA SIMULATION
15     C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
16     C          STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
17     C          TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS ( EN CELCIUS-JOURS)
18     C          TEMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELCIUS)
19     C          EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOL (EN MM)
20     C          EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM )
21     C
22     C SORTIES : STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
23     C ----- TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS (EN CELCIUS-JOURS)
24     C          TEMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELSIUS)
25     C          EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
26     C          EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
27     C          QTER :DEBIT SORTANT D'UN CARREAU TERRE (EN METRES CUBES PAR SEC)
28     C
29     C INTERNE : EAUFON :FONTE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
30     C ----- EAUDIS :EAU DISPONIBLE A LA SURFACE (EN MM)
31     C          EAUSUR :RUISSELEMENT JOURNALIER (EN MM)
32     C          EAUFNF :INFILTRATION JOURNALIERE (EN MM)
33     C          EAUETR :EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE (EN MM)
34     C          EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE (EN MM)
35     C          VIDSOL :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOL (EN MM)
36     C          VIDSOU :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
37     C          ETRSOL :ETR SATISFAITE PAR LE SOL
38     C          ETRSOU :ETR SATISFAITE PAR LE SOUTERRAIN (EN MM)
39     C
40     C      INTEGER SOLSTI,JOUR,STAT
41     C      REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,UNIJOU,PARAM(20),STONEI,TEMCUM,TEMNEI
42     C      REAL EAUSOL,EAUSOU,QTER,EAUFON,EAUDIS,EAUSUR,EAUFNF,EAUETR
43     C      REAL EAUPER,VIDSOL,VIDSOU,ARETE,ETRSOL,ETRSOU
44     C
45     C LES SOUS-ROUTINES SONT APPELES DANS L'ORDRE, DE FACON A SIMULER
46     C LA PRODUCTION D'UN CARREAU DE TYPE *TERRE*
47     C
48     C      CALL FONTE(TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,EAUFON,
49     C      1      EAUDIS,CALFRI)
50     C      CALL INFILT(EAUDIS,PARAM,EAUSUR,EAUFNF)
51     C      CALL EVATRA(TEMP,PLUIE,JOUR,STONEI,PARAM,SOLSTI,EAUSOL,EAUETR)
52     C      CALL SOL(EAUFNF,EAUETR,PARAM,EAUSOL,ETRSOL,EAUPER,VIDSOL)
53     C      CALL SOUTER(EAUPER,EAUSOU,EAUETR,PARAM,ETRSOU,VIDSOU)
54     C
55     C LE DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE TYPE *TERRE* EST EGAL A LA SOMME

```

```
56      C DES DEBITS DU AUX RUISSELEMENT ET AUX VIDANGES DES RESERVOIRS
57      C
58      QTER=EAUSUR+VIDSOL+VIDSOU
59      C
60      C TRANSFORMATION EN METRES CUBES PAR SECONDE
61      C
62      QTER=QTER*APETE**2/1000.
63      QTER=QTER/(60.*60.*24.*UNIJOU)
64      C
65      IF(QTER.LT.0.) CALL ERREUR(2)
66      RETURN
67      END
```

```

1      SUBROUTINE PRODRI(STAT,TEMP,PLUIE,NEIGE,UNIJOU,ARETE,SOLSTI,JOUR,
2      1      PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,EAUSOL,EAUSOU,GRIV)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LES PROCESSUS HYDROLOGIQUES (LA PRODUCTION)
5      C D'UN CARREAU DE TYPE #RIVIERE#
6      C
7      C ENTREES : TEMP :TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE (EN CELSIUS)
8      C ----- PLUIE :PLUIE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
9      C          NEIGE :NEIGE JOURNALIERE (EN CM DE NEIGE)
10     C          UNIJOU :LONGUEUR DE L'UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
11     C          ARETE :ARETE D'UN CARREAU
12     C          SOLSTI :NOMBRE DE JOURS SEPARANT LE DEBUT DE LA SIMULATION
13     C                  DU PROCHAIN SOLSTICE D'ETE
14     C          JOUR :JOUR COURANT DE LA SIMULATION
15     C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
16     C          STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
17     C          TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS ( EN CELSIUS-JOURS)
18     C          TEMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELSIUS)
19     C          EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOL (EN MM)
20     C          EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM )
21     C
22     C SORTIES : STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL (EN CM DE NEIGE)
23     C ----- TEMCUM :INDICE DES DEGRES-JOURS (EN CELSIUS-JOURS)
24     C          TEMNEI :TEMPERATURE DE LA NEIGE (EN CELSIUS)
25     C          EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
26     C          EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
27     C          GRIV :DEBIT SORTANT D'UN CARREAU RIVIERE (EN METRES CUBES PAR SEC)
28     C
29     C INTERNE : EAUFON :FONTE JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
30     C ----- EAUDIS :ECOULEMENT DE SURFACE JOURNALIER (EN MM)
31     C          EAUSUR :RUISSELEMENT JOURNALIER (EN MM)
32     C          EAUFINF :INFILTRATION JOURNALIERE (EN MM)
33     C          EAUFETR :EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE (EN MM)
34     C          EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE (EN MM)
35     C          VIDSOL :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOL (EN MM)
36     C          VIDSOU :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOUTERRAIN (EN MM)
37     C          ETRSOL :ETR SATISFAITE PAR LE SOL (EN MM)
38     C          ETRSOU :ETR SATISFAITE PAR LE SOUTERRAIN (EN MM)
39     C
40     C      INTEGER SOLSTI,JOUR,STAT
41     C      REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,UNIJOU,PARAM(20),STONEI,TEMCUM,TEMNEI
42     C      REAL EAUSOL,EAUSOU,GRIV,EAUFON,EAUDIS,EAUSUR,EAUFINF,EAUFETR
43     C      REAL EAUPER,VIDSOL,VIDSOU,ARETE,ETRSOL,ETRSOU
44     C
45     C LES SOUS-ROUTINES SONT APPELES DANS L'ORDRE, DE FACON A SIMULER
46     C LA PRODUCTION D'UN CARREAU DE TYPE #RIVIERE#
47     C
48     C      CALL FONTE(TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM,STONEI,TEMCUM,TEMNEI,EAUFON,
49     C      1      EAUDIS,CALFRI)
50     C      CALL RAPIDE(EAUSOL,PARAM,EAUDIS,EAURUI)
51     C      CALL INFILT(EAUDIS,PARAM,EAUSUR,EAUFINF)
52     C      CALL EVATRA(TEMP,PLUIE,JOUR,STONEI,PARAM,SOLSTI,EAUSOL,EAUFETR)
53     C      CALL SOL(EAUFINF,EAUFETR,PARAM,EAUSOL,ETRSOL,EAUPER,VIDSOL)
54     C      CALL SOUTER(EAUPER,EAUSOU,EAUFETR,PARAM,ETRSOU,VIDSOU)
55     C

```

```
56      C LE DEBIT SORTANT D'UN CARREAU DE TYPE *RIVIERE* EST EGAL A LA SOMME
57      C DES DEBITS DUS AUX RUISSELEMENTS ET AUX VIDANGES DES RESEPOIRS
58      C
59      C      QRIV=EAURUI+EAUSUR+VIDSOL+VIDSOU
60      C
61      C TRANSFORMATION EN METRES CUBES PAR SECONDE
62      C
63      C      QRIV=QRIV*ARETE**2/1000.
64      C      QRIV=QRIV/(60.*60.*24.*UNIJOU)
65      C
66      C      IF(QRIV.LT.0.) CALL ERREUR(3)
67      C      RETURN
68      C      END
```

```

1      SUBROUTINE PRODLA(STAT,TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM,ARETE,UNIJOU,FAULAC,
2      1      QLAC)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LA PRODUCTION SUR UN CARREAU
5      C DE TYPE LAC (POUR UN JOUR DONNE)
6      C
7      C ENTREES : TEMP :TEMPERATURE JOURNALIERE(EN CELCIUS)
8      C ----- PLUIE :PLUIE JOURNALIERE(EN MM D'EAU)
9      C          NEIGE :NEIGE JOURNALIERE(EN CM DE NEIGE)
10     C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
11     C          ARETE :ARETE D'UN CARREAU (EN METRES)
12     C          UNIJOU:UNITE DE TEMPS (EN JOURS)
13     C          EAULAC:HAUTEUR D'EAU DES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
14     C
15     C SORTIES : QLAC :DERIT D'UN CARREAU DE LAC(EN METRES CUBE/SEC)
16     C ----- EAULAC :HAUTEUR DEAU DES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
17     C
18     C INTERNE  EVAP : EVAPORATION JOURNALIERE (EN MM D'EAU)
19     C ----- SATU :PRESSION DE SATURATION DE LA VAPEUR D'EAU(EN MB)
20     C
21     C      INTEGER STAT
22     C      REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM(20),QLAC,EAULAC,EVAP,SATU,ARETE,UNIJOU
23     C
24     C TOUTES LES PRECIPITATIONS SONT EFFECTIVES
25     C
26     C      EAULAC=EAULAC+PLUIE+NEIGE
27     C
28     C
29     C SI LA TEMPERATURE EST SOUS LE POINT DE CONGELATION,
30     C IL N'Y A PAS D'EVAPORATION
31     C
32     C      IF(TEMP.LT.0.) GOTO 100
33     C
34     C SINON...
35     C      IL FAUT Y SOUSTRAIRE L'EVAPORATION JOURNALIERE
36     C      QU'ON CALCULE A PARTIR DE LA PRESSION DE SATURATION
37     C
38     C      SATU=6.11*10**((7.5*TEMP)/(TEMP+237.5))
39     C      EVAP=PARAM(1)*SATU
40     C      EAULAC=EAULAC-EVAP
41     C
42     C SI EAULAC EST NEGATIF (SOUS LE SEUIL) LE DERIT=0
43     C      100 QLAC=0.
44     C      IF(EAULAC.LE.0) GOTO 999
45     C SINON LE DERIT EST CALCULE (EN HAUTEUR D'EAU)
46     C      QLAC=PARAM(16)*EAULAC**1.5
47     C
48     C LE BILAN EST EFFECTUE
49     C
50     C      EAULAC=EAULAC-QLAC
51     C
52     C TRANSFORMATION DES DERITS EN METRES CUBES PAR SECONDES
53     C
54     C      QLAC=QLAC*ARETE**2/1000.
55     C      QLAC=QLAC/(60.*60.*24.*UNIJOU)

```

PAGE 2

R4/08/16. 13.14.49

FTN 5.1+587

M/-D,-DS

74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/

SUBROUTINE PRODLA

56 C
57 IF(OLAC.LT.0.) CALL ERREUR(4)
58 999 RETURN
59 END

