

**MINISTÈRE DE LA RECHERCHE ET DE L'INDUSTRIE**

**ARRONDISSEMENT MINÉRALOGIQUE DE LYON**

**11, Rue Curie — 69006 LYON**

**Téléphone (78) 52.25.03**

## **SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE DE LA BRESSE (01)**

# **ELEMENTS POUR UNE PLANIFICATION DE L'UTILISATION DU SOUS-SOL**

par

**M.-J. LIENHARDT**

avec la collaboration de

**A. LEFAVRAIS**



**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES**

**SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**

**Service géologique régional JURA-ALPES**

**43, Boulevard du 11 Novembre — B. P. 6083**

**69604 VILLEURBANNE/ Croix-Luizet — Téléphone (78) 52.26.67**

Bureau de Recherches  
Géologiques et Minières  
BIBLIOTHÈQUE

**74 SGN 308 JAL**

**Lyon, Septembre 1974**

## R E S U M E

-----

A la demande de l'Arrondissement minéralogique de LYON, dans le cadre des interventions du bureau sur fonds propres, sur le chapitre des "Aménagements des espaces souterrains", le B.R.G.M. a entrepris une synthèse documentaire des renseignements recueillis, au titre du Code minier, sur les forages profonds de la Bresse.

Il s'agissait d'avoir une vue d'ensemble la plus précise possible, afin de mettre en oeuvre une politique de dévolution du sous-sol, la collecte de renseignements supplémentaires et leur mise sur plan ou carte pouvant ensuite s'étager sur plusieurs années.

Ce rapport fait le point sur ce qui est connu au 01/07/1974.

La structure du bassin bressan est bien connue pour les terrains tertiaires. Mais, dès qu'on aborde l'étude du Secondaire, les données diminuent pour devenir très peu nombreuses en ce qui concerne le Primaire.

Néanmoins, on peut, dès à présent, prévoir une reconnaissance précise, par pompages, des aquifères à eau peu salée (Pliocène, Miocène, karsts du Crétacé et du Jurassique supérieur). Des études géotechniques sont également indispensables si l'on veut prévoir le comportement des terrains formant les murs et les toits des cavités de stockage, en exploitation ou en prévision, car nous n'avons aucune donnée à ce sujet en documentation.

Ingénieur responsable :	M.J. LIENHARDT
Ingénieur ayant participé à l'étude :	A. LEFAVRAIS-RAYMOND Département Géologie
Dessinateur :	J.F. RIEUX
Secrétariat :	S. RONGIER R. MATHIEU
Interlocuteur à l'Arrondissement minéralogique :	M. GRAGEZ

Septembre 1974

T A B L E D E S M A T I E R E S

	<u>Page</u>
1 - <u>INTRODUCTION</u>	6
11 - OBJECTIF DU TRAVAIL	6
12 - REGION ETUDIEE	6
13 - REMARQUES PRELIMINAIRES	7
131 - <u>Documents utilisés</u>	7
132 - <u>Présentation des résultats</u>	7
133 - <u>Remarque stratigraphique</u>	9
2 - <u>STRUCTURE DU BASSIN</u>	9
21 - HISTORIQUE GEOLOGIQUE	11
22 - VUE D'ENSEMBLE	14
23 - CONCLUSIONS	18
3 - <u>GISEMENTS SALIFERES</u>	19
31 - SEL DU TERTIAIRE	19
32 - SEL DU SECONDAIRE	19
33 - CONCLUSIONS	21
4 - <u>HORIZONS AQUIFERES</u>	21
41 - GENERALITES	21
411 - <u>Inventaire des niveaux géologiques</u> <u>susceptibles de constituer des réservoirs</u> <u>aquifères</u>	21
412 - <u>Caractéristiques possibles des eaux</u>	23
42 - HORIZONS POUVANT ETRE "RESERVOIRS AQUIFERES"	25
421 - <u>Réservoir post-miocène marin</u>	25
4211 - <u>Généralités</u>	25
4212 - <u>Principaux niveaux aquifères</u> <u>repérés dans le Pliocène</u>	25
4213 - <u>Principaux niveaux aquifères</u> <u>repérés dans le "Pontien"</u>	27

