

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

BRGM - 1974 - 056 - JAL

**RECONNAISSANCE HYDROGÉOLOGIQUE DU DÉPARTEMENT
DE LA NIEVRE AU SUD DE LA LOIRE
ET DU VAL DE LOIRE**

par

T. POINTET



SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 — 45018 ORLÉANS CEDEX — Tél. (38) 66.06.00

Service géologique régional JURA - ALPES

B. P. 6083 . 69604 VILLEURBANNE / Croix-Luizet — Tél. (78) 52.26.67

74 SGN 056 JAL

Lyon, Février 1974

R E S U M E

La Loire et l'Allier enserrent sur le département de la Nièvre un triangle dont ce travail aborde l'étude hydrogéologique.

Ce domaine situé entre le Berry et la Limagne montre des terrains secondaires recouverts en partie par le remplissage tertiaire dont nous sommes à la limite Nord.

Ces caractères géologiques et la présence de deux grandes rivières détermineront topographie et hydrographie.

Un recueil de données anciennes a permis de calculer les paramètres hydrodynamiques des alluvions des grandes vallées alors qu'une campagne de terrain importante a fourni de nombreuses mesures géochimiques.

Ces renseignements ont conduit à l'établissement de cartes géochimiques et les conclusions sont reprises sur une carte de vulnérabilité.

Ingénieur chargé de l'opération :

T. POINTET

avec la collaboration de

P. POTHERAT

Dessinateur :

M. RODET

Secrétariat :

G. ALARCON

TABLE DES MATIERES

	PAGES
1 - INTRODUCTION =====	1
2 - GEOLOGIE - MORPHOLOGIE =====	1
21 - GEOLOGIE	1
211 - <u>Domaine mio-pliocène</u>	3
212 - <u>Domaine du secondaire</u>	3
213 - <u>Les plaines alluviales</u>	3
22 - RELIEF - HYDROGRAPHIE	4
3 - OUVRAGES EXISTANTS - ETUDES ANTERIEURES =====	4
31 - PUIITS	4
32 - POMPAGES D'ESSAI	6
321 - <u>Caractéristiques des alluvions</u>	6
322 - <u>Interprétation des essais</u>	6
33 - SOURCES CAPTEES	12
34 - BARRAGE SUR L'ALLIER	13
4 - ETUDES ENTREPRISES =====	13
41 - RELEVÉ DE POINTS D'EAU	13
411 - <u>Piézométrie</u>	14
412 - <u>Données physico chimiques</u>	14

4121 - Titres hydrothymétriques	14
4122 - Titres alcalimétriques complets	17
4123 - Mesures de resistivité à 18°	17
4124 - Teneur en fer	17
42 - OBSERVATION DE TERRAIN	17
421 - <u>Niveaux principaux</u>	19
422 - <u>Niveaux localisés</u>	19
43 - ETUDE DES HYDROGRAMMES DE L'ACOLIN	21
431 - <u>Irrégularité des hydrogrammes</u>	28
432 - <u>Calcul du volume des réserves</u>	28
5 - POSSIBILITE A ATTENDRE DU DOMAINE ETUDIE =====	30
51 - LES PLAINES ALLUVIALES	30
52 - LE PLATEAU	30
53 - LES TERRASSES	30
54 - CARTE DE VULNERABILITE	31

TABLE DES FIGURES

=====

PAGES

1	Carte de situation du domaine étudié	- 2 -
32 (a à e)	Pompages d'essai	7 à 11 -
4121	Histogramme de l'échantillonnage TH.	-15 -
4123	Histogramme de l'échantillonnage des résistivités à 18°	-18 -
43 (a à c)	Hydrogramme de l'Acolin pour 1970 à 1972.	22 à 24 -
43 d	Corrélations pluviométrie-débit.	-25 -
43 e	Représentation des stations météorologiques	-26 -
43 (f à h)	Mise en évidence des périodes de tarissement.	-27 -

TABLE DES ANNEXES

=====

I	- LISTE DES DONNEES GEOCHIMIQUES ET HYDROMETRIQUES	de 32 à 37 -
II	- LISTE DES SONDAGES EN VAL DE LOIRE REPERES PAR LES INDICES DE CLASSEMENT B.R.G.M.	de 38 à 50 -

HORS TEXTE

=====

I	Carte lithologique
II	Carte piézométrique
III	Carte des titres hydrothymétriques
IV	Carte des titres alcalimétriques complets
V	Carte de résistivité
VI	Carte de vulnérabilité à la pollution.

1 - INTRODUCTION

Dans le cadre des Evaluations des Ressources Hydrauliques (programme mis au point avec l'arrondissement minéralogique de Dijon et coordonné en Comité technique de l'eau, région de Bourgogne) nous aborderons l'étude d'un domaine de 600 km² environ inscrit entre l'Allier à l'Ouest, le confluent de la Loire et de l'Allier, la Loire au Nord Est et la limite Sud du département de la Nièvre au Sud (carte fig. 1).

Ce domaine forme un ensemble homogène et a été pour cette raison étendu partiellement au département de l'Allier.

Les activités agricoles de cette région sont essentiellement tournées vers l'élevage, et ainsi, entre les villages, les grandes propriétés occupent une grande partie du sol.

Hormis celles-ci, des fermes de moindre importance obéissent à cette même répartition, et l'habitat est en partie dispersé.

L'exploitation actuelle des ressources en eau est essentiellement destinée à l'alimentation des villages, et la plupart d'entre eux sont situées le long des plaines alluviales de l'Allier et de la Loire. Les villages de l'intérieur sont groupés en syndicats qui exploitent des puits implantés également dans les plaines alluviales.

La mauvaise connaissance hydrogéologique du domaine compris entre les deux vallées va donc de pair avec le peu d'intérêt qu'il a suscité quant à son exploitation.

Dans l'esprit du développement de cette région, il devenait important d'étendre nos connaissances concernant ses ressources hydrauliques en insistant sur le domaine compris entre les deux rivières.

2 - GEOLOGIE - MORPHOLOGIE

21 - GEOLOGIE

La région que nous étudions peut subdiviser en trois parties définies par leur nature géologique.

PLAN DE SITUATION

548-4-7
548-4-6

548-4-4
548-4-3
549-1-4

549-1-3
549-1-2

549-5-1 (13)
549-5-1 (14)

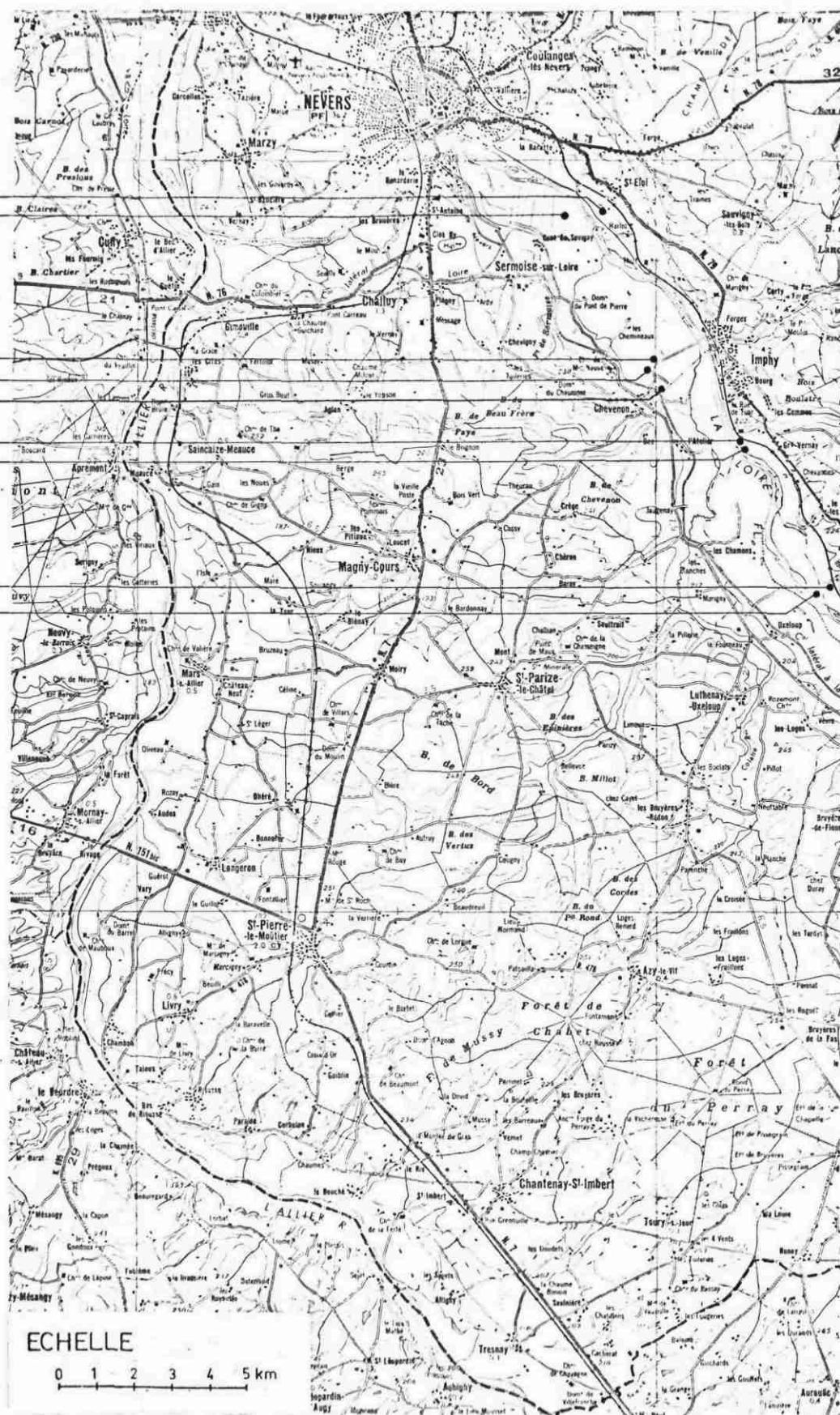
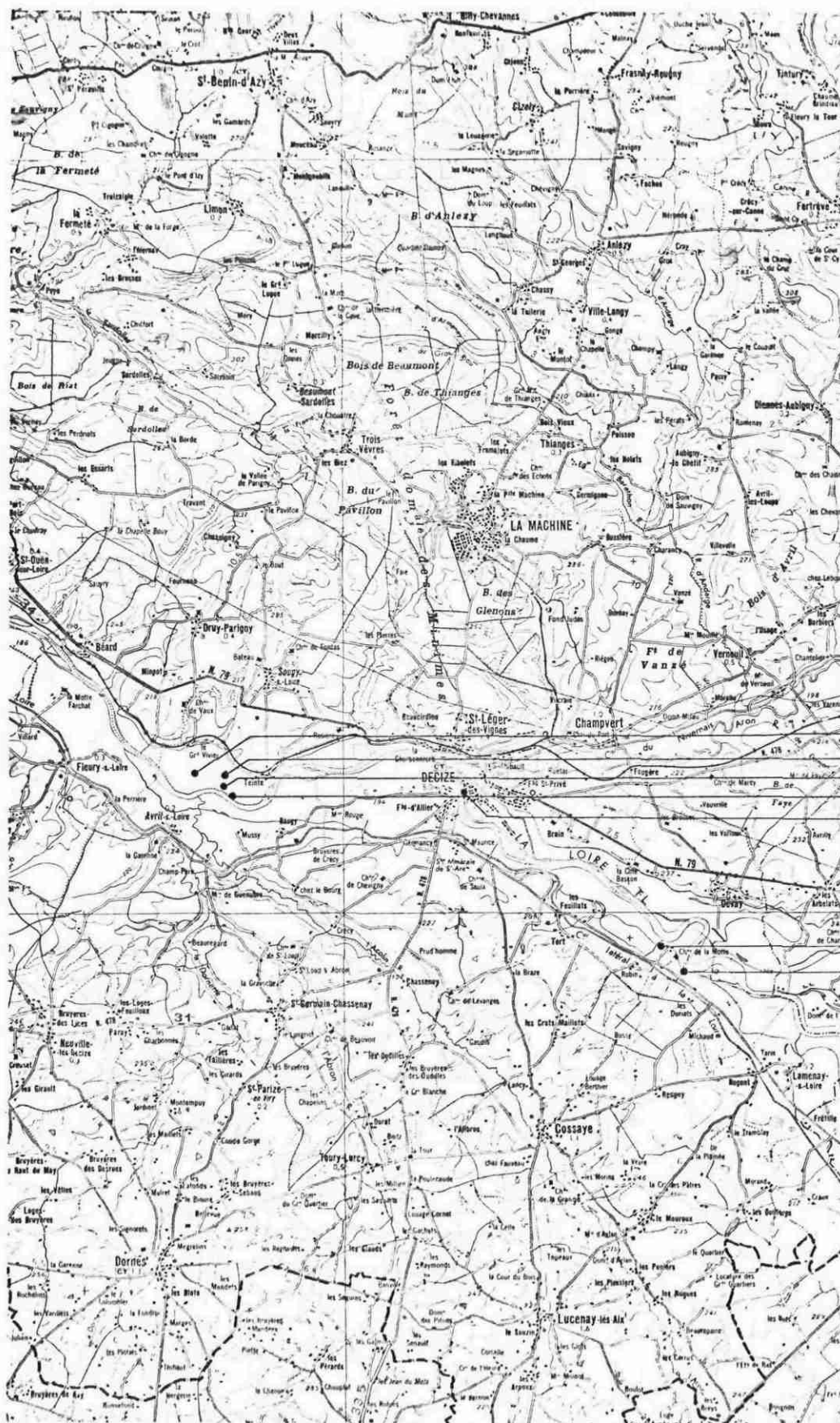


Fig.1 bis



549-6-1
549-6-2 (16)
549-6-2 (17)
549-6-3
549-7-3

575-4-1
575-4-2

211 - Domaine mio-pliocène

L'essentiel du domaine interne met à l'affleurement les "Sables et Argiles du Bourbonnais", formation détritique continentale du Mio-pliocène dont la composition fait intervenir des éléments très divers allant de l'argile au cailloutis. La présence de la fraction argileuse est très régulière ce qui, du point de vue hydrogéologique confère à la formation une perméabilité faible.

Cette formation est puissante (91 m à AZY LE VIF) ce qui, compte tenu de sa position stratigraphique, explique son extension.

A la faveur de quelques vallées, apparaissent les formations sous-jacentes de l'Aquitaniens constituées de marnes et de calcaires, ou présentant un faciès détritique à allure d'arène.

212 - Domaine du secondaire

A l'exception d'un pointement granitique et gneissique au Nord de DORNES on peut regrouper en un domaine plus diversifié que le précédent les affleurements du Trias au Dogger, qui apparaissent au Nord Ouest de la région qui nous intéresse.

La succession comporte à la base les Marnes irisées et grès du Keuper, surmontées par les Arkoses kaoliniques de DECIZE (Rhétien) puis des marnes rouges et blanches ou des grès mal cimentés, et des calcaires gréseux.

A ces calcaires gréseux, succèdent des marnes hettangiennes ou de l'infralias, niveau imperméable, après quoi une succession de calcaires et de marnes constitue le reste du Lias et le début du Dogger, jusqu'à la base du Bajocien, derniers terrains secondaires rencontrés.

213 - Les plaines alluviales

Elles constituent le troisième domaine et leur étendue est importante. Leurs remplissages est essentiellement moderne, toutefois à ce domaine nous rattacherons les terrasses de 15 et 35 m qui s'observent essentiellement dans la vallée de l'Allier.

Il apparait très vite que c'est ce domaine qui a les plus importantes ressources en eau.

22 - RELIEF - HYDROGRAPHIE

La nature géologique du domaine a influencé en grande partie la topographie, c'est ainsi qu'apparait un relief indécis, mollement vallonné, qui culmine à une centaine de mètres au dessus de la cote des deux fleuves

Le réseau hydrographique est inégalement réparti. La crête topographique étant plus proche de l'Allier et orientée NW SE, l'essentiel du domaine constitue un sous bassin de la Loire tandis que vers l'Allier ne coulent que quelques ruisseaux.

Les rivières ont un cours supérieur parfois sinueux, issu le plus souvent d'étangs, tandis que le cours inférieur dessine des vallées marquées.

Le terme de plateau conviendra donc pour désigner le domaine interne.

3 - OUVRAGES EXISTANTS - ETUDES ANTERIEURES

L'eau est exploitée de deux manières : d'une part par pompages dans les plaines alluviales pour alimenter les villes et villages de ces plaines ainsi que les villages du plateau qui se sont groupés en syndicats, d'autre part par puits individuels ou par captage de sources pour la plupart des habitations isolées et les petits villages du plateau.

31 - PUIITS

La liste des puits et la constitution des syndicats sont données à la page suivante :

Localisations des puits	Nom du syndicat	Indice de classement B.R.G.M. ou coordonnées Carte au 1/25 000	Communes alimentées
CHANTENAY St IMBERT (LA FERTE)	"SOLOGNE BOURBON- NAISE"	574.3.2 (LURCY-LEVIS)	CHANTENAY AZY LE VIF NEUVILLE LES DECIZE St GERMAIN CHASSENAY TOURY LURCY DORNES TOURY S/JOUR TRESNAY
FLEURY S/LOIRE (LE LIEU GLAUT)	"LUTHENAY.AVRIL. FLEURY"	549.6.13 (DECIZE)	FLEURY AVRIL LUTHENAY UXELOUP
SAINCAIZE (MEAUCE) (BARDONNAY)	"Allier.Nivernais"	548.3.14 (SANCOINS)	SAINCAIZE MAGNY COURS StPARIZE LE CHATEL MAGNY COURS St PARIZE LE CHATEL
OLIVEAU	"MARS.LANGERONS. St PIERRE"	548.7.14 (SANCOINS)	MARS S/ALLIER LE LANGERONS St PIERRE LE MOUTIER
CHEVENON (La COLATRE)	"CHEVENON.SERMOISE. CHALLUY.GIMOUILLE"	549.1.7 (DECIZE)	CHEVENON SERMOISE CHALLUY GIMOUILLE
St PIERRE (PONT DE MORNAY)		x = 654,9 y = 201,7	
SOUGY S/LOIRE	"DRUY PARIGNY"	549.6.1 x = 679,1 y = 204,5	DRUY PARIGNY
DECIZE		x = 685,3 y = 203,2	Ville de DECIZE
NEVERS		548.3.4 x=661 y=219 548.4.5 x=664,4 y=219,5 548.4.6 x=666 y=219 548.4.7 x=667 y=219	NEVERS

32 - POMPAGES D'ESSAI

Fort peu d'essai ont été exécutés ou archivés parmi lesquels la plupart ne sont pas interprétables dans le sens cherché, c'est à dire être aptes à fournir les paramètres du sol. (fig. 32 a à e)

321 - Caractéristiques des alluvions

On ne peut définir un faciès moyen des alluvions récentes qui occupent les lits majeurs de la Loire et de l'Allier, ni définir une succession.

Ce sont essentiellement des alternances de niveaux de différentes granulométries, allant des argiles aux galets et dont la perméabilité n'est pas obligatoirement importante.