```

1      SUBROUTINE FONTE(TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM,STONEI,
2      1      TEMCUM,TEMNEI,EAUFON,EAUDIS,CALFRI)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LE TAUX DE FONTE JOURNALIER ET FAIT
5      C LE BILAN ENERGETIQUE ET MASSIQUE DU STOCK DE NEIGE
6      C
7      C ENTREES : TEMP  :TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE(EN CELCIUS)
8      C ----- PLUIE :PLUIE JOURNALIERE(EN MM D'EAU)
9      C          NEIGE :NEIGE JOURNALIERE(EN CM DE NEIGE)
10     C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
11     C          STONEI :STOCK DE NEIGE AU SOL(EN CM DE NEIGE)
12     C          TEMCUM :CUMUL DES DEGRES-JOUR(EN CELCIUS-JOUR)
13     C          TEMNEI :TEMPERATURE DU STOCK DE NEIGE(EN CELCIUS)
14     C
15     C SORTIES  TEMCUM :CUMUL DES DEGRES-JOURS EN CELCIUS-JOURS
16     C ----- TEMNEI :TEMPERATURE DU STOCK DE NEIGE
17     C          EAUFON :EAU LIBEREE PAR LA FONTE(EN MM D'EAU)
18     C          EAUDIS :EAU DISPONIBLE A LA SURFACE (EN MM)
19     C
20     C INTERNES: FONPOT :FONTE POTENTIELLE(EN MM D'EAU)
21     C ----- MURIS :COEFFICIENT DE MURISSEMENT DU STOCK
22     C          CALFRI :QUANTITE DE PLUIE QUI GELE DANS LE STOCK DE NEIGE
23     C
24     REAL TEMP,PLUIE,NEIGE,PARAM(20),STONEI,TEMCUM,TEMNEI
25     REAL EAUFON,FONPOT,MURIS,CALFRI
26     C
27     IF(TEMP.GT.0) GOTO 200
28     C CAS TEMPERATURE AU DESSOUS DE 0 (OU EGALE)
29     100 IF(STONEI.GT.0..OR,NEIGE.GT.0.) GOTO 150
30     C CAS PAS DE STOCK ET IL NE NEIGE PAS
31     TEMCUM=0.
32     TEMNEI=0.
33     EAUFON=0.
34     GOTO 500
35     C
36     C CAS :IL Y A UN STOCK OU IL NEIGE
37     150 TEMCUM=TEMCUM+AMAX1(0.,TEMP-PARAM(2))
38     TEMNEI=AMIN1(0.,(TEMNEI+PARAM(3)+TEMP*(1.-PARAM(3))))
39     EAUFON=0.
40     GOTO 500
41     C
42     C
43     C CAS TEMPERATURE EN HAUT DE 0.
44     200 IF(STONEI.EQ.0.) GOTO 250
45     C CAS: IL Y A UN STOCK DE NEIGE (ET TEMPERATURE EN HAUT DE 0.)
46     TEMCUM=TEMCUM+AMAX1(0.,TEMP-PARAM(2))
47     TEMNEI=AMIN1(0.,(TEMNEI+PARAM(3)+TEMP*(1.-PARAM(3))))
48     FONPOT=1.326*TEMP+PARAM(4)+.384*TEMP+.0126*TEMP*PLUIE+2.286
49     MURIS=1.
50     IF((STONEI+NEIGE).GT.10.)
51     1 MURIS=AMIN1(1.,TEMCUM*(FONPOT-2.286)/(TEMP*(STONEI+NEIGE)))
52     EAUFON=FONPOT*MURIS
53     EAUFON=AMIN1(EAUFON,STONEI+NEIGE)
54     GOTO 500
55     C

```

```
56      C      CAS STONEI=0.
57      250 TEMCUM=0.
58      TEMNEI=0.
59      EAU FON=NEIGE
60      C
61      C
62      C ON FAIT FINALMENT LE BILAN DU STOCK DE NEIGE
63      500 IF(TEMP.LF.0.) CALFRI=PLUIE
64      IF(TEMP.GT.0.) CALFRI=AMINI(-TEMNEI*STONEI*.006,PLUIE)
65      IF(STONEI.GT.0.) TEMNEI=TEMNEI+CALFRI/(.006*STONEI)
66      STONEI=STONEI+CALFRI+NEIGE-EAU FON
67      EAU DIS=EAU FON+PLUIE-CALFRI
68      IF(STONEI.LT.0.) CALL ERREUR(5)
69      RETURN
70      END
```

SUBROUTINE RAPIDE 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 R4/08/16. 13.14.49
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TB/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTNS,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE RAPIDE(EAUSOL,PARAM,EAUDIS,EAURUI)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LE PHENOMENE DES AIRES DE REPONSE RAPIDE
4      C
5      C ENTREES : EAUDIS :EAU DISPONIBLE JOURNALIEREMENT APRES LA FONTE(EN MM)
6      C ----- EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOL(EN MM)
7      C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
8      C
9      C SORTIES : EAUDIS :EAU DISPONIBLE JOURNALIEREMENT POUR L'INFILTRATION(EN MM)
10     C ----- EAURUI :EAU DE RUISSELEMENT RAPIDE JOURNALIER ( EN MM)
11     C
12     REAL EAUSOL,PARAM(20),EAUDIS,EAURUI
13     C
14     C LE RUISSELEMENT RAPIDE EST LINEAIREMENT PROPORTIONNEL A LA HAUTEUR
15     C D'EAU DU RESERVOIR SOL.
16     C
17     EAURUI=EAUDIS*PARAM(15)*EAUSOL/PARAM(11)
18     EAURUI=AMIN1(EAURUI,EAUDIS)
19     EAURUI=AMAX1(0.,EAURUI)
20     C
21     C LE RESTE DE L'EAU EST DISPONIBLE POUR L'INFILTRATION
22     C
23     EAUDIS=EAUDIS-EAURUI
24     C
25     RETURN
26     END

```

SUBROUTINE INFILT 74/825 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 84/08/16. 13.14.49
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DR=-TB/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTNS,I=PPP,B=0,L=LLL,BL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE INFILT(EAUDIS,PARAM,EAUSUR,EAUINF)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LE TAUX D'INFILTRATION
4      C
5      C ENTREES : EAUDIS :EAU DISPONIBLE QUOTIDIENNEMENT (EN MM)
6      C ----- PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
7      C
8      C SORTIES : EAUSUR :EAU DE RUISSELEMENT JOURNALIERE (EN MM)
9      C ----- EAUINF :EAU INFILTREE JOURNALIERE (EN MM)
10     C
11     REAL EAUDIS,PARAM(20),EAUSUR,EAUINF
12     C
13     C L'INFILTRATION NE PEUT DEPASSER LE TAUX D'INFILTRATION LIMITE
14     C
15     EAUINF=AMIN1(EAUDIS,PARAM(5))
16     EAUINF=AMAX1(0.,EAUINF)
17     C
18     C LE BILAN DOIT ETRE RESPECTE
19     C
20     EAUSUR=EAUDIS-EAUINF
21     C
22     RETURN
23     END
  
```

SUBROUTINE EVATRA 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTM 5.1+587 84/08/16. 13.14.49
DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TR/-SR/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
FTNS,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE EVATRA(TEMP,PLUIE,JOUR,STONEI,PARAM,SOLSTI,EAUSOL,
2      1      EAUETR)
3      C
4      C SOUS-ROUTINE QUI CALCULE L'EVAPOTRANSPIRATION
5      C
6      C ENTREES : TEMP  TEMPERATURE MOYENNE JOURNALIERE(EN CELCIUS)
7      C ----- PLUIE  PLUITE JOURNALIERE(EN MM)
8      C          JOUR  NUMERO DU JOUR DE LA SIMULATION
9      C          STONEI STOCK DE NEIGE (EN CM DE NEIGE)
10     C          PARAM  PARAMETRES DU MODELE
11     C          SOLSTI NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION
12     C                  ET LE PROCHAIN SOLSTICE D'ETE.
13     C          EAUSOL EAU DANS LE SOL(EN MM)
14     C
15     C SORTIES : EAUETR EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE(EN MM)
16     C -----
17     C
18     C INTERNES: SOLEIL  ENSOLEILLEMENT JOURNALIER(EN HEURES)
19     C ----- ETP    EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE JOURNALIERE(EN MM)
20     C
21     REAL TEMP,PLUIE,PARAM(20),EAUSOL,EAUETR,SOLEIL,ETP,STONEI
22     INTEGER JOUR,SOLSTI
23     EAUETR=0.
24     C
25     C SI LA TEMPERATURE EST EN BAS DE 0 OU SI IL Y A UN STOCK DE NEIGE,
26     C L'EVAPOTRANSPIRATION EST NULLE.
27     C
28     IF(TEMP.LT.0..OR.STONEI.GT.0.) GOTO 100
29     C
30     C SINON...
31     C IL FAUT D'ABORD CALCULER L'ENSOLEILLEMENT JOURNALIER
32     C
33     SOLEIL=(2./3.1416)*ACOS(-TAN(ASIN(.409*SIN(.0172*
34     1      (FLOAT(JOUR-SOLSTI)))))*TAN(.01745*PARAM(7)))
35     IF(PLUIE.GT.0.) SOLEIL=AMIN1(SOLEIL,SOLEIL*PARAM(8))
36     C
37     C PUIS IL FAUT CALCULER L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE
38     C
39     ETP=PARAM(9)*TEMP**PARAM(10)*SOLEIL
40     ETP=AMAX1(0.,ETP)
41     C
42     C FINALEMENT, IL FAUT CALCULER L'EVAPOTRANSPIRATION REELLE
43     C
44     EAUETR=ETP*AMIN1(1.,PARAM(6)*EAUSOL/PARAM(11))
45     EAUETR=AMAX1(0.,EAUETR)
46     C
47     100 RETURN
48     END