	<u>Page</u>
4214 - <u>Conclusions</u>	27
422 - <u>Réservoir du Miocène marin</u>	28
4221 - <u>Généralités</u>	28
4222 - <u>Géométrie du magasin</u>	28
4223 - <u>Piézométrie</u>	28
4224 - <u>Principales données sur le réservoir du Miocène marin</u>	30
4225 - <u>Conclusions</u>	31
423 - <u>Réservoirs aquitaniens</u>	31
4231 - <u>Généralités</u>	31
4232 - <u>Principales données hydrologiques sur les calcaires aquitaniens</u>	31
424 - <u>Stampien et Sannoisien</u>	32
4241 - <u>Généralités</u>	32
4242 - <u>Principales données hydrologiques sur la série détritique stampienne</u>	32
4243 - <u>Conclusions</u>	34
425 - <u>Niveaux éocènes</u>	34
4251 - <u>Généralités</u>	34
4252 - <u>Principales caractéristiques hydrologiques</u>	35
4253 - <u>Conclusions</u>	35
426 - <u>Réservoirs du Crétacé et du Jurassique</u>	36
4261 - <u>Généralités</u>	36
4262 - <u>Profondeur des terrains secondaires</u>	36
4263 - <u>Principales caractéristiques hydro- logiques connues</u>	37
42631 - Crétacé	37
42632 - Jurassique	38
4264 - <u>Conclusions</u>	39
427 - <u>Réservoir du Permo-Trias</u>	39
4271 - <u>Généralités</u>	39
4272 - <u>Profondeur du Trias et du Permien</u>	39
4273 - <u>Principales données hydrologiques connues</u>	42
4274 - <u>Conclusions</u>	43
43 - CONCLUSIONS SUR LES HORIZONS AQUIFERES	43

	<u>Page</u>
5 - <u>GEOOTHERMIE</u>	45
51 - GENERALITES	45
52 - ELEMENTS CONCERNANT LA BRESSE, EN PROVENANCE DU DEPARTEMENT GEOTHERMIE DU B.R.G.M.	45
53 - ELEMENTS RELEVES SUR LES RAPPORTS DE FIN DE FORAGE	45
54 - CONCLUSIONS	46
6 - <u>ETAT DES PUIITS ET FORAGES</u>	46
7 - <u>DIVERS</u>	46
71 - LIGNITES	46
711 - <u>Généralités</u>	46
712 - <u>Principales données relevées</u>	47
72 - CHARBON	48
8 - <u>CONCLUSION</u>	50

T A B L E   D E S   F I G U R E S



		<u>Page</u>
Fig. 12 c	Liste des forages dont les renseignements ont été dépouillés	8
Fig. 2	Le fossé tectonique bressan	10
Fig. 21 a	Histoire tectonique du Jura lédonien	12
Fig. 22 a	Coupes transversales schématiques du fossé bressan	15
Fig. 22 d	Bresse sud : carte d'isochrones ; horizon voisin du toit du Sannoisien	16
Fig. 22 e	Bresse sud : carte d'isochrones ; horizon voisin du toit du Bathonien	17
Fig. 31	Carte morphologique du toit de l'Oligocène (Aquitaniens exclu)	20
Fig. 412	Concentration tolérable (en mg/l) pour les eaux d'adduction collective	24
Fig. 4222 a	Structure du réservoir miocène	29
Fig. 4241 a	Schéma des faciès des terrains tertiaires	33
Fig. 4271 a	Isopaques de l'ensemble du Trias à proximité du Jura	40
Fig. 4271 b	Paléogéographie du Saxonien	41
Fig. 4271 c	Carte des formations antétriasiques	41
Fig. 43	Tableau récapitulatif	44
Fig. 52	Carte en isotempératures du Jurassique supérieur	46

A N N E X E S



ANNEXE I

Cartes d'interprétation

- Fig. 12 a Fond topographique
- et 12 b Plan de situation des forages
- Fig. 21 b Faciès du substratum de l'Oligocène
- Fig. 22 b Structure profonde de la Bresse d'après les données géophysiques : périmètre des études relevé dans les rapports
- Fig. 22 c Structure profonde de la Bresse d'après les données géophysiques : carte des isochrones
- Fig. 4221 Miocène marin : courbes isopaques
- Fig. 4222 b Miocène marin : carte du toit
- Fig. 4223 Miocène : niveaux piézométriques reconnus
- Fig. 4231 a Oligocène : carte du toit
- Fig. 4231 b Aquitanien : courbes isopaques
- Fig. 4241 b Séries détritiques de l'Oligocène et de l'Eocène
- Fig. 4262 a Crétacé : carte du toit
- Fig. 4262 b Jurassique supérieur : carte du toit
- Fig. 4262 c Dogger : carte du toit
- Fig. 4272 a Trias : carte du toit
- Fig. 4272 b Permien : carte du toit

ANNEXE II

Coupes lithologiques

- Plan de situation des coupes : Fig. 12 d
- Coupes A, B, C, D, E, F, G.