Les déplacements du lit de la Loire rendent impossible les corrélations d'un sondage à l'autre même peu éloignés ainsi qu'on s'en rendra compte en se reportant à l'annexe 2 et à la carte qui l'accompagne.

Les coupes de terrain n'ont de valeur qu'au point où elles sont établies et, hormis la proximité des communes exploitant les forages, les implantations dépendent étroitement des résultats des campagnes de reconnaissance.

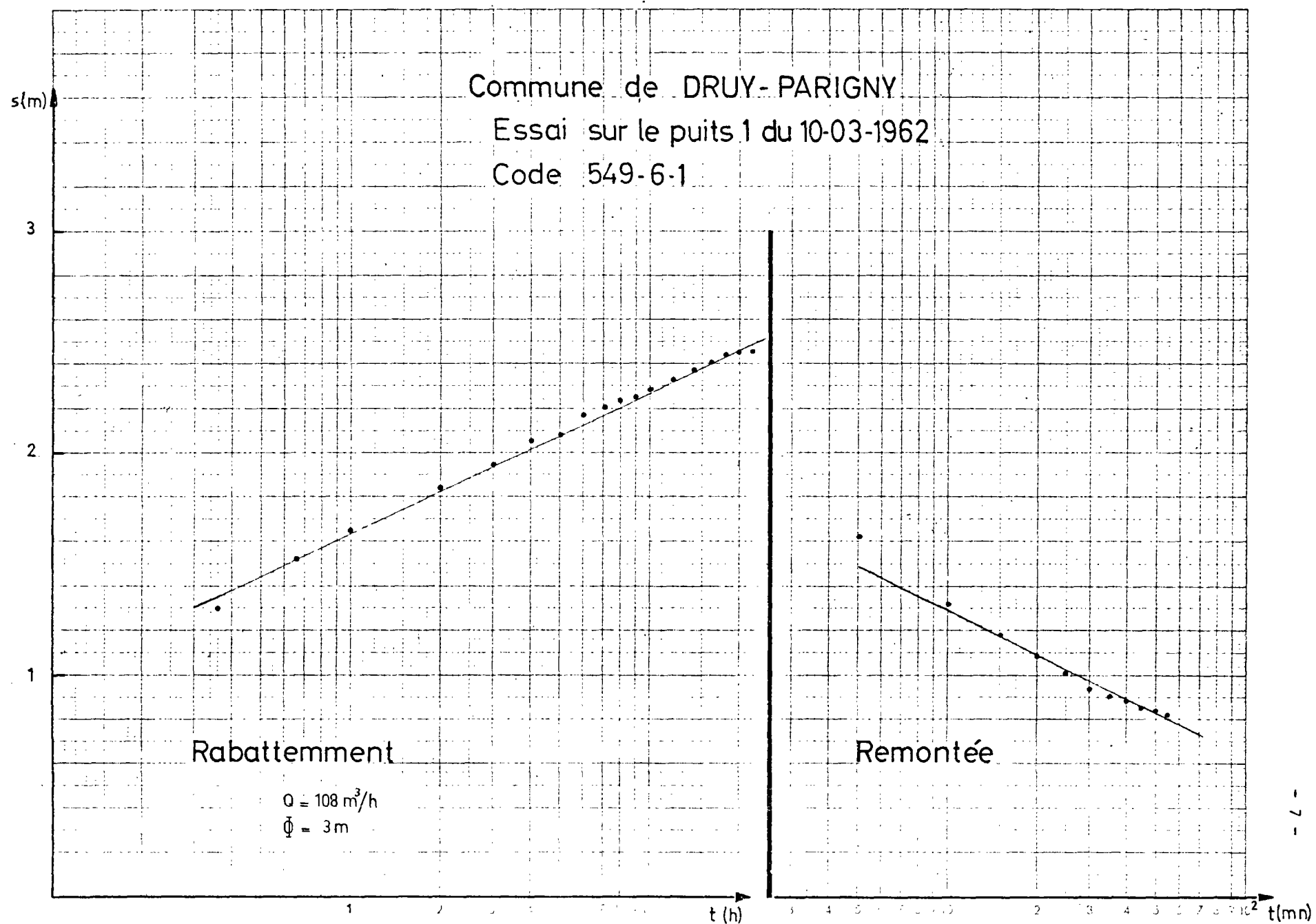
D'une façon générale, retenons qu'une épaisseur de 10 à 12 m d'alluvions est une moyenne, dans l'axe du lit majeur, pour la Loire comme pour l'Allier, et ces alluvions reposent sur des substratums de nature très variable.

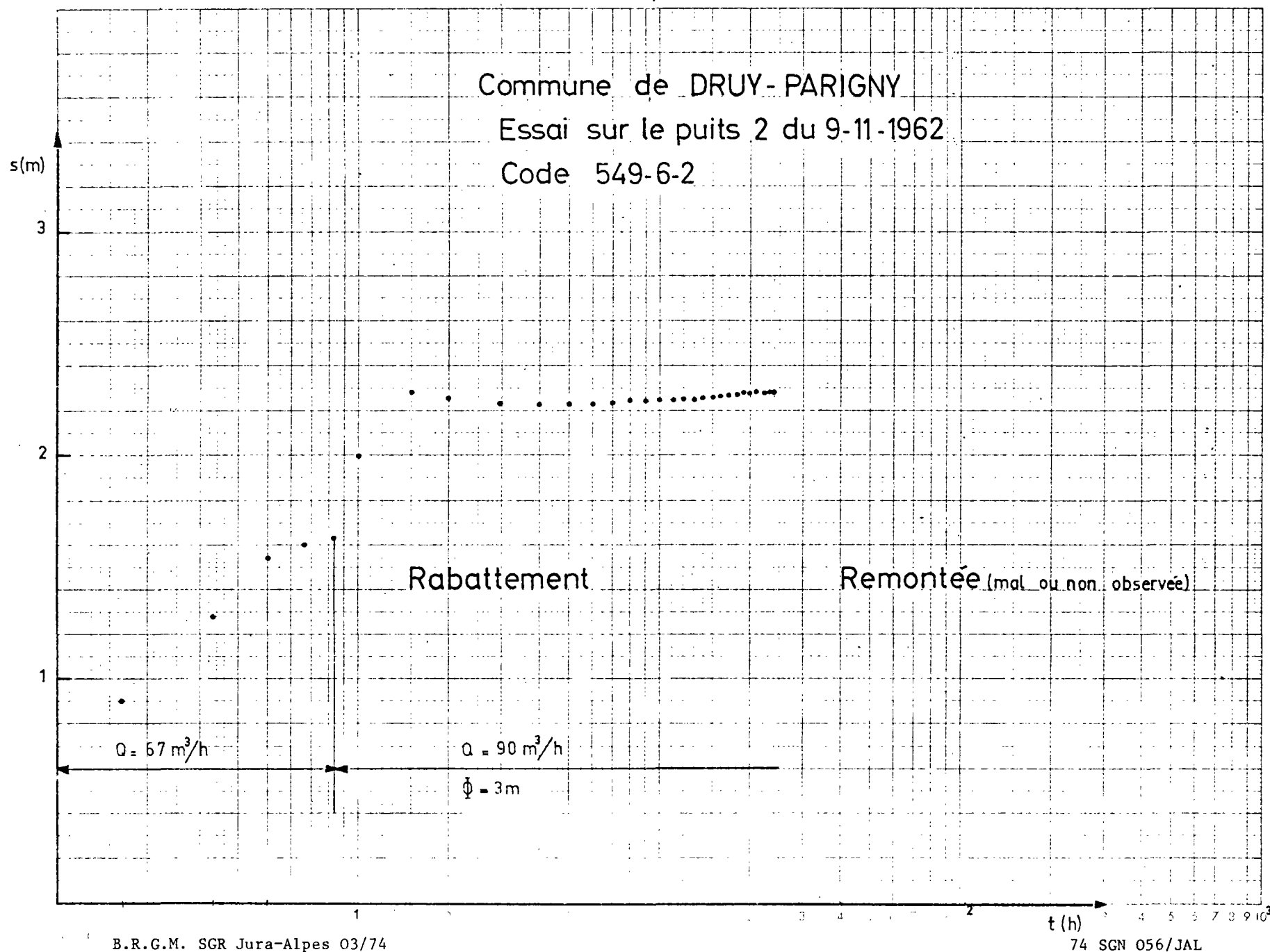
Enfin la nappe des alluvions est semi captive comme il est fréquent pour le type auquel elle appartient mais les données ponctuelles sont rares en dehors de mesures piézométriques.

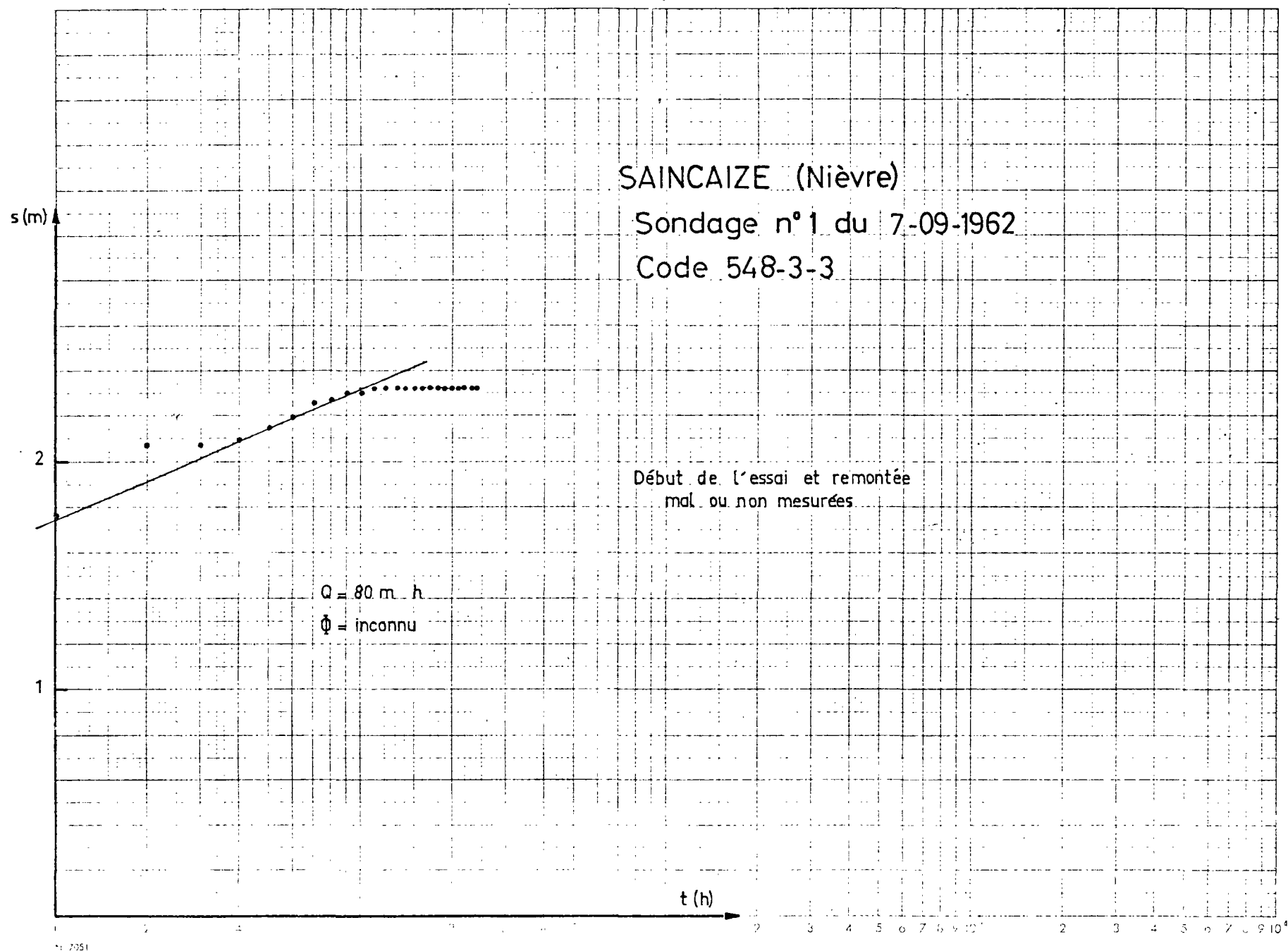
322 - Interprétation des essais

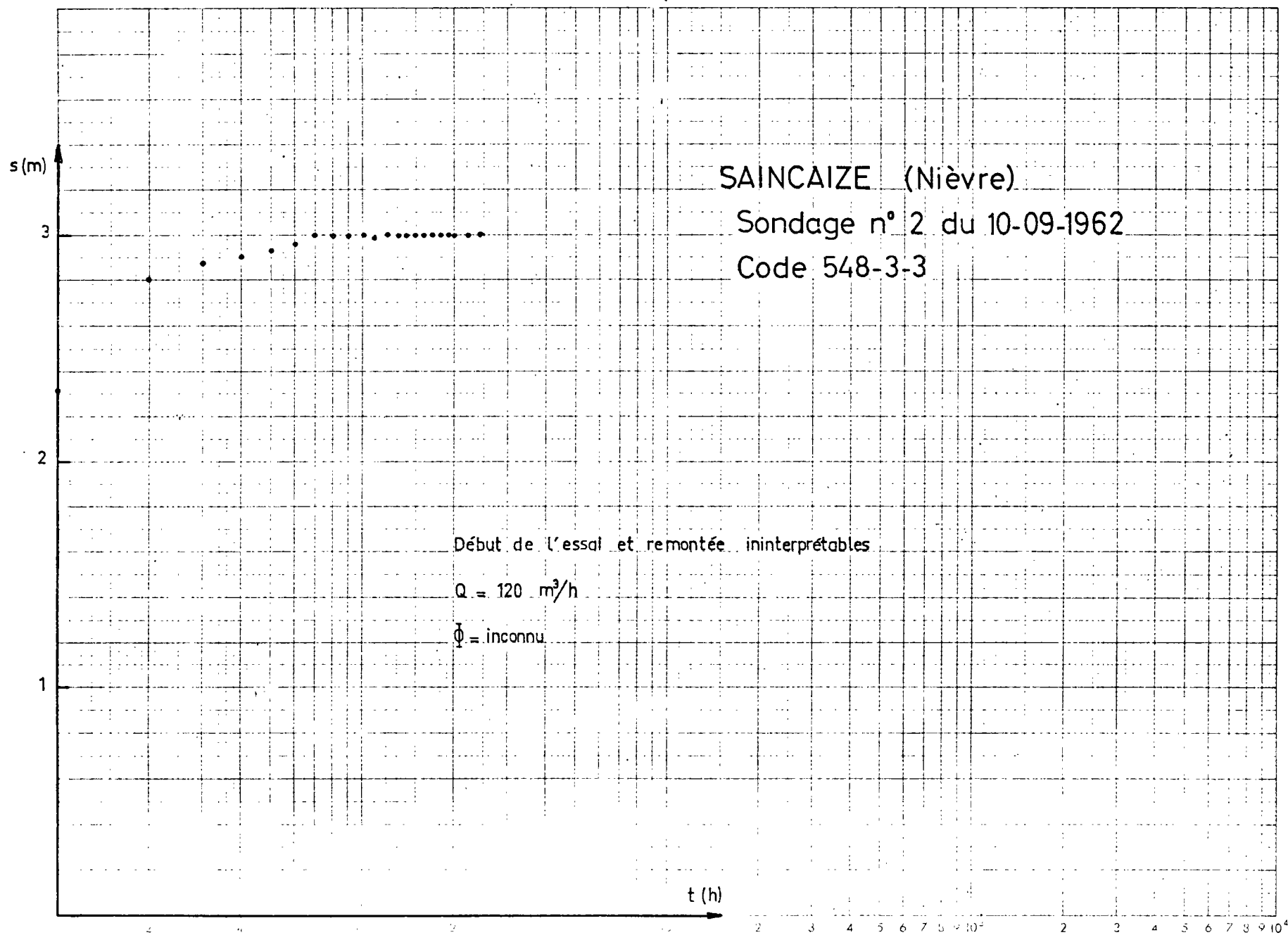
Les puits de la commune de DRUY PARIGNY sont situés en bordure de la plaine alluviale de la Loire et traversent ses alluvions.

Les essais de pompages sont connus sous forme de courbes, dont la faible précision incitera à regarder les résultats avec prudence.