```

```

1      SUBROUTINE SOL(EAUINF,EAUETR,PARAM,EAUSOL,ETRSOL,EAUPER,VIDSOL)
2      C
3      C  SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LE RESERVOIR SOL
4      C
5      C  ENTREES : EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
6      C  ----- EAUINF :INFILTRATION JOURNALIERE (EN MM)
7      C           EAUETR :EVAPOTRANSPIRATION JOURNALIERE (EN MM)
8      C           PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
9      C
10     C  SORTIES : EAUSOL :HAUTEUR D'EAU DANS LE RESERVOIR SOL (EN MM)
11     C  ----- : EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE (EN MM)
12     C           VIDSOL :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOL (EN MM)
13     C           EAUETR :FTR NON SATISFAITE (EN MM)
14     C           ETRSOL :FTR SATISFAITE PAR LE SOL (EN MM)
15     C
16     C  INTERNE : SURPLU :TROP-PLEIN DU RESERVOIR SOL (EN MM)
17     C  -----
18     C
19     REAL EAUSOL,EAUINF,EAUETR,PARAM(20),EAUPER,VIDSOL,ETRSOL
20     C
21     C  ON AJOUTE AU RESERVOIR SOL L'INFILTRATION DE LA JOURNEE
22     C
23     EAUSOL=EAUSOL+EAUINF
24     C
25     C  ON Y SOUSTRAIT L'EVAPOTRANSPIRATION
26     C
27     EAUSOL=EAUSOL-EAUETR
28     ETRSOL=EAUETR
29     C
30     C  IL SE PRESENTE ALORS DEUX CAS:
31     C
32     IF(EAUSOL.GT.0.) GOTO 100
33     C
34     C  SI LE SOL EST EN DEFICIT, LA VIDANGE EST NULLE
35     C  ET LE RESERVOIR EST VIDE
36     C
37     EAUETR=-EAUSOL
38     ETRSOL=ETRSOL+EAUSOL
39     VIDSOL=0.
40     EAUPER=0.
41     EAUSOL=0.
42     RETURN
43     C
44     C  LA VIDANGE DU RESERVOIR SOL EST EGALE AU TROP-PLEIN PLUS UNE
45     C  VIDANGE LINEAIRE
46     C
47     100 SURPLU=AMAX1(0.,EAUSOL-PARAM(11))
48     VIDSOL=SURPLU+(EAUSOL-SURPLU)*PARAM(13)
49     VIDSOL=AMIN1(EAUSOL,VIDSOL)
50     VIDSOL=AMAX1(0.,VIDSOL)
51     EAUSOL=EAUSOL-VIDSOL
52     C
53     C  PERCOLATION
54     C
55     EAUPER=AMIN1(PARAM(17)*EAUSOL,PARAM(12))

```

```
56      EAUPER=AMIN1(EAUSOL,EAUPER)
57      EAUPER=AMAX1(0.,EAUPER)
58      EAUSOL=EAUSOL-EAUPER
59      C
60      RETURN
61      END
```

```

1      SUBROUTINE SOUTER(EAUPER,EAUSOU,EAUETR,PARAM,ETRSOU,VIDSOU)
2      C
3      C SOUS-ROUTINE QUI SIMULE LE RESERVOIR SOUTERRAIN
4      C
5      C ENTREES : EAUPER :PERCOLATION JOURNALIERE(EN MM)
6      C ----- EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM)
7      C          PARAM :VECTEUR DES PARAMETRES DU MODELE
8      C          EAUETR :ETR NON SATISFAITE (EN MM)
9      C
10     C SORTIES : EAUSOU :HAUTEUR D'EAU DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM)
11     C ----- VIDSOU :VIDANGE JOURNALIERE DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM)
12     C          ETRSOU :ETR SATISFAITE PAR LE SOUTERRAIN (EN MM)
13     C
14     REAL EAUPER,EAUSOU,PARAM(20),VIDSOU,EAUETR,ETRSOU
15     C
16     C LA PERCOLATION S'AJOUTE AU RESERVOIR SOUTERRAIN
17     C
18     EAUSOU=EAUSOU+EAUPER
19     C
20     C L'ETR NON SATISFAITE EST PRELEVEE
21     C
22     ETRSOU=AMIN1(EAUETR,EAUSOU)
23     EAUSOU=EAUSOU-ETRSOU
24     C
25     C LA VIDANGE EST LINEAIRE
26     C
27     VIDSOU=PARAM(14)*EAUSOU
28     VIDSOU=AMIN1(EAUSOU,VIDSOU)
29     VIDSOU=AMAX1(0.,VIDSOU)
30     C
31     C PUIS LE RILAN EST COMPLETE
32     C
33     EAUSOU=EAUSOU-VIDSOU
34     C
35     RETURN
36     END

```

SUBROUTINE IMPRIM 74/A25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+5R7 84/08/16. 13.14.49
 DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TB/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
 FTN5,I=PPP,R=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE IMPRIM(EGRAF,NBJOUR,NBSTAT,TEMCON,DERIT,DERMES,
2      1      EAU SOL,FAUSOU,STONEI,FAULAC,INISOL,
3      1      INISOU,ININEI,INILAC)
4      C
5      C SOUS-ROUTINE QUI IMPRIME UN HYDROGRAMME DES DEBITS MESURES ET SIMULES
6      C ET PRODUIT UN FICHIER MAGNETIQUE DES DEBITS SIMULES.
7      C
8      C ENTREES : EGRAF : NOMBRE PAR LEQUEL ON VA DIVISER LES DEBITS AVANT DE
9      C ----- LES IMPRIMER.
10     C      NBJOUR : DUREE DE LA SIMULATION (EN UNIJOURS)
11     C      TEMCON : TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN UNIJOURS)
12     C      DEBIT : VECTEUR CONTENANT LES DEBITS SIMULES
13     C      DEB MES : VECTEUR CONTENANT LES DEBITS MESURES
14     C      EAU SOL : HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOL POUR CHAQUE
15     C      STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN MM)
16     C      EAU SOU : HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE SOUS-SOL POUR CHAQUE
17     C      STATION, POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE (EN MM)
18     C      STONEI : STOCK DE NEIGE INITIAL POUR CHAQUE STATION
19     C      POUR CHACUN DES TYPES TERRE ET RIVIERE(EN CM DE NEIGE)
20     C      EAU LAC : HAUTEUR D'EAU FINALE DANS LES LACS P/R AU SEUIL(EN MM)
21     C      INISOL : STOCK INITIAL DU RESERVOIR SOL (EN MM D'EAU)
22     C      INISOU : STOCK INITIAL DU RESERVOIR SOUTERRAIN(EN MM D'EAU)
23     C      ININET : STOCK INITIAL DE NEIGE (EN CM DE NEIGE)
24     C      INILAC : HAUTEUR INITIALE DES LACS (EN MM)
25     C
26     C SORTIES : (TAPE4) : FICHIER MAGNETIQUE CONTENANT : DEBIT*
27     C ----- (PAPIER) : DEBITS MESURES ET CALCULES
28     C      GRAPHIQUE DE *DEBIT* ET *DEB MES* EN FCN DU JOUR
29     C      HAUTEURS D'EAU FINALES DANS LES RESERVOIRS
30     C      STOCKS DE NEIGE FINAUX
31     C
32     C INTERNE : LONDER : LONGUEUR DU VECTEUR DEBIT
33     C ----- GRAPHE : VECTEUR CARACTERE DONT LA (1+QMES/EGRAF) IEME COMPOSANTE
34     C      EST UN *** (POUR LE DEBIT MESURE) ET LA
35     C      (1+QSIM/EGRAF) IEME COMPOSANTE EST UN *,* (POUR LE DEBIT
36     C      SIMULE) ,OU ENCORE UN +0+ QUAND LES DEUX SONT EGaux
37     C
38     REAL DERIT(NBJOUR+TEMCON-1),DEB MES(NBJOUR+TEMCON-1)
39     REAL EAU SOL(2,NBSTAT),EAU SOU(2,NBSTAT),STONEI(2,NBSTAT)
40     REAL FAULAC(NBSTAT)
41     REAL INISOL(2,NBSTAT),INISOU(2,NBSTAT),ININEI(2,NBSTAT)
42     REAL INILAC(NBSTAT)
43     INTEGER QSIM,QMES,NBJOUR,TEMCON
44     CHARACTER*1 GRAPHE(131)
45     C
46     C IMPRESSION DES DEBITS
47     C
48     WRITE(5,5501) (DERMES(I),I=1,NBJOUR)
49     5501 FORMAT(1H1/↑ DEBITS MESURES↑/
50     1      ↑ -----↑//
51     1      10(1X,F7,2))
52     LONDER=NBJOUR+TEMCON-1
53     WRITE(5,5502) (DERIT(I),I=1,LONDER)
54     5502 FORMAT(1H1/↑ DEBITS SIMULES↑/
55     1      ↑ -----↑//

```

```

56      1      10(1X,F7.2))
57      C
58      C INITIALISATION DE #GRAPHE# AVEC DES BLANCS
59      C
60      DO 100 I=1,131
61      GRAPHE(I)=↑↑
62      100 CONTINUE
63      C
64      C ECRITURE DE L'AXE DES Y (QUI EST HORIZONTAL ICI) A SAVOIR L'ECHELLE
65      C DES DERITS
66      C
67      WRITE(5,5001) 10*EGRAF,(I,I=1,13)
68      5001 FORMAT(1H1/↑ HYDROGRAMMES MESURES ET SIMULES↑/
69      1      ↑ -----↑////
70      1      37X,↑ DEBIT (EN ↑,F5.0,↑ METRES CUBES PAR SECONDE)↑/
71      1      37X,↑ -----↑//
72      1      6X,↑↑↑,13(8X,I2)/
73      1      ↑ JOUR ↑↑,13(9X,↑↑↑)/
74      1      6X,131(↑↑↑))
75      C
76      C CONSTRUCTION DU GRAPHIQUE LIGNE PAR LIGNE
77      C
78      DO 200 JOUR=TEMCON,NBJOUR
79      QSIM=INT(.5+DEBIT(JOUR)/EGRAF)
80      QMES=INT(.5+DERMES(JOUR)/EGRAF)
81      IF(QSIM.GT.130.OR.QMES.GT.130) GOTO 8000
82      GRAPHE(1)=↑↑↑
83      GRAPHE(1+QSIM)=↑S↑
84      GRAPHE(1+QMES)=↑*↑
85      IF(QMES.EQ.QSIM) GRAPHE(1+QSIM)=↑0↑
86      WRITE(5,5002) JOUR,(GRAPHE(I),I=1,131)
87      5002 FORMAT(2X,I3,1X,131A1)
88      GRAPHE(1+QSIM)=↑↑
89      GRAPHE(1+QMES)=↑↑
90      200 CONTINUE
91      C IMPRESSION D'UN AXE A LA FIN
92      WRITE(5,5601) (I,I=1,13)
93      5601 FORMAT(6X,131(↑↑↑)/
94      1      6X,↑↑↑,13(9X,↑↑↑)/
95      2      6X,↑0↑,13(8X,I2))
96      C
97      C IMPRESSION DES DERITS SUR RUBAN MAGNETIQUE(TAPE4)
98      C
99      DO 400 JOUR=TEMCON,NBJOUR
100     400 WRITE(4,4001) JOUR,DERMES(JOUR),DEBIT(JOUR)
101     4001 FORMAT(15,2F10.4)
102     RETURN
103     8000 PRINT 8001,EGRAF,QMES,EGRAF,QMES
104     8001 FORMAT(↑ *** ERREUR DANS LA SOUS-ROUTINE #IMPRIM#↑/
105     1      ↑ DERIT MESURE DIVISE PAR ↑,F5.0,↑ = ↑,I8/
106     1      ↑ DEBIT CALCULE DIVISE PAR ↑,F5.0,↑ = ↑,I8/
107     1      ↑ IL FAUDRAIT AUGMENTER LA VALEUR DE #EGRAF#↑)
108     STOP
109     END

```

SUBROUTINE ERREUR 74/R25 OPT=0,ROUND= A/ S/ M/-D,-DS FTN 5.1+587 84/08/16. 13.14.49
DO=-LONG/-OT,ARG=-COMMON/-FIXED,CS= USER/-FIXED,DB=-TB/-SB/-SL/ ER/-ID/-PMD/-ST,PL=5000
FTNS,I=PPP,B=0,L=LLL,RL.

PAGE 1