ANNEXE III

Extrait de : Variation des caractères chimiques des eaux dans les niveaux poreux du bassin de Parentis - juin 1967 -  
par B. MARTIN.

## 1 - INTRODUCTION

### 11 - OBJECTIF DU TRAVAIL

Cette synthèse géologique sur la région du Sud de la Bresse est réalisée, à la demande de l'Arrondissement minéralogique de LYON, afin de répondre aux questions qui peuvent se poser sur la dévolution du sous-sol, questions ayant trait aux sujets suivants :

- structure du bassin
- gisements salifères
- mise en évidence et dynamique des nappes aquifères d'eau douce
- mise en évidence et dynamique des nappes aquifères non douces mais non saturées en NaCl (problème des karsts du Jurassique supérieur)
- mise en évidence et dynamique des nappes saturées
- géothermie
- divers

Il faut noter qu'il ne sera pas possible de répondre d'une façon homogène à ces différentes questions. Les renseignements nécessaires n'existent pas toujours, soit qu'ils n'aient pas été recherchés lors des travaux de forages, soit qu'ils n'aient pas été communiqués à la banque du sous-sol du B.R.G.M. Il sera donc nécessaire, après l'ossature générale donnée dans ce rapport d'études documentaires, de compléter l'information sur les points qui paraîtront essentiels pour une orientation de l'occupation du sous-sol.

### 12 - REGION ETUDIEE

La région étudiée est délimitée par un périmètre passant par TOURNUS (71) au Nord-Ouest, CUISEAUX (71) au Nord-Est, AMBERIEU (01) au Sud-Est et SAINT-TRIVIER (01) au Sud-Ouest (Fig. 12 a et b, Annexe I).

Plus au Sud, entre VILLARS-LES-DOBES et LYON, il n'existe aucun forage profond.

.../...

Dans le périmètre cité, 47 forages permettent d'avoir une connaissance approchée du bassin bressan au Sud de LOUHANS (Fig. 12 c p. 8 et Annexe II).

### 13 - REMARQUES PRELIMINAIRES

#### 131 - Documents utilisés

L'approche de la connaissance du bassin sédimentaire bressan ne peut se faire que par l'étude des renseignements fournis par les forages profonds (forages de recherches d'hydrocarbures et de sel) et par les études géophysiques. Dans un premier temps, nous avons étudié toutes les données des forages profonds et des cartes interprétées des campagnes géophysiques qui étaient jointes aux rapports d'implantation de forages.

#### 132 - Présentation des résultats

Les principales données ont été regroupées, soit dans des tableaux insérés dans le texte (résultats des tests principalement), soit sur des cartes d'égales épaisseurs et d'égales profondeurs : toutes ces cartes ont été réunies en une même annexe (annexe I) et reproduites sous forme de contre calques, à la demande de l'Arrondissement minéralogique, afin de pouvoir les superposer aux fonds topographiques, également donnés en annexe.

Une édition en couleur de ces renseignements cartographiés est prévue en 1975, lorsque le problème de la confidentialité des données et de leur diffusion sera résolu.

Les descriptions lithologiques des principaux forages sont données en annexe II, remises à la même échelle et organisées selon des coupes dont l'orientation est figurée sur la Fig. 12 d (Annexe II). Elles ont servi à étayer les conclusions tectonique et hydrogéologique.

.../...