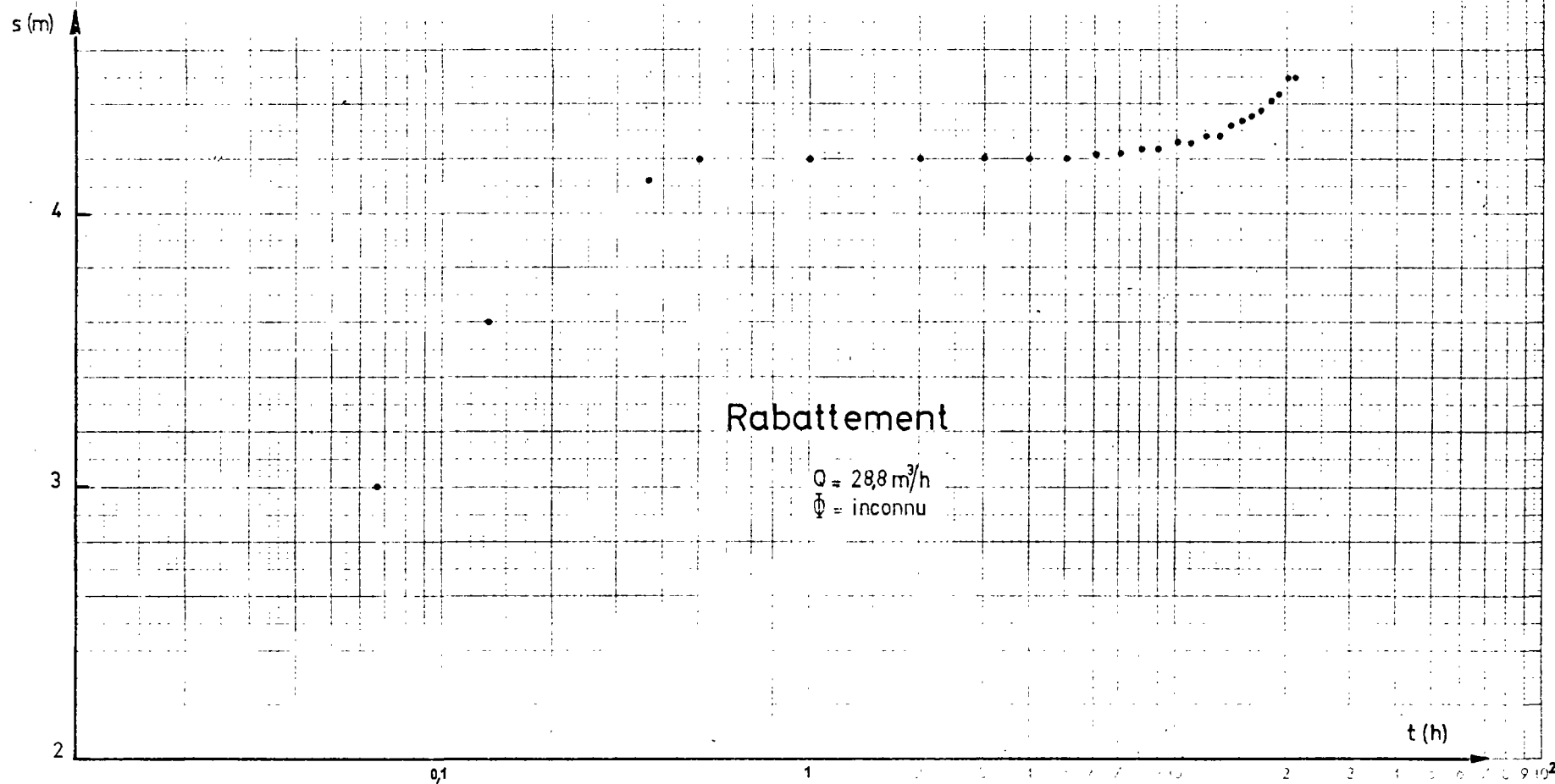
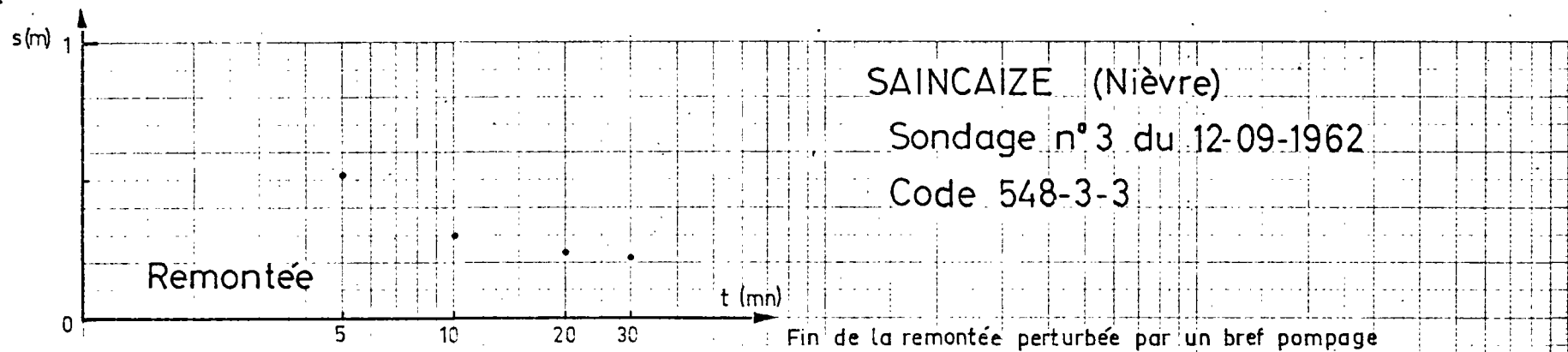




SAINCAIZE (Nièvre)

Sondage n° 3 du 12-09-1962

Code 548-3-3



Rabatement

$Q = 28,8 m^3/h$
 $\Phi = \text{inconnu}$

L'essai sur le puits 1 (fig. 322 a) exécuté en 1959 fournit une transmissivité et un coefficient d'emmagasinement de :

$$T = 8,6.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

$S = 9,9.10^{-2}$ (sous réserve que le diamètre du tubage à l'essai soit égal au chiffre donné par le dossier de l'entrepreneur).

L'essai sur le puits 2 (fig. 322 b) est pratiquement ininterprétable à lui seul toutefois sa ressemblance avec le précédent indique que les résultats ne sont pas fondamentalement différents. L'épaisseur des alluvions est de 9 m environ, terre végétale non comprise.

Un autre essai exécuté à SAINCAIZE (fig. 322 c) serait interprétable si le diamètre du tubage était connu, toutefois sans cette donnée on obtient la transmissivité et on trouve : $T = 7.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Les essais effectués sur les puits 2 et 3 sont de même ininterprétables à eux seuls, mais la similitude des graphiques (fig. 322 d et e) n'infirmant pas l'ordre de grandeur trouvé.

Les résultats indiquent, compte tenu de leur petit nombre, une similitude au moins apparente entre les alluvions de la Loire et ceux de l'Allier, ainsi que de bonnes caractéristiques hydrodynamiques.

33 - SOURCES CAPTEES

Leur liste est établie ci-dessous avec, en regard, les positions géologiques des niveaux aquifères qu'elles drainent.

Localisation	Coordonnées ou indice de classement (Banque du sous-sol - BRGM)	Divers	Géologie
BARDONNAY	x = 662,9 y = 208,5	Captée pour le syndicat de MAGNY-COURS St PARIZE - SAINCAIZE	Alluvions reposant sur le Sinémurien
St PARIZE LE CHATEL	x = 665,3 y = 206,9	3 sources minérales gazeuses dont deux sont captées et exploitées 1 Q= 5 m ³ /h, 12,5 mg/l de fer 2 Q= 3,7m ³ /h, 7,5 mg/l de fer	faille
GIMOUILLE	SAINCOINS 3-7	Fontaine publique	Toarcien

Localisation	Coordonnées ou indice de classement (Banque du sous-sol - BRGM)	Divers	Géologie
FOND St MARTIN	LURCY LEVIS 4-6		Terrasse
LA GRENOUILLE	LURCY LEVIS 4-7		Terrasse
LES PRUNELLES	LURCY LEVIS 3-5		Contact Rhetien/ Keuper
RIOUSSE	LURCY LEVIS 3-8	Fontaine publique	Hettangien
FONTAINE St SULPICE	SANCOINS 3-11		Alluvions sur le Toarcien
VILLARD	DECIZE 5-15		Alluvions/Ludien

34 - BARRAGE SUR L'ALLIER

Indiquons pour mémoire que le site de VEURDRE où la vallée de l'Allier se resserre et où la plaine alluviale disparaît a été retenu pour un barrage de faible hauteur, actuellement à l'état de projet, dans le but de régulariser le cours de la Loire en aval du confluent.

4 - ETUDES ENTREPRISES

41 - RELEVÉ DE POINTS D'EAU

Dans une première approche des caractéristiques hydrogéologiques du plateau, nous avons procédé à un relevé de données sur des points d'eau choisis le long de parcours régulièrement espacés (cartes géochimiques).

Les mesures ont portées sur la piézométrie et sur les caractères physico-chimiques de l'eau et ont fait apparaître que compte tenu de la constance de leur lithologie, les terrains Mio-Pliocènes constituent un premier niveau aquifère, continu, mais peu exploitable comme nous le verrons plus loin.

411 - Piézométrie

La plupart des habitations du plateau et quelques agglomérations s'alimentent en eau à partir de puits individuels ce qui nous a permis de prendre de nombreuses mesures des cotes de l'eau.

Il apparait que ces puits ne cherchent pas à atteindre un niveau particulier et l'eau s'y trouve à des profondeurs très variables.

Certains sont bien alimentés d'autres mal.

Par ailleurs il est fréquent d'observer la présence de l'eau près de la surface du sol quelle que soit la topographie. A titre d'illustration, citons l'exemple d'un vallon dans le Mio pliocène et à proximité d'AZY LE VIF, profond d'une vingtaine de mètres, au fond duquel coule un ruisseau. A mi-pente une mare artificielle fait apparaître l'eau très près de la surface topographique, et sur le rebord du plateau un puits trouve l'eau à 3 mètres de profondeur environ.

Cette disposition est fréquente et instructive pour la connaissance de la piézométrie.

Il apparait donc que dans le domaine Mio pliocène, l'eau du sol est très peu mobile par suite d'une faible perméabilité et la surface piézométrique suit assez fidèlement la surface topographique. (carte piézométrique en annexe)

412 - Données physico chimiques

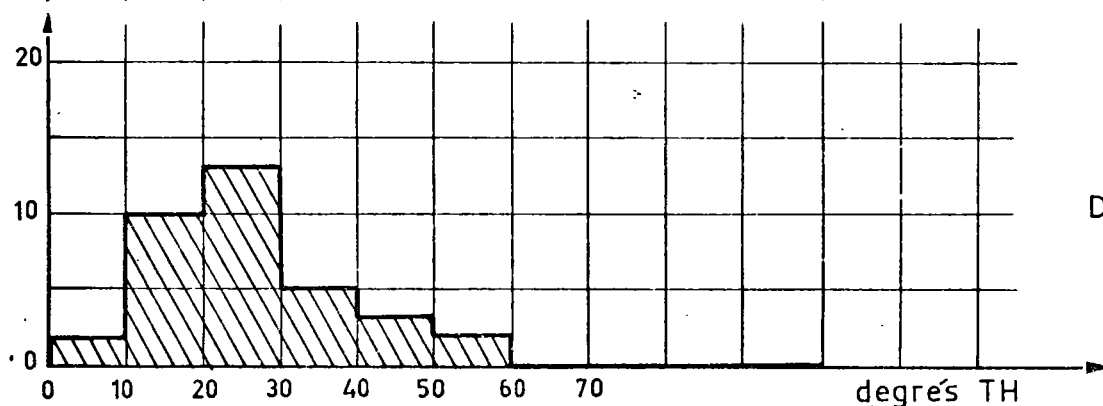
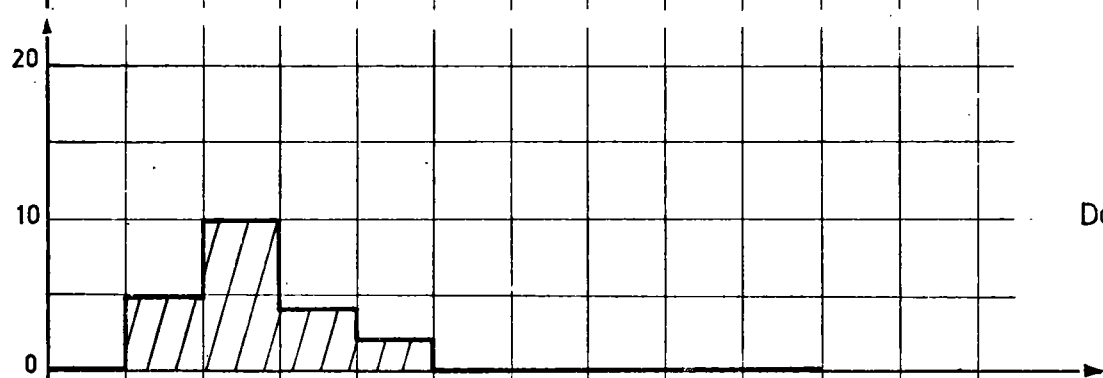
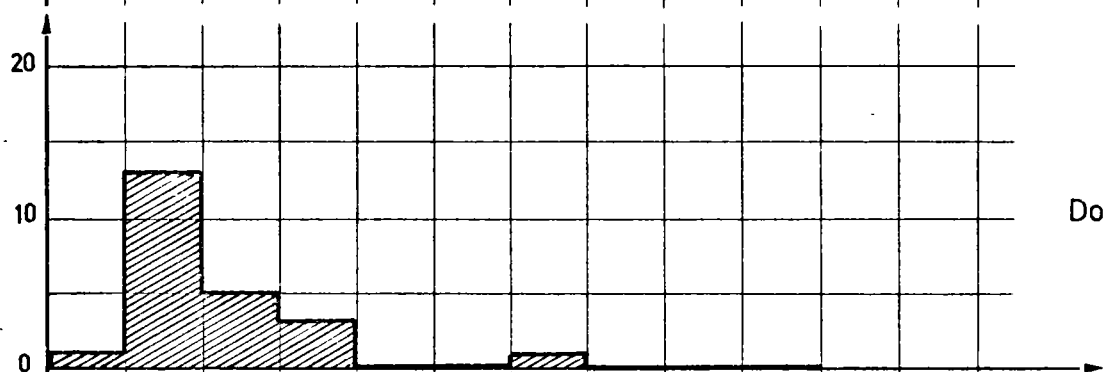
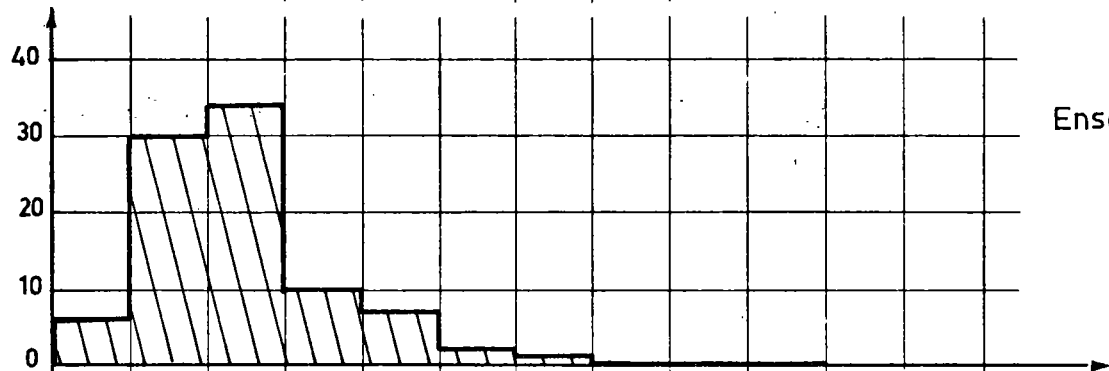
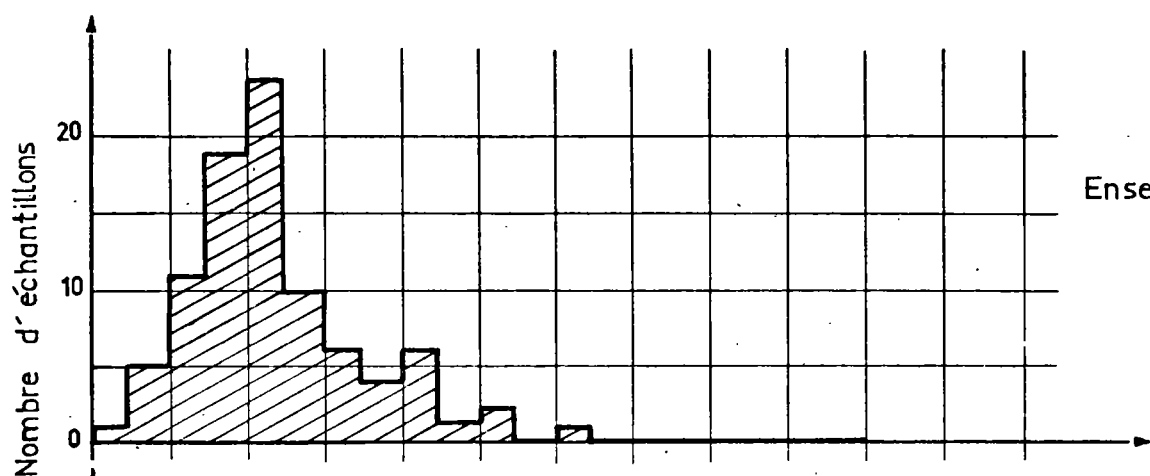
Une centaine d'échantillons prélevés ont fait l'objet d'analyses sommaires et de mesures de résistivité. Les résultats ont été portés en annexe 1. On y trouvera donc le titre hydrothymétrique, le titre alcalimétrique complet, la teneur en fer et la résistivité.

Des courbes de fréquence ont été établies et ont mis en évidence plusieurs populations.

4121 - Titres hydrothymétriques (carte géochimique en TH)

Un premier essai a été effectué sur les mesures (ions Ca^{++} , Mg^{++}) des titres hydrothymétriques. On a réparti les échantillons en classes, chaque classe ayant une amplitude de 5, puis 10°

Histogramme de l'échantillonnage TH



hydrothymétriques (Fig. 4.1.2.1.). L'histogramme pour l'ensemble des échantillons fait apparaître une double population de 20° et une population dont la fréquence maximum apparaît à 42° Th.

La séparation des histogrammes correspondant aux trois domaines hydrogéologique met en évidence les trois populations présentées dans la courbe précédente. (Fig. 4.1.2.1., c.d.e.).

Compte tenu du petit nombre des mesures, une fois réparties dans leurs catégories nous serons contraints à prendre des classes assez larges (10°) ce qui donnera une précision qui pour faible qu'elle soit est suffisante pour situer le mode de chaque population.

Ainsi les échantillons relevés dans le domaine alluvial de la Loire montrent une fréquence maximum vers 15° hydrothymétriques, ceux relevés dans la plaine alluviale de l'Allier, de 25°, enfin ceux relevés sur le plateau fournissant un histogramme voisin du précédent avec toutefois des valeurs fortes s'écartant sensiblement du mode.

En reprenant les dernières valeurs séparément il est apparu qu'elles appartenaient au domaine du Trias, du Lias et du Dogger représenté par le Bajocien où la proportion de carbonates et de sulfates est plus élevée que dans les autres domaines.

La différence Loire-Allier tient à la nature des formations traversées par ces deux rivières et leurs affluents en amont de la région qui nous intéresse.

Ainsi une grande partie du bassin versant de l'Allier se trouve sur des terrains éocènes et oligocènes qui sont, pour l'essentiel des calcaires lacustres, alors que la Loire rencontre surtout des terrains mio-pliocènes et des formations éruptives à dominance silicatée ou aluminée.

Par ailleurs, l'analogie entre les formations du bassin de la Loire et les formations du plateau de DORNES explique la similitude des deux histogrammes dans le domaine 0 - 35° hydrothymétriques.

4122 - Titres alcalimétriques complets (carte géochimique en TAC)

Compte tenu de la nature des alluvions que nous avons déjà évoquée, le dosage des bicarbonates solubles mettra plus spécifiquement en évidence le rôle que jouent les calcaires dans ces formations. Il n'est donc pas surprenant de voir que la carte des valeurs du titre alcalimétrique met en évidence la même répartition des zones.

4123 - Mesures de restivité à 18° (Fig. 4123 et carte des résistivités).

Les histogrammes établis pour les résistivités vont faire ressortir les mêmes phénomènes.

Le domaine des fortes résistivités correspond à la plaine de la Loire, ce qui est en accord avec les constatations faites plus haut sur la nature de ses eaux (faible solubilité des terrains trouvés). Dans le domaine alluvial de l'Allier les valeurs sont plus faibles en moyenne mais irrégulières ce qui trouve une explication dans le fait que l'alimentation par les sous bassins situés en amont, fournit des eaux plus chargées en électrolytes que celles des rivières qui coulent du plateau miopliocène de DORNES.

Les prélèvements faits dans la plaine alluviale et en sa bordure font donc ressortir cette double origine.