```

1      SUBROUTINE ERREUR(NUMER)
2      C SOUS-ROUTINE TRAITANT LES ERREURS
3      C
4      C ENTREES : NUMER :NUMERO DE L'ERREUR
5      C -----
6      C
7      C SORTIES : PAPIER :MESSAGE D'ERREUR
8      C -----
9      INTEGER NUMER
10     CHARACTER*60 MESS(15)
11     MESS(1)=↑#MODELE#, DEBIT NEGATIF↑
12     MESS(2)=↑#PRODTE#, DEBIT NEGATIF↑
13     MESS(3)=↑#PRODRI#, DEBIT NEGATIF↑
14     MESS(4)=↑#PRODLA#, DEBIT NEGATIF↑
15     MESS(5)=↑#FONTE#, LE STOCK DE NEIGE EST NEGATIF↑
16     PRINT 8001
17     8001 FORMAT(↑ ***** ERREUR DANS LA SOUS-ROUTINE↑)
18     PRINT 8002,MESS(NUMER)
19     8002 FORMAT(A60)
20     CALL PMDSTOP
21     STOP
22     END

```

Annexe Q

Procédure d'exécution de DEBNUIT

```
.PROC,DEBNUIT,TAP7,TAP8,TAP3,TAP4,TAP1.  
.* PROGRAMME DEBIT AVEC *MINUIT*  
.* TAP7 = INFOS GEN(C'EST LE TAPE1 DE #DEBIT*)  
.* TAP8 = METED (C'EST LE TAPE2 DE #DEBIT*)  
.* TAP3 = TRANSF(+ INFO BASSIN)  
.* TAP4 = DERITS SIMULES (MAGNETIQUE)  
.* TAP1 = INFOS POUR MINUIT  
RETURN,LGO.  
GET,TAPE7=TAP7.  
GET,TAPE8=TAP8.  
GET,TAPE3=TAP3.  
GET,TAPE1=TAP1.  
GET,LMINUIP.  
FTNS,I=PROG,B=LGO,ET=F,DB=PMO,LO=M/A/R,L=LISTE.  
REPLACE,LISTE.  
LOAD,LGO.  
SATISFY,LMINUIP.  
EXECUTE.  
REPLACE,TAPE19.  
REPLACE,TAPE4=TAP4.  
REVERT. DEBNUIT TERMINE  
EXIT.  
REP,LISTE.  
REP,TAPE19.  
REVERT. EXIT TERMINE
```

TAPE 5 de DEBNUIT

```
*****  
* D506 MINUIT *  
* DIMENSIONS 15/ 30 *  
* VERSION 2.77 *  
* DATA BLOCK NO. 1 *  
*****  
PROGRAMME *DEBNUIT* (PROG DERIV AVEC MINUIT) TIME 19.598  
*****  
1 EVAP .100000 0. 100.000  
2 DEGJOU 4.26000 .100000 0. 100.000  
3 TSTOCK .935000 .100000E-01 0. 10.0000  
4 CONVEC 6.50500 .100000 0. 10.0000  
5 INFIL 900.000 .100000E-01 0. 1.00000  
6 ETR .660200 .100000E-01 0.  
7 LATITUD 45.0000  
8 NUAGE 500000  
9 COTHORN 2.18100 0. 10.0000  
10 EXTHORN 2.07800 0. 10.0000  
11 CAPSOL 96.6600 0. 1000.00  
12 PERCO 5.90300 1.00000 100.000  
13 VINDSOL .103200 .100000E-02 0. 1.00000  
14 VINDSOU .133400E-02 .100000E-02 0. 1.00000  
15 RAPID .963300 .100000E-01 0. 1.00000  
16 VIDLAC .300000  
17 COPER .161000 .100000E-01 0. 1.00000  
18 NUL 0.  
19 NUL 0.  
20 NUL 0.
```

FIRST ENTRY TO FCN