LISTE DES FORAGES DONT LES RENSEIGNEMENTS ONT ETE DEPOUILLES						
Indice	Commune	Désignation	Maître d'Oeuvre	Année	Profondeur	
580-7-0002	VINCELLES	Sondage de Vincelles	M.D.P.A.	1939/44	1261,30 m	
580-8-0001	LE FAY	Sondage de Ratte	BRGG et MDPA	1941/47	1246,70 m	
602-8-0001	SERMOYER	Ma Ser CD 1	S.N.P.A.	1964	354,70 m	
602-8-0002	SERMOYER	Ma Ser CD 5	S.N.P.A.	1964	541,70 m	
602-8-0003	RATENELLE	Ma Rat 101	S.N.P.A.	1963	1349,30 m	
603-1-0001	MENETREUIL	Ma Men CD 1	S.N.P.A.	1963	582,90 m	
603-5-0002	ROMENAY	Ma Rom CD 1	S.N.P.A.	1963	665,20 m	
603-5-0003	VERNOUX	Ma Ver CD 1	S.N.P.A.	1963	851,00 m	
603-6-0001	CURCIAT-DONGALON	Ma Ct D 1	S.N.P.A.	1963	1549,50 m	
603-7-0007	CORMOZ	DP 105	M.D.P.A.	1958	726,00 m	
603-8-0011	CUISEAUX	S. Amo Cui 101	S.N.P.A.	1965	2360,70 m	
625-3-0010	MANZIAT	Ma Ma CD 1 bis	S.N.P.A.	1963	726,00 m	
625-3-0014	PONT-DE-VAUX	Monsieur POISAT	POISAT	1846/47	135,00 m	
625-8-0001	ST-GENIS/MENTHON	Bresse 104	R.A.P.	1954/55	1181,00 m	
625-8-0002	ST-GENIS/MENTHON	Bresse 104 bis	R.A.P.	1955	1735,50 m	
625-8-0003	ST-CYR-S/MENTHON	Bresse 2	R.A.P.	1952/53	1549,63 m	
625-8-0004	MEZERIAT	Bresse 102	R.A.P.	Sondage non exécuté, mais rapport d'implantation)		
625-8-0005	ST-DIDIER-D'AUSS.	SEBO 1	ERAP	1969	365,00 m	
625-8-0006	ST-DIDIER-D'AUSS.	SEBA 1	ERAP	1969	345,00 m	
625-8-0007	ST-DIDIER-D'AUSS.	SEBI 1	ERAP	1969	348,20 m	
626-2-0001	ST-NIZIER-LE-B.	Bresse 101	R.A.P.	1952	1926,34 m	
626-2-0002	FOISSIAT	Foissiat 1 (DP 104)	M.D.P.A.	1957	1182,00 m	
626-4-0003	POISOUX	Poisoux	S.N.P.A.	1969	2541,40 m	
626-5-0002	MONTREVEL	Guet 1	COMPT.COMM.MED.	1966	776,00 m	
626-6-0004	ETREZ	DP 106	M.D.P.A.	1958	1731,50 m	
626-6-0005	MALAFRETAZ	Montrevel 1	( COMPTOIR	1965	815,00 m	
626-6-0006	MALAFRETAZ	Montrevel 2	( COMMERCIAL	1965	748,00 m	
626-6-0007	MALAFRETAZ	Malafretaz	( MEDITERRANEEN	1965	758,00 m	
626-6-0008	CRAS-S/REYSSOUZE	Cras	(	1966	832,00 m	
626-7-0010	MARBOZ	Mb.g 1	GEOSTOCK	1972	2309,60 m	
626-8-0001	CUISIAT	Jr 103	R.A.P.	1951	773,00 m	
650-3-0001	BIZIAT	Bresse 103	R.A.P.	1954	1628,00 m	
650-4-0006	PERREX	SEBA 7	ELF RE	1969	315,00 m	
650-4-0007	ST-CYR-S/MENTHON	SEBA 8	ELF RE	1969	310,00 m	
651-2-0001	POLLIAT	Polliat 101	R.A.P.	1963	1998,90 m	
651-2-0007	PERONNAS	Per 101	R.A.P.	1962/63	1535,00 m	
651-2-0011	VIRIAT	Les Greffets	Sté RHONE-ALPES	1965	1075,50 m	
651-6-0002	LENT	Bresse 1	R.A.P.	1952	3013,23 m	
651-8-0001	JOURNANS	JR 102 bis	R.A.P.	1951	688,20 m	
674-3-0002	SAINT-TRIVIER	Saint-Trivier 101 et 101 bis	R.A.P.	1963	1799,00 m	
675-1-0003	VERSAILLEUX	SN 101	I.F.P.	1962	405,20 m	
675-1-0004	VERSAILLEUX	SN 102	I.F.P.	1962	320,10 m	
675-2-0001	CHALAMONT	Bresse Sud 1	R.A.P.	1959	2599,80 m	
675-2-0003	CHALAMONT	SN 104	I.F.P.	1962	363,40 m	
675-3-0001	VILLETTE	Bresse Sud 2	R.A.P.	1960	2416,50 m	
675-4-0034	AMBRONAY	Bellaton-La Gorre	BERNARD, Paris	1925/26	600,00 m	
699-1-0027	PIZAY	Mas Péquet	?	?	42,36 m	
699-1-0109	BALAN	Sondage étalonnage géophysique (121)	DDE de l'Ain	1968	37,20 m	

133 - Remarque stratigraphique

Les limites des étages du Primaire et du Secondaire sont celles données par les différentes sociétés ; des études, en cours lors des sorties des rapports de fin de forage, font que certaines limites ont été précisées depuis, sans que nous en ayons connaissance, mais les ordres de profondeur sont probablement sensiblement les mêmes.

