



ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA MOLASSE MIOCENE

BRESSE / DOMBES / BAS-DAUPHINE

**EVALUATION DE L'ALIMENTATION
DE LA NAPPE**

par

A.BARAT

Y.GOUISSET

Décembre 1988

88 SGN 664 RHA



151 a, b, g
152 c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p
153 c
154 a, c
177
541 a
542
543 a, b
212

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA MOLASSE MIOCENE

BRESSE / DOMBES / BAS-DAUPHINE

EVALUATION DE L'ALIMENTATION DE LA NAPPE

par

A.BARAT

Y.GOUISSET

Décembre 1988

88 SGN 664 RHA

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

Service géologique régional Rhône-Alpes
29, boulevard du 11-Novembre 1918 - B.P. 6083 - 69604 VILLEURBANNE CEDEX
Tél.: 78.89.72.02

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA MOLASSE MIOCENE
DE BRESSE, DOMBES, BAS-DAUPHINE.

EVALUATION DE L'ALIMENTATION DE LA NAPPE.

Par A. BARAT

88 SGN 664 RHA DECEMBRE 1988

R E S U M E

Contexte de l'étude : dans le cadre d'une convention multipartite (Agence de Bassin, Conseils Généraux Drôme, Isère, Rhône, Ministère de l'Industrie), la synthèse hydrogéologique de l'aquifère molassique miocène des régions Bresse, Dombes, Bas-Dauphiné a été entreprise.

But de l'étude : le programme de dernière phase de l'étude 1987-1988 prévoyait la détermination des modes d'alimentation de l'aquifère miocène par l'étude des pluies efficaces régionales d'une part, des zones d'infiltration d'autre part.

Résultats : le présent rapport détaille :

- l'élaboration et le calcul des cartes de pluies efficaces régionales interannuelles et mensuelles sur la période 1976-1986 à partir de 57 stations de mesures,
- le bilan hydrologique de 17 bassins versants sur la zone d'étude.

Ce bilan permet en particulier de quantifier la part de pluies efficaces susceptibles d'alimenter la molasse miocène.

Auteur du rapport A. BARAT
Collaboration Y. GOUISSET

Ce rapport comprend : 26 pages de texte, 6 figures, 3 tableaux,
4 annexes.

S O M M A I R E

INTRODUCTION	4
<u>1 - DEFINITIONS</u>	4
1.1 - PLUIE EFFICACE	4
1.2 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'ALIMENTATION DU MIOCENE MOLASSIQUE	4
<u>2 - CALCUL DE LA PLUIE EFFICACE REGIONALE</u>	5
2.1 - COLLECTE DES DONNEES, METHODE DE CALCUL	5
2.2 - ELABORATION DES RESULTATS	6
2.3 - COMMENTAIRES SUR LA PLUIE EFFICACE MOYENNE INTERANNUELLE	6
<u>3 - ESTIMATION DU TAUX D'INFILTRATION</u>	7
3.1 - METHODOLOGIE RETENUE	7
3.2 - CHOIX DES BASSINS VERSANTS	8
3.3 - EXPLOITATION DES RESULTATS	9
3.4 - INTERPRETATION	10
3.5 - RESEAU D'OBSERVATION PIEZOMETRIQUE	12
<u>4 - CONCLUSIONS</u>	13

LISTE DES FIGURES (hors texte)

- 1 : Implantation des stations pluviométriques et climatologiques
- 2 : Isohyètes de janvier (1976 à 1986)
- 3 : " de septembre " "
- 4 : " interannuelles " "
- 5 : Implantation des bassins versants d'étude
- 6 : Histogramme des différents types d'écoulement par bassins versants

LISTE DES TABLEAUX (in texte)

- I : Inventaire et localisation des stations climatologiques ayant servies au calcul de la pluie efficace
- II : Liste des bassins versants modélisés (superficie, période d'étude, pluies, ETR, pluies efficaces)
- III : Caractéristiques des écoulements et répartition sur les bassins versants modélisés

LISTE DES ANNEXES

- I : Pluies efficaces moyennes mensuelles et interannuelles
- II : Principe du modèle GARDENIA
- III : Hydrogrammes observés et simulés après calage, étude hydrologique
- IV : Géologie sommaire des bassins versants d'étude
- V : Résultats du réseau piézométrique molasse miocène

INTRODUCTION

L'objet du présent rapport est d'évaluer, secteur par secteur, les apports à la nappe réalisés par les précipitations. La hauteur de pluie atteignant la nappe annuellement (ou infiltration efficace annuelle), est un facteur prépondérant de l'exploitabilité de l'aquifère, puisque c'est par elle que la nappe se recharge saisonnièrement et/ou compense les pertes liées aux prélèvements dont elle est l'objet.

1 - DEFINITIONS

L'infiltration efficace est la quantité d'eau infiltrée depuis la surface du sol, qui traverse la zone non saturée et parvient effectivement à la zone saturée.

Elle dépend essentiellement :

- de la pluie efficace,
- du contexte hydrogéologique d'alimentation.

1.1 - PLUIE EFFICACE

C'est la pluie totale à laquelle est retranchée l'évapotranspiration réelle.

L'évapotranspiration est prise ici au sens large. Elle englobe en particulier :

- l'évaporation du sol (zone non saturée),
- l'évaporation des surfaces d'eau libre,
- l'évapotranspiration de toute végétation,
- l'évaporation de l'eau piégée sur la végétation (n'ayant pas atteint le sol).

1.2 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'ALIMENTATION DU MIOCENE

La pluie efficace ainsi calculée se décompose ensuite en :

- un ruissellement évacué par les cours d'eau,
- un écoulement hypodermique repris par les cours d'eau ou évaporé,
- une infiltration dans les différents aquifères (ou infiltration efficace).

Plusieurs cas se présentent pour le Miocène :

- a) - zones d'affleurement du Miocène, ou de nappe libre : la pluie efficace alimente directement la formation,

b) - zones à recouvrement peu capacitif de puissance variable à faible (alluvions, formations fluvio-glaciaires, moraines). Le Miocène peut être alors considéré comme bénéficiant d'une alimentation par drainance.

c) - zones de nappe captive au sens strict (Bresse - Dombes avec les marnes pliocènes). Il n'y a pas d'alimentation directe par les eaux météoriques, sauf cas particuliers de drainance verticale (terrains de recouvrement épais, semi perméables). L'aquifère miocène est alimenté principalement par les affleurements, en bordure du bassin : l'alimentation correspond alors essentiellement au cas (a).

En résumé l'estimation de la recharge du Miocène molassique est fonction :

- du pourcentage d'infiltration vers la molasse. Cet élément sera appréhendé par modélisation hydrologique sur 17 bassins versants de la zone d'étude,

- de la hauteur de pluie efficace, qui conditionne l'infiltration en valeur absolue. Le calcul de la pluie efficace régionale est mené à bien dans le cadre de cette étude.

2 - CALCUL DE LA PLUIE EFFICACE REGIONALE

2.1 - COLLECTE DES DONNEES, METHODE DE CALCUL

La période de référence retenue va de 1976 à 1986, soit 11 années de mesures au pas de temps mensuel.

Cinquante sept postes (57) pluviométriques ont été utilisés (cf. tableau I et fig.1), dont dix sept (17) sont situés en bordure, ou à l'extérieur immédiat, de la zone d'étude. Ces postes ont servi lors de l'interpolation des valeurs à la fermeture des isohyètes.

Le calcul de l'évapotranspiration a été mené par la formule de PENMAN (le choix de cette formule est expliqué en page 6). Les postes climatologiques pour lesquels l'information nécessaire au calcul par cette formule sont disponibles sont peu nombreux sur la zone d'étude et à proximité immédiate :

- AMBERIEU(01)
- ST MARTIN D'HERES ...(38)
- ST ETIENNE BOUTHEON .(42)
- BRON(69)
- MACON(71)
- MONTEIMAR(26)
- CHAMBERY(74)

seau 1 : INVENTAIRE ET LOCALISATION DES STATIONS CLIMATOLOGIQUES
AYANT SERVIES AU CALCUL DE LA PLUIE EFFICACE

UM	CODE	INTITULE STATION	X	Y	Z	%ETP	INV.
1	RR010041	AMBERIEU EN BUGEY	832.00	413.00	253.00	100A	T E
2	RR010271	BALAN	814.00	396.00	197.00	100L	T
3	RR010291	BEAUPONT	825.00	461.00	220.00	50A 50Ma	T
4	RR010371	BENONCES				80A 20C	
5	RR010531	BOURG EN BRESSE DDE	822.00	438.00	240.00	100Ma	T
6	RR011151	CONFRANCON	811.00	442.00	220.00	100Ma	T
7	RR011921	IZERNORE				80A 20C	
8	RR012161	L'HUIS	847.00	386.00	255.00	75A 25C	
9	RR012351	MARLIEUX	809.00	419.00	280.00	50Ma 50L	T
10	RR012691	NANTUA	852.20	433.70	479.00	100A	
11	RR013741	ST MARTIN DU MONT	831.00	455.00	240.00	100A	
12	RR013911	SALAVRE	831.00	455.00	240.00	100A	
13	RR014571	VONNAS	804.00	439.00	190.00	100Ma	
14	RR072651	ST MARCEL LES ANNON.				70St 30Mo	
15	RR073381	VERNOUX				70Mo 30St	
16	RR260351	BEAUFORT SUR GERVANNE	822.00	278.00	370.00	100G	
17	RR260591	BOUVANTE	835.00	299.00	1080.00	100G	
18	RR260881	CHATUZANGE LE GOUBET	817.00	304.00	165.00	80Mo 20G	T
19	RR261651	LIVRON SUR DROME	798.00	277.00	93.00	100Mo	T
20	RR261771	MARSAZ	805.00	316.00	240.00	80Mo 20L	T
21	RR262951	ST BARTHELEMY LE VALS	799.00	322.00	185.00	70Mo 30L	T
22	RR263021	ST EULALIE EN ROYANS	836.00	309.00	205.00	100G	
23	RR263071	ST JEAN EN ROYANS	833.00	306.00	300.00	100G	T
24	RR263131	ST MARCEL LES VALENCE	804.00	300.00	189.00	80Mo 20L	T
25	RR263251	ST RAMBERT D'ALBON	794.00	335.00	158.00	50Mo 50L	
26	RR263301	ST SORLIN EN VALOIRE	803.00	245.00	245.00	40Mo 60L	T
27	RR263623	VALENCE	803.00	295.00	125.00	80Mo 20L	
28	RR380211	AUTRANS				80G 20C	
29	RR380341	BEAUREPAIRE	813.00	347.00	260.00		
30	RR380531	BOURGOIN JALLIEU	829.00	671.00	254.00	50L 50G	T
31	RR380821	CHARAVINES	848.00	352.00	510.00	60G 40L	
32	RR380871	CHASSE SUR RHONE				50L 50SE	
33	RR381051	CHIRENS	852.00	352.00	463.00	60G 40L	
34	RR381301	LA COTE ST ANDRE	829.00	348.00	380.00	30G 70L	T
35	RR381621	FAVERGES LA TOUR	849.00	670.00	394.00	50G 50A	
36	RR382481	MONTAUD	853.00	333.00	800.00	100G	
37	RR383111	POMM. DE BEAUREPAIRE	816.00	350.00	480.00	20G 80L	
38	RR383151	PONT BEAUVOISIN	860.00	364.00	230.00	50G 50A	
39	RR383471	ROYBON	828.00	328.00	640.00	20Mo 80L	
40	RR383841	ST ETIENNE ST GEOIRS	834.00	344.00	384.00	40G 60L	T
41	RR383991	ST JEAN DE BOURNAY	818.00	359.00	369.00	100L	
42	RR384121	ST LAURENT DU PONT	866.00	348.00	415.00	80G 20C	
43	RR384161	ST MARCELLIN	834.00	321.00	280.00	40Mo 60G	T
44	RR384211	ST MARTIN D'HERES				100G	T E
45	RR385091	LA TOUR DU PIN	886.00	667.00	350.00	50G 50A	T
46	RR385171	TULLINS	847.00	339.00	201.00	50G 50L	
47	RR385441	VIENNE	798.00	361.00	180.00	30SE 70L	T
48	RR420051	ST ETIENNE BOUTHEON				100St	T E
49	RR690291	BRON (LYON BRON)	802.00	384.00	200.00	100L	T E

Tableau I (suite)

UM	CODE	INTITULE STATION	X	Y	Z	%ETP	INV.
50	RR690971	LES HAIES	790.00	354.00	145.00	100L	
51	RR691233	LYON ST R. ILE BARBE	793.00	391.00	200.00	100L	
52	RR692641	VILLEFRANCHE S. SAONE				50Ma 50L	
53	RR692661	VILLEURBANNE CENTRE	798.00	387.00	177.00	100L	T
54	RR692662	VILLEURBANNE CUSSET	800.00	388.00	182.00	100L	T
55	RR692721	COMMUNAY	794.00	370.00	244.00	100L	
56	RR692991	SATOLAS				100L	
57	RR711051	MACON				100Ma	T E
58	RR733291	VOGLANS				100C	

%ETP: Formule utilisée pour le calcul de l'ETP

Ma: MACON

Mo: MONTELIMAR

SE: St ETIENNE

L : BRON(LYON)

G : St MARTIN D'HERES(GRENOBLE)

A : AMBERIEU

C : CHAMBERY

INV.: Etat du poste (pluviométrie pour tous)

T : Température

E : Evapotranspiration (Penman)

La méthode des aires d'influence a été retenue pour l'extrapolation des résultats d'évapotranspiration à l'ensemble des stations pluviométriques utilisées. Elle consiste à affecter chaque station à une ou plusieurs aires d'influence dont l'apport est exprimé en pourcentage :

Exemple : BEAUPONT (01) : 50 % MACON 50 % AMBERIEU
 LA COTE ST ANDRE (38) : 30 % ST MARTIN 70 % BRON.

Cette méthode est plus fiable que le calcul de l'ETP par la formule de TURC, qui fait intervenir la latitude et la température. En effet, les postes climatologiques qui enregistrent la température sont eux aussi peu nombreux et nécessitent un recours à l'extrapolation. La formule est en elle-même imprécise.

2.2 - ELABORATION DES RESULTATS

Les calculs effectués permettent une mise à disposition des informations suivantes pour toutes les stations :

- pluies, ETP, pluies efficaces, mensuelles de 1976 à 1986,
- " " " " moyennes mensuelles sur 11 ans,
- " " " " moyenne annuelle sur 11 ans.

Les cartes d'isohyètes efficaces ont été tracées pour les 12 moyennes mensuelles et pour la moyenne interannuelle sur 11 ans. Sont présentés dans ce rapport :

- le tableau des pluies isohyètes efficaces moyennes mensuelles et annuelles par station (Annexe I)
- les cartes de pluies efficaces de janvier et septembre (hautes eaux et étiage) (cf. figures 2 et 3),
- la carte de pluies efficaces interannuelle (cf. figure 4).

2.3 - COMMENTAIRES SUR LA PLUIE EFFICACE MOYENNE ANNUELLE

Deux zonalités principales apparaissent :

- Une zonalité Ouest-Est : augmentation très nette de la pluie efficace d'Ouest en Est, depuis des valeurs inférieures à 200 mm jusqu'à des valeurs supérieures à 800 mm.

Ce phénomène s'explique d'une part, par un déficit pluviométrique en bordure Est du Massif Central au sens large, d'autre part par un excédent pluviométrique à l'Est de la zone, dû aux premiers reliefs alpins (Vercors, Chartreuse).

- Une zonalité Nord-Sud : la pluie efficace diminue du Nord vers le Sud. Cette gradation est moins sensible que dans le sens Est-Ouest.

On note ainsi le rôle prépondérant de la zone Est dans la réalimentation des nappes (près de 4 fois plus de pluies efficaces qu'à l'Ouest).

3 - ESTIMATION DU TAUX D'INFILTRATION

Pour estimer le terme infiltration, une étude bilantielle par bassins versants hydrologiques a été mise en oeuvre.

L'approche des différents apports de nappes qui participent à l'écoulement sur un bassin versant, doit permettre :

- de dégager la part de pluie efficace qui alimente l'aquifère miocène,
- de la comparer aux parts de ruissellement et d'écoulement dans les terrains alluvionnaires ou de recouvrement moins capacitif.

3.1 - METHODOLOGIE UTILISEE

Le modèle hydrologique global GARDENIA a été utilisé (Annexe II). Il simule par une succession de réservoirs les principales étapes du cycle de l'eau dans un bassin versant : pluie, évapotranspiration, infiltration, écoulements. Les transferts d'un réservoir souterrain à l'autre sont régis par des paramètres dont la valeur est particulière à chaque bassin :

- réserve utile,
- temps de transfert ou de 1/2 tarissement des nappes,
- seuil de débordement entre aquifères.