```
*****  
*****  
**  
**      EXEC DE DERIT POUR LE BASSIN DE LA RIMOUSKI (1979) JOUR 1 A 350      **  
**  
*****
```

LE 84/08/21.

NOMBRE DE JOURS DE LA SIMULATION: 350
 NOMBRE DE JOURS ENTRE LE DEBUT DE LA SIMULATION ET LE PROCHAIN SOLSTICE D'ETE : 164 JOURS
 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN CM DE NEIGE) : 71,12 86,36 53,34 88,89 45,72
 STOCKS DE NEIGE INITIAUX POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN CM DE NEIGE) : 71,12 86,36 53,34 88,89 45,72
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D'EAU) : .0 .0 .0 .0 .0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOL POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D'EAU) : .0 .0 .0 .0 .0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN POUR LES CARREAUX DE TERRE (EN MM D'EAU) : 1000,0 1000,0 1000,0 1000,0 1000,0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LE RESERVOIR SOUTERRAIN POUR LES CARREAUX RIVIERE (EN MM D'EAU) : 1000,0 1000,0 1000,0 1000,0 1000,0
 HAUTEUR D'EAU INITIALE DANS LES LACS (EN MM) : .0 .0 .0 .0 .0

VALEUR DES PARAMETRES:

 PARAM(1) = .100
 PARAM(2) = 4,078
 PARAM(3) = .987
 PARAM(4) = 6,302
 PARAM(5) = 344,900
 PARAM(6) = .653
 PARAM(7) = 45,000
 PARAM(8) = .500
 PARAM(9) = 1,687
 PARAM(10) = 2,445
 PARAM(11) = 79,370
 PARAM(12) = 10,050
 PARAM(13) = .057
 PARAM(14) = .001
 PARAM(15) = .996
 PARAM(16) = .300
 PARAM(17) = .320
 PARAM(18) = .000
 PARAM(19) = .000
 PARAM(20) = .000

LONGUEUR DE L'ARETE D'UN CARREAU(EN METRES): 5000,
 UNITE DE TEMPS: 1,00 JOUR(S)
 NOMBRE DE STATIONS METEO: 5
 TEMPS DE CONCENTRATION DU BASSIN(EN UNITES-JOUR): 3

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE TERRE)

		I			
JOUR		I	1	2	3
		I			

		I			
STATION	1	I	3	5	1
STATION	2	I	3	1	0
STATION	3	I	2	2	0
STATION	4	I	11	10	2
STATION	5	I	1	3	3
		I			

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE RIVIERE)

JOUR	I				
	I	1	2	3	
	I				

STATION	I				
	1 I	1	0	0	
	2 I	3	0	0	
	3 I	1	0	0	
	4 I	14	0	0	
	5 I	0	0	0	

MATRICE DE TRANSFERT (POUR LES CARREAUX DE LAC)

		I			
JOUR		I	1	2	3

		I			
STATION	1	I	0	0	0
STATION	2	I	0	0	0
STATION	3	I	0	0	0
STATION	4	I	1	0	0
STATION	5	I	0	0	0

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 1

.5	1.5	-12.0	-17.0	-15.0	-13.0	-12.0	-8.5	-12.5	-14.5
-22.5	-20.5	-22.0	-11.5	-18.5	-21.0	-24.0	-23.5	-25.5	-25.5
-15.5	-4.5	-11.0	-13.5	-8.0	.5	.5	-2.5	-4.0	1.5
.5	-2.5	-6.5	-12.5	-13.5	-14.0	-13.5	-18.5	-15.5	-18.0
-22.0	-25.0	-25.0	-24.0	-22.0	-25.0	-24.0	-26.0	-23.0	-15.0
-10.0	-6.5	-4.5	-6.5	1.0	-14.0	-15.5	-8.0	-2.0	-11.5
-8.5	-2.0	1.5	2.5	6.0	2.0	-1.5	.5	-4.0	-1.0
-13.0	-11.0	-1.0	-15.0	-13.0	-12.5	-8.0	.0	-2.5	4.0
5.5	7.5	7.0	6.5	5.5	-9.0	-6.5	-1.5	.0	.5
.5	-2.0	.5	1.0	.5	-3.0	-2.0	-3.0	.5	-1.0
-1.0	1.0	2.0	2.5	.5	.5	.5	.5	2.0	.0
2.5	5.5	6.0	4.5	3.5	13.0	11.5	13.0	12.0	7.0
4.0	4.5	9.0	8.5	4.0	3.0	8.0	6.5	14.5	10.5
7.0	13.5	13.5	14.0	11.5	10.5	8.5	13.0	17.5	19.5
20.5	9.5	9.5	12.0	5.0	9.5	12.0	10.5	12.0	11.5
9.0	14.5	15.5	18.0	14.5	19.0	12.5	13.0	19.5	20.5
15.0	17.0	10.5	10.0	10.5	19.0	23.0	13.5	13.5	12.5
15.0	19.0	13.0	15.5	10.0	11.5	14.5	17.0	17.5	19.5
21.0	20.0	18.0	15.5	11.0	8.0	15.0	14.5	21.5	22.5
23.5	22.5	21.5	19.0	14.5	19.0	22.0	17.5	12.0	15.5
18.0	17.0	22.0	13.0	19.0	23.5	24.0	18.5	16.5	18.5
20.0	21.0	21.0	16.5	23.0	22.5	19.5	15.5	13.5	16.5
12.0	10.5	10.0	9.5	8.5	11.0	10.5	13.0	12.0	15.5
12.0	14.0	13.5	12.5	14.0	17.5	21.5	16.0	13.5	15.0
18.0	21.0	10.5	11.0	20.0	19.0	12.0	12.5	19.0	13.0
7.5	7.5	8.0	7.5	10.5	11.0	15.0	10.5	10.5	11.5
18.5	5.0	3.0	9.0	6.0	4.0	8.0	10.5	10.5	8.5
15.5	7.0	5.5	13.0	8.5	5.5	12.0	10.5	13.5	12.0
6.0	1.5	1.5	.5	1.0	1.5	4.5	2.0	1.0	2.5
4.0	3.0	8.0	15.5	16.0	12.0	11.5	4.5	1.0	1.0
1.5	2.5	1.5	.5	4.0	8.0	3.0	1.5	1.0	1.5
3.5	3.5	1.5	4.0	-1.0	-1.0	-1.0	.5	-5.0	-5.0
-6.5	-7.0	-6.5	-7.0	.0	.5	.5	2.0	3.0	3.0
5.5	1.0	-1.5	-2.0	-7.5	-8.5	-4.5	-1.5	-2.0	1.5
.5	-3.5	-15.0	-15.5	-12.5	-5.5	-14.0	-14.5	-12.0	-4.5

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 2

1.5	2.5	-12.0	-17.0	-16.0	-14.5	-12.0	-8.5	-14.0	-16.0
-25.0	-25.0	-22.5	-9.5	-21.0	-23.0	-28.5	-26.5	-29.0	-25.0
-16.0	-4.5	-12.0	-13.5	-6.5	.5	.5	.0	.0	.5
-3.0	-1.5	-3.5	-11.5	-14.0	-14.5	-13.5	-16.5	-21.0	-17.0
-25.0	-24.0	-24.0	-26.5	-25.0	-24.0	-26.5	-27.0	-26.0	-22.5
-17.0	-11.0	-12.0	-2.5	-1.0	-20.5	-15.0	-8.5	-4.0	-13.0
-8.5	-2.5	3.0	4.0	7.0	3.5	-2.5	-1.5	-4.5	.0
-13.5	-11.0	-3.0	-14.0	-15.5	-10.5	-9.5	-3.5	-2.0	4.5
6.0	5.5	11.5	5.5	5.0	-10.5	-7.0	-4.0	-.5	.0
.0	-4.0	-.5	-.5	-2.0	-4.5	-.5	-3.5	-3.5	-1.0
-2.0	.5	3.5	6.5	1.0	2.0	.0	-3.0	2.0	.5
2.5	4.0	4.5	3.0	3.0	9.5	10.5	10.5	8.0	4.0
5.0	2.0	7.0	2.5	1.5	1.5	6.0	7.5	14.5	8.5
6.0	9.5	13.0	12.5	13.5	12.5	9.0	16.5	20.5	17.0
19.0	11.5	11.0	12.0	5.5	8.5	11.0	10.5	11.5	13.0
12.5	14.5	15.5	18.5	14.0	16.0	11.5	11.5	20.5	21.0
14.0	19.0	11.5	6.5	11.0	17.5	22.0	12.0	13.5	12.0
14.5	17.0	11.5	17.0	8.0	7.5	13.5	17.5	17.0	16.5
17.5	20.5	15.0	17.0	11.5	8.0	11.0	14.0	18.5	21.5
21.5	20.0	21.0	18.0	17.5	21.5	20.5	15.0	13.5	15.0
18.0	16.0	20.5	11.5	16.5	23.5	24.5	16.0	16.8	18.4
18.0	20.0	19.0	19.0	21.5	20.0	17.0	17.5	12.0	16.0
10.5	11.8	11.1	9.5	8.0	10.0	11.0	9.0	9.5	12.5
12.0	13.5	15.0	13.0	14.0	17.0	20.5	16.0	12.5	14.5
17.5	21.0	10.0	14.0	20.5	18.5	10.0	10.5	17.5	10.0
7.0	6.5	7.0	7.5	9.5	10.5	14.0	10.5	8.5	11.0
17.5	5.0	3.5	8.5	5.5	2.5	7.0	8.0	9.0	7.0
13.5	6.5	4.0	12.5	10.0	5.5	10.0	10.5	13.0	10.0
5.5	.5	2.0	.0	.5	.5	1.5	2.0	-.5	2.5
4.0	2.0	8.5	14.5	15.0	19.5	15.5	4.5	.5	.0
1.5	2.0	1.5	2.5	5.5	7.0	3.0	1.0	.5	.5
3.0	3.5	1.0	3.5	-1.0	-2.0	-6.0	-4.5	-6.5	-6.5
-6.5	-9.0	-7.5	-5.5	-.5	-2.0	-1.0	1.0	2.0	1.0
4.0	.5	-1.5	-5.5	-7.0	-12.0	-4.3	-3.0	-2.0	.0
.0	-3.6	-16.0	-20.0	-12.0	-5.0	-16.5	-19.0	-14.5	-5.1

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 3

1.0	.0	-9.5	-11.5	-13.0	-11.5	-8.5	-7.0	-9.5	-13.0
-20.0	-19.0	-15.0	-10.5	-18.0	-19.5	-21.5	-21.0	-19.5	-17.0
-9.0	-4.0	-9.5	-8.5	-5.0	.0	.0	.0	.5	2.0
-1.5	-1.5	-3.5	-8.5	-10.5	-11.0	-10.5	-14.5	-14.0	-17.0
-20.5	-21.5	-22.5	-22.0	-20.5	-23.0	-23.0	-24.0	-21.0	-13.5
-8.5	-6.0	-4.0	-5.5	-1.0	-13.0	-11.5	-6.5	-1.0	-11.0
-8.0	-1.0	4.5	5.0	5.5	1.0	.0	.0	.5	1.0
-10.5	-9.0	-1.0	-12.5	-11.5	-7.0	-3.5	1.0	.5	5.0
6.0	9.5	11.0	9.0	5.0	-7.5	-4.0	.5	1.0	.5
1.5	.0	.5	1.5	-1.5	-3.0	.5	-1.5	.0	.0
.5	1.5	4.5	5.0	-1.0	3.0	1.5	4.0	3.0	4.0
5.0	7.5	8.5	8.5	6.0	11.5	11.0	14.0	10.5	5.5
4.5	4.5	7.5	8.0	4.5	3.5	7.5	8.0	13.0	10.5
7.5	12.5	12.0	12.0	10.5	9.5	11.0	14.5	19.0	19.5
21.5	11.0	13.5	13.0	9.0	10.5	10.5	11.0	10.5	12.0
9.0	10.5	15.5	18.5	17.5	22.0	13.5	14.5	22.5	20.0
18.0	17.5	9.5	10.0	13.0	18.5	18.5	15.0	13.5	15.0
18.0	21.0	16.0	15.0	9.5	12.0	13.0	16.0	18.5	20.0
21.0	19.5	16.0	14.5	13.0	10.5	15.0	18.0	23.0	22.5
21.0	22.5	22.0	21.0	17.5	20.5	21.5	16.5	15.5	19.0
19.5	20.0	24.5	16.0	17.0	21.5	26.0	18.0	17.5	16.5
21.5	25.0	20.5	21.0	25.0	23.5	18.0	15.5	14.5	17.5
12.5	14.0	13.0	14.5	12.5	12.5	12.0	13.0	16.0	17.0
14.5	13.0	12.5	14.5	18.5	18.5	15.0	16.5	14.5	15.5
19.0	22.0	11.5	13.0	20.5	21.0	12.5	14.0	21.0	13.0
10.5	9.5	10.5	8.5	12.5	12.5	13.5	13.5	9.5	14.5
21.0	6.0	7.0	11.0	9.0	7.0	10.5	14.0	11.5	12.5