4124 - Teneur en fer

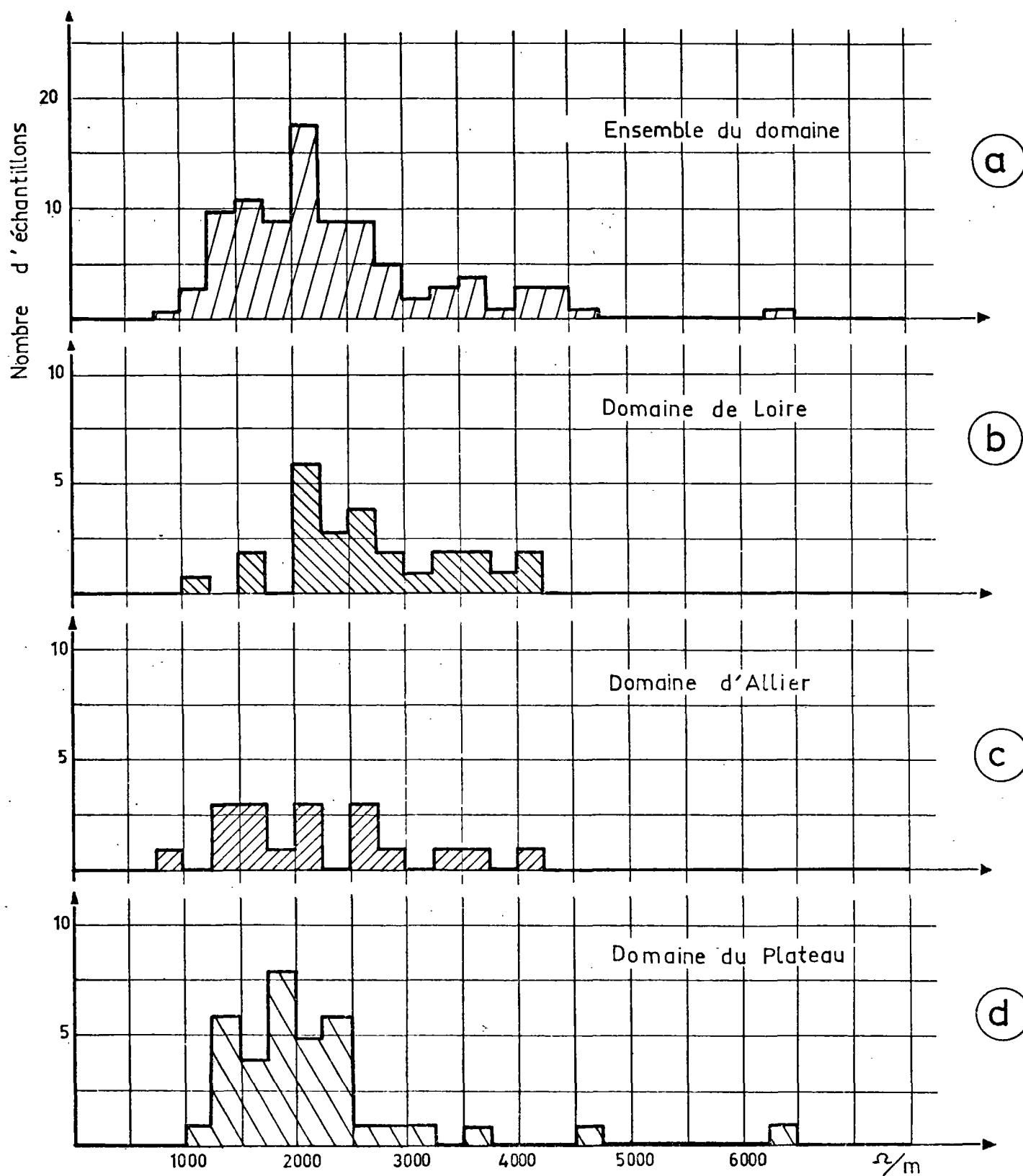
A l'exception d'une mesure, les valeurs trouvées des teneurs en fer sont inférieures ou égales à 0,06 mg/l. La valeur singulière correspond à la source de GIMOUILLE située dans l'oolithe ferrugineuse de l'Aalénien.

42 - OBSERVATION DE TERRAIN

L'établissement de la liste des sources captées a conduit à la

Fig 4123

Histogramme de l'échantillonnage des résistivités à 18°



vérification sur le terrain de la nature des niveaux aquifères correspondant lorsque cela était possible.

421 - Niveaux principaux

Trois niveaux sont apparus intéressants :

- un niveau situé à la base de la terrasse de 35 m de l'Allier entre St PIERRE LE MOUTIER et VILLENEUVE s/ALLIER. De cette terrasse restent des lambeaux bien circonscrits formés d'alluvions grossiers et reposant sur les formations miopliocènes. (Source de la GRENOUILLE et de FOND St MARTIN)

- un niveau correspondant à la base des calcaires gréseux du Rhétien. Le mur de l'aquifère ainsi désigné est constitué de marnes en bancs plus ou moins importants (Source des PRUNELLES)

- Un niveau apparaissant à la base des calcaires bajociens et aaléniens, les marnes toarciennes constituant le mur (Gimouille)

422 - Niveaux localisés

La lacune de sédimentation du Crétacé a amené à l'affleurement la plupart des formations de lias et du début du Dogger. Sur cette paléo-surface repose le tertiaire avec de nouveau, plusieurs lacunes, qui mettent en position inférieure, tantôt l'Eocène (Nord du domaine), surmonté du Miopliocène (lacune de l'Aquitaine), tantôt l'Aquitainien (Sud du domaine), ou plus sommairement encore le Miopliocène en différents endroits.

Localement ces structures géologiques diverses se constituent en aquifère et murs imperméables, ce qu'on a pu mettre en évidence dans les cas suivants :

- 1) dans la basse vallée de l'Acolin, en amont et en aval du pont de la route nationale 478 un niveau de sources s'observe à l'altitude 210 m sur les deux versants de la vallée.

Dans le lit de la rivière affleure le niveau à éléments siliceux grossiers de l'Aquitainien alors qu'au lieu dit CERLAN, la route est en déblai dans les sables argileux dits du Bourbonnais.

Un niveau imperméable existe donc dans l'Aquitanien dans une position stratigraphique qu'on ne saurait déterminer, ne pouvant repérer ni la base ni le sommet de la série, mais dont l'extension semble régulière au moins dans la partie Sud Est du domaine que nous nous sommes fixés, puisqu'on retrouve ses manifestations dans la basse vallée de l'ABRON.

2) Au confluent de l'ABRON et de la DORNETTE, la carte géologique indique la présence de Trias sur lequel repose l'Aquitanien. A l'emplacement du contact figuré, un niveau de sources apparaît, visible dans le vallon de l'ABRON et dans celui de l'ACOLIN.

Aucun affleurement n'ayant permis de comparer cette observation à celle que nous avons faite dans la vallée de l'ACOLIN, nous admettons donc que le faciès du Trias apparaissant en ce point constitue un niveau imperméable sous le Miopliocène.

Il convient toutefois de remarquer que dans les deux cas précités à la date du 18.12.1973, la plupart des ruisseaux nés des sources mentionnées étaient à sec, ce qui permet de penser que leur alimentation est en rapport avec le ruissellement. Par voie de conséquence, comme il est peu vraisemblable que l'aquifère des sables du Bourbonnais se tarisse on doit convenir que sa perméabilité est très faible, ou même que des conditions locales de pendage donnent aux sources des propriétés de sources de débordement.

3) Un niveau est cité par un rapport de laboratoire Régional des Ponts et Chaussées d'Autun rédigé pour la zone industrielle de SOUGY s/Loire (P. 7) localisé au contact du Lias calcaire et des marnes hettangiennes.

Ce niveau n'a pu être caractérisé dans le domaine compris entre Loire et Allier essentiellement en raison des conditions de pendage défavorables. Il est cartographié par erreur au lieu dit LA GARENNE au sud d'AVRIL sur LOIRE (car en ce point et au sommet de la butte on rencontre les Arkoses de Decize), quant à la basse vallée de la COLATRE,

l'Héttangien n'y est entaillé que dans son faciès calcaire, néanmoins, nous admettons son existence en tant que niveau aquifère.

4) Enfin citons un niveau peu important, du moins par les manifestations observées, qui est constitué par la base des calcaires lacustres ludiens reposant sur le banc des marnes blanches (Source de VILLARD)

Concernant les caractéristiques des eaux, les écarts de dureté entre les eaux de source en terrains calcaires et les eaux des autres sources atteignent 15 à 20°

Enfin pour citer une particularité des aquifères de la Loire et de l'Allier, nous avons signalé au § 32, l'existence possible de différences hydrodynamiques entre les alluvions des deux rivières.

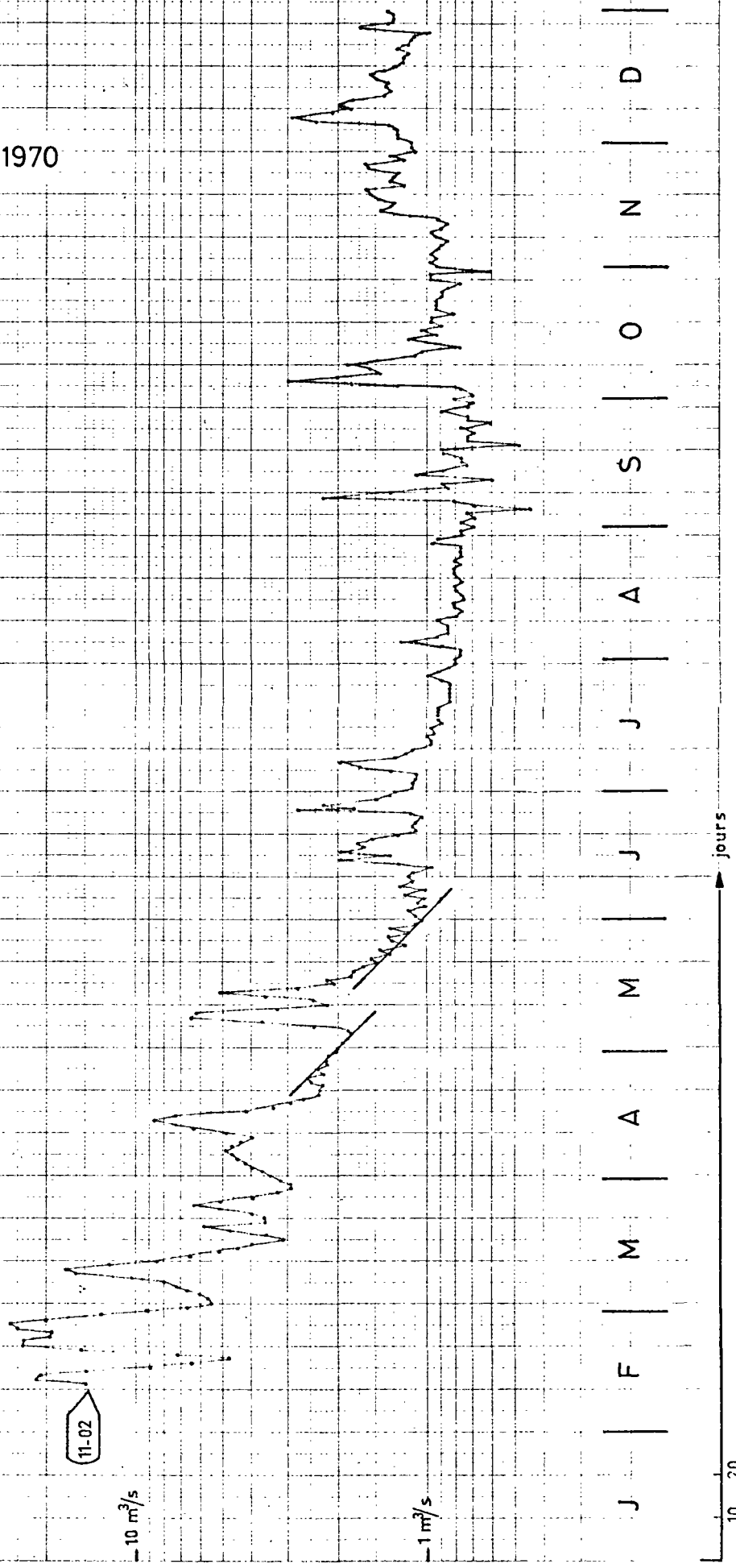
Cette supposition est confirmée par les propos des habitants chez qui les prélèvements ont été faits, et qui signalent que les puits de la plaine de l'Allier semblent "mieux tenir l'eau" que ceux du domaine de la Loire. Les perméabilités des deux domaines seraient donc sensiblement différents.

43 - ETUDE DES HYDROGRAMMES DE L'ACOLIN (Fig. 43 a. à h.)

Les seuls enregistrements de débit sont ceux du limnigraphe que le service Hydrologique des Ponts et Chaussées à Orléans a fait poser à Saint Germain Chassenay. Ce service nous a aimablement communiqué les mesures relevées depuis février 1970, et nous lui en sommes très reconnaissants.

De ces mesures nous avons tiré les hydrogrammes pour 1970 à 1972 (Fig. 43 a. à c.) que nous avons mis en relation avec la pluviométrie (Fig. 43 d). Pour cela nous avons choisi les mesures de la station de CHEVAGNES qui sont représentatives pour 80% de la surface du bassin (Fig. 43 e). Les périodes non influencées favorables au calcul des coefficients de tarissement ont été mises en évidence et l'hydrogramme a été repris localement en étalant l'échelle des temps pour obtenir une meilleure précision (Fig. 43 f à h).