Le Tertiaire a été réétudié par A. LEFAVRAIS dans une étude stratigraphique et paléogéographique de la Bresse au Tertiaire, en 1971. Nous avons pris les limites et les conclusions de ce rapport inédit que A. LEFAVRAIS a bien voulu nous communiquer(2)

Le Plioquaternaire, s'il pose des problèmes de sciences pures dans sa stratigraphie fine, actuellement étudiés par le groupe de travail Bresse (1), peut, à l'échelle de cette synthèse, ne former qu'un tout. Il fut, du reste, toujours traversé très vite en forage, car il ne figurait pas dans les objectifs des différentes recherches.

2 - STRUCTURE DU BASSIN

L'allure générale du grand bassin sédimentaire bressan peut se résumer ainsi :

"Son allongement d'ensemble, à peu près N-S, est en réalité l'accolement de plusieurs segments, orientés SW-NE... Ces segments que nous nommerons Bresse chalonaise, Bresse louhannaise, Bresse méridionale, sont séparés par des seuils entièrement ou partiellement enfouis sous un remplissage oligo-pliocène" (in DEBELMAS 1974, p. 450, Fig. 2 ci-jointe p. 10).

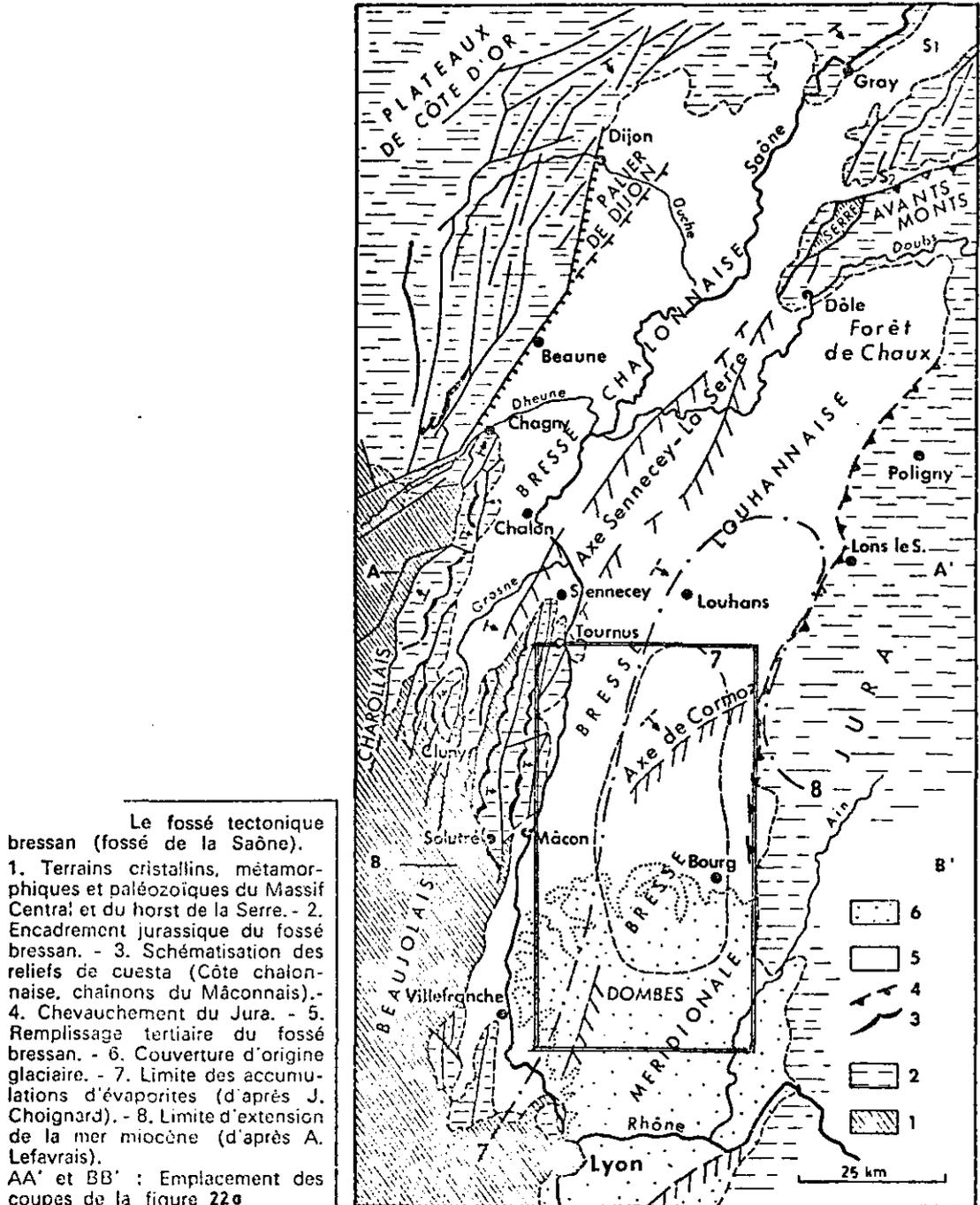
Le secteur qui nous intéresse est la Bresse méridionale et une partie de la Bresse louhannaise, séparées l'une de l'autre par l'axe de Cormoz-Limonest. Pour en comprendre la structure actuelle, il faut en connaître l'histoire géologique.