Ces paramètres sont utilisés dans le modèle pour "caler" le débit calculé sur le débit observé. Les données nécessaires au fonctionnement du modèle sont :

- des séries ininterrompues à l'entrée du modèle : pluie, évapotranspiration,

- des séries non nécessairement continues à la sortie : débits observés.

Le calage se fait en ajustant la valeur des paramètres définis précédemment. Une fois calé, le modèle fournit :

- un bilan des différents composants de l'écoulement,
- une représentation graphique permettant de comparer les débits simulés aux débits observés,
- des critères numériques d'évaluation de la qualité de l'ajustement (coefficient de corrélation des débits observés et simulés).

Un pas de temps mensuel a été retenu. Il constitue un parti optimum vu le caractère global de l'étude et la quantité des bassins à traiter.

3.2 - CHOIX DES BASSINS VERSANTS

Plusieurs critères principaux ont été retenus :

- a) - disposer des débits naturels représentatifs des écoulements sur le bassin versant,
- b) - définir des périodes équivalentes d'observation entre bassins de manière à pouvoir comparer les écoulements entre ces bassins.

Cette condition n'est pas obligatoire au sens strict puisque les caractéristiques de l'écoulement (paramètres) sont en théorie indépendants des périodes considérées. Néanmoins, étant donné le caractère global de l'étude, des périodes équivalentes permettent de supprimer un biais (= erreur introduite par la méthode) possible.

- c) - sélectionner le plus grand nombre possible de bassins répondant aux conditions précédentes, de manière à avoir plusieurs bassins représentatifs d'un même contexte géologique,
- d) - disposer d'un nombre suffisant d'années de mesures par bassin (qualité du calage).

Dix sept bassins (17) ont été sélectionnés et modélisés sur la période 1976-1986 (hydrogrammes en Annexe III). Leur liste est reportée au tableau II, leur implantation en figure 5.

3.3 - EXPLOITATION DES RESULTATS

Deux tableaux récapitulatifs sont présentés :

- * tableau II : superficie des bassins, période d'étude, pluies ETR, pluies efficaces,
- * tableau III : caractéristiques des écoulements et répartition par bassin.

Sur le tableau III, la partie droite détaille les différents types d'écoulement par bassin, en quantité (lame d'eau écoulee en mm) pour un demi temps de tarissement donné. En partie gauche, une synthèse de ces données est présentée en pourcentage de l'écoulement total. Les écoulements ont pour cela été regroupés en 4 types :

- Q rapide : ruissellement et écoulement hypodermique,
- Q souterrain 1 : temps de tarissement compris entre 1 et 5 mois,
- Q souterrain 2 : " " " entre 9 et 20 mois,
- Q souterrain 3 : " " supérieur à 21 mois.

Ces quatre types d'écoulement souterrain peuvent être assimilés à des familles de formations :

- entre 1 et 5 mois de tarissement, il s'agit de formations alluviales et de recouvrement peu capacitives.
- les écoulements pouvant être attribués à un réservoir plus capacitif type Miocène, sont les Q souterrain 2 et surtout le Q souterrain 3.

MOLASSE BRESSE DOMBES BAS DAUPHINE
ETUDE HYDROLOGIQUE DE BASSINS

Tableau II

: :	NUM RIVIERE	STATION	SURFACE : km2	PERIODE : ans	PLUIE mm	ETR mm	PL.EFF mm
: :	1 SOLNAN	A VERJON	31	76.83	1508	698	810
: :	2 SEVRON	A ST ETIENNE	55	76.81	1123	637	485
: :	3 AINAN	A ST GEOIRS	41	76.85	1386	678	707
: :	4 REYSSOUZE	A MONTAGNAT	84	76.83	878	615	265
: :	5 VEYLE	A LENT	34	76.84	956	586	370
: :	6 VIEUX JONC	A CORGENON	81	76.84	956	551	404
: :	7 RENON	A NEUVILLE	102	76.84	956	641	316
: :	8 VEYLE	A VONNAS	470	76.83	960	635	325
: :	9 CHALARONNE	A VILLARS	87	76.84	902	676	230
: :	10 OZON	A SEREZIN	69	78.86	996	813	199
: :	11 BOURBRE	A JAMEYZIEU	703	76.86	993	649	344
: :	12 VEGA	A CANCANE	87	76.86	1112	672	439
: :	13 GERE	A CANCANE	301	76.86	1031	663	367
: :	14 GALAURE	A ST UZE	232	80.85	908	561	346
: :	15 HERBASSE	A P D'HERBAS	187	76.85	797	509	288
: :	16 VEORE	A PT FAUCONS	60	76.85	980	636	344
: :	17 VEORE	A LAY	192	76.81	850	657	198

Tableau III

: :	NUM RIVIERE	STATION	DRAP (Ruiss)	Q SOUT1 1-5 m	% %	Q SOUT2 9-20 m	% %	Q SOUT3 21-50m	% %	QRAP mm	QSOUT1 mm	TTAR1 mois	QSOUT2 mm	TTAR2 mois	QSOUT3 mm	TTAR3 mois
: :	1 SOLNAN	A VERJON	,31	,69		,37	,09			250	562	3,00				
: :	2 SEVRON	A ST ETIENNE	,53							256			179	10,00	42	40,00
: :	3 AINAN	A ST GEOIRS	,47	,54						332	381	2,00				
: :	4 REYSSOUZE	A MONTAGNAT	,23	,79						61	210	4,30				
: :	5 VEYLE	A LENT	,73	,28						271	103	3,70				
: :	6 VIEUX JONC	A CORGENON	,86		,14					347			56	19,50		
: :	7 RENON	A NEUVILLE	,60		,41					189			129	12,20		
: :	8 VEYLE	A VONNAS	,21	,22	,58					69	71	1,50	189	12,20		
: :	9 CHALARONNE	A VILLARS	,36	,14	,52					82	33	2,10	119	9,20		
: :	10 OZON	A SEREZIN	,07		,06	,77				14			12	10,00	153	24,50
: :	11 BOURBRE	A JAMEYZIEU	,39	,16	,46					133	56	4,50	157	12,50		
: :	12 VEGA	A CANCANE	,02	,23		,61				8	101	2,00			268	50,00
: :	13 GERE	A CANCANE	,05		,95					20			348	10,90		
: :	14 GALAURE	A ST UZE	,01	,55		,43				4	191	2,10			148	23,00
: :	15 HERBASSE	A P D'HERBAS	,33		,72					95			208	20,00		
: :	16 VEORE	A PT FAUCONS	,65			,35				223			8	10,40	122	36,00
: :	17 VEORE	A LAY	,44			,62				87					123	22,40

Un rapide descriptif de la géologie de chaque bassin est proposé en annexe IV. Il permet en cours d'interprétation de faire un retour sur la géologie pour évaluer la validité des écoulements calculés.

La figure 6 présente une synthèse par histogramme des résultats obtenus par bassin.

3.4 - INTERPRETATION

On distingue :

a) - des bassins globalement imperméables, c'est-à-dire à ruissellement et écoulement rapide prépondérant. Il s'agit des bassins suivants :

■ Solnan à Verjon	1
■ Reyssouze à Montagnat	4
■ Veyle à Lent	5
■ Vieux Jonc à Corgenon	6

Ces bassins sont tous situés dans le Nord de la zone d'étude, en Bresse et Dombes. Leur comportement reflète la présence des Marnes de Bresse imperméables et l'absence d'infiltration en profondeur. L'écoulement souterrain de type 1 y est fonction du développement des alluvions dans le bassin.

b) - des bassins très perméables, c'est-à-dire à écoulements souterrains 2 et 3 importants. Il s'agit des bassins suivants :

■ Ozon à Sérezin		10
■ Vega à Cancane		12
■ Gère à Cancane		13
■ Galaure à St Uzé		14
■ Herbasse à Pont d'Herbasse	.	15
■ Véore à Pont des Faucons	...	16
■ Véore à Lay		17

Sur un bassin comme l'Ozon à Sérezin, la molasse n'affleure pas mais alimente le fluvio-glaciaire par drainance verticale.

Ces bassins sont tous situés au Sud du Rhône, et plus particulièrement en Bas-Dauphiné. Leur comportement reflète l'alimentation importante qui transite par la molasse miocène, lorsque celle-ci est affleurante ou sub-affleurante.

c) - des bassins à perméabilité intermédiaire. Ce sont les bassins suivants :

■ Veyle à Vonnas	8
■ Renon à Neuville	7
■ Chalaronne à Villars .	9
■ Sevron à St Etienne ..	2

* la Veyle à Vonnas est un bassin de grande superficie situé dans la région de la Bresse (470 km²). Les alluvions y sont bien développées. On note de plus dans le Nord-Est du bassin, la présence de formations pliocènes à dominante sableuse.

* le comportement des bassins 7 et 9, Renon à Neuville, Chalaronne à Villars, s'explique moins facilement dans un contexte tel que la Bresse à recouvrement Pliocène imperméable.

On note cependant que ces deux bassins sont tous deux situés au Sud-Ouest de la Dombes. Un amincissement du recouvrement marneux pliocène pourrait, sous réserve, être avancé comme explication de ce comportement.

* le bassin du Sevron à St Etienne du Bois présente lui aussi une part d'infiltration non négligeable (46 % supérieur à 9 mois).

Situé dans l'ensemble sur les marnes de Bresse imperméables, ce bassin à sa partie amont constituée par des calcaires Jurassiques fracturés. On peut penser que ces calcaires participent efficacement à l'infiltration sur la zone.

d) - L'Ainan à St Geoirs. Ce bassin possède un substratum affleurant largement. Il se comporte néanmoins comme globalement imperméable. Deux faits peuvent expliquer ce phénomène :

- un recouvrement morainique peu perméable très développé,
- molasse gréseuse cimentée peu perméable.

3.5 - RESEAU D'OBSERVATION PIEZOMETRIQUE

Une des missions de l'étude de la molasse miocène a été la mise en place d'un réseau piézométrique régional spécifique à la molasse.

Le choix des points du réseau et leur descriptif a fait l'objet du rapport N°87 SGN 321 RHA.

Ce réseau a été mis en place progressivement dans le courant de l'étude. Les résultats des enregistrements réalisés sont reportés en annexe 4.

Les périodes d'enregistrement sont les suivantes :

- (69) - CREPIEUX CHARMY : 1988
- (38) - MONTMEYRAN : 1987-1988
- (38) - BOUGE-CHAMBALUD : octobre 87 - 1988
- (38) - CHEVRIERES : inexploitable
- (26) - ST MARTIN DES ROSIERS .. : 1987-1988
- (26) - MARGES : 1981-1988
- (01) - SEBO 5 : 1977-1988
- (69) - ST GEORGES DE RENEINS .. : inexploitable

L'analyse des limnigraphes amène les observations suivantes :

- sur le forage SEBO 5, les variations annuelles du niveau d'eau sont faibles, non corrélables avec la pluviométrie. La recharge à cet endroit de l'aquifère est lente. On note sur plusieurs années une diminution progressive du niveau d'eau qui tend d'ailleurs à se stabiliser.

Ceci confirme la difficulté de la nappe à la recharge pour les débits pompés à proximité.

- sur les piézomètres de la Drôme et de l'Isère, les fluctuations de niveau d'eau annuelles sont importantes et corrélaient bien avec une recharge efficace par les pluies infiltrées.

- on notera une tendance à la surexploitation du puits MARGES (26), révélée par une diminution interannuelle progressive du niveau d'eau.

- enfin, sur le forage de Crépieux-Charmy (69), les variations de niveau d'eau annuel sont significatives. Elles témoignent d'un bon renouvellement annuel de la nappe malgré la faible transmissivité des forations aquifères molassiques à cet endroit.

4 - CONCLUSIONS

L'étude hydroclimatique menée sur les conditions d'alimentation de la molasse a permis de dégager les résultats suivants :

Pluie efficace

Les cartes de pluies efficaces régionales ont été tracées. Elles montrent le rôle prépondérant joué par le versant Est dans l'alimentation des nappes, et de la molasse en particulier (800 mm pour 200 mm à l'Ouest).

Alimentation de la molasse

L'étude hydrologique de 17 bassins versants sur la zone d'étude permet de quantifier les apports à la molasse pour chaque contexte géologique. Les types d'alimentation par secteurs sont les suivants :

BRESSE

Les épaisseurs importantes de marnes pliocènes de Bresse limitent l'alimentation directe des formations miocènes.

Vers les bordures Est et surtout Ouest, les "marnes de Bresse" renferment des corps sableux perméables pouvant participer, de façon notable, à la réalimentation de l'aquifère molassique (Renon à Neuville, Chalaronne à Villars).

La réalimentation de la molasse de Bresse s'effectue cependant principalement par les affleurements de la bordure Est (Sevron à St Etienne).

EST LYONNAIS

Les formations morainiques superficielles sont peu perméables. Elles ne sont pratiquement pas aquifères, bien que de petites nappes perchées soient parfois observées. Elles freinent l'alimentation de la molasse (Bourbre à Jamezieu).

Les alluvions fluvio-glaciaires et les alluvions modernes du Rhône sont très perméables ($k = \text{environ } 10^{-3} \text{ m/s}$) et transmissives, il y a continuité hydraulique entre les deux aquifères superposés (alluvions molasse) .

Les couloirs fluvio-glaciaires (Ozon) sont des drains naturels de l'aquifère de la molasse. Toutefois, un pompage peut localement inverser les circulations, une exploitation intensive peut avoir le même effet sur une vaste surface. Dans ces conditions, l'eau extraite résultera d'un mélange d'eaux phréatiques en proportion notable et d'eaux "molassiques" .

BAS-DAUPHINE

Dépôts glaciaires du Nord-Est, loess et limons

Ils ont des caractéristiques comparables aux moraines de l'Est lyonnais. Sans interdire totalement les échanges avec la surface, ils sont une entrave à l'infiltration dans l'aquifère miocène, en même temps d'ailleurs qu'ils constituent une protection vis à vis de la pollution intervenant en surface (Ainan à St Geoirs).

Alluvions fluvio-glaciaires de la Bièvre-Valloire et des vallées de Vienne, et alluvions fluviales de l'Isère, et des diverses rivières.

En dehors du secteur ouest où les marnes du Pliocène marin s'intercalent entre Miocène et alluvions, les conditions hydrodynamiques sont celles de l'Est lyonnais : très grande perméabilité des alluvions, en Bièvre-Valloire et certains secteurs de la vallée de l'Isère ... La continuité hydraulique entre les aquifères quaternaire et tertiaire est assurée.

En dehors de ces dépôts quaternaires et pliocènes, les affleurements molassiques se développent particulièrement entre l'Isère et la Bièvre-Valloire, sur les flancs des collines (Bassins de la Galaure, de l'Herbasse, de la Véore, Gère et Vega).

....
..