Hydrogramme de L'ACOLIN 1970



Hydrogramme de L'ACOLIN 1971

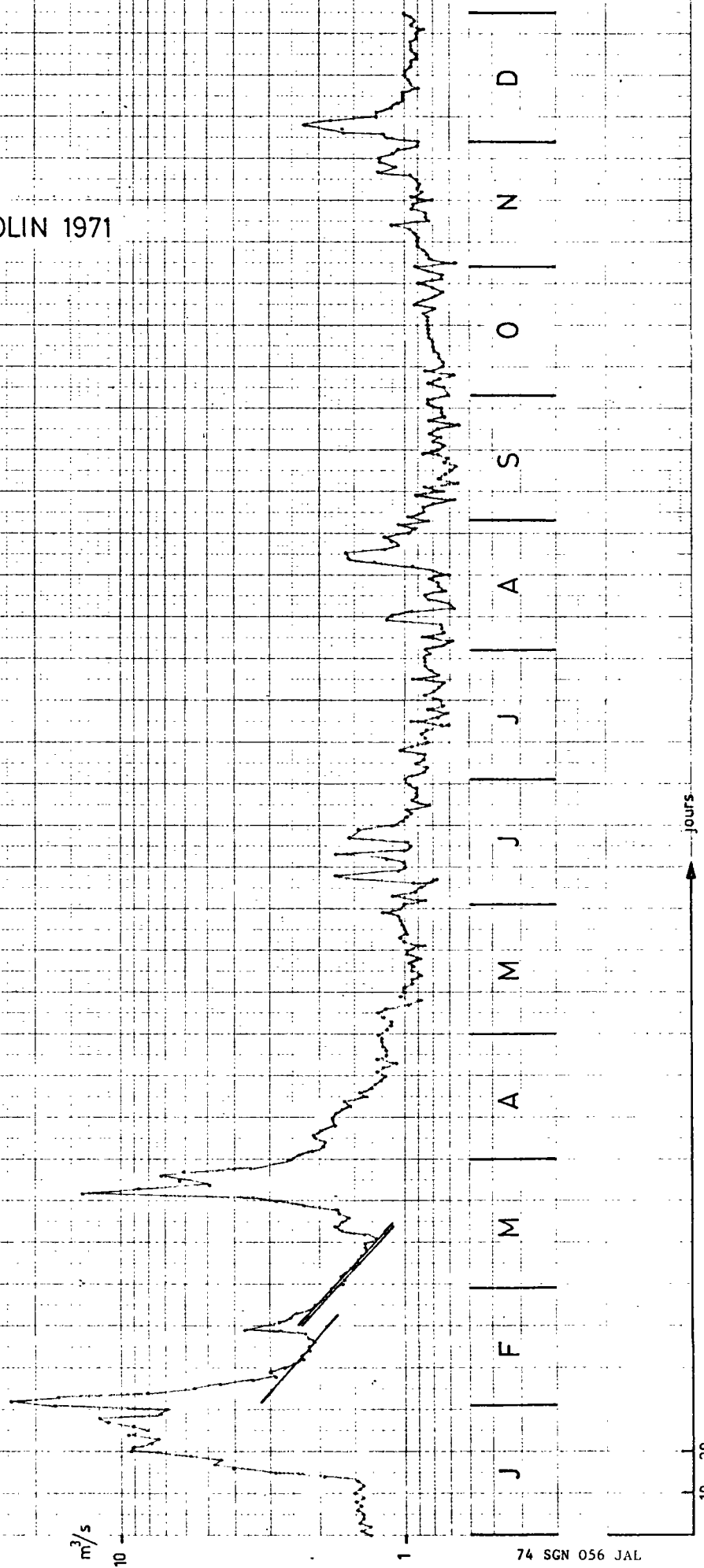


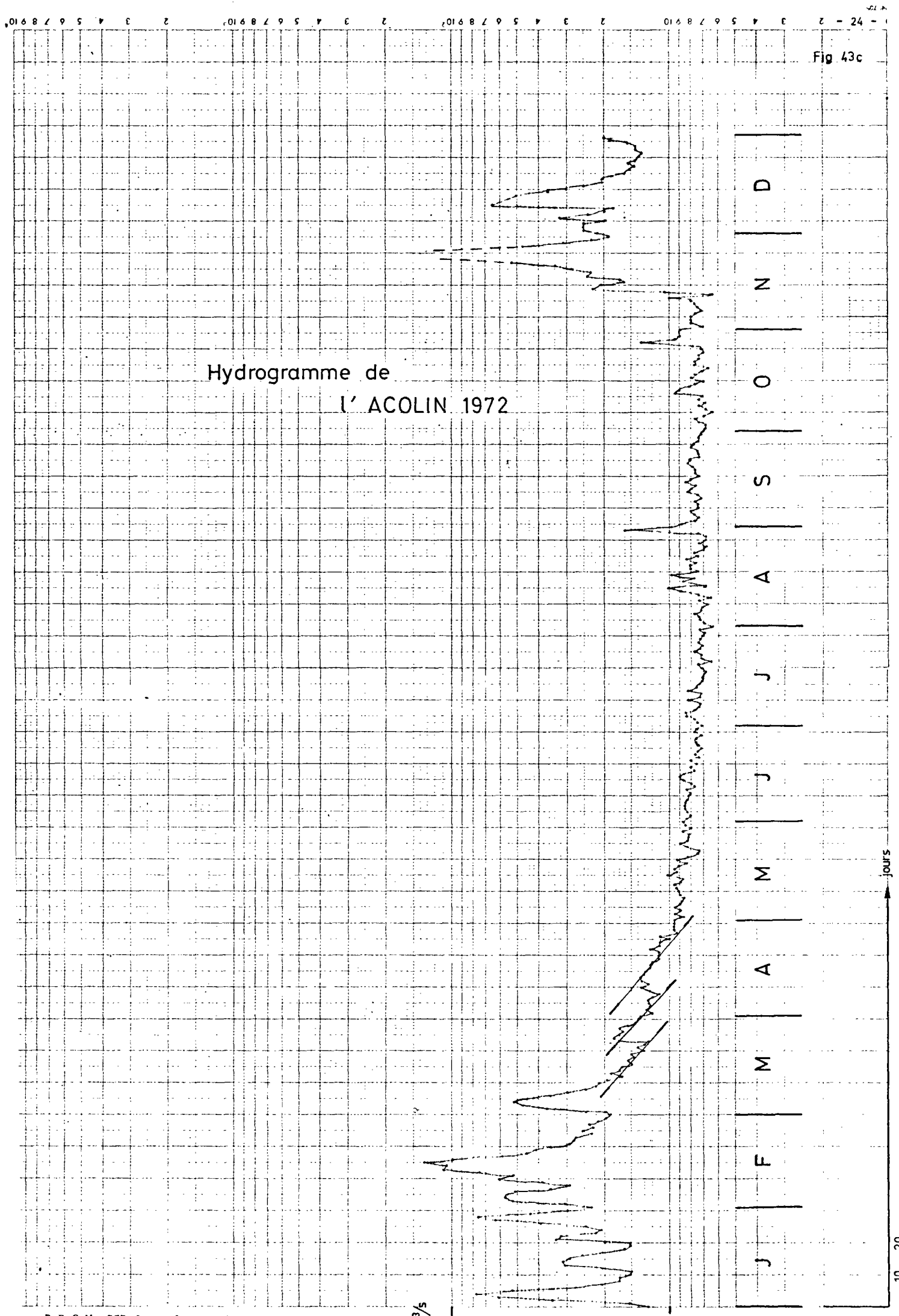
Fig 43c

Hydrogramme de l'ACOLIN 1972

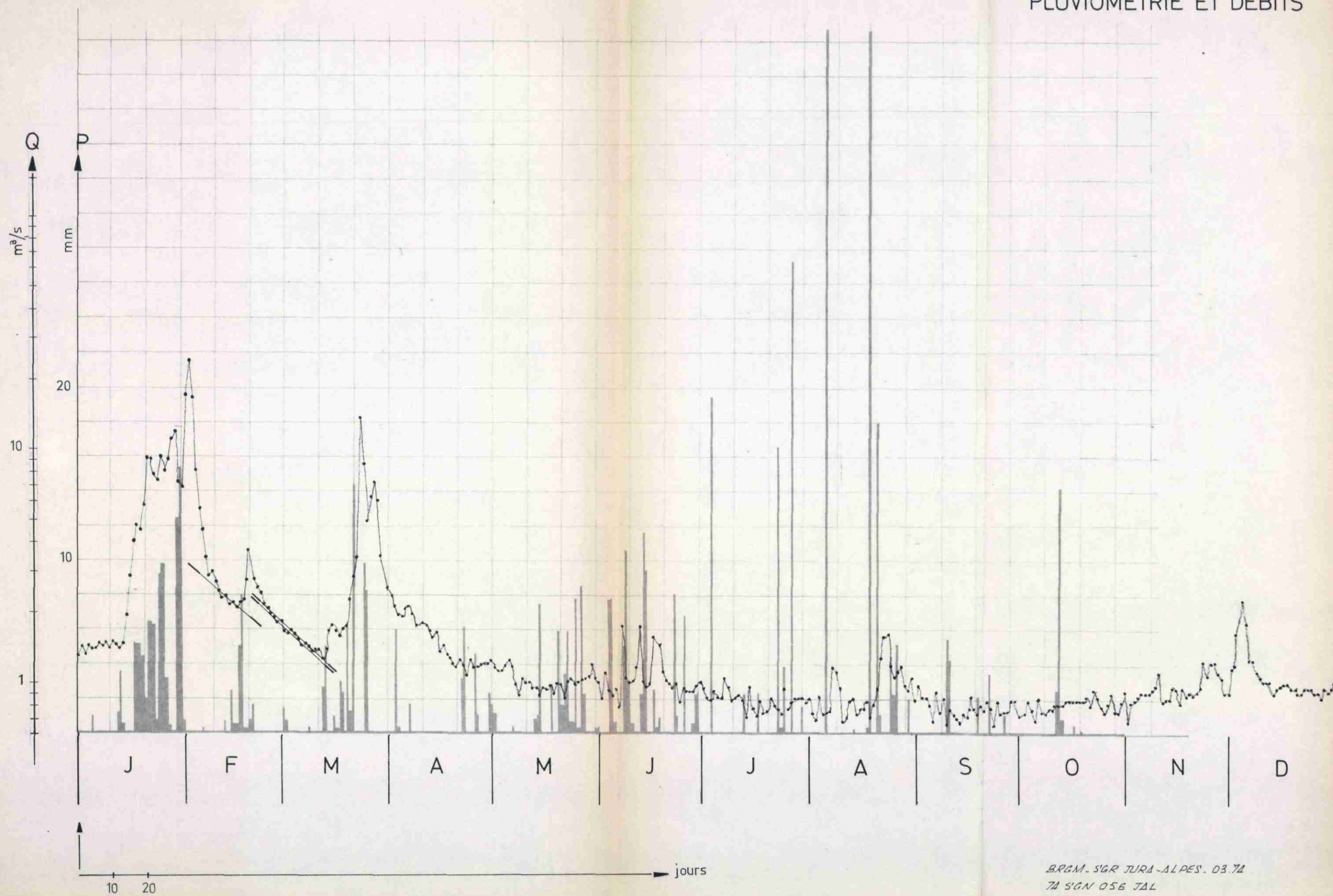
m³/s
10

10 20

jours

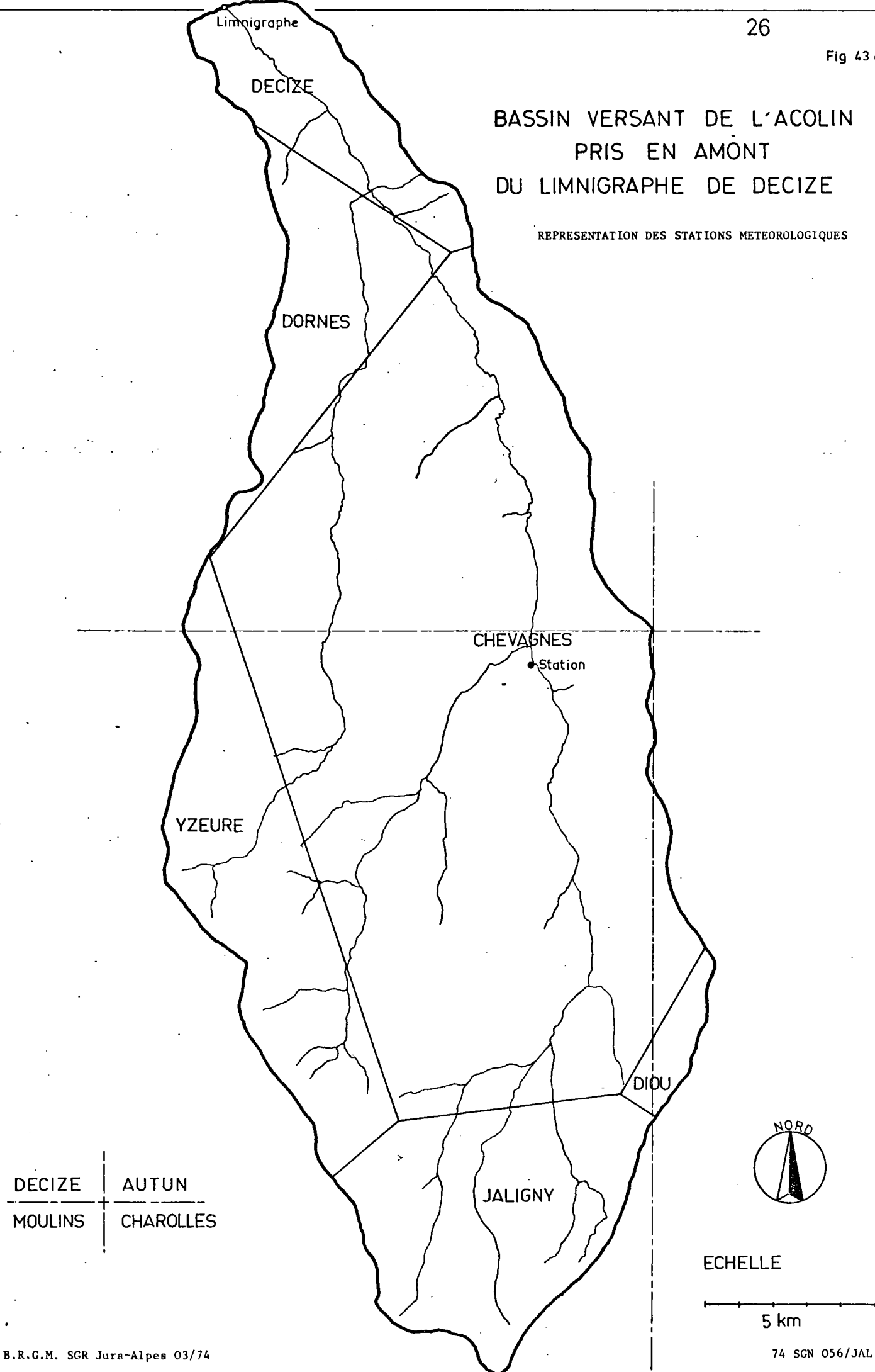


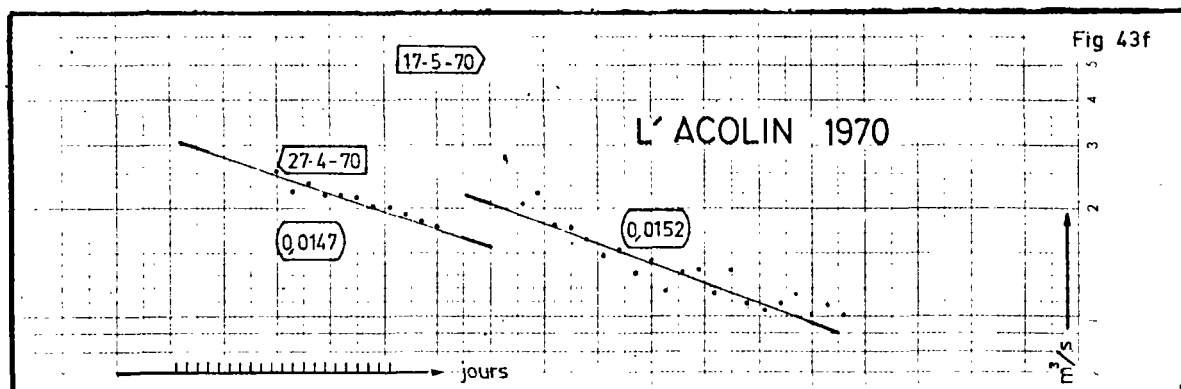
RELATIONS ENTRE PLUVIOMETRIE ET DEBITS



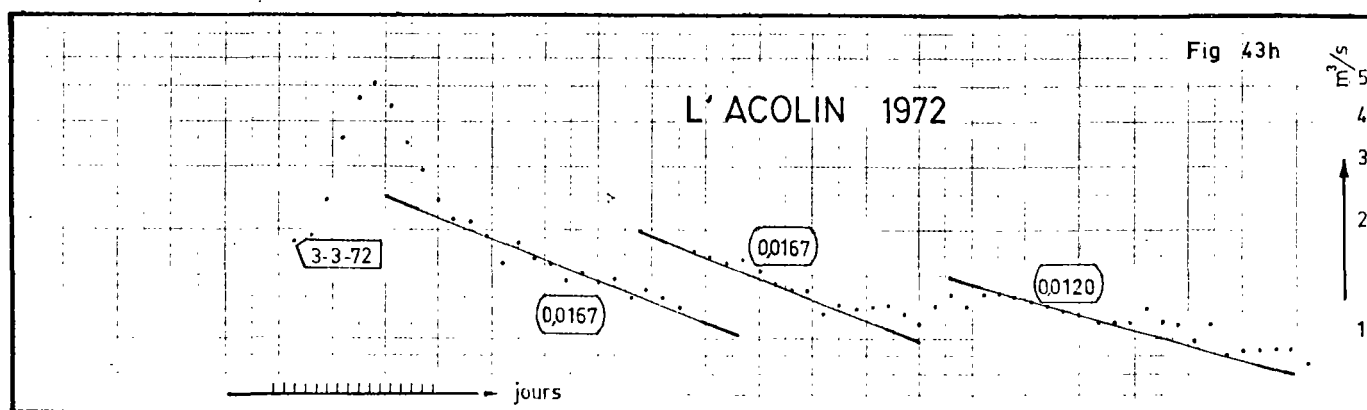
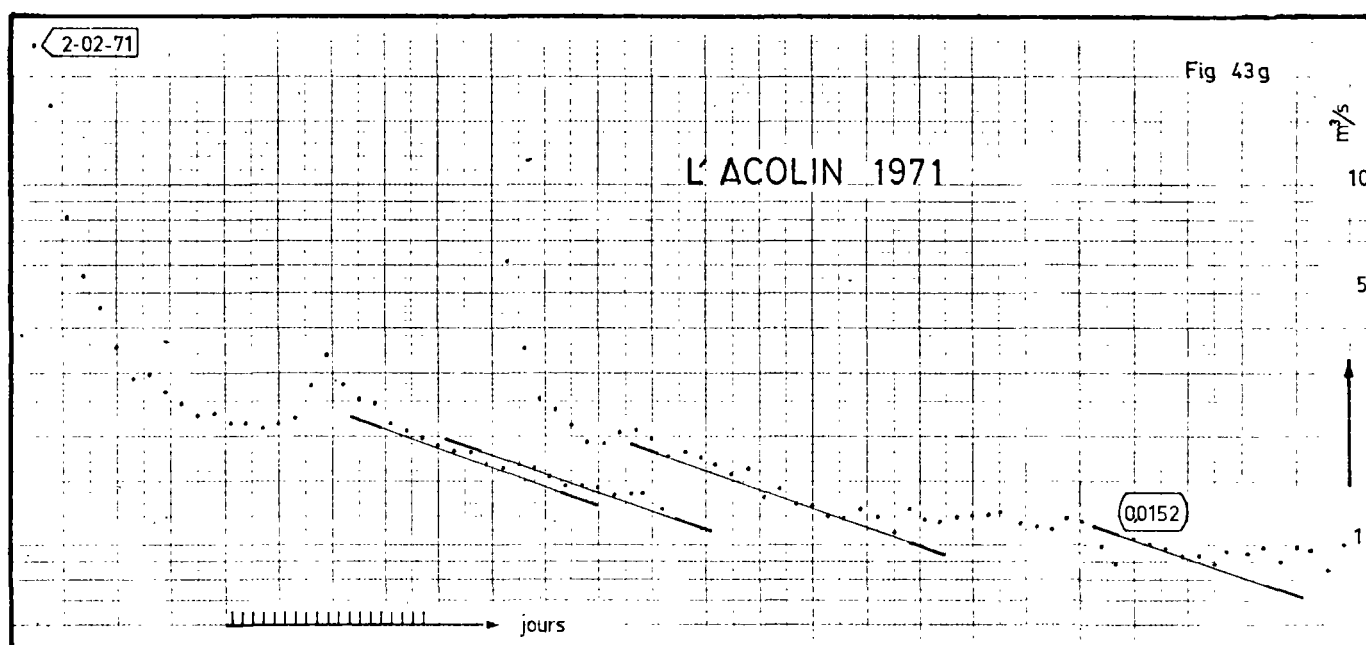
BASSIN VERSANT DE L'ACOLIN PRIS EN AMONT DU LIMNIGRAPHE DE DECIZE

REPRESENTATION DES STATIONS METEOROLOGIQUES





Date
 Valeur du coefficient de tarissement



431 - Irrégularité des hydrogrammes

Le premier caractère qui apparaît est l'irrégularité de la courbe et la difficulté de trouver des périodes de tarissement marquées. Les raisons en apparaîtront plus tard.

La deuxième caractéristique nette est le bref temps de réponse après une averse ce qui est dû à un ruissellement important. Le terrain étant peu perméable comme nous l'avons déjà observé, les principaux mouvements de l'eau seront à rechercher dans la tranche superficielle du sol.

De ce fait s'ensuit la lenteur de la recharge de la nappe et la lenteur de l'apparition des tarissements.

L'eau séjournant longtemps dans le sol, on comprend fort bien l'importance de l'évapotranspiration que l'on constate pour les mois d'été, au point que la nappe n'est plus que fort peu alimentée (Fig. 43 a,b,c,)

Evapotranspiration forte et infiltration difficile font que des orages d'été apportant en un temps bref des quantités d'eau importante n'ont que peu d'influence sur le débit de la rivière, le ruissellement lui-même étant diminué.

De ceci il résulte que les tarissements exploitables n'apparaissent que vers le printemps.

432 - Calcul du volume des réserves

La valeur moyenne du coefficient de tarissement est de 0,0151 l/s, valeur faible qui traduit la faible perméabilité du milieu.

Si l'on prend comme plus faible débit soutenu avec régularité pendant la période sèche la valeur de 0,70 m³/s, on trouve qu'il lui correspond un volume des réserves du bassin en été de :

$$V = 4,0 \quad 10^6 \text{ m}^3$$

pour une surface de 384 km².

Cette valeur n'est qu'une indication du régime du bassin, puisque ces réserves sont enfermées dans un aquifère fort peu perméable.

5 - POSSIBILITE A ATTENDRE DU DOMAINE ETUDIE

=====

Le premier point à prendre en considération est l'occupation actuelle du sol. L'habitat dispersé pourra être un obstacle aux diverses tentatives d'intervention sur la nappe, et nous pensons en particulier aux opérations de rejets.

Quant aux possibilités à attendre de l'exploitation des niveaux aquifères nous prendrons un partage en trois domaines.

51 - LES PLAINES ALLUVIALES

Le nombre des études anciennes a permis d'avoir une bonne connaissance des alluvions de la Loire et de l'Allier. Leurs caractéristiques sont irrégulières et chaque implantation demande une étude de reconnaissance.

Les alluvions de l'Allier semblent avoir des caractéristiques hydrodynamiques meilleures que n'en ont ceux de la Loire, mais pour l'ensemble des deux, l'étendue des plaines alluviales et la puissance moyenne des remplissages laissent de nombreuses possibilités d'exploitation.

52 - LE PLATEAU

Nous ne reprendrons pas l'énumération des niveaux aquifères, mais d'une manière générale, il ressort que ce domaine est d'exploitation difficile. Les faciès largement distribués ont une perméabilité faible à très faible, alors que les faciès perméables ont une extension limitée et quelquefois sont pris dans des structures géologiques qui les rendent inexploitable.

Il apparait donc que tout projet d'intervention sur les nappes demandera une étude géologique poussée, et, sans contrainte de situation il lui sera préféré une implantation dans une des deux grandes vallées.

53 - LES TERRASSES

Nous tiendrons à part le faciès détritique grossier des terrasses de 35 m et les domaines qu'il constitue.

Ces petites étendues bien circonscrites forment des aquifères de bonnes caractéristiques alimentés par la pluviométrie, et parfois par le Miopliocène sousjacent.