17.0	7.5	7.0	13.5	10.0	8.5	12.0	12.0	14.5	12.0
7.0	3.0	3.5	4.0	5.5	4.0	5.5	4.5	4.0	5.0
6.5	5.5	10.0	16.0	14.5	7.5	9.5	6.0	1.5	1.0
3.5	3.5	3.0	3.5	5.0	7.5	5.5	4.0	2.5	1.1
3.4	5.5	3.5	4.0	.5	.0	1.5	1.0	-2.5	-3.0
-3.0	-5.5	-4.0	-2.0	1.0	.0	1.5	3.0	5.5	5.0
5.0	5.0	.0	-3.0	-3.5	-6.0	-2.0	.0	.5	2.0
1.5	-2.0	-12.0	-15.0	-10.5	-5.5	-13.0	-12.5	-8.0	-4.5

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 4

.0	1.5	-14.0	-17.0	-18.0	-14.5	-12.5	-9.0	-13.0	-18.0
-24.5	-24.0	-20.0	-10.5	-21.5	-24.5	-24.6	-23.0	-23.5	-20.5
-13.0	-4.5	-12.5	-11.5	-6.5	.0	.0	.0	.5	2.0
.5	-3.5	-9.0	-14.5	-14.5	-15.0	-18.5	-19.0	-19.0	-22.5
-26.0	-26.0	-27.0	-26.0	-26.0	-27.5	-26.0	-28.0	-23.5	-18.0
-11.5	-7.5	-8.5	-8.0	-1.0	-15.0	-13.0	-9.5	-5.5	-11.5
-8.5	-2.0	1.0	4.5	6.5	1.5	-1.0	.5	-4.5	-1.0
-16.5	-11.5	-1.0	-16.5	-16.0	-12.5	-8.0	.5	.5	4.0
6.5	9.0	10.5	7.5	4.0	-10.5	-7.5	-4.0	-2.0	-1.5
-1.0	-2.0	.5	.5	-2.0	-3.5	-3.0	-4.0	-1.5	-2.5
-3.5	.0	3.5	4.0	.0	1.6	.0	-1.0	1.5	2.5
4.5	7.5	5.5	5.0	4.0	13.5	11.5	11.5	10.5	6.0
5.5	3.0	7.5	6.5	2.5	2.0	5.5	11.0	17.0	9.5
6.0	12.0	12.5	13.0	16.5	9.0	10.0	14.0	18.0	18.5
18.0	8.0	9.5	12.0	9.0	8.0	10.5	10.5	10.5	11.0
11.5	15.0	16.0	17.0	15.0	18.5	12.0	12.0	18.5	17.0
14.5	-99.0	-99.0	8.5	10.5	16.5	22.0	16.0	13.0	13.0
16.0	18.1	10.5	17.5	8.5	9.5	13.0	15.5	16.0	17.5
18.5	17.5	17.5	14.5	11.5	8.0	14.5	15.5	21.0	22.0
22.0	21.0	20.5	19.0	17.0	19.0	20.0	14.5	13.0	15.5
18.0	17.0	21.0	15.5	20.5	23.5	22.5	18.5	17.5	19.5
20.0	21.5	19.5	15.5	22.0	20.5	19.0	15.0	13.5	15.0
10.5	10.5	9.5	10.0	8.5	10.5	12.0	10.0	11.5	13.5
11.0	12.5	14.0	11.5	16.0	18.0	17.5	15.0	12.5	17.0
17.5	19.0	-99.0	11.5	19.5	19.0	11.0	12.5	17.0	11.5
9.0	7.5	7.5	7.5	9.0	11.0	14.0	10.5	9.0	11.5
18.0	3.5	4.0	8.5	6.5	3.0	7.0	10.0	9.5	8.0
15.0	6.0	5.5	13.0	9.0	6.5	11.0	11.5	10.5	11.0
4.5	.5	.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	.5	2.5
4.5	3.0	7.0	14.0	16.5	19.5	11.5	1.5	-2.0	-1.0
1.0	.5	1.0	.5	4.0	8.0	4.5	1.0	.0	1.0
3.0	3.0	2.0	3.5	.0	-2.5	-1.5	-2.0	-5.5	-6.0
-6.5	-9.5	-8.0	-6.5	.5	-1.5	.0	2.0	2.5	3.0
4.0	.5	-3.0	-7.0	-8.0	-10.5	-7.0	-3.5	.5	1.5
-3.0	-6.0	-17.0	-18.0	-11.0	-4.5	-16.5	-16.5	-14.5	-6.0

TEMPERATURE(EN CELCIUS) *** STATION 5

1.5	2.0	-13.0	-14.5	-17.0	-15.0	-12.0	-9.5	-12.0	-15.5
-25.0	-23.0	-21.5	-10.0	-20.5	-24.0	-24.5	-23.5	-23.5	-22.5
-13.5	-6.0	-12.0	-13.0	-4.0	1.5	.0	1.0	.0	.5
-1.5	-2.0	-5.5	-13.0	-12.5	-14.5	-15.0	-17.0	-18.5	-19.0
-25.0	-25.0	-25.5	-25.0	-24.5	-25.5	-25.0	-26.5	-23.5	-17.5
-10.5	-8.5	-5.5	-8.0	-1.5	-13.5	-13.0	-8.0	-3.0	-12.0
-9.5	-2.5	.5	4.0	7.0	2.0	-2.0	.0	-3.0	.0
-14.5	-11.5	-3.0	-13.5	-14.5	-11.5	-5.5	.0	.5	3.0
4.5	7.0	10.0	6.0	5.5	-10.5	-6.5	-3.0	-1.5	-1.5
.5	-3.0	.5	.0	-1.0	-2.0	-1.5	-3.5	.0	-1.0
-1.0	.5	4.5	5.0	.5	1.0	.5	2.5	3.0	3.0
5.0	5.0	7.0	6.5	5.5	13.5	12.5	13.0	10.5	5.5
5.0	3.0	8.0	5.5	2.0	2.5	6.5	13.0	17.0	9.5
6.5	11.5	13.0	13.5	16.0	12.0	9.5	13.0	19.0	17.0
18.5	9.0	9.5	13.0	8.5	8.5	11.5	10.5	12.0	11.5
11.5	15.5	16.0	18.0	15.0	19.5	12.0	12.0	20.5	20.0
15.0	19.0	10.5	9.0	10.5	17.5	22.5	15.5	13.5	12.5
15.0	18.5	13.5	18.0	9.0	10.0	13.5	17.0	17.5	17.0
20.0	20.0	19.5	15.0	11.0	7.5	12.0	15.0	21.0	21.0
22.5	24.5	21.0	20.0	19.0	18.5	15.0	16.0	13.5	16.5
15.0	16.5	23.0	14.5	19.0	22.0	19.0	17.0	15.5	19.0
20.5	22.5	21.0	16.5	22.5	22.0	20.5	15.5	13.5	16.5
11.5	10.0	12.0	10.5	9.0	11.5	12.0	9.5	12.0	14.0
11.5	14.0	15.5	15.0	15.5	17.0	20.5	17.0	13.5	18.0
18.5	21.5	11.0	10.5	19.5	20.5	11.5	12.0	18.5	12.0
7.5	7.0	7.5	7.5	8.5	11.0	14.5	11.5	9.5	12.5
19.0	3.5	4.0	9.5	7.0	5.5	8.0	11.0	11.0	8.0
17.0	8.0	5.0	12.5	9.5	6.0	11.5	11.5	13.5	11.5
6.0	1.0	.5	.5	2.5	2.0	4.0	2.0	.0	3.0
4.0	4.5	9.0	15.5	17.0	21.0	16.5	4.0	.0	.0
2.0	2.0	2.0	.5	4.5	6.0	4.0	2.0	1.0	1.5
4.0	3.5	2.5	6.0	.5	.5	-1.0	.5	-4.5	-4.5
-5.5	-6.5	-6.5	-5.0	.5	-1.0	.0	3.0	3.0	2.5
3.5	1.5	-1.5	-4.5	-6.0	-9.0	-3.5	-2.5	-2.0	1.0
.5	-3.0	-16.0	-18.0	-9.0	-4.5	-16.5	-14.5	-12.5	-5.5

PLUIE(EN MM) *** STATION 1

2.0	7.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	6.9	5.8	15.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	3.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.3	15.7	7.9	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.5	.0	.3	.0	.0	.0
5.8	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	1.8	3.8	.0	.0	1.8	.0	.0	.0	.0
7.9	.0	.0	.0	.0	1.5	3.8	8.4	7.1	18.3
2.3	.0	2.3	.5	.0	21.3	.0	.0	4.1	1.5
.5	22.1	18.0	1.5	1.0	1.5	.0	2.0	.0	.0
.0	.0	2.0	12.7	6.1	.0	.0	.0	.0	.0
.5	14.2	21.6	6.4	.0	.0	.0	.0	.5	.0
.0	2.5	.5	.0	.0	9.9	2.3	.0	.0	.0
.5	.0	4.3	.0	.0	.0	22.4	.0	22.9	.0
.0	3.3	.0	4.3	.0	2.5	2.5	1.0	1.0	.8
.0	.0	.5	.0	.0	3.0	3.8	3.8	1.3	.3
3.3	.3	1.5	.0	9.1	9.9	.3	.0	1.5	1.3
13.7	2.3	.0	.5	6.1	.0	.0	.0	21.6	.3
.0	.0	18.8	4.3	.0	.0	25.4	.0	.0	.0
19.1	.3	1.3	8.4	.0	.0	.0	3.3	.0	.0
3.3	.0	2.5	.0	.0	.5	.0	6.1	.3	6.1
4.3	.0	.0	.0	1.8	3.6	1.0	1.0	.0	3.6
.0	13.7	.0	.3	.0	.0	19.3	2.0	.0	.3
2.3	.5	.0	.0	.0	.0	1.0	.0	.0	.0
.0	.8	9.7	1.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	1.8	3.3	.8	3.6	.5	.0	16.3
.0	2.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.5
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

330-1

PLUIE(EN MM) *** STATION 5

4.8	4.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.1	5.1	15.0	4.1
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	4.6	6.1	17.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	8.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	20.8	19.6	.0	.0	.0	.0	15.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	2.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.0	15.0	13.0
7.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.1
.0	.0	3.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
5.1	.0	.0	.0	2.0	5.1	2.0	14.0	8.9	6.1
4.1	.0	6.1	1.0	.0	17.0	.0	.0	3.0	1.0
2.0	17.3	15.2	3.0	3.0	1.0	.0	3.0	.0	.0
.0	.0	3.0	4.1	8.1	.0	.0	.0	.0	1.0
3.0	15.0	17.0	9.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.5	.0	.0	.0	5.1	4.6	.0	.0	.0
.0	.0	8.1	.0	.0	.0	64.0	32.5	2.0	8.9
.0	4.1	.0	24.9	.0	.0	6.1	1.0	1.0	.0
.0	.0	.0	.0	11.2	4.1	.0	2.0	.0	.0
3.0	.0	1.0	.0	2.0	5.1	.0	.0	.0	1.0
6.1	2.0	.0	.0	10.9	.0	.0	.0	35.1	.0
.0	.0	20.8	6.1	.0	.0	35.8	.0	.0	.0
6.1	4.1	2.0	4.1	.0	.0	.0	1.0	.0	.0
2.0	.0	1.0	.0	.0	2.0	.0	7.9	.0	2.0
3.0	.0	.0	.0	2.0	4.1	.0	2.0	.0	2.0
.0	13.0	1.0	.0	.0	.0	7.9	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	13.0	2.0	.0	.0	1.0
.0	.0	5.1	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.1	.0	.0	37.1
14.0	7.1	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	1.0	9.9
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

[illegible]

133

*** 1****PRINTOUT 2.00000

*** 2****SIMPLEX 500.00000

START SIMPLEX MINIMIZATION

CONVERGENCE CRITERION -- ESTIMATED DISTANCE TO MINIMUM (EDM) ,LT. ,10E+00

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1644192E+06	41	273.85	.17E+05	1 2	DEGJOU	.42760E+01	.70842E-01	-.11542E+01	.79231E-03
				2 3	TSTOCK	.93660E+00	.70088E-02	.10617E+01	.65088E-02
				3 4	CONVEC	.65210E+01	.70640E-01	.30910E+00	.33559E-02
				4 6	ETR	.66180E+00	.70634E-02	.32953E+00	.33784E-02
				5 9	COTHORN	.20231E+01	.68805E-01	-.63773E+00	.38754E-01