FIGURES

FIG. 1

IMPLANTATION DES STATIONS PLUVIOMETRIQUES

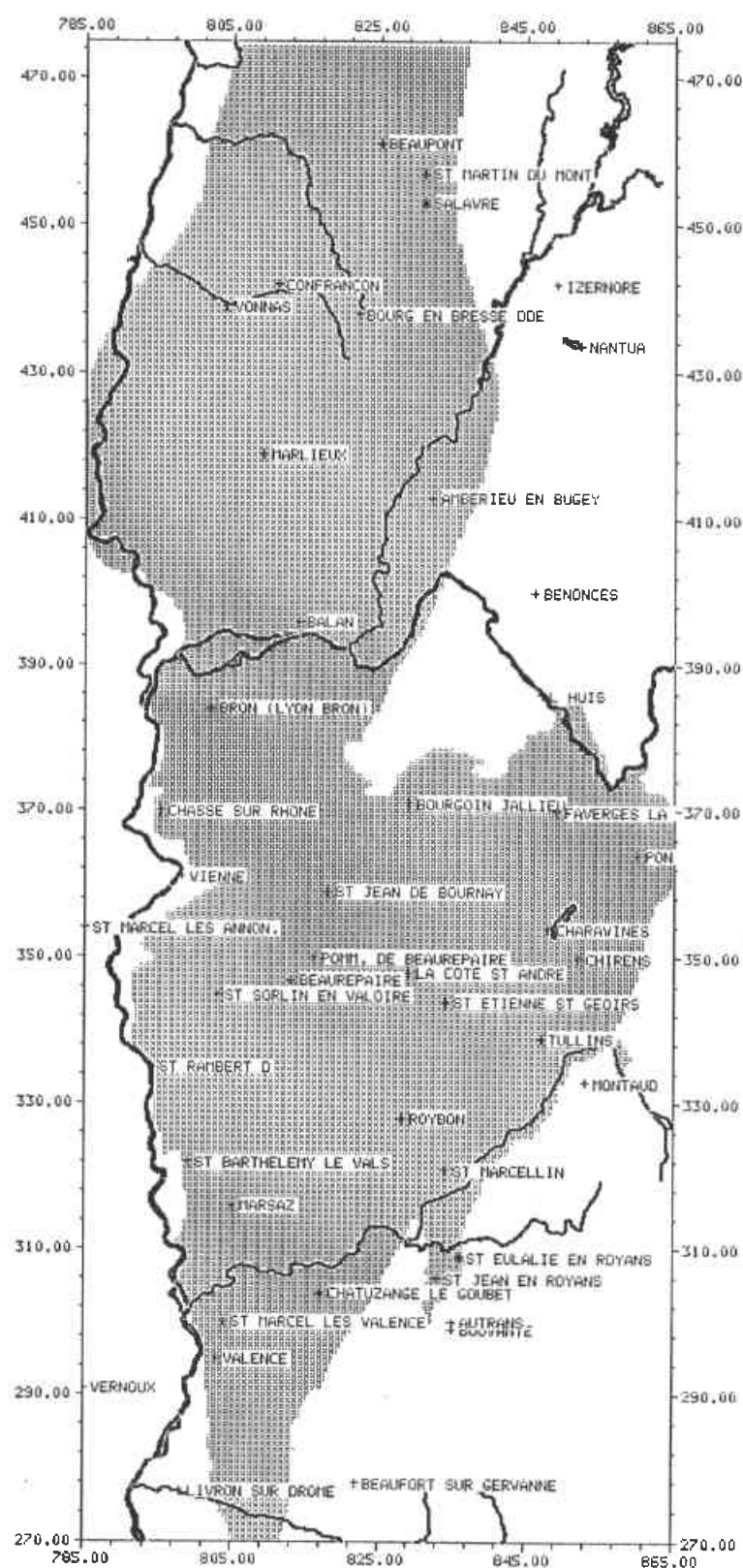
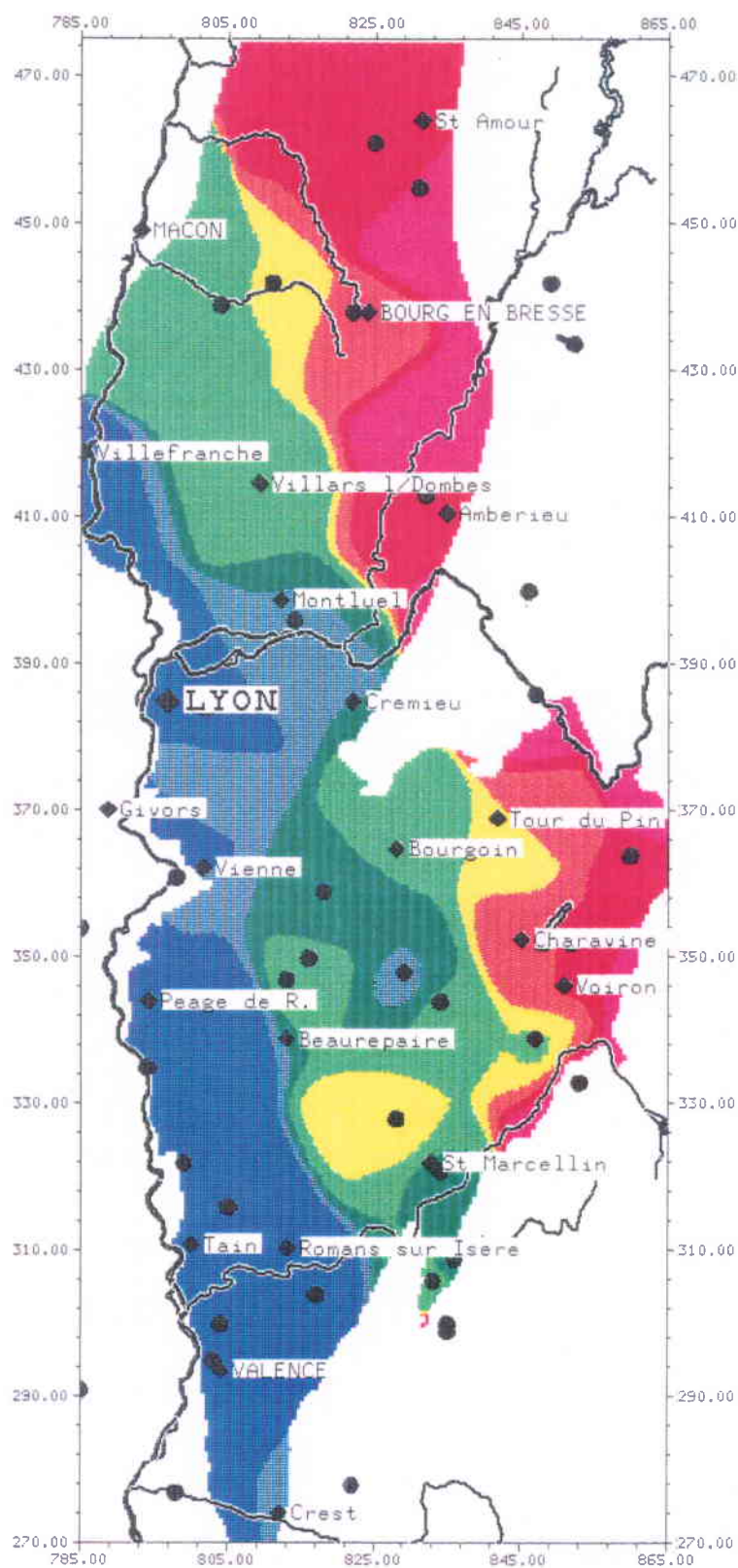


FIG.2

ISOHYETES DE JANVIER (1976 A 1986)



LEGENDE

- Stations utilisées
- ◆ Elément de localisation
- ⚡ Réseau hydrographique

ECHELLE 1/1 000 000

MM DE PLUIE EFFICACE

	SUP.	105,0
	95,0 -	105,0
	80,0 -	95,0
	70,0 -	80,0
	55,0 -	70,0
	45,0 -	55,0
	35,0 -	45,0
	20,0 -	35,0
	INF.	20,0

FIG. 3

ISOHYETES DE SEPTEMBRE (1976 A 1986)

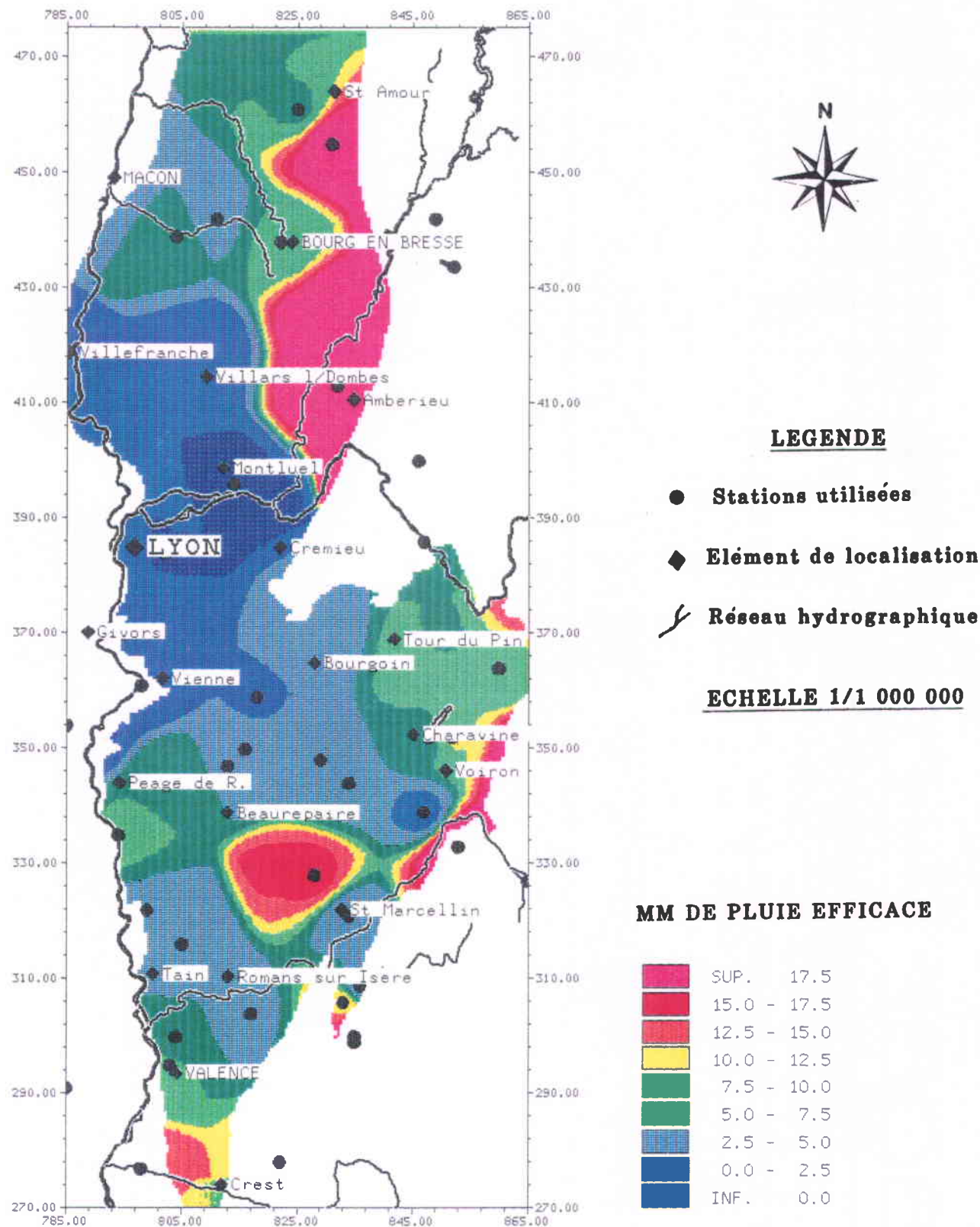
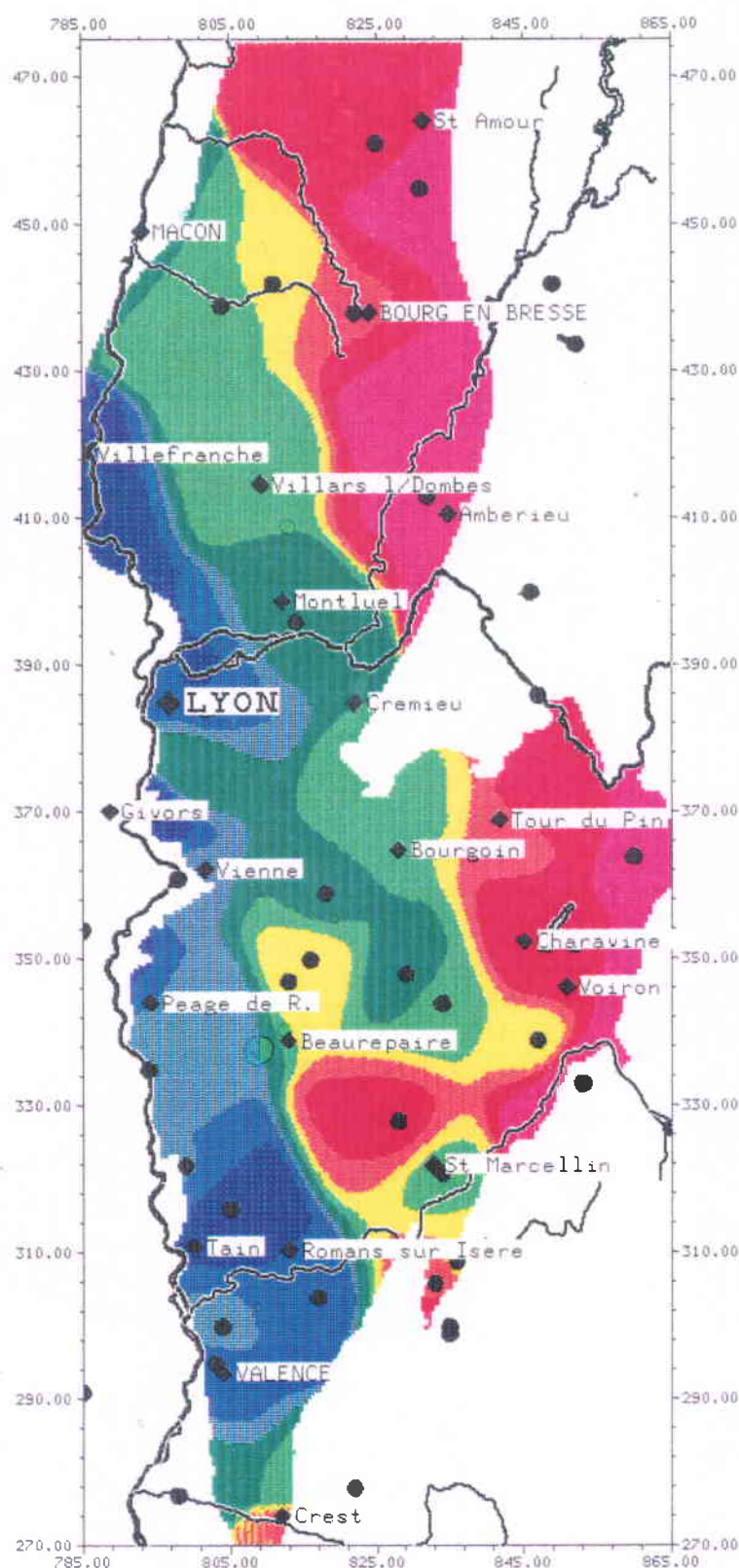


FIG. 4

ISOHYETES INTERANNUELLES DE (1976 A 1986)



LEGENDE

- Stations utilisées
- ◆ Elément de localisation
- ⚡ Réseau hydrographique

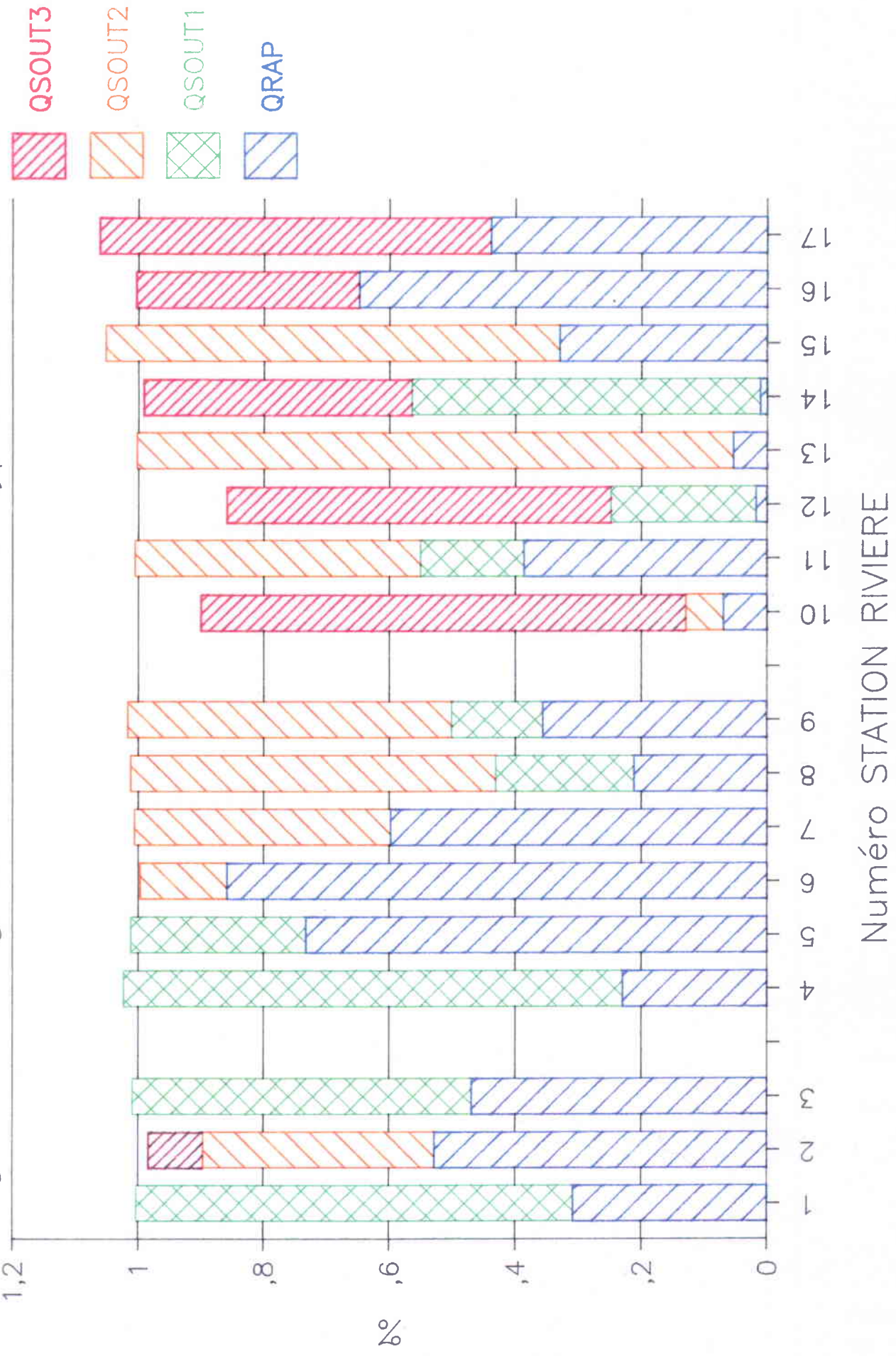
ECHELLE 1/1 000 000

MM DE PLUIE EFFICACE

	SUP. 550.0
	450.0 - 550.0
	400.0 - 450.0
	350.0 - 400.0
	300.0 - 350.0
	250.0 - 300.0
	225.0 - 250.0
	200.0 - 225.0
	INF. 200.0

ETUDE HYDROLOGIQUE DE BASSINS

Figure 6: Histogramme des différents types d'écoulements



ANNEXES

ANNEXE I

PLUIES EFFICACES MOYENNES MENSUELLES ET INTERANNUELLES

CALCULEES DE 1976 A 1986.