.../...

---

(1) Groupe de travail Bresse, animé par G. LIENHARDT (B.R.G.M.) et P. RAT (Faculté de DIJON).

(2) Edition prévue en janvier 1975.



PERIMETRE DE L'ETUDE

D'APRES J. DEBELMAS : GEOLOGIE DE LA FRANCE p. 487

## 21 - HISTOIRE GEOLOGIQUE

Aussi bien G. LIENHARDT et A. LEFAVRAIS que les rapports des géologues pétroliers, donnent le même schéma tectonique, que ce soit au Nord ou dans le Sud de la Bresse.

Les principales lignes de la tectonique du bassin peuvent se déduire de l'image de l'histoire géologique de la région de LONS-LE-SAUNIER, telle qu'elle est donnée par G. LIENHARDT (Fig. 21 a page 12).

- Dépôt du Carbonifère et phase tectonique hercynienne ; cette phase est très mal connue en Bresse du Sud.

- Dépôts du Permien, du Trias, du Jurassique, du Crétacé : Il s'agit là d'une sédimentation sans lacune, ou presque, et qui passe d'un type lacustre avec parfois des deltas plus ou moins torrentiels (Permien) à un type marin (faciès germanique du Trias, Jurassique et Crétacé) avec quelques épisodes lagunaires (Keuper, Purbeckien,...). Les faciès sont souvent comparables d'un forage à un autre, ainsi que les épaisseurs, bien que certains niveaux paraissent plus épais au Nord (par exemple l'Oxfordien a 48 m à BR1 et 36 m à BS1), d'autres au Sud. D'après R. ENAY, "les déformations oxfordiennes (et probablement jurassiques) se ramènent sans doute à un jeu de flexure, peut-être à des bombements à grand rayon de courbure" (1).

- Phase crétacée :

Au Crétacé, commencent à apparaître, vers le Sud, des zones émergées, avec érosion et formation de conglomérats (conglomérats post-valanginien et anté-crétacé supérieur à BS2 et probablement du même âge à ST 101).