				6 10	EXTHORN	.20940E+01	.70926E-01	-.62020E+00	.39445E-02
				7 11	CAPSOL	.10070E+03	.72045E+00	-.92498E+00	.13537E-01
				8 12	PERCO	.69462E+01	.76535E+00	-.10374E+01	.42579E-01
				9 13	VIDSOL	.10420E+00	.71016E-03	-.91342E+00	.32871E-02
				10 14	VIDSOU	.15153E-02	.82654E-03	-.14929E+01	.48086E-02
				11 15	RAPID	.96490E+00	.69843E-02	.11939E+01	.85893E-02
				12 17	COPER	.11254E+00	.60873E-02	-.88659E+00	.14155E+00

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1493678E+06	98	638.76	.62E+04	1 2	DEGJOU	.42816E+01	.16020E-03	-.11539E+01	.57301E-03
				2 3	TSTOCK	.93667E+00	.32041E-04	.10620E+01	.96222E-02
				3 4	CONVEC	.65320E+01	.37986E-03	.31142E+00	.58127E-02
				4 6	ETR	.66241E+00	.51302E-04	.33083E+00	.80621E-02
				5 9	COTHORN	.18354E+01	.44804E-02	-.68533E+00	.83374E-01
				6 10	EXTHORN	.21261E+01	.38114E-03	-.61233E+00	.67300E-02
				7 11	CAPSOL	.11004E+03	.89263E-01	-.89454E+00	.20634E-01
				8 12	PERCO	.93454E+01	.34371E-01	-.94944E+00	.85641E-01
				9 13	VIDSOL	.10362E+00	.26658E-04	-.91533E+00	.63454E-02
				10 14	VIDSOU	.12165E-02	.31957E-05	-.15010E+01	.65569E-02
				11 15	RAPID	.96406E+00	.17429E-04	.11894E+01	.67256E-02
				12 17	COPER	.78213E-01	.45891E-03	-.10039E+01	.12564E+00

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1449918E+06	206	1307.78	.22E+04	1 2	DEGJOU	.42777E+01	.19156E-03	-.11541E+01	.35983E-03
				2 3	TSTOCK	.93841E+00	.61404E-04	.10692E+01	.67436E-02
				3 4	CONVEC	.65510E+01	.59709E-03	.31541E+00	.33160E-02
				4 6	ETR	.66860E+00	.11662E-03	.34394E+00	.14198E-01
				5 9	COTHORN	.16986E+01	.57102E-02	-.72119E+00	.15137E-01
				6 10	EXTHORN	.21505E+01	.59806E-03	-.60639E+00	.34291E-02
				7 11	CAPSOL	.11535E+03	.14808E+00	-.87775E+00	.20560E-02
				8 12	PERCO	.21676E+02	.11763E+02	.18247E+02	.19128E+02
				9 13	VIDSOL	.87457E-01	.21959E-03	-.97036E+00	.50834E-01
				10 14	VIDSOU	.11341E-02	.34929E-05	-.15034E+01	.27380E-02
				11 15	RAPID	.96406E+00	.20790E-04	.11893E+01	.29024E-02
				12 17	COPER	.62665E-01	.34719E-03	-.10648E+01	.36574E-01

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1443967E+06	265	1682.20	.60E+03	1 2	DEGJOU	.42737E+01	.13710E-03	-.11543E+01	.19574E-03
				2 3	TSTOCK	.93949E+00	.46369E-04	.10737E+01	.45134E-02
				3 4	CONVEC	.65464E+01	.38803E-03	.31444E+00	.97293E-03
				4 6	ETR	.63107E+00	.11229E-02	.26523E+00	.78703E-01
				5 9	COTHORN	.17700E+01	.30308E-02	-.70232E+00	.18874E-01
				6 10	EXTHORN	.21304E+01	.70156E-03	-.61128E+00	.48885E-02
				7 11	CAPSOL	.11585E+03	.22060E-01	-.87617E+00	.15870E-02
				8 12	PERCO	.14511E+02	.18568E+02	.30627E+02	.12379E+02
				9 13	VIDSOL	.83826E-01	.30865E-03	-.98333E+00	.12977E-01
				10 14	VIDSOU	.11341E-02	.38474E-05	-.15034E+01	.27380E-02
				11 15	RAPID	.96406E+00	.28181E-04	.11893E+01	.36297E-02
				12 17	COPER	.62665E-01	.28448E-03	-.10648E+01	.14400E-01

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1439859E+06	323	2026.13	.29E+03	1 2	DEGJOU	.42713E+01	.10094E-03	-.11545E+01	.48951E-04

3	4	CONVEC	.65424E+01	.22310E-03	.31360E+00	.45159E-03
4	6	ETR	.63652E+00	.19848E-02	.27655E+00	.70442E-01
5	9	COTHORN	.17488E+01	.48558E-02	.70790E+00	.12446E-01
6	10	EXTHORN	.21023E+01	.18129E-02	.61817E+00	.43596E-02
7	11	CAPSOL	.11679E+03	.48465E-01	.87325E+00	.27074E-02
8	12	PERCO	.34476E+02	.57629E+02	.93932E+02	.66494E+02
9	13	VIDSOL	.84257E-01	.20451E-03	.98178E+00	.68199E-02
10	14	VIDSOU	.10804E-02	.50797E-05	.15050E+01	.15252E-02
11	15	RAPID	.99715E+00	.10769E-02	.16777E+01	.48824E+00
12	17	COPER	.58903E-01	.14801E-03	.10805E+01	.13300E-01

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1438462E+06	389	2407.03	.86E+02	1 2	DEGJOU	.42688E+01	.13011E-03	.11546E+01	.78321E-04
				2 3	TSTOCK	.93227E+00	.46284E-03	.10443E+01	.54025E-02
				3 4	CONVEC	.65402E+01	.20343E-03	.31313E+00	.29814E-03
				4 6	ETR	.66169E+00	.27723E-02	.32931E+00	.18779E-01
				5 9	COTHORN	.17126E+01	.41507E-02	.71748E+00	.76999E-02
				6 10	EXTHORN	.20981E+01	.12050E-02	.61919E+00	.93880E-03
				7 11	CAPSOL	.11794E+03	.10372E+00	.86967E+00	.35465E-02
				8 12	PERCO	.38925E+02	.67397E+02	.27407E+05	.27272E+05
				9 13	VIDSOL	.81421E-01	.14072E-03	.99206E+00	.35884E-02
				10 14	VIDSOU	.11360E-02	.48467E-05	.15034E+01	.15416E-02
				11 15	RAPID	.99981E+00	.53298E-03	.15431E+01	.26920E+00
				12 17	COPER	.57568E-01	.16208E-03	.10862E+01	.47948E-02

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1437670E+06	431	2649.68	.68E+02	1 2	DEGJOU	.42675E+01	.12086E-03	.11546E+01	.14272E-04
				2 3	TSTOCK	.93371E+00	.20918E-03	.10500E+01	.15367E-02
				3 4	CONVEC	.65397E+01	.14610E-03	.31304E+00	.75530E-04
				4 6	ETR	.66711E+00	.12118E-02	.34079E+00	.41731E-02
				5 9	COTHORN	.17037E+01	.31323E-02	.71984E+00	.19164E-02
				6 10	EXTHORN	.21003E+01	.53299E-03	.61864E+00	.20445E-03
				7 11	CAPSOL	.11835E+03	.90013E-01	.86842E+00	.66202E-03
				8 12	PERCO	.14313E+02	.78479E+02	.31013E+05	.43635E+04
				9 13	VIDSOL	.81797E-01	.81123E-04	.99069E+00	.57414E-03
				10 14	VIDSOU	.11227E-02	.37666E-05	.15038E+01	.24665E-03
				11 15	RAPID	.99193E+00	.19852E-02	.17507E+01	.43071E-01
				12 17	COPER	.56684E-01	.17698E-03	.10900E+01	.76717E-02

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1437313E+06	476	2910.16	.36E+02	1 2	DEGJOU	.42670E+01	.62583E-04	.11547E+01	.22835E-04
				2 3	TSTOCK	.93409E+00	.62828E-04	.10515E+01	.15367E-02
				3 4	CONVEC	.65401E+01	.56873E-04	.31311E+00	.75530E-04
				4 6	ETR	.66633E+00	.25382E-03	.33912E+00	.16692E-02
				5 9	COTHORN	.17001E+01	.94729E-03	.72078E+00	.94345E-03
				6 10	EXTHORN	.21016E+01	.19064E-03	.61834E+00	.30195E-03
				7 11	CAPSOL	.11871E+03	.54742E-01	.86728E+00	.11407E-02
				8 12	PERCO	.12090E+02	.80974E+02	.30094E+07	.29784E+07
				9 13	VIDSOL	.81286E-01	.67118E-04	.99256E+00	.18658E-02
				10 14	VIDSOU	.11163E-02	.17176E-05	.15040E+01	.19184E-03
				11 15	RAPID	.98334E+00	.15561E-02	.18297E+01	.78964E-01
				12 17	COPER	.55977E-01	.18379E-03	.10931E+01	.30687E-02

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1437110E+06	524	3187.44	.21E+02	1 2	DEGJOU	.42671E+01	.22367E-04	.11547E+01	.94088E-06
				2 3	TSTOCK	.93415E+00	.54652E-04	.10518E+01	.24587E-03
				3 4	CONVEC	.65402E+01	.51478E-04	.31312E+00	.12085E-04
				4 6	ETR	.66645E+00	.11610E-03	.33938E+00	.26708E-03
				5 9	COTHORN	.16942E+01	.10521E-02	.72235E+00	.15738E-02
				6 10	EXTHORN	.21032E+01	.32129E-03	.61795E+00	.38800E-03
				7 11	CAPSOL	.11849E+03	.81253E-01	.86798E+00	.69689E-03
				8 12	PERCO	.28712E+02	.78095E+02	.14459E+10	.14428E+10
				9 13	VIDSOL	.81042E-01	.88061E-04	.99345E+00	.89341E-03
				10 14	VIDSOU	.11061E-02	.18272E-05	.15043E+01	.30694E-03
				11 15	RAPID	.97174E+00	.27418E-02	.19086E+01	.78944E-01

SIMPLEX TERMINATES WITHOUT CONVERGENCE

FCN VALUE	CALLS	TIME	EDM	INT,EXT.	PARAMETER	VALUE	ERROR	INTERN.VALUE	INT,STEP SIZE
.1437110E+06	525	3193.28	.21E+03	0	1	EVAP	.10000E+00		
				1	2	DEGJOU	.42671E+01	.22367E-04	.11547E+01
				2	3	TSTOCK	.93415E+00	.54652E-04	.10518E+01