Légende :

; (N° code intitulé de la station).

RE010291 BEAUPONT

96.5 67.5 54.6 41.7 36.0 7.1 9.0 2.2 7.4 44.3 65.2 88.3
519.9

; Pluies efficaces moyennes mensuelles

; Pluies efficaces moyennes interan-
nuelles

PLUIES EFFICACES MENSUELLES ET INTERANNUELLE CALCULEES 76-86

1	RE010041 AMBERIEU												
	100.4	69.0	67.0	39.6	42.2	10.3	1.1	1.6	20.2	55.2	62.9	90.6	
	560.1												
2	RE010271 BALAN												
	45.2	47.1	29.4	22.0	17.6	1.8	1.0	0.5	0.0	14.8	36.5	47.2	
	263.2												
3	RE010291 BEAUPONT												
	96.5	67.5	54.6	41.7	36.0	7.1	9.0	2.2	7.4	44.3	65.2	88.3	
	519.9												
4	RE010371 BENONCES												
	188.2	123.7	134.8	62.6	74.4	27.0	14.0	8.0	52.0	130.0	109.9	171.4	
	1095.9												
5	RE010531 BOURG EN BRESSE												
	86.8	63.8	48.5	33.6	32.7	2.1	0.3	1.1	8.0	42.6	54.6	78.2	
	452.3												
6	RE011151 CONFRANCON												
	70.6	52.6	35.6	30.6	31.8	2.1	2.1	0.0	4.3	24.8	47.4	58.5	
	360.3												
7	RE011921 IZERNORE												
	159.3	113.7	97.3	63.2	51.4	17.5	7.6	6.1	29.4	79.2	98.3	158.9	
	881.9												
8	RE012161 L'HUIS												
	109.5	78.0	62.9	29.8	27.4	3.9	0.1	2.2	6.6	53.1	59.0	91.7	
	524.4												
9	RE012352 MARLIEUX												
	59.9	48.4	31.4	27.5	27.8	2.3	1.7	0.8	1.8	30.4	45.0	54.4	
	331.5												
10	RE012691 NANTUA												
	163.4	108.3	108.8	73.1	63.2	27.9	14.0	19.6	44.1	80.0	99.8	152.8	
	955.1												
11	RE013741 ST MARTIN DU MONT												
	115.8	78.3	75.2	52.4	61.5	17.6	8.4	9.2	21.4	61.8	71.0	104.1	
	676.6												
12	RE013911 SALAVRE												
	115.6	78.2	65.9	47.0	43.5	16.9	9.8	5.8	21.6	58.2	69.3	107.4	
	639.3												
13	RE014571 VONNAS												
	68.3	49.2	30.4	30.3	28.3	5.4	3.1	0.0	6.0	17.2	43.9	56.3	
	338.5												
14	RE072651 ST MARCEL LES ANNONAY												
	20.9	14.6	9.1	22.9	14.2	0.0	0.0	0.0	0.7	33.4	24.3	27.8	
	167.9												
15	RE073381 VERNOUX												
	53.9	33.9	44.2	36.6	11.4	0.0	0.7	1.8	23.8	99.7	63.7	73.5	
	443.3												
16	RE260351 BEAUFORT SUR GERVANNE												
	38.5	41.7	43.7	29.7	20.2	1.1	0.0	0.0	11.2	46.1	48.3	51.7	
	332.1												
17	RE260591 BOUVANTE												
	121.9	93.9	105.1	85.3	83.9	6.8	9.0	7.6	36.3	80.4	98.2	118.6	
	847.1												
18	RE260881 CHATUZANGE LE GOUBET												
	26.5	19.2	32.3	21.2	12.5	0.0	0.0	0.0	4.2	30.3	31.7	31.6	
	209.5												
19	RE261651 LIVRON SUR DROME												
	33.8	25.6	28.6	24.3	7.3	0.0	0.0	0.0	15.0	62.0	42.5	43.9	
	282.9												

20	RE261771	MARSAZ	23.8	16.2	29.0	23.7	6.3	0.0	0.0	0.0	3.7	24.5	32.9	23.4
			183.5											
21	RE262951	ST BARTHELEMY DE VALS	26.8	19.6	34.9	20.6	17.0	0.0	0.0	0.0	4.5	30.9	39.7	35.6
			229.8											
22	RE263021	ST EULALIE EN ROYANS	54.3	48.4	67.2	39.7	32.9	0.3	2.1	0.4	3.6	41.7	48.0	57.7
			396.2											
23	RE263071	ST JEAN EN ROYANS	57.0	48.2	69.4	43.6	38.9	0.0	0.0	0.0	12.4	53.6	58.2	64.3
			445.5											
24	RE263131	ST MARCEL LES VALENCE	26.3	20.0	34.6	20.8	7.8	0.0	0.0	0.0	5.7	44.3	39.2	33.5
			232.2											
25	RE263251	ST RAMBERT D'ALBON	28.5	22.9	28.5	23.8	16.4	0.0	0.1	0.6	8.2	43.8	34.9	35.5
			243.2											
26	RE263301	ST SORLIN EN VALOIRE	26.7	20.6	31.7	22.3	14.4	0.0	0.0	0.0	7.4	34.5	41.2	35.7
			234.6											
27	RE263623	VALENCE	23.8	20.6	31.9	23.8	5.3	0.0	0.0	0.0	8.0	49.2	30.5	32.4
			225.4											
28	RE380211	AUTRANS	143.0	113.5	98.6	56.0	58.0	8.8	16.9	5.6	14.2	82.3	103.6	128.4
			828.9											
29	RE380531	BOURGOIN JALLIEU	58.0	42.2	53.4	35.7	22.2	1.6	0.0	0.0	3.3	29.7	46.4	56.7
			349.1											
30	RE380821	CHARAVINES	94.3	69.2	73.3	39.2	42.0	2.4	2.0	0.0	6.8	49.1	61.2	77.5
			517.1											
31	RE380871	CHASSE SUR RHONE	21.1	17.0	17.1	29.5	12.5	0.0	3.0	0.0	0.0	10.1	22.0	27.0
			159.2											
32	RE381051	CHIRENS	97.5	66.2	69.3	45.7	40.9	8.5	3.2	1.4	10.1	53.8	63.5	81.5
			541.6											
33	RE381301	LA COTE ST ANDRE	44.6	38.2	39.7	23.7	19.1	0.7	0.9	0.2	3.9	23.4	38.1	45.7
			278.2											
34	RE381621	FAVERGES LA TOUR	84.8	66.7	66.8	29.8	37.2	4.7	0.1	0.0	7.4	46.9	57.2	75.2
			476.9											
35	RE382481	MONTAUD	121.8	96.2	108.0	75.1	78.0	20.2	22.0	6.1	28.0	122.6	91.2	115.5
			884.8											
36	RE383111	POMM. DE BEAUREPAIRE	60.5	47.6	59.3	42.6	30.0	3.6	0.0	0.2	3.4	43.3	48.2	57.8
			396.5											
37	RE383151	PONT BEAUVOISIN	100.0	67.3	80.6	45.0	39.0	8.5	11.7	2.5	8.6	65.2	65.5	82.5
			576.4											
38	RE383471	ROYBON	75.3	53.3	72.9	19.7	33.3	0.0	0.0	0.0	15.7	53.6	73.8	67.3
			465.0											
39	RE383841	ST ETIENNE ST GEOIRS	58.7	44.2	48.6	28.6	24.6	0.3	0.6	0.0	4.4	30.6	43.5	53.8

40	RE383991	ST JEAN DE BOURNAY	48.9	37.2	42.9	25.3	23.3	0.8	0.0	0.0	2.6	29.4	40.8	40.0
			291.1											
41	RE384121	ST LAURENT DU PONT	138.3	97.5	97.7	61.4	67.0	25.8	14.7	13.1	25.6	103.5	87.8	126.3
			858.8											
42	RE384161	ST MARCELLIN	53.4	45.1	57.6	23.3	31.2	0.9	0.0	0.0	2.7	23.7	43.8	54.5
			336.1											
43	RE384211	GRENOBLE ST MARTIN D'HERES	93.1	73.1	53.1	21.9	14.7	0.0	0.0	0.0	2.6	34.0	48.4	81.0
			421.9											
44	RE385091	LA TOUR DU PIN	76.4	57.6	64.0	33.1	37.3	3.2	0.0	0.0	8.5	39.7	53.3	72.0
			445.0											
45	RE385171	TULLINS	70.1	56.2	56.4	29.8	20.9	2.7	0.0	0.0	2.0	24.2	48.3	65.8
			376.2											
46	RE385441	VIENNE	37.6	34.1	30.8	32.0	15.2	0.0	0.0	0.0	0.9	25.3	35.3	37.6
			248.8											
47	RE420051	ST ETIENNE BOUTHEON	0.0	7.0	8.3	12.2	26.0	0.0	2.5	3.3	0.0	4.5	9.5	16.2
			89.5											
48	RE690291	LYON BRON	32.7	32.0	27.0	25.2	15.8	0.6	1.5	0.0	0.0	14.1	33.8	40.7
			223.3											
49	RE690971	LES HAIES	24.2	22.0	24.2	29.8	12.0	0.0	0.0	0.0	0.1	20.3	29.6	33.8
			195.8											
50	RE691233	LYON ILE BARBE	29.0	25.2	17.1	21.9	13.7	1.7	3.6	2.2	1.9	14.3	28.0	39.2
			197.6											
51	RE692641	VILLEFRANCHE S.SAONE	33.7	31.3	14.0	23.4	15.0	0.4	5.4	0.4	0.8	6.3	27.4	38.9
			196.9											
52	RE692661	VILLEURBANNE CENTRE	32.5	35.3	23.9	26.4	16.2	0.5	1.6	1.0	2.1	15.4	30.2	41.7
			226.9											
53	RE692662	VILLEURBANNE CUSSET	30.1	30.1	24.7	21.4	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	22.4	36.7
			192.4											
54	RE692721	COMMUNAY	22.4	19.3	18.3	31.0	11.8	0.0	0.4	0.0	1.0	16.1	27.9	32.1
			180.3											
55	RE692991	LYON SATOLAS	43.8	40.4	33.9	28.1	21.7	2.5	0.6	0.0	0.4	18.0	41.5	54.1
			284.9											
56	RE711051	MACON	62.0	48.3	24.3	27.1	14.3	1.3	0.4	0.0	3.3	11.4	39.3	56.3
			288.0											
57	RE733291	VOGLANS	130.0	93.3	83.5	41.9	31.0	13.7	13.0	0.4	14.0	72.1	76.8	132.9
			702.7											

ANNEXE II

PRINCIPES DU MODELE GARDENIA

Le modèle GARDENIA est un modèle hydrologique global à réservoirs superposés. Il permet de choisir le pas de temps des entrées-sorties (pluie, évapotranspiration, température, débit ou niveau piézométrique) en fonction des données, ce qui offre une grande souplesse d'utilisation.

La transformation pluies-débits ou pluies-niveaux est simulée suivant différents schémas en options : prise en compte de la neige et/ou transferts souterrains comportant une ou plusieurs composantes (voir annexe). Le modèle est utilisé d'une part, pour l'extension des données dans le temps et dans l'espace (génération de séries de débits, relations entre les paramètres du modèle et les facteurs du bassin, transposition à des bassins non jaugés).

D'autre part, et c'est le cas qui nous intéresse ici, il offre la possibilité d'analyser les différents termes du bilan d'un cycle hydrologique et les différentes composantes de l'écoulement.

Le comportement du système aquifère étudié est représenté par un ensemble de réservoirs se déversant les uns dans les autres. Les fonctions de transfert sont, soit exponentielles (tarissements), soit non linéaires pour simuler en particulier la zone non saturée.

Les paramètres potentiellement optimisables pour la transformation pluie-débit sont les suivants :

- RUMAX Capacité de la réserve superficielle ou réserve utile maximum du réservoir U. Ce paramètre influe sur l'évapotranspiration et joue le rôle de la RFU dans la méthode de Thornthwaite pour le calcul de l'évapotranspiration réelle.

- THG Temps de demi-montée en percolation du réservoir L, il s'agit du temps de transfert (non linéaire) de l'eau à travers la zone non saturée vers le réservoir souterrain G1.

- TG1 Temps de 1/2 tarissement du réservoir saturé G1 vers l'exutoire.

- TG1 --> G2 Temps de 1/2 tarissement du réservoir saturé G2 vers l'exutoire. Ces deux derniers paramètres sont en option, dans le cas où un seul réservoir souterrain G1 ne suffit pas à reconstituer l'écoulement à l'exutoire.

En plus de ces paramètres physiques liés au bassin, d'autres sont optimisables en option :

- Coefficient de correction de la pluie en % permettant de tenir compte d'une erreur systématique dans l'appréciation de la lame d'eau tombée sur le bassin.

- Coefficient de correction de l'évapotranspiration en %. Idem.

- Surface du bassin versant pouvant varier, dans la mesure où le bassin versant hydrologique est jugé différent du bassin hydro-géologique.

- débit extérieur, négatif si l'on suppose des sorties souterraines sans passage par l'exutoire, ou positif pour des apports souterrains extérieurs : karsts ou communications avec un bassin voisin.