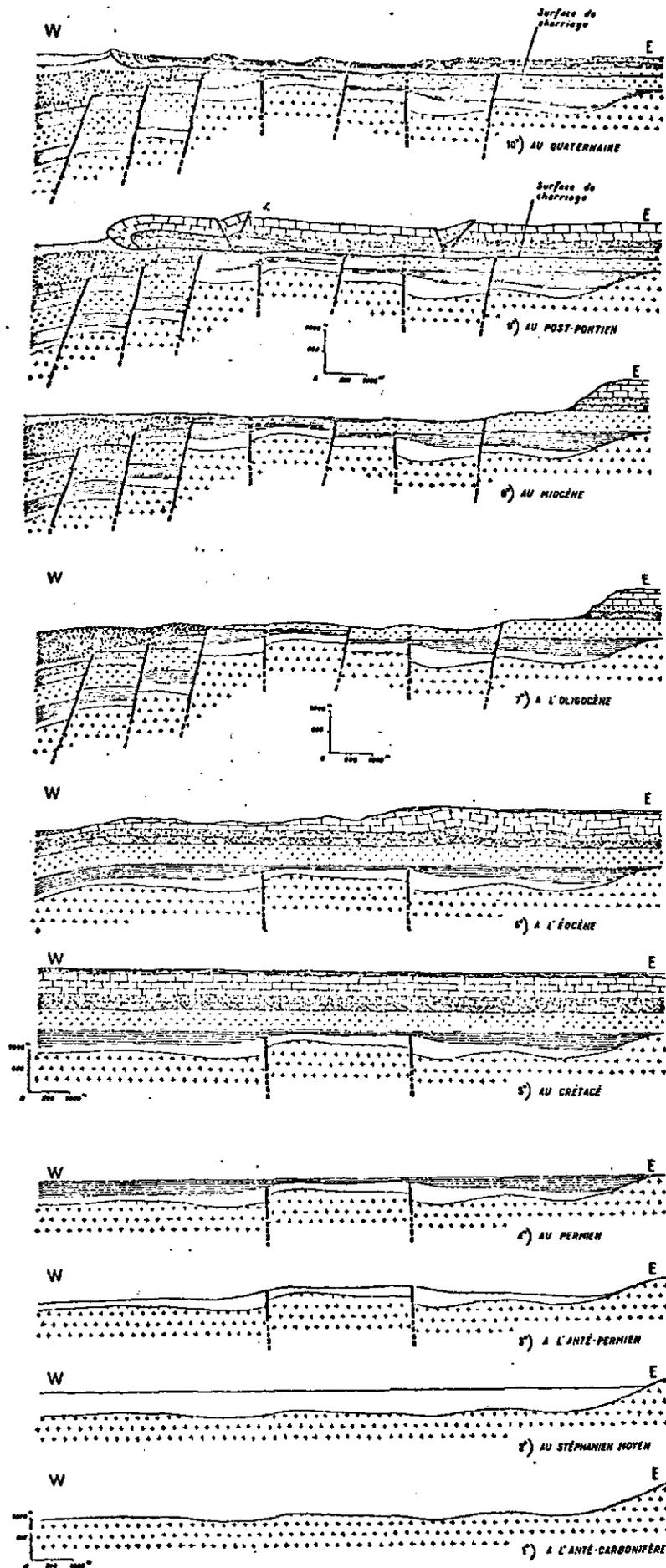
- Phase éocène :

A l'Eocène, les mouvements d'émersion signalés déjà au Crétacé se continuent. C'est "l'installation de lacs peu profonds séparés par des rides de direction hercynienne" (A. LEFAVRAIS, 1971). Les dépôts seront alors très diversifiés :

.../...

---

(1) : L'Oxfordien dans la moitié sud du Jura français -  
Etude stratigraphique - Thèse 1966 -



- Histoire tectonique du Jura Lédoux.

EXTRAIT DE G. LIENHARDT : GEOLOGIE DU BASSIN HOUILLER STEPHANIEN  
DU JURA ET DE SES MORTS TERRAINS; p 257 à 260

- . calcaires lacustres dans les lacs
- . conglomérats et dépôts de piémont, à éléments en grande partie crétacés, en bordure des axes hauts.

Sur les points hauts, l'érosion s'attaque au Crétacé et à une partie du Jurassique supérieur ; c'est ainsi que le Crétacé et l'Eocène sont absents dans le Sud de la Bresse (Fig. 21 b - Annexe I) :

forages { 675-2-0001 = BS 1  
{ 674-3-0002 = ST 101 bis  
{ 651-8-0001 = JR 101 bis

et au Nord :

forages { 602-8-0001 = MA-SER-CD1  
{ 602-8-0002 = MA-SER-CD5  
{ 602-8-0003 = MA-RAT-101  
{ 625-3-0010 = MANZIAT = MA.MA.CD1 bis

et que seul le Crétacé inférieur existe à BR1 = 651-6-0002.

- Phase oligocène :

L'Oligocène est marqué par une tectonique importante. Des failles, probablement d'âge stampien et de direction sensiblement N-S, provoquent un abaissement général de la Bresse, par panneaux en marches d'escalier créant une dépression. Le centre de cette dépression reçoit les dépôts lagunaires et saumâtres en même temps que se continuent, sur les hauteurs, l'érosion du Jurassique et un comblement sur les bordures par des dépôts grossiers.