				3	4	CONVEC	.65402E+01	.51478E-04	.31312E+00
					5	INFIL	.90000E+03		
				4	6	ETR	.66645E+00	.11610E-03	.33938E+00
					7	LATITUD	.45000E+02		
					8	NUAGE	.50000E+00		
				5	9	COTHORN	.16942E+01	.10521E-02	.72235E+00
				6	10	EXTHORN	.21032E+01	.32129E-03	.61795E+00
				7	11	CAPSOL	.11849E+03	.81253E-01	.86798E+00
				8	12	PERCO	.28712E+02	.78095E+02	.14459E+10
				9	13	VIDSOL	.81042E+01	.88061E-04	.99345E+00
				10	14	VIDSQU	.11061E+02	.18272E-05	.15043E+01
				11	15	RAPID	.97174E+00	.27418E-02	.19086E+01
					16	VIDLAC	.30000E+00		
				12	17	COPER	.55695E-01	.10998E-03	.10943E+01
					18	NUL	.00000E+00		
					19	NUL	.00000E+00		
					20	NUL	.00000E+00		

ERRORS CORRESPOND TO FUNCTION CHANGE OF 1.0000

 *** 3***CALL FCN

9.00000

DEBITS MESURES

5.80	6.20	7.04	7.49	7.89	8.30	9.11	9.76	9.77	9.48
9.22	8.52	8.18	8.56	8.42	8.22	7.77	7.73	7.65	7.93
7.96	7.94	7.41	6.67	7.07	7.20	7.20	7.38	7.68	7.95
8.47	8.94	9.11	9.11	9.11	9.11	8.69	8.24	8.09	7.98
7.80	7.60	7.43	7.30	7.19	7.01	6.90	6.80	6.61	6.58
6.40	6.39	6.38	6.37	6.28	6.10	5.88	5.79	5.99	5.88
5.95	6.01	6.06	6.44	10.70	21.70	26.60	30.90	34.30	36.20
35.00	32.50	34.20	35.40	34.60	34.00	32.90	32.30	30.60	29.80
29.60	31.20	38.90	56.70	112.00	162.00	164.00	146.00	130.00	114.00
101.00	88.50	79.60	70.30	63.90	60.80	64.10	59.30	53.80	50.20
45.50	36.20	51.40	51.30	51.10	50.70	51.50	50.40	49.00	55.20
55.00	58.40	68.40	89.60	112.00	142.00	220.00	372.00	495.00	530.00
437.00	338.00	279.00	244.00	215.00	183.00	155.00	135.00	123.00	125.00
128.00	118.00	107.00	99.70	90.60	81.60	73.40	60.70	56.90	52.70
46.30	42.00	38.20	33.60	28.90	25.90	25.70	25.50	29.40	32.50
35.00	36.10	32.30	29.80	26.10	25.20	26.90	25.70	24.20	23.60
22.90	21.70	30.00	38.00	35.00	32.00	29.00	26.00	24.00	22.00
20.40	18.40	16.50	16.00	25.00	27.50	25.00	21.00	18.50	16.50
15.00	16.00	22.00	37.00	35.00	30.00	27.00	24.00	21.50	19.50
18.00	16.50	15.50	14.60	14.00	13.10	11.90	11.90	11.90	10.50
9.50	8.70	8.20	7.90	7.40	7.10	7.60	14.70	16.20	17.50
17.00	15.10	15.00	12.90	13.10	13.00	12.10	11.60	11.20	10.30
9.43	8.55	7.86	7.34	6.89	7.11	7.90	7.99	7.72	7.26
6.89	6.65	10.10	10.30	9.90	9.61	9.79	10.20	10.40	10.30
10.10	8.86	6.13	6.03	6.11	6.25	6.25	8.80	13.00	26.00
29.00	24.00	20.80	21.50	24.50	23.70	23.00	51.00	54.00	50.00
47.00	44.30	41.00	38.50	35.00	32.00	30.00	27.80	25.20	23.30
21.80	20.60	19.10	19.20	18.40	17.50	16.70	16.00	15.90	15.10
14.90	14.90	14.60	12.90	11.10	9.51	9.20	9.62	9.67	9.73
9.41	9.46	10.70	13.30	14.00	18.70	16.00	14.10	14.90	14.70
14.00	14.10	14.40	13.60	12.30	12.00	11.40	10.40	10.00	10.10
10.50	9.63	8.96	9.10	10.60	10.80	10.30	10.00	10.10	9.42
8.70	7.86	7.45	7.68	9.04	8.98	8.73	8.77	9.74	10.70
15.50	25.00	27.90	26.90	22.70	15.60	15.00	14.50	14.50	15.90
16.00	14.50	13.90	12.10	11.50	13.10	13.10	10.80	11.40	12.70

DEBITS SIMULES

14.62	31.34	35.30	34.37	32.61	31.08	29.76	28.60	27.60	26.72
25.96	25.30	24.72	24.21	23.77	23.39	23.05	22.75	22.49	22.27
22.06	21.89	21.73	21.59	21.47	21.36	21.26	21.52	23.64	26.40
26.63	26.13	25.38	24.73	24.17	23.67	23.24	22.86	22.53	22.24
21.99	21.77	21.57	21.40	21.24	21.11	20.99	20.88	20.78	20.69
20.61	20.54	20.48	20.42	20.37	20.32	20.27	20.23	20.19	20.15
20.11	20.08	20.05	28.66	72.78	67.76	64.59	59.02	53.73	49.90
46.05	42.59	39.58	36.97	34.71	32.74	31.02	29.56	28.27	27.96
29.23	34.38	47.57	87.22	107.24	89.10	82.84	74.52	68.28	62.18
57.51	52.66	48.75	45.73	42.50	39.54	36.93	34.67	32.70	30.99
29.50	28.71	31.49	36.12	35.50	36.58	35.07	34.34	35.41	37.36
41.53	51.30	61.44	70.81	75.81	129.62	164.79	305.32	539.27	526.37
465.97	315.88	337.59	331.28	234.90	162.85	127.76	91.51	91.47	80.49
64.74	82.72	117.19	45.62	18.80	19.15	18.73	18.26	18.10	18.07
23.53	22.43	19.38	18.04	19.39	28.81	29.65	37.85	40.08	54.31
38.19	23.49	21.88	18.77	17.32	30.83	24.88	18.77	20.81	18.59
19.21	22.39	30.76	58.32	44.92	24.76	16.79	17.81	16.70	15.75
15.31	15.29	16.59	49.98	55.05	27.34	16.94	14.92	14.85	15.26
25.57	31.34	57.22	35.77	17.67	14.68	13.96	14.51	14.07	14.17
13.98	14.77	14.54	13.78	13.67	30.39	37.09	15.18	13.39	13.24
13.45	13.29	18.48	15.82	13.92	14.51	42.79	27.29	22.54	18.64
12.83	26.38	16.30	18.03	13.37	13.83	10.51	9.06	8.64	9.41
8.37	7.78	7.76	7.74	17.71	22.16	12.83	9.08	10.46	8.74
11.46	9.02	7.80	7.38	9.30	11.84	8.85	7.46	7.29	7.61
16.06	13.57	7.60	6.89	15.41	12.58	7.39	5.90	45.86	26.91
11.61	5.78	26.13	36.68	16.42	7.79	33.31	20.10	9.62	4.95
18.20	24.35	25.55	23.45	13.98	9.63	6.53	7.22	5.88	4.83
7.16	6.79	8.69	6.13	4.74	6.01	6.03	10.36	11.08	9.38
13.09	13.55	12.74	11.52	14.58	23.09	23.47	24.37	21.14	21.82
17.15	37.29	29.34	11.90	4.93	3.56	18.33	29.04	26.20	23.58
29.05	29.22	25.19	22.15	17.33	9.57	8.83	9.17	8.53	8.66
7.95	8.55	18.48	23.02	20.82	18.59	16.57	15.27	13.90	12.52
11.32	10.28	9.37	8.59	8.47	8.08	8.00	7.77	6.98	27.25
38.91	41.99	38.00	34.13	30.09	26.58	23.54	20.90	18.65	17.61
17.02	16.10	14.47	13.03	11.78	10.70	9.76	8.94	8.23	7.62
3.31	.89								

HYDROGRAMMES MESURES ET SIMULES

DEBIT (EN 50. METRES CUBES PAR SECONDE)

JOUR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

54 ** 8
55 ** 8
56 ** 8
57 ** 8
58 ** 8
59 ** 8
60 ** 8
61 ** 8
62 ** 8
63 ** 8
64 ** 8
65 * * 8
66 * * 8
67 * * 8
68 * * 8
69 * * 8
70 * * 8
71 * * 8
72 * * 8
73 * * 8
74 * 0
75 * 0
76 * 0
77 * 8
78 * 0
79 * 0
80 * 0
81 * 0
82 * 8
83 * * 8
84 * * 8
85 * * 8
86 * * 8
87 * * 8
88 * * 8
89 * * 8
90 * * 8
91 * * 8
92 * * 8
93 * * 8
94 * * 8
95 * * 8
96 * * 8
97 * * 8
98 * * 8
99 * * 8
100 * * 8
101 * * 8
102 * * 8
103 * * 8
104 * * 8
105 * * 8
106 * * 8
107 * * 8
108 * * 8
109 * * 8
110 * * 8
111 * * 8
112 * * 8
113 * * 8
114 * * 8
115 * * 8
116 * * 8
117 * * 8
118 * * 8

186 + S *
 187 + S *
 188 + S *
 189 + S*
 190 + S*
 191 + S*
 192 + 0
 193 + 0
 194 + 0
 195 + 0
 196 + * S
 197 + * S
 198 + *S
 199 + *S
 200 + *S
 201 + *S
 202 + *S
 203 + * S
 204 + *S
 205 + * S
 206 + * S
 207 + * S
 208 + * S
 209 + * S
 210 + 0
 211 + 0
 212 + * S
 213 + 0
 214 + *S
 215 + 0
 216 + 0
 217 + 0
 218 + 0
 219 + 0
 220 + 0
 221 + 0
 222 + 0
 223 + 0
 224 + *S
 225 + * S
 226 + * S
 227 + *S
 228 + 0
 229 + 0
 230 + *S
 231 + *S
 232 + *S
 233 + 0
 234 + S*
 235 + 0
 236 + 0
 237 + 0
 238 + S*
 239 + S*
 240 + 0
 241 + *S
 242 + *S
 243 + *S
 244 + 0
 245 + * S
 246 + * S
 247 + 0
 248 + S*
 249 + * S
 250 + 0

252 +S *
 253 + *S
 254 + * S
 255 + S *
 256 + S *
 257 + * S
 258 + S *
 259 + S *
 260 +S *
 261 + S *
 262 + S *
 263 + S *
 264 + S *
 265 + S *
 266 + S *
 267 +S *
 268 +S *
 269 +S *
 270 +S *
 271 +S *
 272 +S *
 273 + S *
 274 +S *
 275 +S *
 276 +S *
 277 +S *
 278 + S*
 279 + S*
 280 + S*
 281 + 0
 282 + 0
 283 + 0
 284 + S*
 285 + *S
 286 + * S
 287 + * S
 288 + * S
 289 + * S
 290 + * S
 291 + *S
 292 + * S
 293 + * S
 294 + S*
 295 +S *
 296 +S *
 297 + *S
 298 + * S
 299 + * S
 300 + * S
 301 + * S
 302 + * S
 303 + * S
 304 + *S
 305 + *S
 306 + 0
 307 + 0
 308 + 0
 309 + 0
 310 + 0
 311 + 0
 312 + 0
 313 + * S
 314 + * S
 315 + * S
 316 + * S

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13