Leur exploitation d'une façon modérée peut donc présenter un intérêt certain si une étude plus poussée confirme leurs bonnes caractéristiques, et reconnaît une alimentation suffisante.

54 - CARTE DE VULNERABILITE

L'ensemble de constatations que nous venons de faire ont permis l'établissement d'une carte que nous dirons de vulnérabilité, qui est essentiellement une carte des faciès lithologique classés selon leurs aptitudes à s'alimenter et à se vidanger.

La légende est explicitée dans ce sens.

De ces aptitudes, on déduit le comportement des aquifères dans toute intervention, d'exploitation et surtout de rejet.

Par ailleurs, cette carte pour être lisible ne caractérise que la première formation rencontrée à partir du sol et accessoirement la formation sousjacente lorsqu'il y a communication de l'une à l'autre.

De même que pour toute exploitation qui serait envisagée des ressources hydrauliques du domaine que nous venons d'étudier, la connaissance des formations profondes demandera des études particulières dont l'aspect géologique sera particulièrement poussé.

A N N E X E I
=====

· LISTE DES DONNEES GEOCHIMIQUES ET HYDROMETRIQUES

LISTE DES DONNEES GEOCHIMIQUES ET HYDROMETRIQUES

N° ECHANTILLON	COTE du SOL	COTE de l'EAU	TH	Site	TAC	FER	P à 18°
ornes 1 - 1	243	237,77	27,2	P	22	0,06	1819
ornes 1 - 2	262,60	257,35	24	P	22	0,06	1797
ornes 1 - 3	238	231,08	25	P	17	0,06	2030
ornes 1 - 4	225,70	224,31	6	P	7	0,06	4601
ornes 1 - 5	234,50	225,66	6,1	P	5,6	0,1	6299
ornes 1 - 6	246,80	243,08	21,4	P	12,6	0,06	1819
ornes 2 - 1 a b	197,30	190,62	20,5	P	30,4	0,06	2030
	195,30	192,38	?		37	0,06	1550
ornes 2 - 2	223	216,60	26	P	25	0,06	1782
ornes 2 - 3	228	225,5	20,1	P	7,2	0,06	2140
ornes 2 - 4	246	233,52	14,2	P	9	0	2140
ornes 3 - 1	231	216,55	25,4	P	24	0,06	2407
ornes 3 - 2	225,80	214,62	37	P	26	0	1369
ornes 3 - 3	195	193,25	12	L	11	0,06	5029
ornes 4 - 1	214	210,40	8,4	T	11	0,06	4280
ornes 4 - 2	227,30	220,68	24,5	P	25	0,06	2354
ornes 4 - 3	197,70	193,25	15,6	L	5,2	0	3210
ornes 4 - 4	204,70	201,43	15,6	T	8,6	0,06	2728
ornes 4 - 5	205,60	203,20	12,4	T	9,4	0,06	4280
ornes 4 - 6	201,50	196,50	18,4	L	10,4	0,06	3284
ornes 4 - 7	201,50	197,45	15,4	L	12,6	0	2869

Les initiales correspondent aux désignations suivantes :

- A : Allier
- L : Loire
- P : Plateau

N° ECHANTILLON	Cote du sol	Cote de l'eau	TH	TA	Site	FER	ρ à 18°
ecize 1 - 5	180,50	176,95	14	L	11,4	0,06	4066
ecize 1 - 6	194	190	34	L	25,2	0,2	2011
ecize 1 - 7	180	179,20	4,2	L	3,6	0,03	2559
ecize 5 - 3	229	222,65	21	P	14,4	0,06	1423
ecize 5 - 4	188,30	186,59	33,5	P	37	0,1	1583
ecize 5 - 5	224	220,93	19,6	P	19,2	0,06	2300
ecize 5 - 6	190	184,95	14,1	L	12	0,06	2514
ecize 5 - 7	185,80	181,50	19,6	L	12,2	0,2	2011
ecize 5 - 8	197,50	192,55	64	L	31	0,06	1230
ecize 5 - 9	207,50	203	40,4	T	36,4	0,3	1605
ecize 5 - 10	189	183,95	18,8	L	12,6	0,06	2675
ecize 5 - 11	200,70	196,20	21	L	10,6	0	2546
ecize 5 - 12	196,50	192,57	24,2	?	23	0,06	2257
ecize 5 - 13	199	198,10	28,2	L	29	0,1	2247
ecize 5 - 14	203	189,73		L			
ecize 5 - 15	190,80	190,80	22,8	L	21,6	0,06	2257
ecize 5 - 16	201,50	193,85		L			
ecize 6 - 8	192,20	190,07	39	L	33	0,06	1605
ecize 6 - 9	212	208,33	19,4	P	15,4	0,06	2889
ecize 6 - 10	202,20	195,65	25,4	T	24	0,06	2247
ecize 6 - 11	189,30	184,60	26	L	25	0,06	2161
ecize 6 - 12	191	186,50	15,2	L	9	0,06	3638
ecize 6 - 13	180	175,70		L		0,4	3315
ecize 7 - 10	192	188,08	26,8	L	11,4	0	1658
ecize 7 - 11	193,70	191,65	18	L	19,6	0,06	3691
ecize 7 - 12	206	203,10		L			
ecize 7 - 13	200	197,25		L			
ecize 7 - 14	202,50	198,25	21,6	L	14	0,06	2204
ecize 7 - 15	193	190,60	13	L	7	0,06	4066

N° ECHANTILLON	Cote du sol	Cote de l'eau	TH	Site	TAC	FER	ρ à 18°
irvy Levis 2 - 1	187	183,27	25	A	31,2	0,06	1476
irvy Levis 2 - 2	189	185,80		A			
irvy Levis 3 - 2	191,60	189	15	A	14,2	0,06	3584
irvy Levis 3 - 3	194	188,60	22,4	A	23,6	0,06	1872
irvy Levis 3 - 4	201	196,5	44	AP	42,6	0,06	1305
irvy Levis 3 - 5	204	204	44	AP	40,4	0	1572
irvy Levis 3 - 6	204	201,77	56	P	36	0	1048
irvy Levis 3 - 7	235,50	234,22	44	P	38	0,2	1423
irvy Levis 3 - 8	234	234	41	P	36,4	0	1583
irvy Levis 3 - 9	250	250	36	P	30	0	1851
irvy Levis 3 - 10	190,5	185,55	18,2		28	0,5	1872
irvy Levis 3 - 11	242	233,10	14	P	12	0,5	3745
irvy Levis 3 - 12	199,50	193,50		AP			
irvy Levis 4 - 4	232	229,18	19,2	P	20,4	0,06	2354
irvy Levis 4 - 5	218	214,95	17,7	P	13	0,06	2030
irvy Levis 4 - 6	214,20	214,20	8	T	3,8	0,06	4280
irvy Levis 4 - 7	215,30	215,30	17,5	P	10,4	0,06	2621
irvy Levis 4 - 8	217	213,82	9,5	T	8	0,06	2782
irvy Levis 4 - 9	229,70	216,67	18	P	22,8	0,06	1369
irvy Levis 4 - 10	199	194,40	41,6	T	35	0	1187
irvy Levis 4 - 11	201	196,28	22	T	21,4	0	2247
irvy Levis 8 - 1	198,50	192,22	13,6	A	11,4	0	32,10
irvy Levis 8 - 2	191,50	186,97	23,4	T	29	0	13,26

° ECHANTILLON	Cote du sol	Cote de l'eau	TH	Site	TAC	FER	ρ à 18°
ancoins 3 - 5	180,50	176,87	21	L	10	0	2974
ancoins 3 - 6	192	190,40		L			
ancoins 3 - 7		187,70	31,6	L	31,6	1	2077
ancoins 3 - 8	185	179,20	25	A	32,4	0	1358
ancoins 3 - 9	186	181,85	39,4	A	20	0,06	1712
ancoins 3 - 10	215,50	213,45		P			
ancoins 3 - 11		212,80	41,8	P	36,4	0,6	1712
ancoins 3 - 12	198,50	196,35	20,4	P	14	0,06	3210
ancoins 3 - 13	258,50	251,45	34	P	24,8	0,06	1412
ancoins 3 - 14	184	183,10	21,1	A	19,5	0	2553
ancoins 4 - 8	202	201,14	34,6	P	27,4	0	1765
ancoins 4 - 9	223,80	216,45	51,2	P	35	0,06	2407
ancoins 4 - 10				P			
ancoins 4 - 11	177,30	173,60	25,2	L	16,2	0	2354
ancoins 4 - 12	179	175,50	17	L	8,6	0,06	2461
ancoins 4 - 13	178,80	174,50	10	L	10,4	0,06	3905
ancoins 6 - 1				A			
ancoins 7 - 1	215	212,37	22,1	P	27	0,06	1840
ancoins 7 - 2	186,20	184,03	23	A	20	0,06	2161
ancoins 7 - 3	201,50	198,68	23,9	T	15,2	0	2140
ancoins 7 - 4	193,80	191,63	14,2	AP	14,6	0,06	4226
ancoins 7 - 5	192	190,39	28	A	24,6	0,8	1717
ancoins 7 - 6	188,80	185,84	20,8	A	22	0	2247
ancoins 7 - 7	187	183,30	17	A	20	0,06	2568
ancoins 7 - 8	190	187,75	33	A	35,6	0,06	856
ancoins 7 - 9	185,50	183,10	26,6	A	22,4	0,06	2140
ancoins 7 - 10	190	188,30	24,8	T	20,2	0	2247
ancoins 7 - 11	192	188,45	22,8	A	19,4	0	2546

N° ECHANTILLONS	Cote du sol	Cote de l'eau	TH	Site	TAC	FER	ρ à 18°
ncoins 7 - 12	198,20	196,60	23	T	23,4	0,06	1712
ncoins 7 - 13	197,60	196,05	45,6	T	45	0,06	1476
ncoins 7 - 14	186	184,50	17	A	19	0,46	2876
ncoins 7 - 15	183,5	180,87	28,8		29,2	0,06	1765
ncoins 7 - 16	192	188,15	7,4		8,4	0,06	5992
ncoins 8 - 4	231,20	223,94	18,2	P	25	0,06	1883
ncoins 8 - 5	203	201,44	26	P	30	0,06	2300

A N N E X E I I
=====

- LISTE DES SONDAGES EN VAL DE LOIRE REPERES PAR
LES INDICES DE CLASSEMENT B.R.G.M.

###

Indice : 0548 4X 0003
 Désignation : A.E.P. sondage 4 "Le grand pré"
 Coupe établie par : CINQUIN
 Interprétée par : S.G.R./JAL (LIENHARDT M.J.)

Pièce
 Feuillet

2

x: 668.45
 y: 214.80
 z: +0185.00

D'après : ECH CAR

Demi-coupe technique	Nappes et plan d'eau	Ech	Coupe	Cotes	Profondeurs	Nature des terrains	Tectonique	Stratigraphie
					0000.00	Terre végétale		
					0001.10	Sable fin		
						Graviers		
					0003.00	Sable fin, propre		
					0006.10	Tourbe		
						Argile grise		
					0006.20	Sable grossier		
					0008.20	Galets		
						Sable grossier		
					0008.60	Argile jaune, dure		Pliocène fossilifère
					0008.90	Marne bleue		Lias sup. probable
					0009.90	Fin		

###

Indice : 0548 4X 0004
 Désignation : A.E.P. sondage 5 "La Colatre"
 Coupe établie par : CINQUIN
 Interprétée par : S.G.R./JAL (LIENHARDT M.J.)

Pièce
 Feuillet

2

x: 668.53
 y: 214.90
 z: +0185.00

D'après : ECH CAR

Demi-coupe technique	Nappes et plan d'eau	Ech	Coupe	Cotes	Profondeurs	Nature des terrains	Tectonique	Stratigraphie
					0000.00	Terre végétale		
					0000.20	Terre sablonneuse à graviers terreux		
					0000.60	Sable		
						Graviers terreux		Quat. moderne fluvi.
					0001.00	Sable grossier à petits galets		
					0002.50	Sable fin à graviers à galets		
					0004.60	Graviers sableux		
						Galets		
					0009.60	Gros graviers		
					0009.80	Marne bleue		Lias sup. prob.
					0009.90	Fin		

GENIE RURAL - NEVERS

548-4-6

Pièce 1

Sondages de recherche d'eau - Région SÈRMOISE

Coupe des terrains rencontrés

Sondage 1

0m	terre végétale
2m	Sable argileux
4m	
6m	Argile jaune sablonneuse
8m	
10m	
12m	
14m	Argile jaune et quelques cailloux
16m	Argile jaune dure
18m	

Introductions d'eau à 17m du sol
diamètre du sondage ϕ 600mm

Sondage 3

0m	terre végétale
2m	terre argileuse
4m	Sable argileux
6m	
8m	Sable - bleu argileux
10m	
12m	Argile jaune
14m	

Niveau d'eau à 17m du sol

Sondage 2

0m	terre végétale
2m	terre argileuse
4m	
6m	Sable argileux
8m	
10m	Argile jaune
12m	

Niveau d'eau à 17m du sol

Septembre 1957

Entreprise CINQUIN Frères - Travaux hydrauliques - ROMANECHE - THORINS (S&L)

DEPTE TRUTAL - NEVERS

Sondages de recherches d'eau - région S^t ELOI

Coupe des terrains rencontrés

Sondage: 1

0m	Terre végétale
0.50	Sable fin
1.50	Sable avec quelques graviers
2.50	Sable avec peu de graviers
3.50	Sable argileux
4.50	Tourbe avec bois

Diamètre 600mm
Niveau d'eau 3m 50 du sol
Un essai de débit a été effectué
Débit 4 m³/heure
Conclusion 2° 52

Sondage: 2

0m	Terre végétale
0.50	Sable usiez gros et graviers
1.50	
2.50	Graviers sableux
3.50	Sable très fin
4.50	Sable argileux
5.50	Marne bleue

Niveau d'eau 3m 40 du sol
Sondage de reconnaissance

Sondage: 3

0m	Terre végétale
0.50	Sable avec quelques graviers
1.50	
2.50	Graviers sableux et gros éléments
3.50	
4.50	Sable fin
5.50	Graviers sableux

Diamètre 600mm
Niveau d'eau 3m 40 du sol
Un essai de débit a été effectué
Débit 4 m³/heure
Conclusion 3° 50

Sondage: 4

0m	Terre végétale
0.50	Sable fin
1.50	
2.50	Sable cru
3.50	Sable cru et quelques graviers
4.50	
5.50	

Diamètre 600mm
Niveau d'eau 3m 40 du sol
Un essai de débit a été effectué
Débit 4 m³/heure
Conclusion 2° 52

Sondage: 6

0m	Terre végétale
0.50	Sable fin
1.50	Sable avec quelques graviers
2.50	
3.50	Sable avec gros graviers
4.50	Sable avec gros graviers
5.50	Sable avec gros graviers
6.50	Sable avec gros graviers
7.50	Sable avec gros graviers
8.50	Sable avec gros graviers
9.50	Sable avec gros graviers
10.50	Sable avec gros graviers
11.50	Sable avec gros graviers
12.50	Sable avec gros graviers
13.50	Sable avec gros graviers
14.50	Sable avec gros graviers
15.50	Sable avec gros graviers
16.50	Sable avec gros graviers
17.50	Sable avec gros graviers
18.50	Sable avec gros graviers
19.50	Sable avec gros graviers
20.50	Sable avec gros graviers
21.50	Sable avec gros graviers
22.50	Sable avec gros graviers
23.50	Sable avec gros graviers
24.50	Sable avec gros graviers
25.50	Sable avec gros graviers
26.50	Sable avec gros graviers
27.50	Sable avec gros graviers
28.50	Sable avec gros graviers
29.50	Sable avec gros graviers
30.50	Sable avec gros graviers
31.50	Sable avec gros graviers
32.50	Sable avec gros graviers
33.50	Sable avec gros graviers
34.50	Sable avec gros graviers
35.50	Sable avec gros graviers
36.50	Sable avec gros graviers
37.50	Sable avec gros graviers
38.50	Sable avec gros graviers
39.50	Sable avec gros graviers
40.50	Sable avec gros graviers
41.50	Sable avec gros graviers
42.50	Sable avec gros graviers
43.50	Sable avec gros graviers
44.50	Sable avec gros graviers
45.50	Sable avec gros graviers
46.50	Sable avec gros graviers
47.50	Sable avec gros graviers
48.50	Sable avec gros graviers
49.50	Sable avec gros graviers
50.50	Sable avec gros graviers
51.50	Sable avec gros graviers
52.50	Sable avec gros graviers
53.50	Sable avec gros graviers
54.50	Sable avec gros graviers
55.50	Sable avec gros graviers
56.50	Sable avec gros graviers
57.50	Sable avec gros graviers
58.50	Sable avec gros graviers
59.50	Sable avec gros graviers
60.50	Sable avec gros graviers
61.50	Sable avec gros graviers
62.50	Sable avec gros graviers
63.50	Sable avec gros graviers
64.50	Sable avec gros graviers
65.50	Sable avec gros graviers
66.50	Sable avec gros graviers
67.50	Sable avec gros graviers
68.50	Sable avec gros graviers
69.50	Sable avec gros graviers
70.50	Sable avec gros graviers
71.50	Sable avec gros graviers
72.50	Sable avec gros graviers
73.50	Sable avec gros graviers
74.50	Sable avec gros graviers
75.50	Sable avec gros graviers
76.50	Sable avec gros graviers
77.50	Sable avec gros graviers
78.50	Sable avec gros graviers
79.50	Sable avec gros graviers
80.50	Sable avec gros graviers
81.50	Sable avec gros graviers
82.50	Sable avec gros graviers
83.50	Sable avec gros graviers
84.50	Sable avec gros graviers
85.50	Sable avec gros graviers
86.50	Sable avec gros graviers
87.50	Sable avec gros graviers
88.50	Sable avec gros graviers
89.50	Sable avec gros graviers
90.50	Sable avec gros graviers
91.50	Sable avec gros graviers
92.50	Sable avec gros graviers
93.50	Sable avec gros graviers
94.50	Sable avec gros graviers
95.50	Sable avec gros graviers
96.50	Sable avec gros graviers
97.50	Sable avec gros graviers
98.50	Sable avec gros graviers
99.50	Sable avec gros graviers
100.50	Sable avec gros graviers

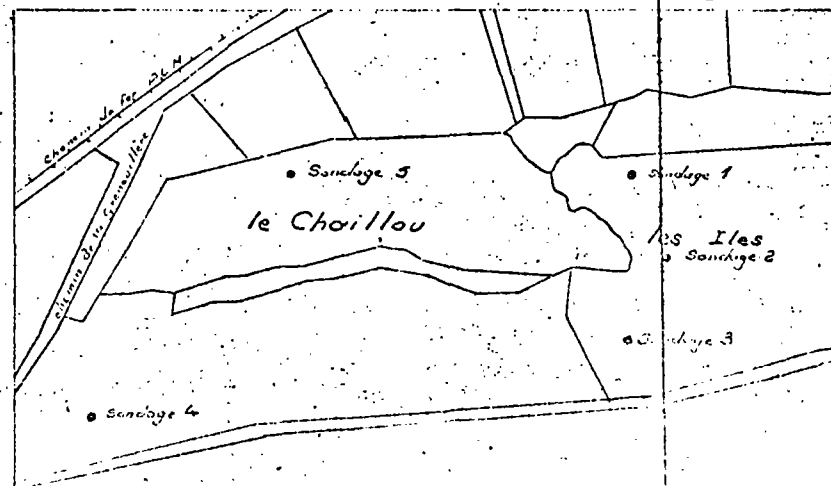
Diamètre 600mm
Niveau d'eau 3m 40 du sol
Un essai de débit a été effectué
Débit 4 m³/heure
Conclusion 2° 52