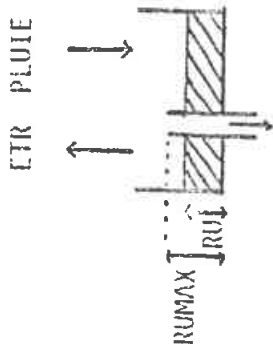
SCHEMA PHYSIQUE

PARAMETRES
potentiellement optimisables

- Correction de la pluie en %
- Correction de l'Étp en %

→ RUMAX en mm

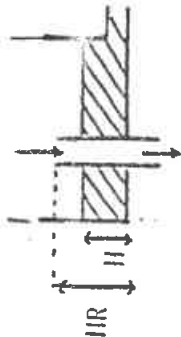
Réervoir U : Complexe sol-végétation



ALIML (Pluie efficace)

Réervoir L : Zone non saturée

→ IIR en mm



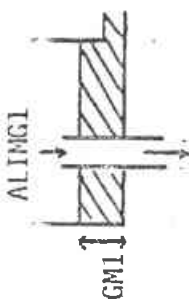
→ QH Ecoulement rapide et hypodermique

Réervoir G1 : Réservoir en zone saturée

→ T d'ALIMG1 (percolation) en mois

→ QG1 Ecoulement souterrain rapide

→ T de QG1 (tarissement) en mois

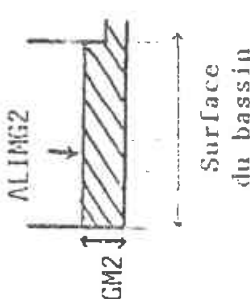


Réervoir G2 Réservoir en zone saturée

→ T d'ALIMG2 (transfert) en mois

→ QG2 Ecoulement souterrain lent

→ T de QG2 (tarissement) en mois



→ Débit extérieur en l/s

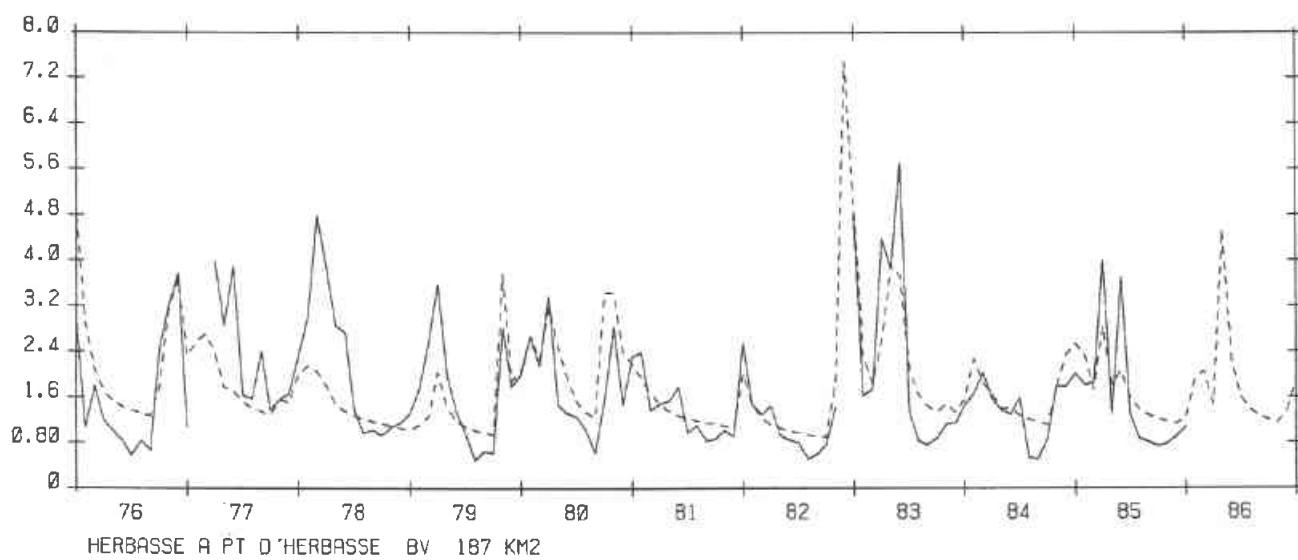
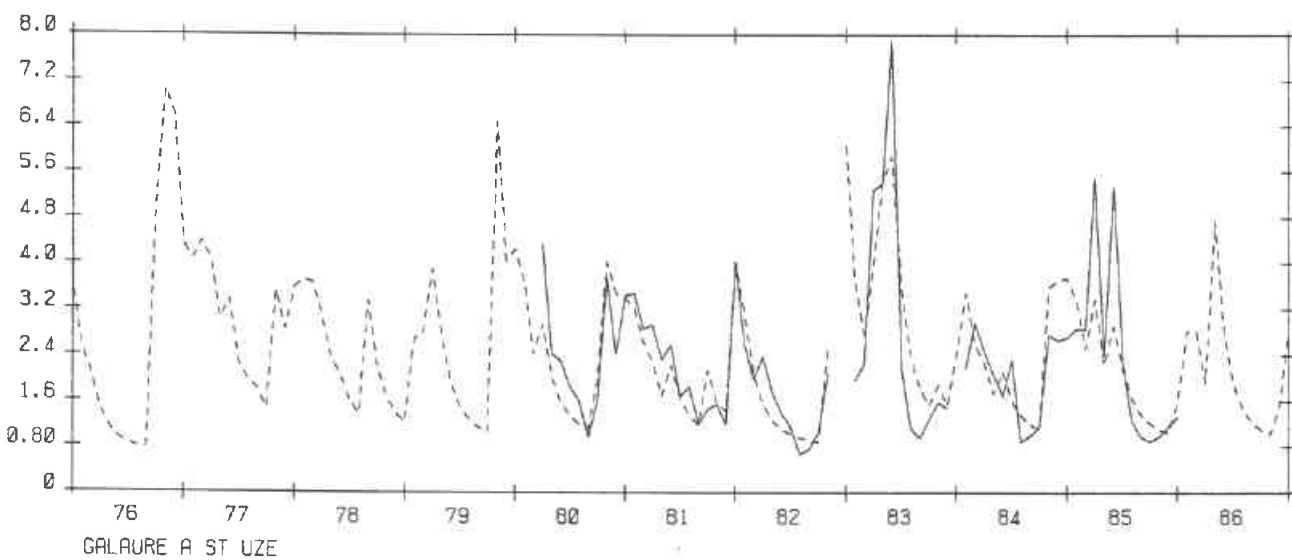
ANNEXE III

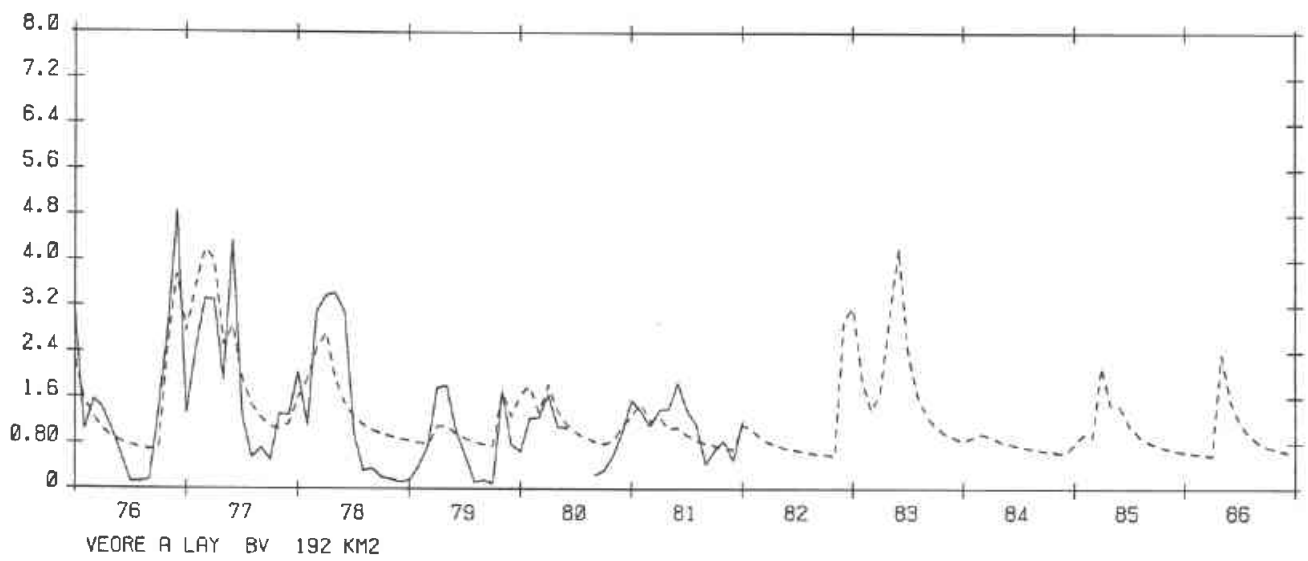
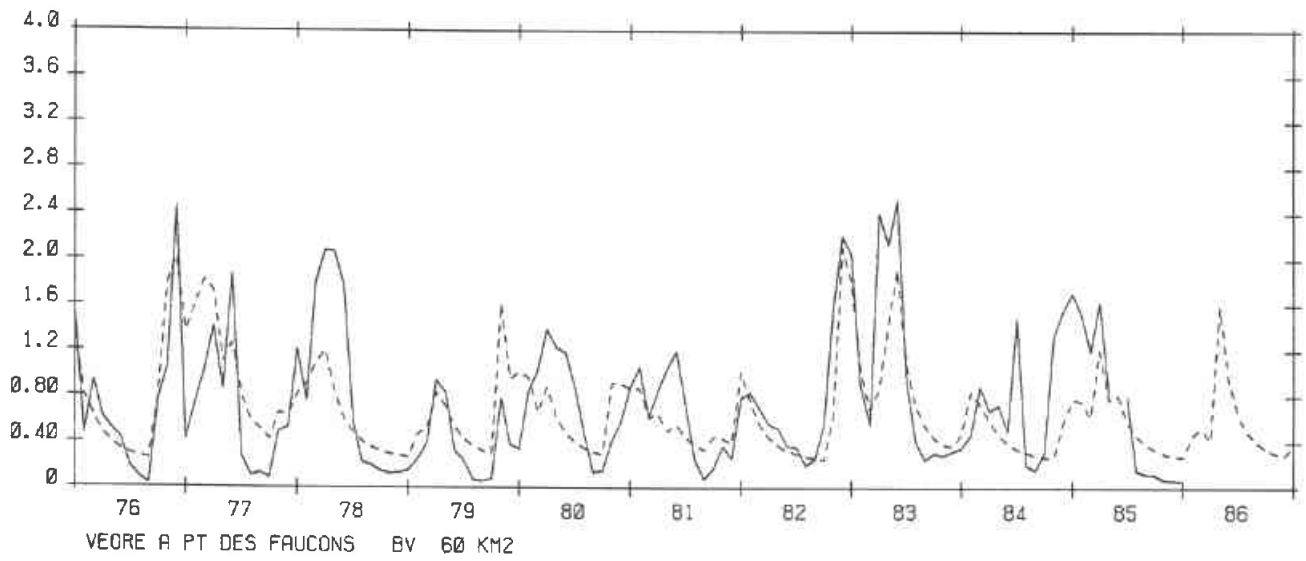
HYDROGRAMMES OBSERVES ET SIMULES APRES CALAGE, ETUDE HYDROLOGIQUE.

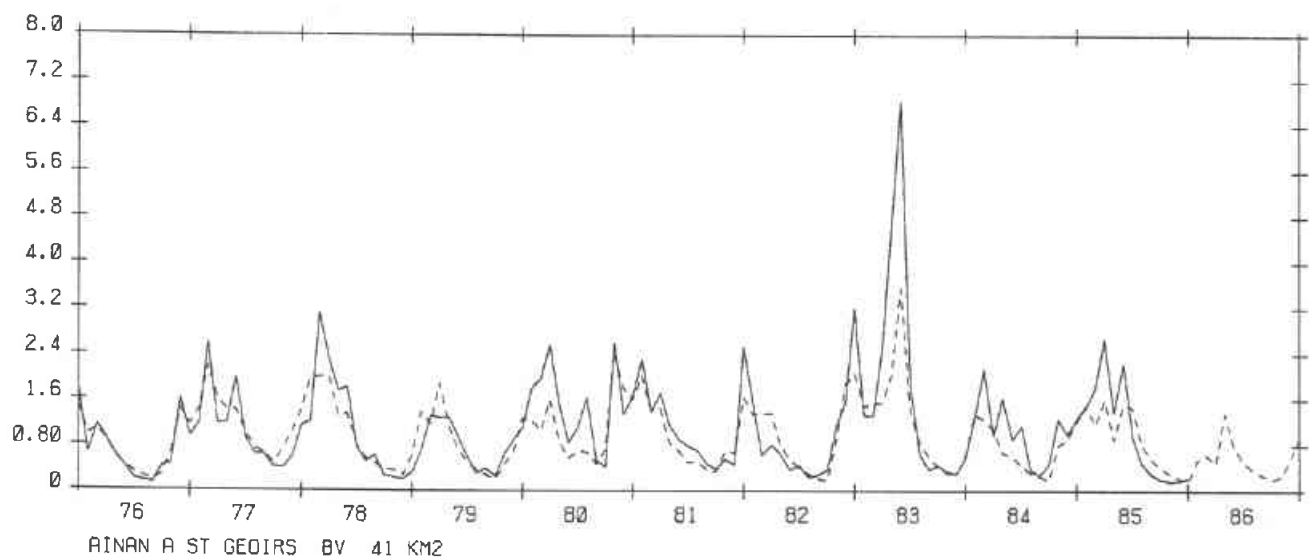
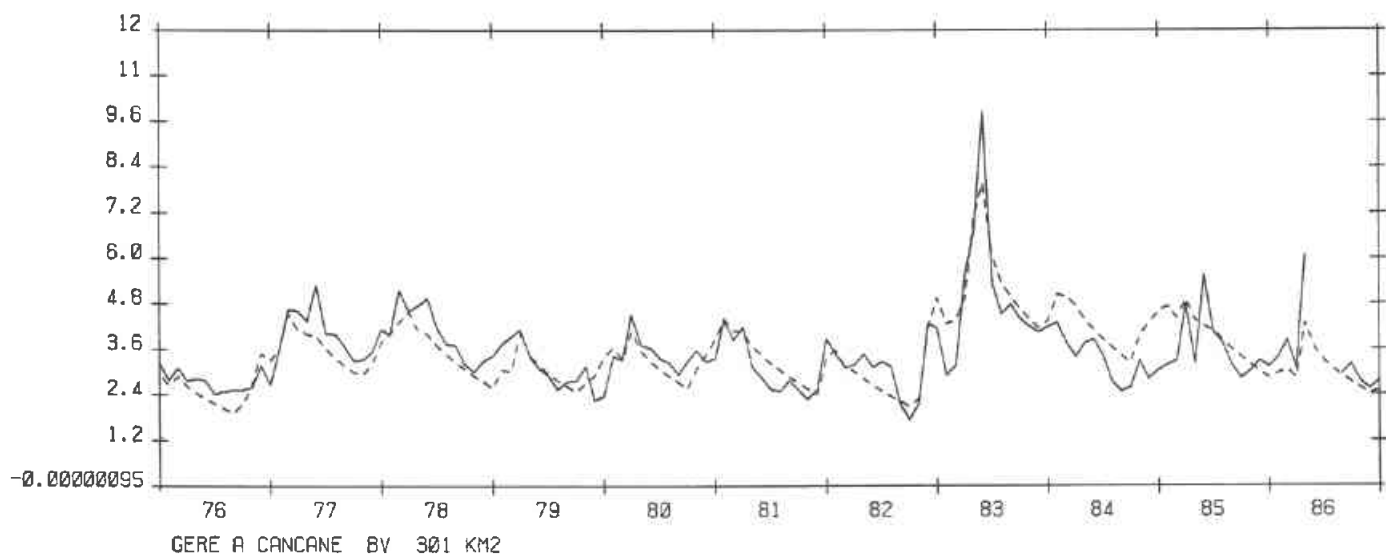
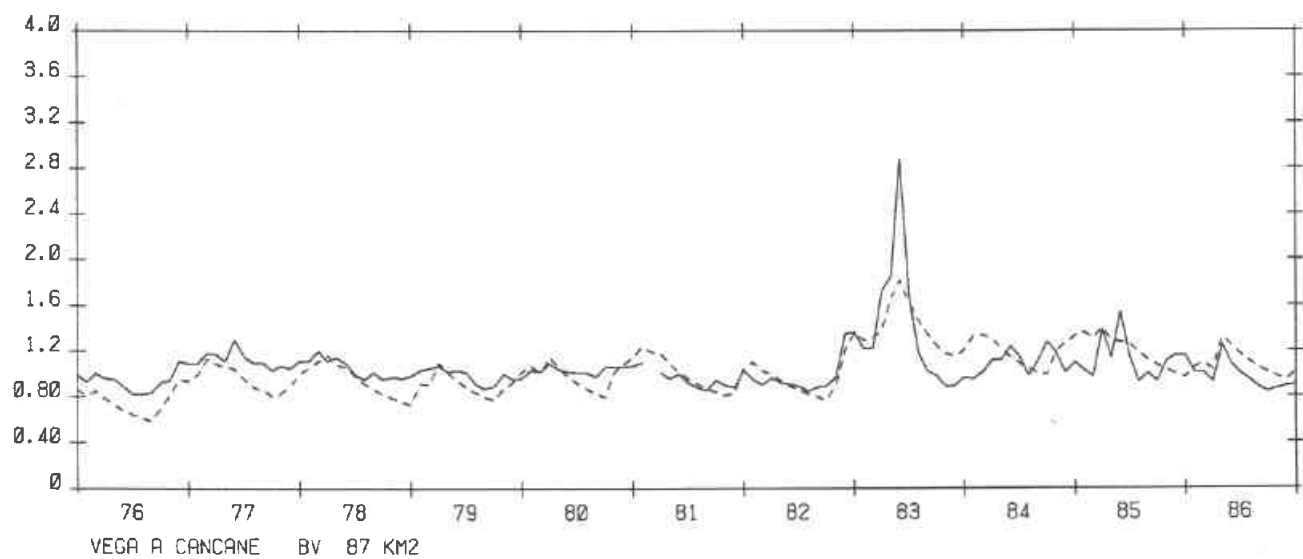
Légende :