Sondage: 5

0m	Terre végétale
0.50	Sable fin
1.50	Graviers sableux
2.50	Sable avec gros graviers
3.50	Marne bleue tourbeuse

Niveau d'eau 3m 50 du sol
Sondage de reconnaissance

Implantation des Sondages



Sondage: 7

0m	Terre végétale
0.50	Sable fin
1.50	Sable grossier
2.50	
3.50	Sable grossier
4.50	
5.50	Graviers et galets
6.50	
7.50	
8.50	
9.50	
10.50	
11.50	
12.50	
13.50	
14.50	
15.50	
16.50	
17.50	
18.50	
19.50	
20.50	
21.50	
22.50	
23.50	
24.50	
25.50	
26.50	
27.50	
28.50	
29.50	
30.50	
31.50	
32.50	
33.50	
34.50	
35.50	
36.50	
37.50	
38.50	
39.50	
40.50	
41.50	
42.50	
43.50	
44.50	
45.50	
46.50	
47.50	
48.50	
49.50	
50.50	
51.50	
52.50	
53.50	
54.50	
55.50	
56.50	
57.50	
58.50	
59.50	
60.50	
61.50	
62.50	
63.50	
64.50	
65.50	
66.50	
67.50	
68.50	
69.50	
70.50	
71.50	
72.50	
73.50	
74.50	
75.50	
76.50	
77.50	
78.50	
79.50	
80.50	
81.50	
82.50	
83.50	
84.50	
85.50	
86.50	
87.50	
88.50	
89.50	
90.50	
91.50	
92.50	
93.50	
94.50	
95.50	
96.50	
97.50	
98.50	
99.50	
100.50	

Sondages effectués en Septembre 1957 par l'entreprise Cinqm
M. J. T. de Roche-Thorin

Syndicat d'IMPAT

— **SONDAGE 1** —

549-1-8

Le 8 Octobre 1960

Coordonnées X _____ Y _____ Z Pièce 2

Cotes	Prof 0.00	Epaisseur	Désignation des terrains	Niveau d'eau	Observations
		2.10	Sable graveleux		Diamètre de tube provisoire 600% 4m
	2.10		Quat. moderne fluvi.		Prélèvement d'eau effectué pour analyse chimique
		1.40	Sable grossier et gravillon	3m.00	
	3.50				
		1.10	Sable et gravier		
	4.60				
		2.20	Sable et gravillon		
	6.80				
		1.20	Sable fin		
	8.00				
		2.80	Sable et gravier		
	10.80				
	11.00		Argile jaune		
	11.60		Marna noire, limoneuse Profondeur finale: 41m60		Jurassique moy. 1960

Syndicat d'IMPHEY

- SONDAGE 2 -

549-1-3

Pièce 1

Le 14 Octobre 1960

Coordonnées

X

Y

Z

Cotes	Prof	Epaisseur	Désignation des Terroirs	Niveau d'eau	Observations
	0.00				
		1.50	Sable grossier		Diam. erre de tubage provisoire 600/- 10m
	4.50		Qual. moyenne	1m00	Prélèvement d'eau effectué pour analyse chimique
		6.50	Sable grossier et gravillon		
	8.00				
		2.50	Sable et gravier		
	10.60				
	10.70		Argile Jaune		
			Profondeur finale : 10m70		

CHEVENON

SONDAGE N°1

549.1-4
Pièce 2

Coordonnées X _____ Y _____ Z _____

Cotes	Profondeurs en m	Forage	Désignation des terrains	Niveaux d'eau	Observations
	0 ^m 00		terre végétale		
	0 ^m 50		Argile ferrugineuse, dure	0 ^m 63	
	1 ^m 20		Sable fin, légèrement argileux		
	1 ^m 70		Sable fin, argileux, mouvant		
	3 ^m 00		Sable fin, ocre		
	3 ^m 50		Sable écu		
	6 ^m 10		Sable et gravier avec rognons de silex		
	7 ^m 30		Argile sablonneuse		
	7 ^m 80		Marne grise Profondeur finale : 7 ^m 80		

Quat. moderne

Forage exécuté avec
appareil BENOTO CP4
tube métallique φ
600 mm crépiné à la
base sur 2^m 00 de
hauteur.

Un pompage de 1h30
a été effectué au débit
de 1 m³/h.
Dénivellation totale

PLiocène possible
Lias sup. probable

DÉPARTEMENT : NIEVRE

Pièce 2

COMMUNE : SAINT-OUEN

Indice de classement :

549	5	I
-----	---	---

DÉSIGNATION : Sondage n°13

Cote du sol (z) : +190m env.

Coupe établie par : Cinquin

Interprétation de : M.PB(d'après carte géologique)

 Coordonnées {
 Lambert { x = 673,200
 y = 209,100

PROFONDEURS DE 0m A 5,50m	NATURE DES TERRAINS	INTERPRÉTATION	COTE DU TOIT
0 à 0,30m	Terre végétale.		
0,30 à 3,60m	Sable grossier propre avec gravillon.	Alluvions modernes de la Loire	
3,60 à 4,70m	Marne noire sablonneuse.	Lias	
4,70 à 5,50m	Marne verdâtre très dure, homogène.	supérieur	

DÉPARTEMENT : NIEVRE

Pièce 3

COMMUNE : SAINT-OUEN

Indice de classement :

549	5	I
-----	---	---

DÉSIGNATION : Sondage n°14

Cote du sol (z) = +190m env.

Coupe établie par : Cinquin

Interprétation de : M. PB(d'après carte géologique)

 Coordonnées {
 Lambert { x = 673,00
 y = 209,00

PROFONDEURS DE 0m A 13m	NATURE DES TERRAINS	INTERPRÉTATION	COTE DU TOIT
0 à 0,10m	Terre végétale.		
0,10 à 12,40m	Gravier moyen jaune et sable écriu, aquifère.	Alluvions modernes	
12,40 à 12,70m	Limon argileux gris, mou.	de la Loire	
12,70 à 13,00m	Marne jaune , foncée, compacte et homogène.	Lias supérieur	

DÉPARTEMENT : NIEVRE

Pièce 6

MUNICIPALITÉ : SOUGY-SUR-LOIRE

Indice de classement :

549 6 2

SIGNIFICATION : Sondage n°16

Cote du sol (z) = +195m env.

pe établie par : Cinquin

prétation de : M.PB (d'après carte géologique)

Coordonnées { x = 679,100
Lambert y = 204,300

PROFONDEURS DE 0m A 11,50m	NATURE DES TERRAINS	INTERPRÉTATION	COTE DU TOIT
0 à 4,30m	Sable fin jaune propre.	Alluvions	
4,30 à 10,50m	Sable grossier avec gros gravier, (30% environ) aquifère.	modernes de la Loire	
10,50 à 11,50m	Marne rouge dure, sableuse.	Infralias	

DÉPARTEMENT : NIEVRE

Pièce 7

MUNICIPALITÉ : SOUGY-SUR-LOIRE

Indice de classement :

549 6 2

SIGNIFICATION : Sondage n°17

Cote du sol (z) = +195m env.

pe établie par : Cinquin

prétation de : M.PB(d'après carte géologique)

Coordonnées { x = 679,05
Lambert y = 204,05

PROFONDEURS DE 0m A 11,20m	NATURE DES TERRAINS	INTERPRÉTATION	COTE DU TOIT
0 à 0,25m	Terre végétale.	Alluvions	
0,25 à 10,15m	Sable grossier avec gravier aquifère	modernes de la Loire	
10,15 à 11,20m	Marne rouge et verte.	Infralias	

FONCAPSOL

Pièce 2 549-7-3
COSNE, sur LOIRE

NIEVRE

Dossier n° 10096

VILLE de DECIZE

SONDAGE N° 1

IMMEUBLE BOULEVARD VOLTAIRE

DEBUTÉ LE 6-7-65

TERMINÉ LE 8-7-65

Feuille n° 1/1

Mode de forage Tubage	Cotes	Profondeurs	Schema	Nature des terrains traversés	Carottage	Observations
Percussion Ø 133 Tubage Ø 165		0.00	RR	Terre végétale et remblai formé d'argile noire sableuse et graviers		Interp PB (RUCM)
		1.50	RR	Aggloméré formé de sable, gravier et quelques galets de calcaire rose (70%), enrobés d'argile marneuse noire-verte-rouille jaunâtre.		
		3.80 4.00		Bloc de calcaire très compact, grisâtre avec coquillages.		Niveau de l'eau: 4m40.
				Alluvions: sable, graviers et quelques galets de silex et calcaire, enrobés d'argile jaunâtre plastique.		Alluvions modernes de la Loire
Rotation Ø 66 Neant		12.70				
		16.00		Argile marneuse extrêmement consistante, de couleur "lie de vin" avec quelques veines grisâtres et blanchâtres.		HETTINGEN?

↓ ↓
 ## Indice de classement national: 0575 4X 0001 071
 Coupe établie le : 00 01/ 1960 par A
 Coupe interprétée le : 00 01/ 1960 par A
 Interprétation d'après : Echant. CXX

↓
 Z (sol) : 0200. EPD
 Profondeur eau/sol :
 Caractère de confidentialité LD
 Pièce et feuillet : 2

PROFONDEUR	Ref.	LITHOFACIÉS	STRATIGRAPHIE	Echant.
0000.00		SUPERF:		
0001.00		ALLUV: MEL/SABLE/GRAVIER/		
0011.50		ALLUV: MEL/SABLE/GRAVIER/ARGILE, JAUNE/		
0016.50		ALLUV: MEL/ARGILE/SABLE/CALCAIRE, DECIM/		
0018.00		ALLUV: MARNE, SABLEUX ; CALCAIRE		
0050.00		PRE/MARNE/CALCAIRE/	LIAS	
0110.00		PRE/MARNE, ROUGE/ GRES/ ; GYPSE	TRIAS	
0200.00		PRE/SCHISTE, FOSSILIFERE/GRES/ARKOSE/ ; CHARBON	PERMO-CARBONIFERE	D
1155.00		FIN		
#				
.				
.				
.				

↓ ↓
 ## Indice de classement national: 0575 4X 0002 071
 Coupe établie le : 00 11/ 1960 par A
 Coupe interprétée le : 00 11/ 1960 par A
 Interprétation d'après : Echant. CXX

↓
 Z (sol) : +0198 EPD
 Profondeur eau/sol :
 Caractère de confidentialité LD
 Pièce et feuillet : 2

PROFONDEUR	Ref.	LITHOFACIÉS	STRATIGRAPHIE	Echant.
0000.00		SUPERF: TERRE, VASEUX		
0002.30		ALLUV: MEL/SABLE/GRAVIER/ARGILE, JAUNE BLEU/		
0008.00		ALLUV: ARGILE, CALCAIRE JAUNE VERT		
0070.00		ARGILE, CALCAIRE	LIAS	
0097.00		MARNE, GYPSIFERE ; GRES	TRIAS	
0201.00		ALT/ARGILITE/ARKOSE/SCHISTE, FOSSILIFERE ; GYPSE, ROSE/GRES/ ; CHARBON	PERMO-CARBONIFERE	D
1000.00		FIN		
#				
.				
.				
.				
.				

CARTE LITHOLOGIQUE

D'après la carte géologique de St Pierre n° 135

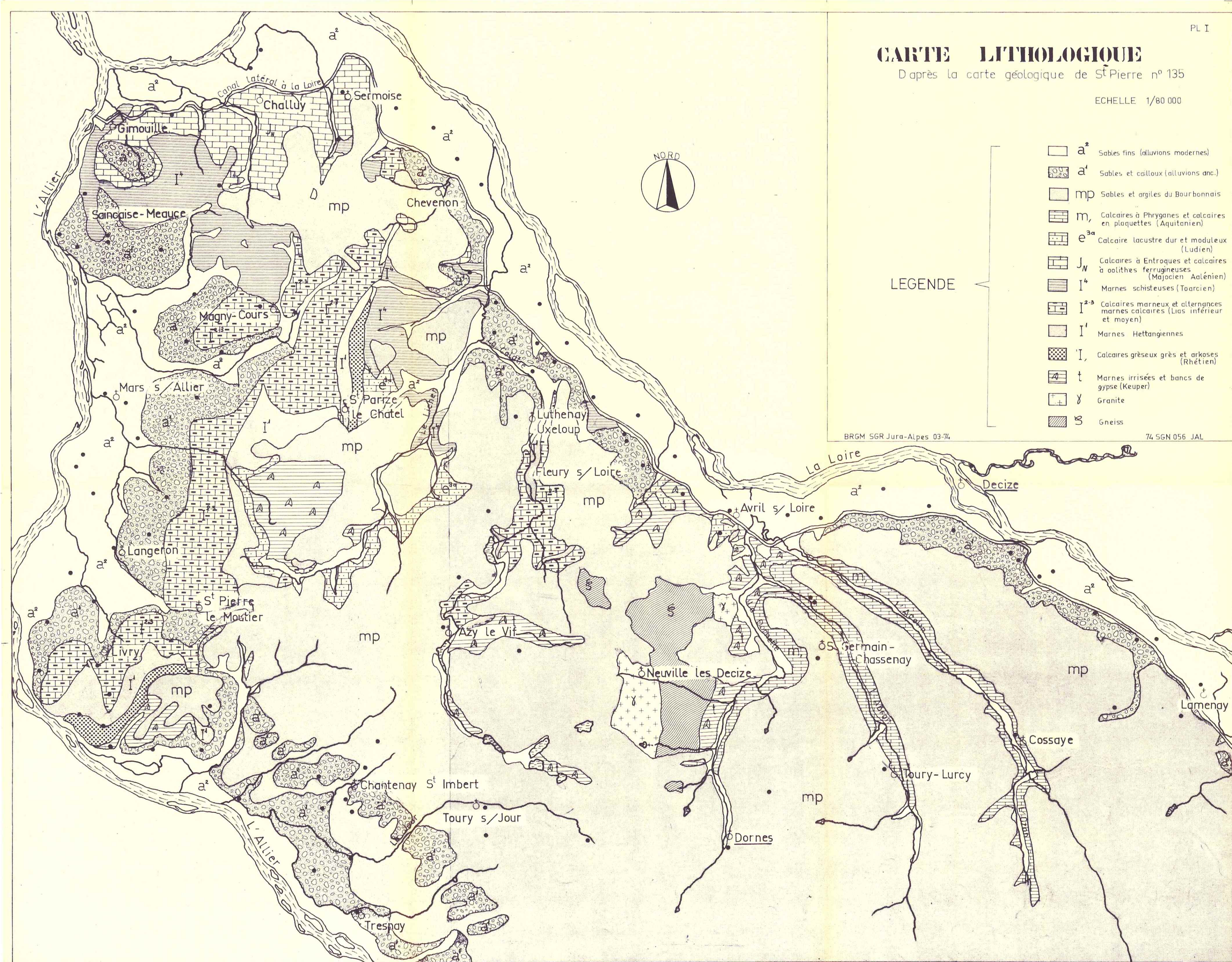
ECHELLE 1/80 000

**LEGENDE**

- | | |
|--|---|
| | a² Sables fins (alluvions modernes) |
| | a¹ Sables et cailloux (alluvions anc.) |
| | mp Sables et argiles du Bourbonnais |
| | m, Calcaires à Phrygians et calcaires en plaquettes (Aquitainien) |
| | e³ᵃ Calcaire lacustre dur et moduleux (Ludien) |
| | Jₙ Calcaires à Entroques et calcaires à oolites ferrugineuses (Majocien Aalénien) |
| | I⁴ Marnes schisteuses (Toarcien) |
| | I²³ Calcaires marneux et alternances marnes calcaires (Lias inférieur et moyen) |
| | I¹ Marnes Hettangiennes |
| | I, Calcaires gréseux grès et arkoses (Rhétien) |
| | t Marnes irisées et bancs de gypse (Keuper) |
| | γ Granite |
| | S Gneiss |