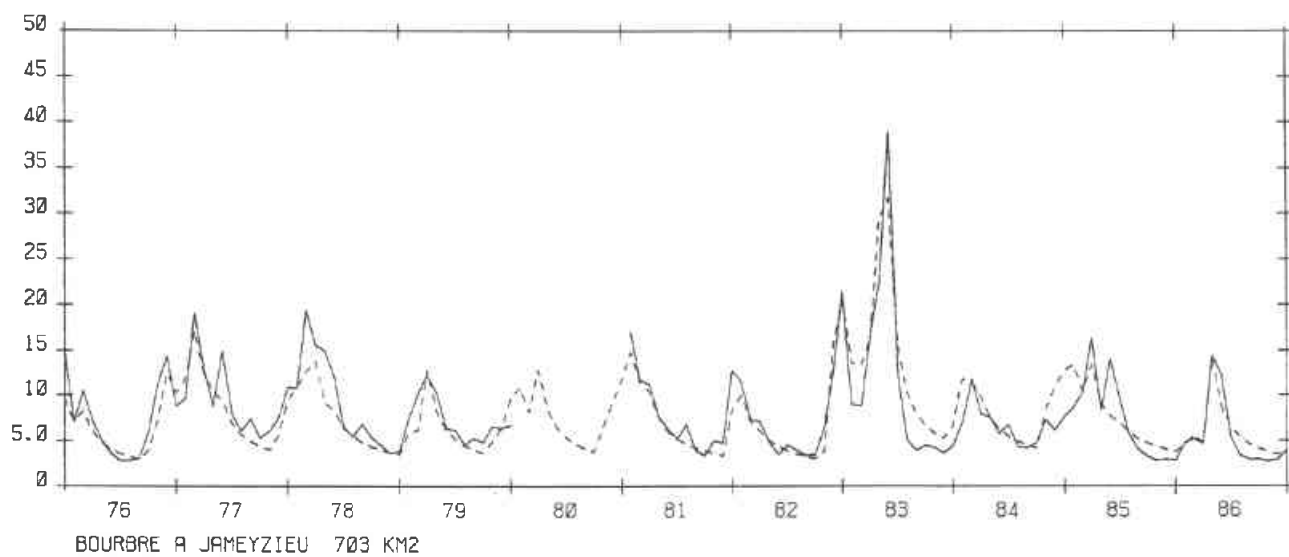
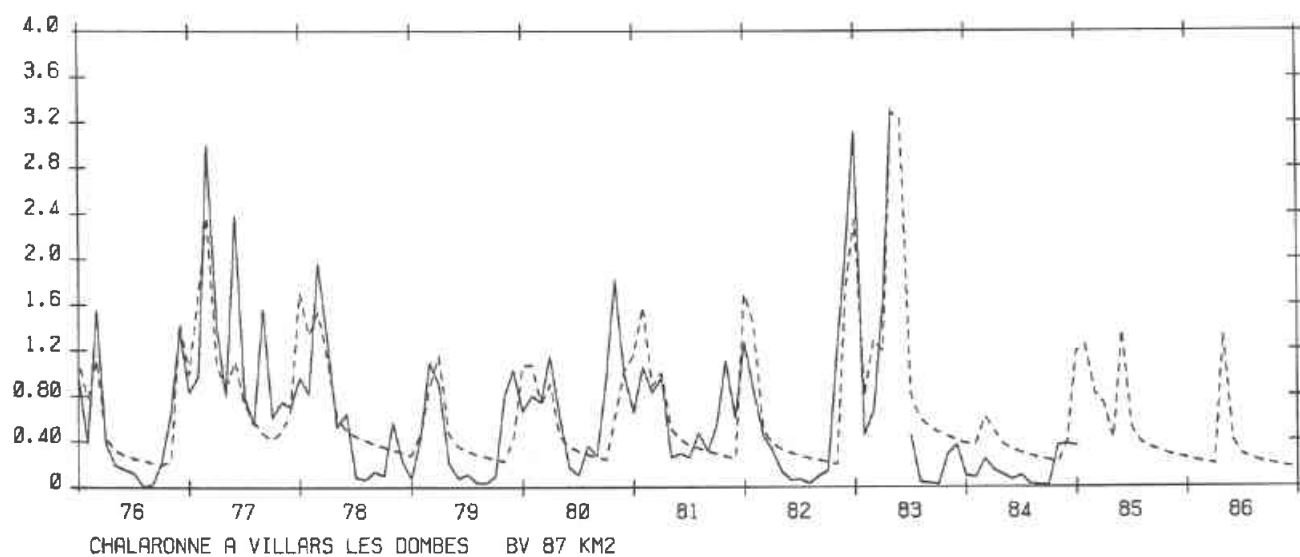
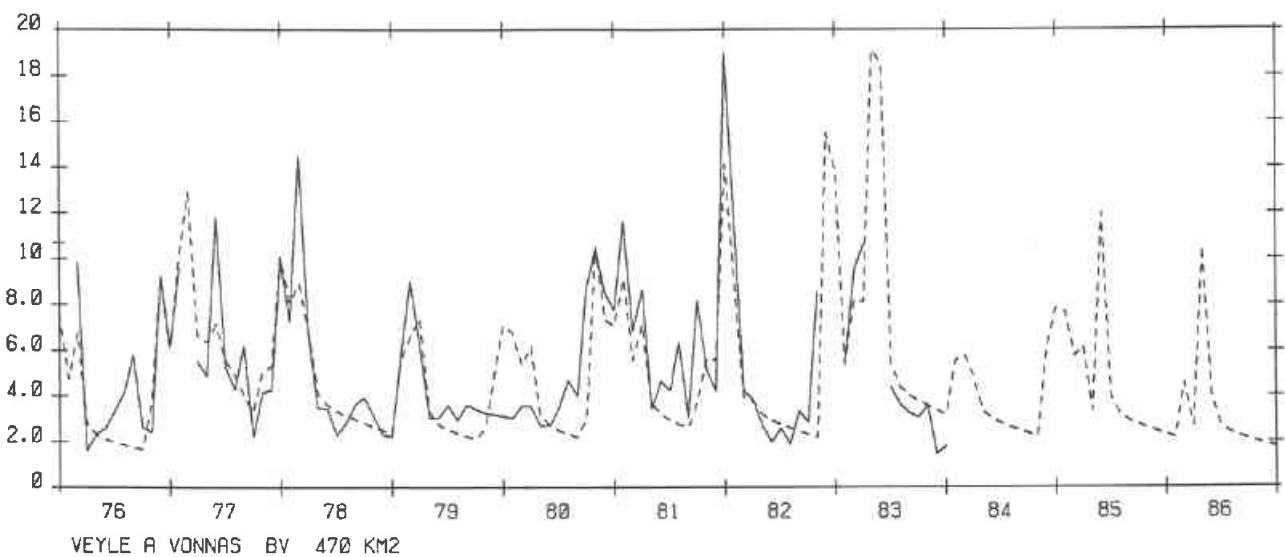
Axe des Y : débits moyens mensuels en m³/h

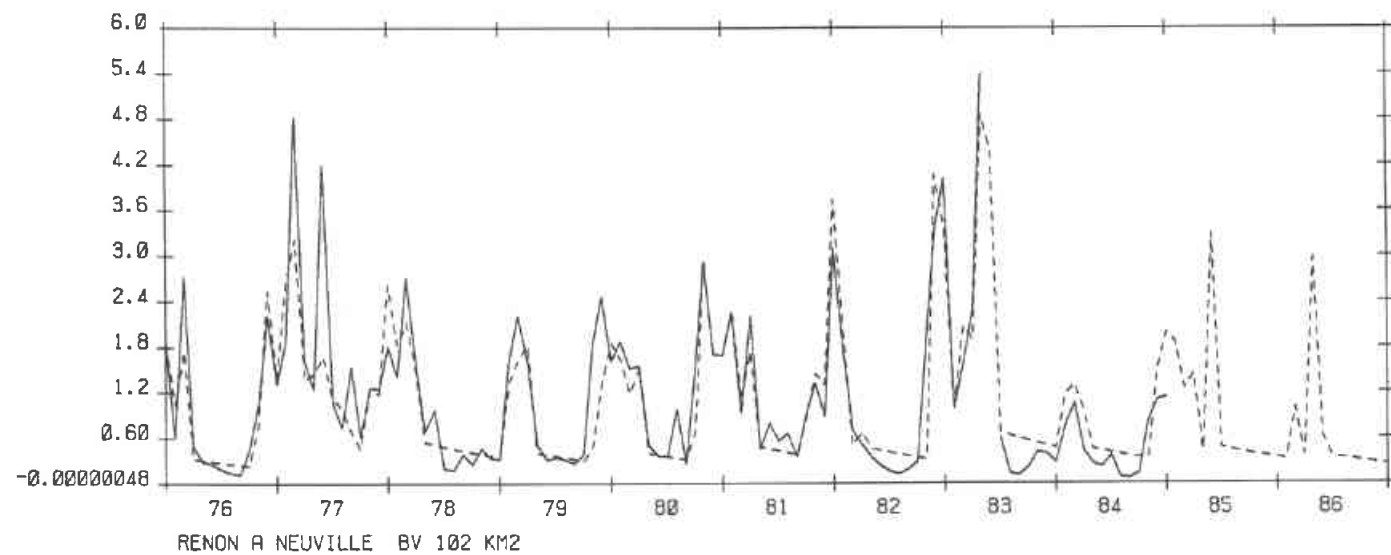
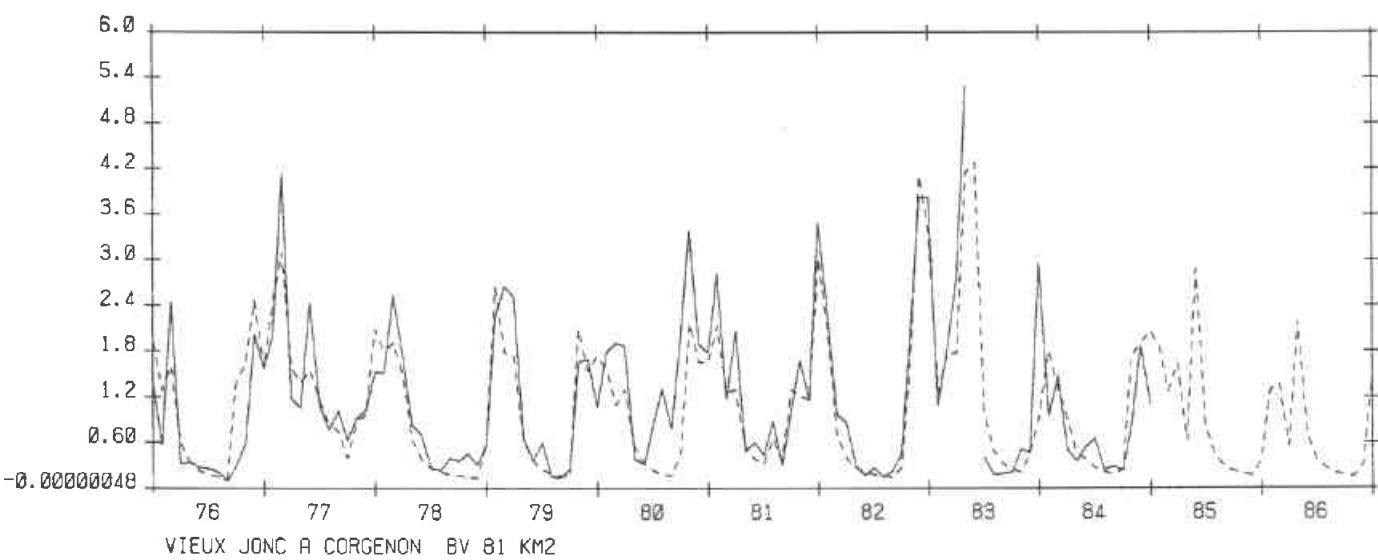
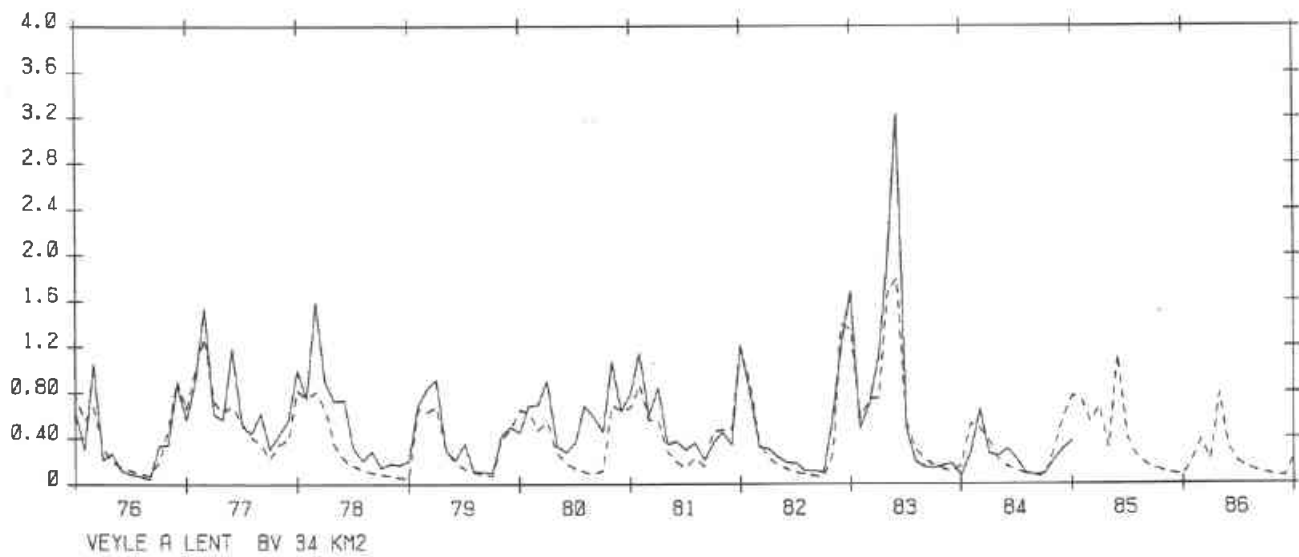
Axe des X : temps en années (1 mesure par mois)