BRGM SGR Jura-Alpes 03-74

74 SGN 056 JAL



CARTE PIEZOMETRIQUE

Echelle 1/80000

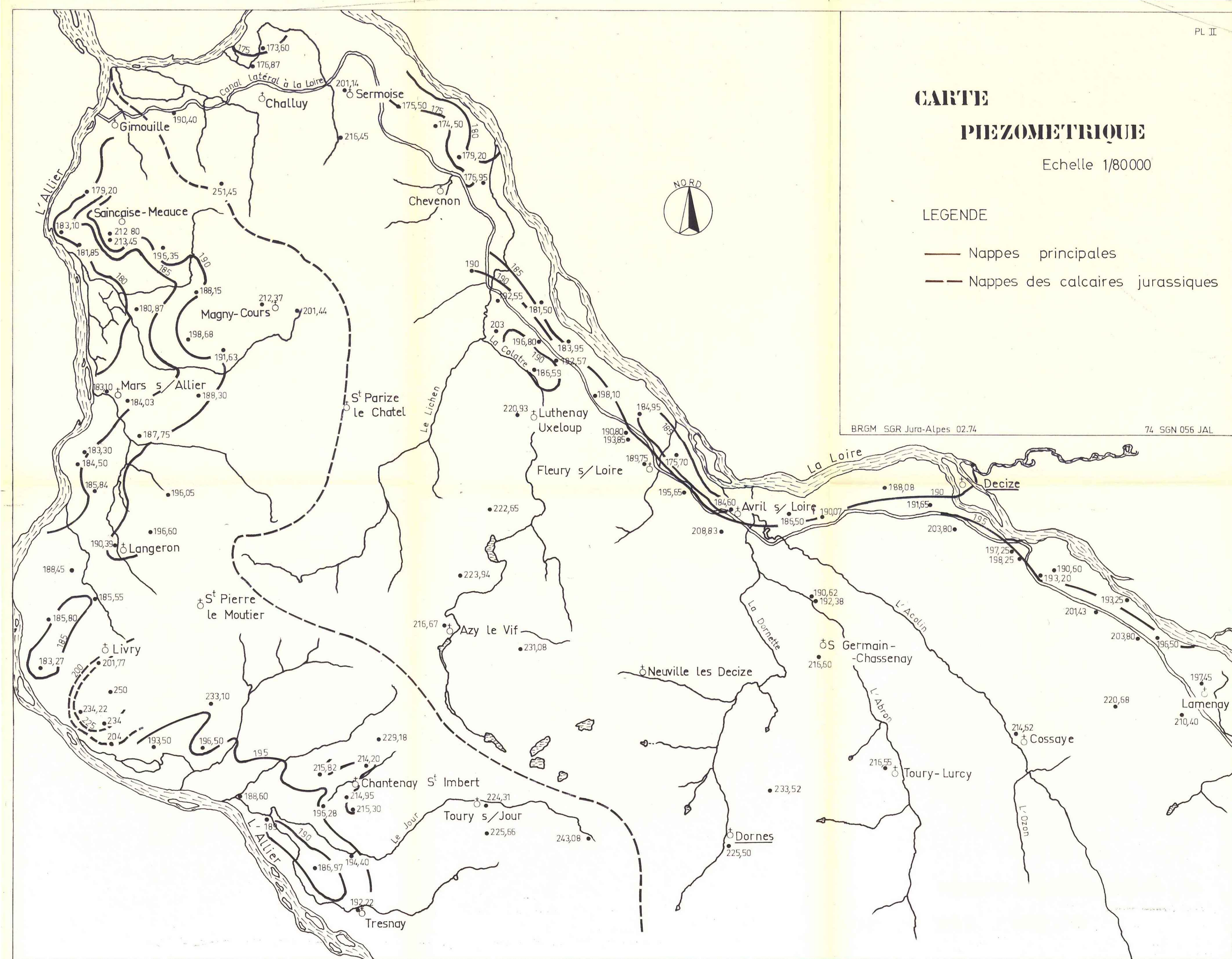
LEGENDE

- Nappes principales
 - - - Nappes des calcaires jurassiques



BRGM SGR Jura-Alpes 02.74

74 SGN 056 JAL



CARTE DES TITRES HYDROTHYMETRIQUES

LEGENDE

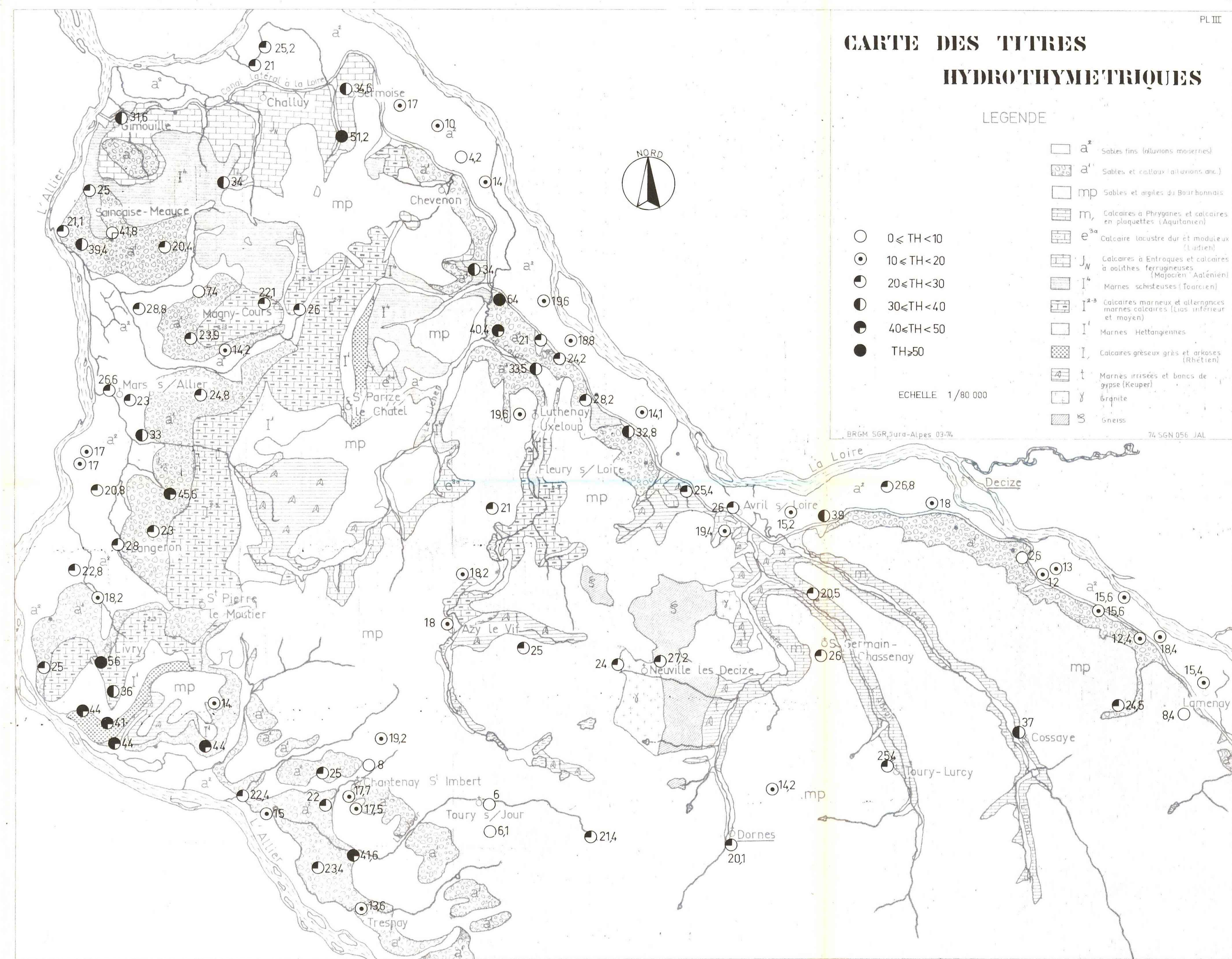
- | | | |
|--|------|--|
| | a² | Sables fins (alluvions modernes) |
| | a¹ | Sables et cailloux (alluvions anc.) |
| | mp | Sables et argiles du Bourbonnais |
| | m | Calcaires à Phryganes et calcaires en plaquettes (Aquitainien) |
| | e³ᵃ | Calcaire lacustre dur et modéux (Ludien) |
| | Jₙ | Calcaires à Entroques et calcaires à oolites ferrugineuses (Majocien - Aalénien) |
| | I⁴ | Marnes schisteuses (Toarcien) |
| | I²⁻³ | Calcaires marneux et alternances marnes calcaires (Lias inférieur et moyen) |
| | I¹ | Marnes Hettangiennes |
| | I | Calcaires gréseux grès et arkoses (Rhétien) |
| | t | Marnes irisées et bancs de gypse (Keuper) |
| | γ | Granite |
| | g | Gneiss |

- | | |
|--|--------------|
| | 0 ≤ TH < 10 |
| | 10 ≤ TH < 20 |
| | 20 ≤ TH < 30 |
| | 30 ≤ TH < 40 |
| | 40 ≤ TH < 50 |
| | TH ≥ 50 |

ECHELLE 1/80 000

BRGM SGR, Jura-Alpes 03-74

74 SGN 056 JAL



CARTE DES TITRES ALCALIMETRIQUES COMPLETS

LEGENDE

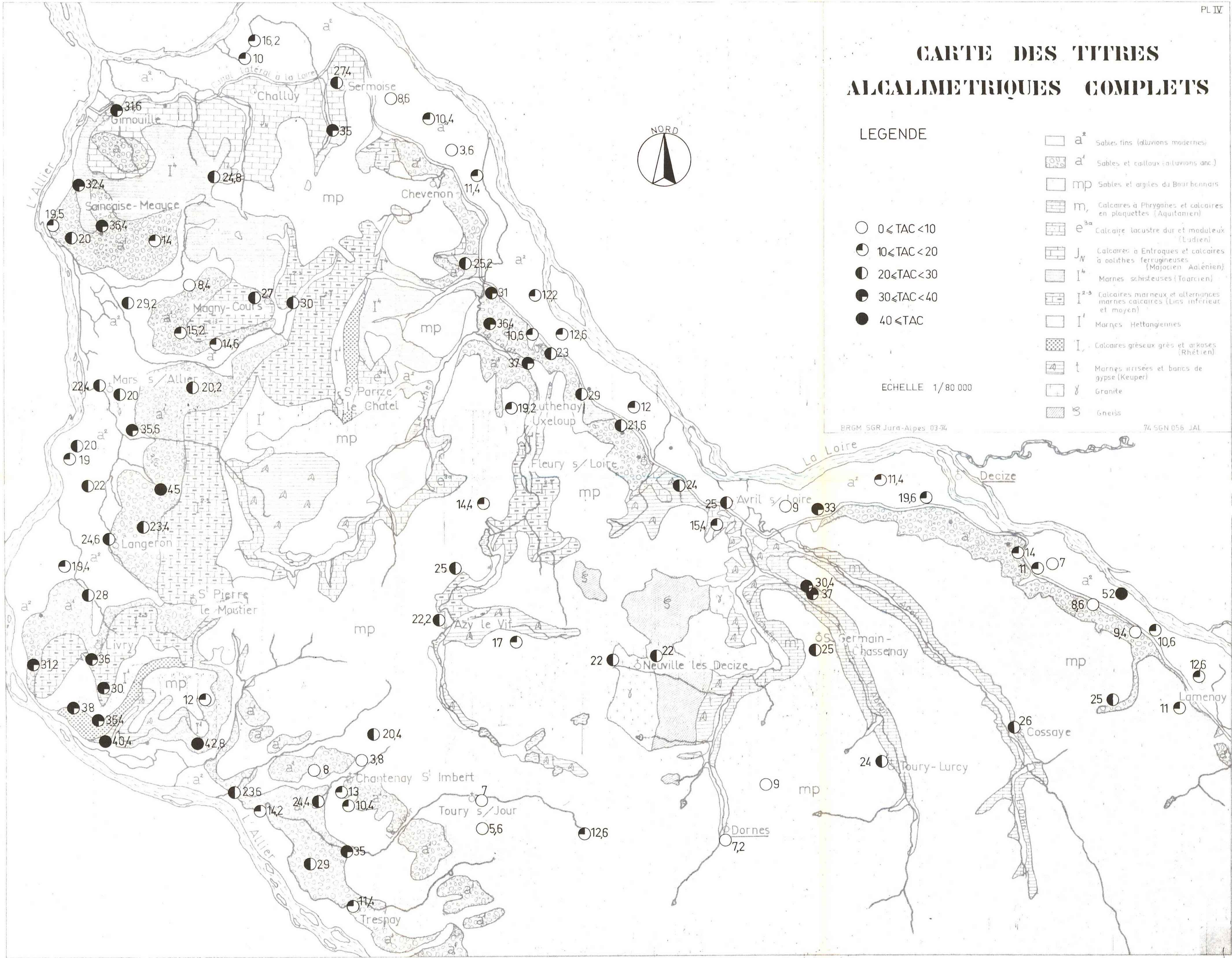
- $0 \leq \text{TAC} < 10$
 ◐ $10 \leq \text{TAC} < 20$
 ◑ $20 \leq \text{TAC} < 30$
 ◒ $30 \leq \text{TAC} < 40$
 ● $40 \leq \text{TAC}$

ECHELLE 1/80 000

BRGM SGR Jura-Alpes 03-74

74 SGN 056 JAL

- a² Sables fins (alluvions modernes)
 a¹ Sables et cailloux (alluvions anc.)
 mp Sables et argiles du Bourbonnais
 m₁ Calcaires à Phryganes et calcaires en plaquettes (Aquitainien)
 e^{3a} Calcaire lacustre dur et modeste (Ludien)
 J_N Calcaires à Entroques et calcaires à oolites ferrugineuses (Majocien Aalenien)
 I⁴ Marnes schisteuses (Toarcien)
 I²⁻³ Calcaires marneux et alternances marnes calcaires (Lias inférieur et moyen)
 I¹ Marnes Hettangiennes
 I₁ Calcaires gréseux grès et arkoses (Rhétien)
 t Marnes irisées et bancs de gypse (Keuper)
 γ Granite
 S Gneiss



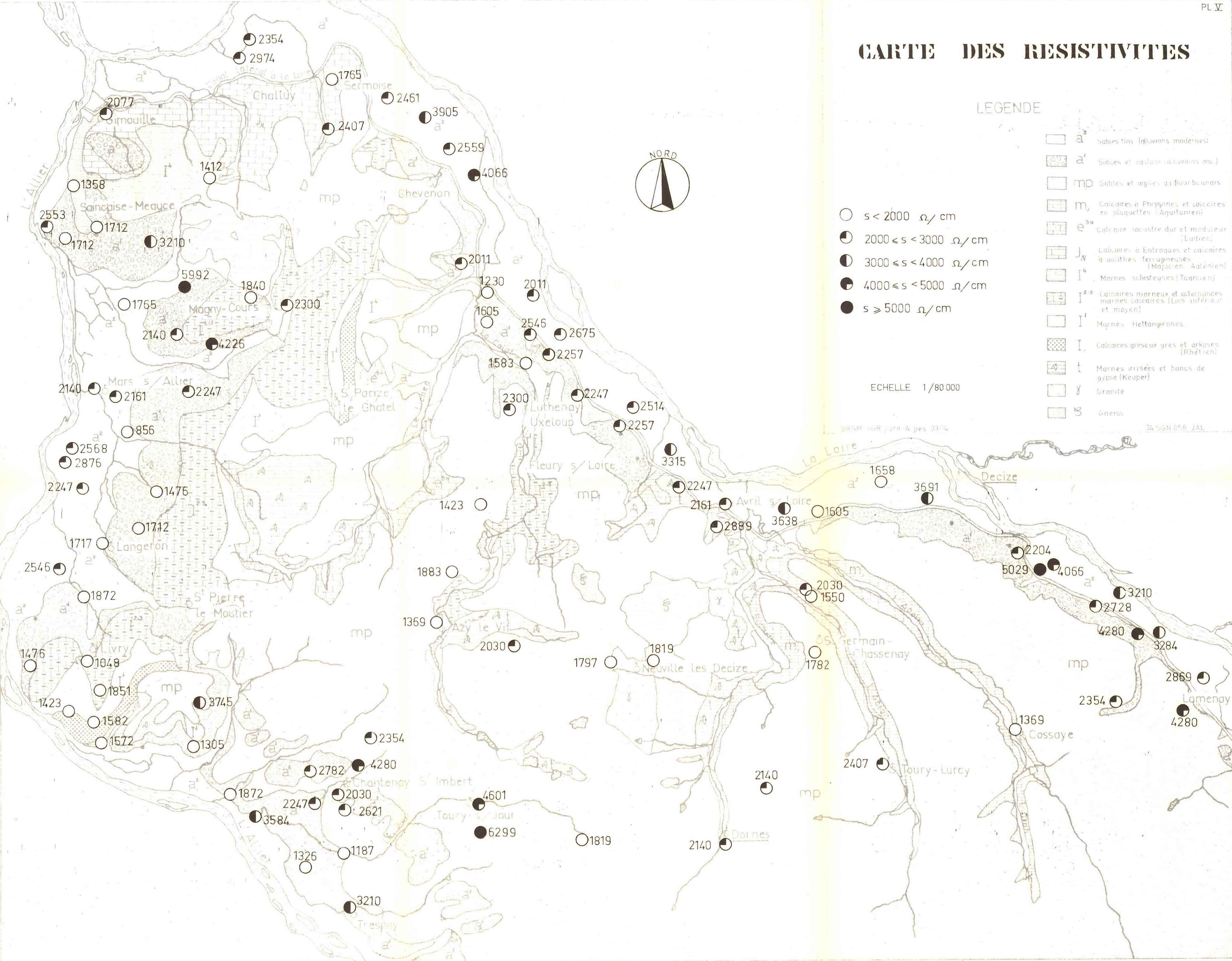
CARTE DES RESISTIVITES

LEGENDE

- $s < 2000 \Omega/\text{cm}$
- ◐ $2000 \leq s < 3000 \Omega/\text{cm}$
- ◑ $3000 \leq s < 4000 \Omega/\text{cm}$
- ◒ $4000 \leq s < 5000 \Omega/\text{cm}$
- $s \geq 5000 \Omega/\text{cm}$

- a² Sables fins (gluvians modernes)
- a¹ Sables et galets (gluvians anc.)
- mp Sables et argiles du Bourbonnais
- m₁ Calcaires à Phryganes et calcaires en plaquettes (Aquitainien)
- e^{3a} Calcaire sacastre dur et modéleux (Lurien)
- J_N Calcaires à Entroques et calcaires à oolites ferrugineuses (Majacien, Apténien)
- I⁴ Marnes schisteuses (Toarcien)
- I²⁻³ Calcaires marneux et alternances marnes calcaires (Lias inférieur et moyen)
- I¹ Marnes Hettangiennes
- I₁ Calcaires gresieux gris et arkoses (Rhétien)
- t Marnes irisées et bancs de gypse (Keuper)
- γ Granite
- g Gneiss

ECHELLE 1/80 000



VULNERABILITE A LA POLLUTION

St PIERRE N° 135

ECHELLE 1/80 000

LEGENDE

- Alluvions modernes, calcaires fissurés, Arènes - Grande vulnérabilité à la pollution - Aucune protection naturelle - Ruissellement peu important, circulations rapides depuis la surface du sol, qui gagnent assez vite les cours d'eau. Les terrains détritiques peuvent constituer des massifs filtrants, ce qui n'est pas le cas des calcaires fissurés. Considérée localement la pollution est temporaire.
- Calcaires marneux - Alternances marnes - calcaires. Vitesse de propagation de la pollution dépendant des faciès. La part de ruissellement est importante. Les substances polluantes n'atteignent qu'en quantité partielle les eaux profondes mais leurs effets s'atténuent lentement.
- Terrain sablo-argileux miopliocènes. Ils sont alimentés lentement par la surface. L'eau s'y trouve à une profondeur inconstante, et ne constitue pas une nappe à la piézo-métrie régulière, car la perméabilité est variable autour d'une valeur moyenne faible. Le ruissellement draine une part importante des eaux de pluie. Il n'y a aucune protection contre la pollution. Les risques sont grands, et étendus aux cours d'eau les effets sont durables. Peut constituer localement une protection des terrains sous-jacents.
- Terrains imperméables : marnes, gneiss, granites sains. Les risques de pollution sont limités aux eaux de surface et au sol. Le ruissellement entraîne l'essentiel des eaux reçues par le sol, et les cours d'eau sont très vulnérables. Si la structure géologique est favorable, les niveaux sédimentaires peuvent fournir une bonne protection aux terrains sous-jacents.

- a² Sables fins (alluvions modernes)
- a¹ Sables et cailloux (alluvions anciennes)
- mp Sables et argiles du Bourbonnais
- m¹ Calcaires à Phryganes et calcaires en plaquettes (Aquitainien)
- e^{3a} Calcaire lacustre dur et indurés (Ludien)
- J^W Calcaires à Entroques et calcaires à oolites ferrugineuses (Majocien - Aalénien)
- I⁴ Marnes schisteuses (Toarcien)
- I²⁻³ Calcaires marneux et alternances marnes calcaires (Lias inférieur et moyen)
- I¹ Marnes Hettangiennes
- I¹ Calcaires gréseux grès et arkoses (Rhétien)
- t Marnes irisées et bancs de gypse (Keuper)
- g Granite
- S Gneiss

BRGM SGR Jura-Alpes 03-74

74 SGN 056 JAL