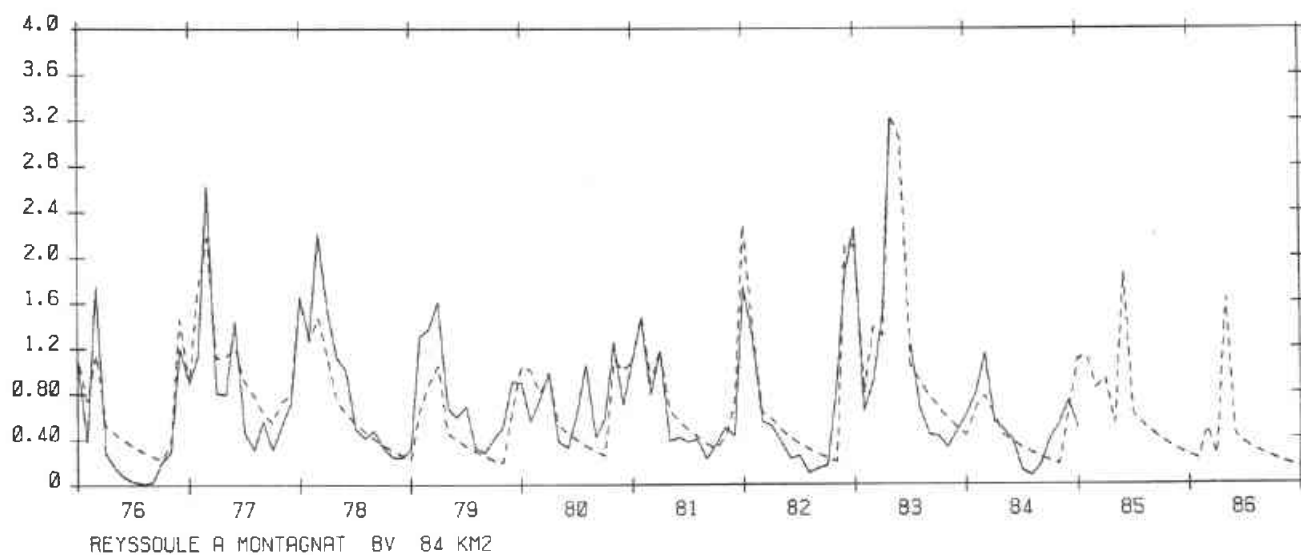
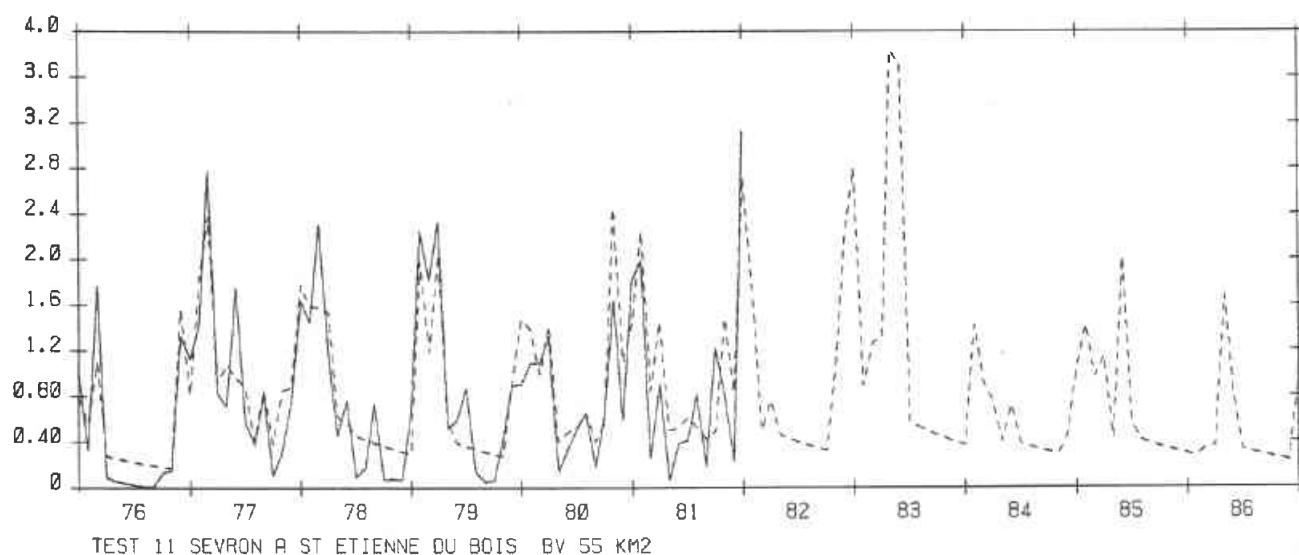
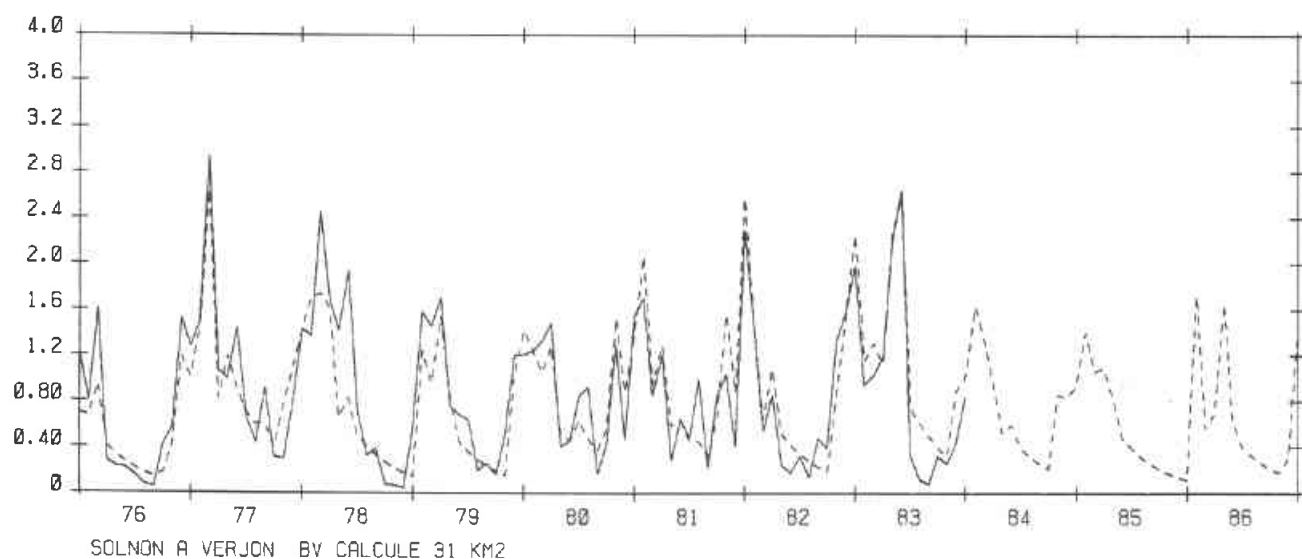












ANNEXE IV

GEOLOGIE SOMMAIRE DES BASSINS VERSANTS ETUDIES

BRESSE DOMBES

Vieux Jonc à CORGENON

Alluvions peu développées dans la vallée en aval, inexistantes en amont.

Recouvrement de limons (1 à 2 m), de moraines des Dombes, quelques mètres de cailloutis à matrice argileuse.

Substratum constitué des marnes de Bresse.

Nombreux étangs.

La Reyssouze à MONTAGNAT

Alluvions assez développées perméables.

Recouvrement de cailloutis pliocènes assez développé en bordure Est, bonne perméabilité.

Substratum constitué des marnes de Bresse.

Peu à pas d'étangs.

La Veyle à LENT

Pratiquement pas d'alluvions.

Substratum : Marnes de Bresse.

Peu à pas d'étangs.

La Renon à Neuville

Comparable au Vieux Jonc.

Nombreux étangs.

La Veyle à VONNAS

Station plus en aval que les précédentes, bassin plus étendu.

Les alluvions sont bien développées.

Le recouvrement de limons assez épais à l'Est.

Substratum : Marnes de Bresse,

Pliocène assez perméable dans le Nord-Est du bassin.

Etangs bien représentés.

La Chalaronne à Villars les Dombes

Pratiquement pas d'alluvions.

Recouvrement de moraines et limons argileux.

Substratum : Marnes de Bresse

Nombreux étangs.

• • • •

• •

LYONNAIS - BAS DAUPHINE

La Bourbre à JAMEYZIEU

Remplissage de dépôts wurmiens : alluvions fluvio-glaciaires hétérogènes assez perméables, épaissement important.

Substratum : Miocène sableux, pas d'affleurements.

La Vega à CANCANE

Comparable à la Bourbre.

Les alluvions wurmiennes sont peu épaisses.

Le substratum affleure en de nombreux endroits.

La Gère à CANCANE

Comparable à la VEGA.

La Galaure à ST UZE

Alluvions peu développées.

Recouvrement : cailloutis à matrice argilo-sableuse, 20-30 m par endroits. Loess peu épais par plaques.

Substratum : collines molassiques du Bas Dauphiné.

L'Herbasse à PONT D'HERBASSE

Comparable à la Galaure.

La Véore à LES FAUCONS

Alluvions rissiennes du Rhône sur quelques mètres.

Substratum : Miocène molassique.

En amont, reliefs Crétacé, calcaires marneux.

La Véore à LAY

Station en aval de la précédente.

Part d'alluvions supérieure.

Part de Crétacé inférieure.

L'Ozon à SEREZIN

Remplissage fluvio-glaciaire très épais.

Substratum : molasse miocène, affleurement sur les collines versants du bassin.

....
..

BASSINS DE BORDURE

La Solnan à VERJON

Le Recouvrement alluvionnaire est très réduit à absent.

Substratum : Jurassique calcaire faillé à calcaires marneux.

Bassin montagneux à forte pluviométrie.

La Sevron à ST ETIENNE DU BOIS

Le Recouvrement alluvionnaire est peu développé, à tendance argileuse.

Substratum de haut en bas :

- Pliocène marno-argileux assez épais.
- Miocène, molasse argilo-sableuse.

La molasse affleure largement en milieu de bassin.

La portion amont du bassin est constituée de terrains Jurassiques, calcaires faillés.

Cette partie amont est assez montagneuse, à pluviométrie importante.

L'Ainan à ST GEOIRS

Peu à pas de recouvrement alluvionnaire, hormis un remplissage de dépôts wurmiens par endroits (vers le Rival), mais peu développés.

Substratum : Miocène sableux et au-dessus, Miocène subcontinental épais de 50 à 100 m, constitué de conglomérats polygéniques cimentés.

....

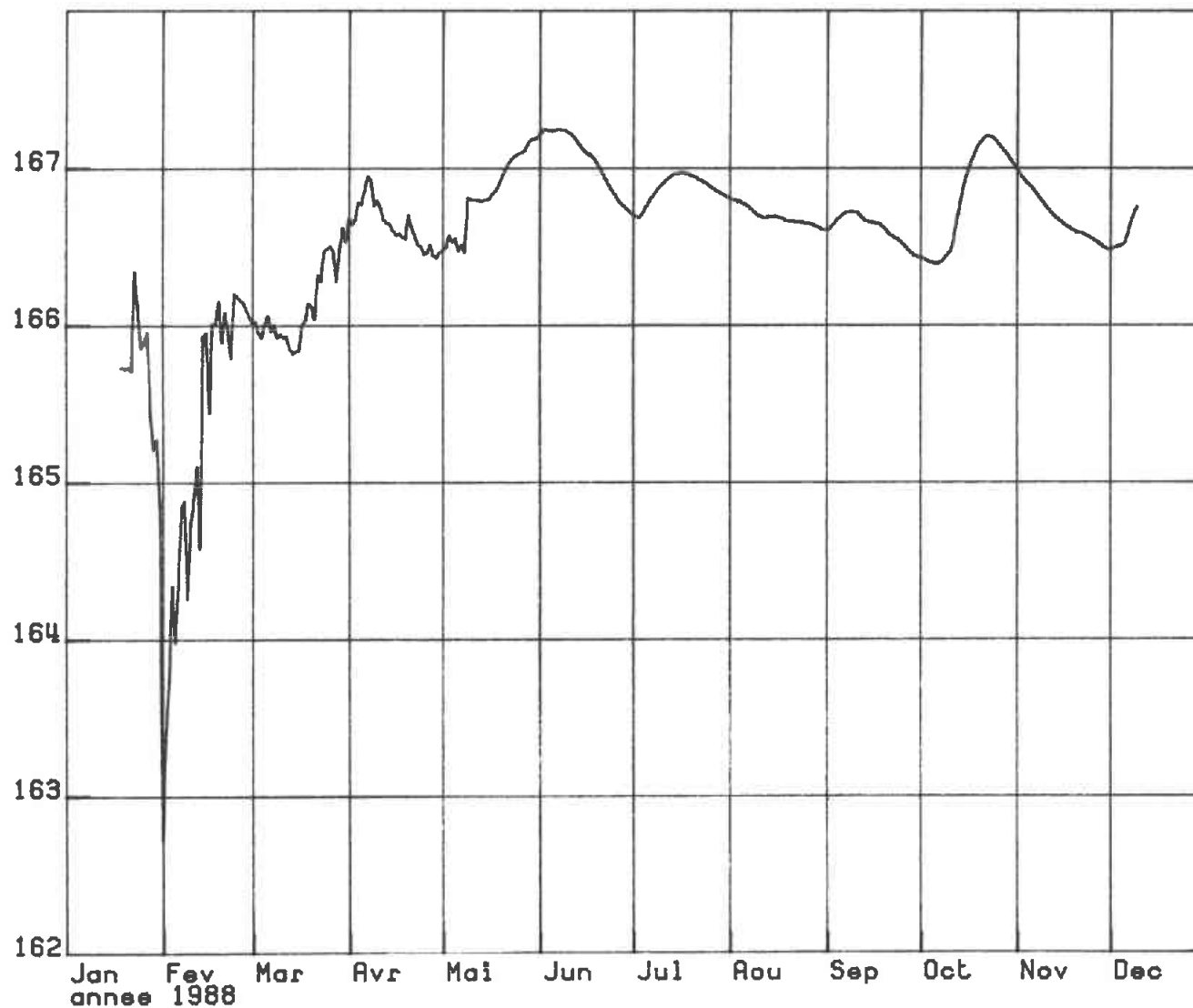
..

ANNEXE V

RESULTATS DU RESEAU PIEZOMETRIQUE MOLASSE MIOCENE

PIEZOMETRIE MOLASSE
CREPIEUX VAULX EN VELIN
-VAULX EN VELIN
0698-71-0079
NIVEAUX

Du 19/01/1988 au 09/12/1988
Minimum: 162.72 le 01/02/1988
Maximum: 167.25 le 02/06/1988
Moyenne: 166.51



MOLASSE BRESSE DOMBES BAS-DAUPHINE

SEB05

01-DOMMARTIN
0625.8X.0007
NIVEAUX

Du 02/04/1977 au 02/12/1988
Minimum: 198.72 le 28/03/1988
Maximum: 203.54 le 02/04/1977
Moyenne: 200.11

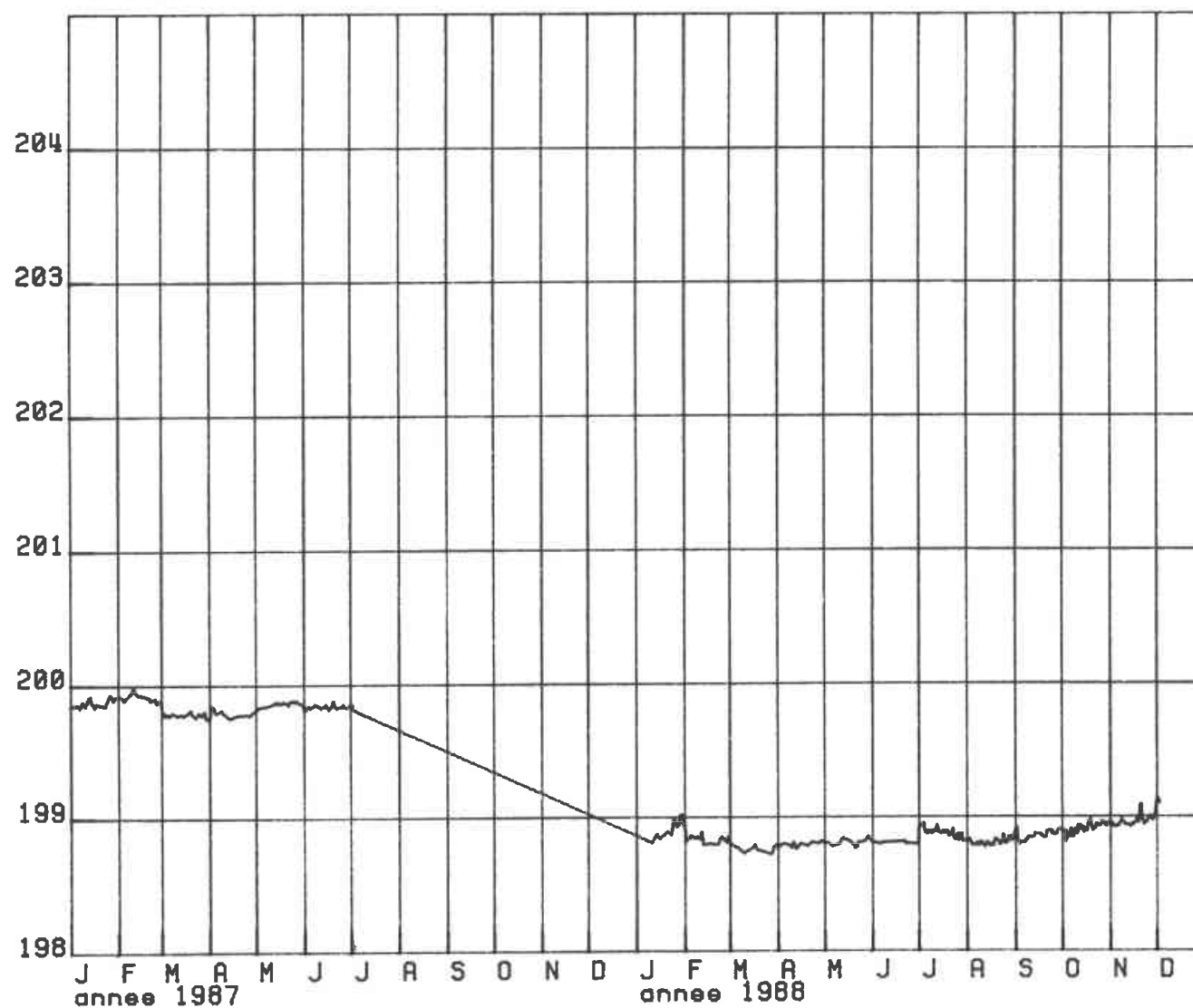


MOLASSE BRESSE DOMBES BAS-DAUPHINE

SEB05

01-DOMMARTIN
0625.8X.0007
NIVEAUX

Du 02/04/1977 au 02/12/1988
Minimum: 198.72 le 28/03/1988
Maximum: 203.54 le 02/04/1977
Moyenne: 200.11



MOLASSE BRESSE DOMBES BAS-DAUPHINE

38-BOUGE CHAMBALUD
0770.3X.0012
NIVEAUX

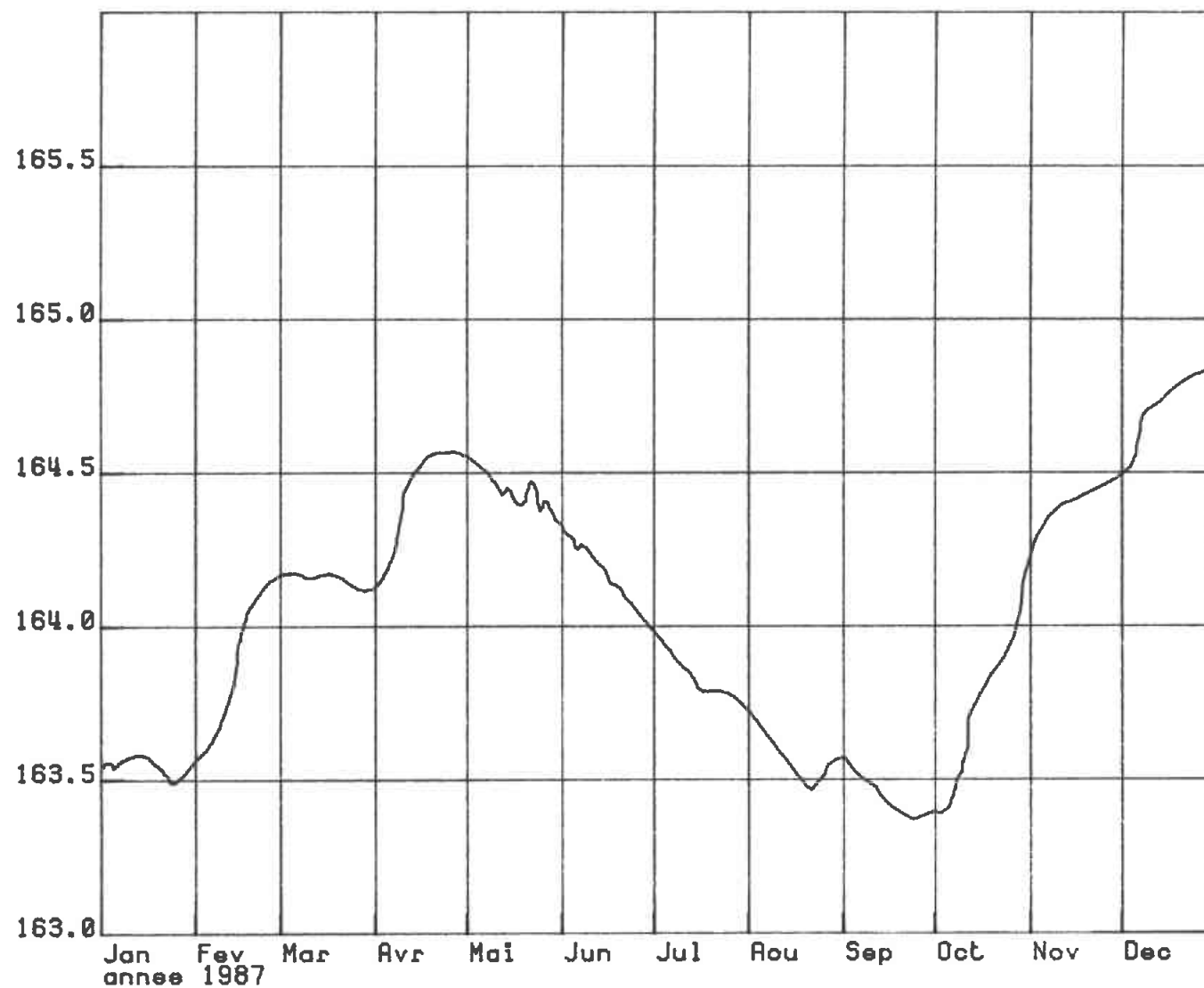
Du 13/10/1987 au 14/10/1988
Minimum: 177.85 le 02/03/1988
Maximum: 179.04 le 29/10/1987
Moyenne: 177.97



MOLASSE BRESSE DOMBES BAS-DAUPHINE

26-MONTMEYRAN
818.A VENIR
NIVEAUX

Du 02/01/1987 au 29/12/1987
Minimum: 163.37 le 23/09/1987
Maximum: 164.83 le 29/12/1987
Moyenne: 163.48

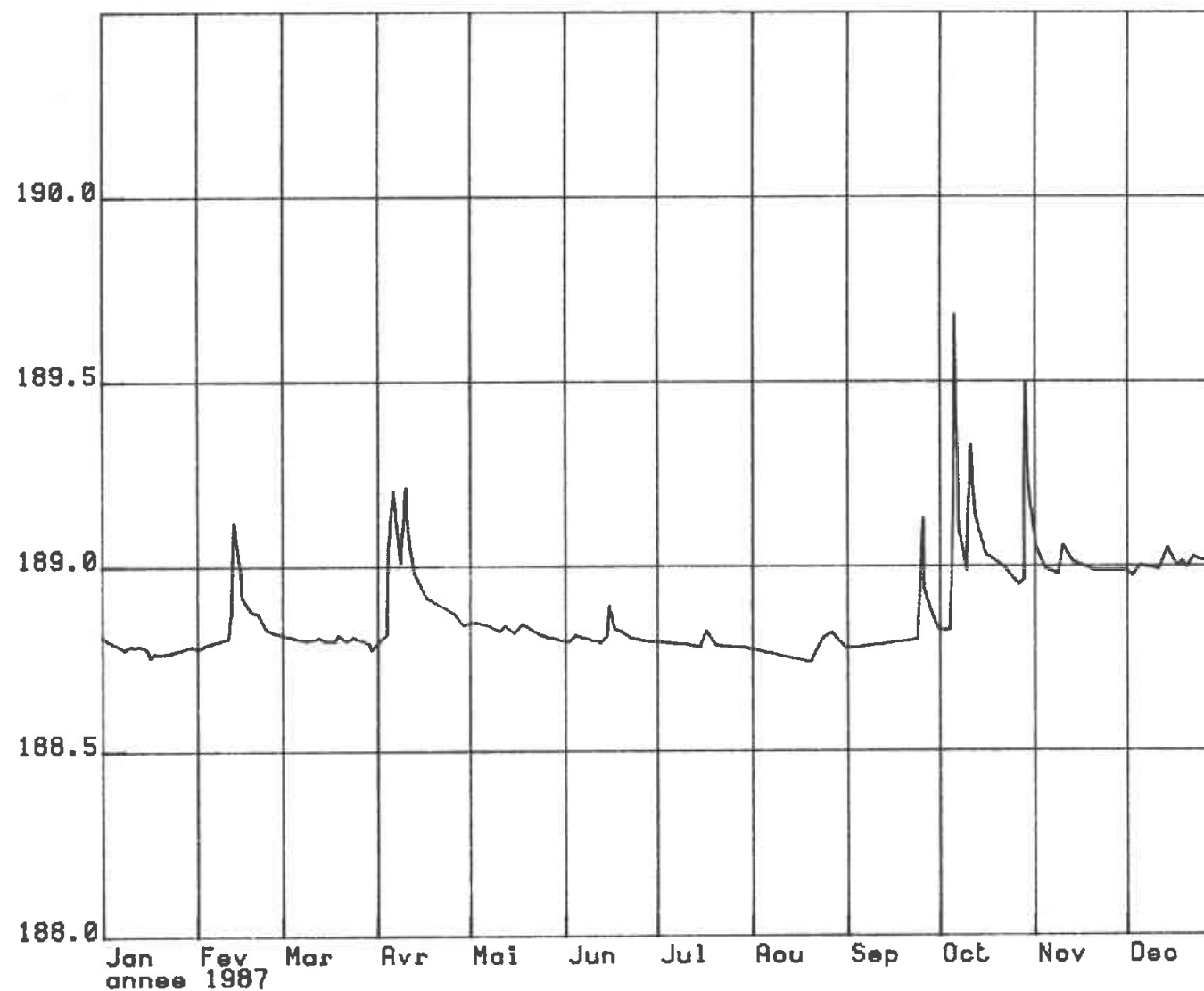


MOLASSE BRESSE DOMBES BAS-DAUPHINE

SAINT MARTIN DES ROSIERS

26-ALBON
0770-7X-0039
NIVEAUX

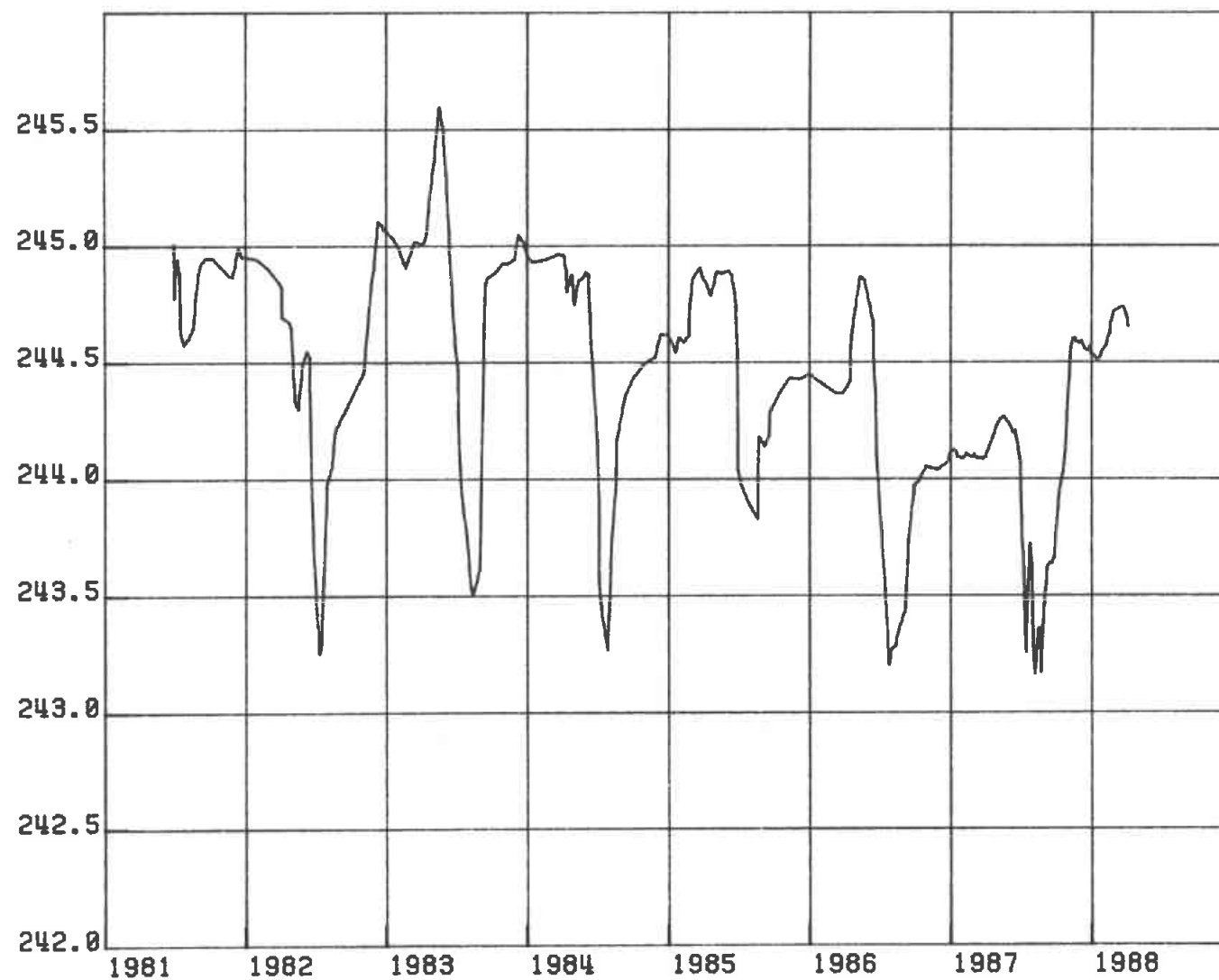
Du 01/01/1987 au 30/12/1987
Minimum: 188.74 le 20/08/1987
Maximum: 189.68 le 06/10/1987
Moyenne: 187.15



MOLASSE BRESSE DOMBES BAS-DAUPHINE

26-MARGES
0794.1X.0003
NIVEAUX

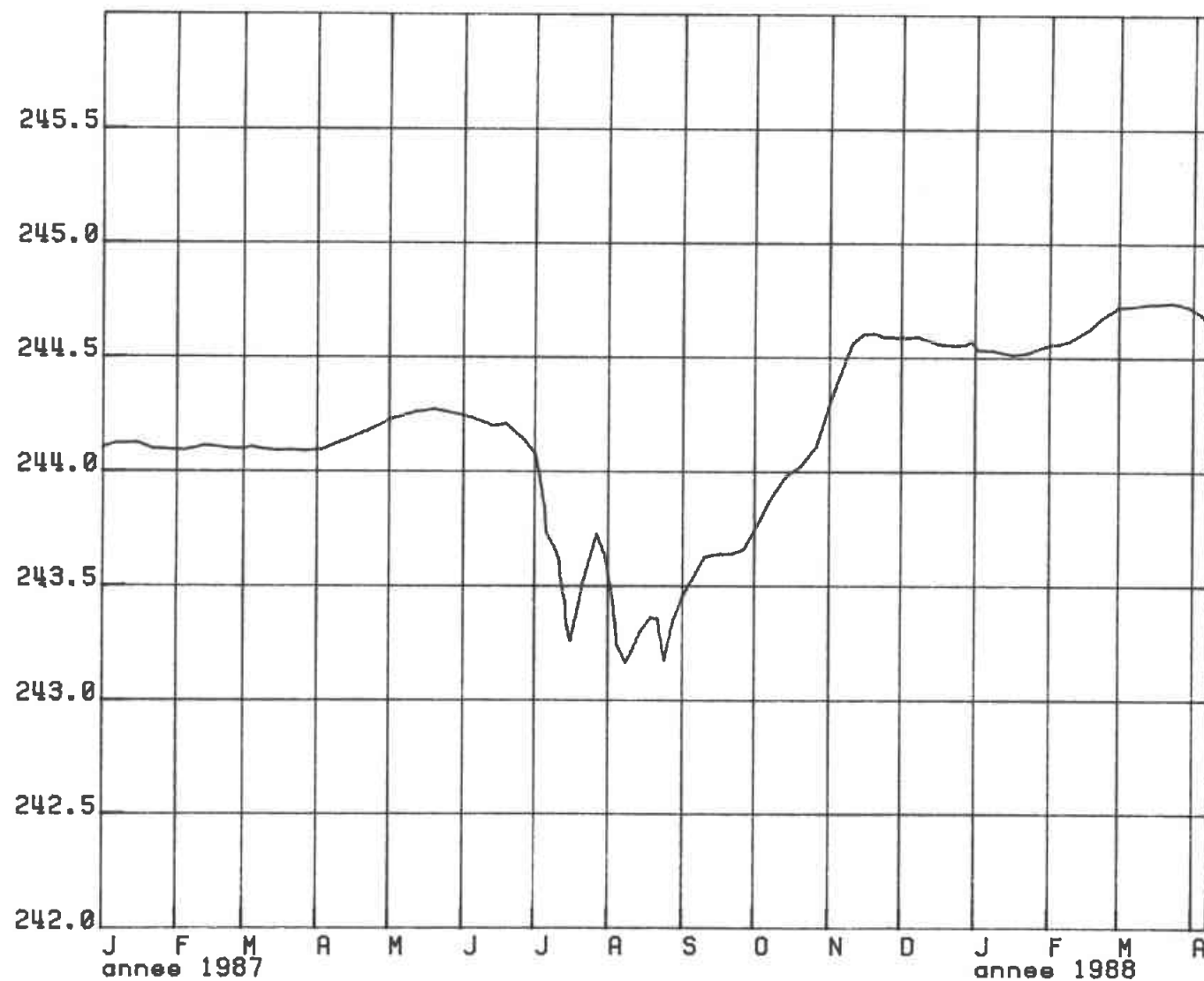
Du 01/07/1981 au 07/04/1988
Minimum: 243.17 le 08/08/1987
Maximum: 245.60 le 21/05/1983
Moyenne: 243.43



MOLASSE BRESSE DOMBES BAS-DAUPHINE

26-MARGES
0794.1X.0003
NIVEAUX

Du 01/07/1981 au 07/04/1988
Minimum: 243.17 le 08/08/1987
Maximum: 245.60 le 21/05/1988
Moyenne: 243.43





LOCALISATION DES BASSINS VERSANTS

★ STATIONS METEOROLOGIQUES

ECH: 1/250000

88 SCN 664 RHA