- Au Miocène :

Il se produit un nivellement et un remblaiement général avec, tout d'abord, les sables marins miocènes, puis avec les argiles et dépôts d'eau douce dits d'âge "pontien" (1). A la fin du "Pontien", le charriage du Jura sur la Bresse cache la limite est des sédiments tertiaires et secondaires.

.../...

---

(1) : Ce Pontien n'est pas l'équivalent du Pontien d'Europe centrale ; mais nous laissons ce terme employé par les anciens auteurs (DELAFOND etc...) ; c'est l'épisode régressif du Miocène qu'on a tendance maintenant à appeler Vallésien.

- Enfin, au Pliocène et au Quaternaire il y a érosion, nivellement et dépôts de sédiments fluviatiles pliocènes, en provenance des Alpes soit par le Nord (Rhin-Doubs) soit par le Sud (Rhône), puis des sédiments glaciaires.

## 22 - VUE D'ENSEMBLE

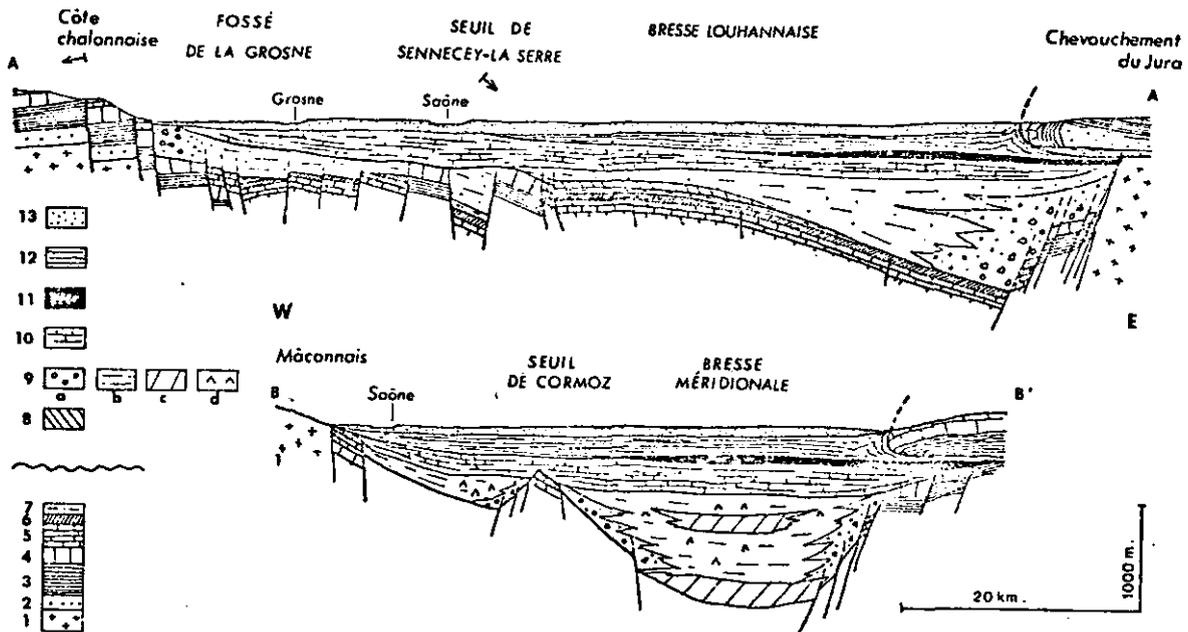
Ces différentes étapes tectoniques et sédimentaires ont formé le bassin bressan, tel qu'on le comprend maintenant et dont l'allure est résumée à la fois par la figure 22 a, p. 15, extraite de DEBELMAS, et les figures 22 b et c, Annexe I. Ces dernières cartes schématisent (1) les structures mises en évidence par les campagnes géophysiques, soit repérées au toit du Jurassique moyen, du Jurassique supérieur, du Crétacé, soit enfin du Sannoisien. En effet, pour simplifier la figuration de la planche, j'ai remis, sur la même carte, les interprétations géophysiques quel que soit l'horizon repère pris en considération ; on peut effectivement estimer que les effets de la tectonique stampienne se sont répercutés d'une façon analogue sur les niveaux secondaires ou tertiaires anté-stampiens ; les figures 22 d et 22 e, p. 16 et 17 (extraites du rapport d'implantation de BS 2 = 675-3-0001, par RAP) montrent ainsi que si le dessin des isochrones n'est pas, et pour cause, rigoureusement identique, l'allure structurale, par contre, se retrouve correctement.

Par contre, les horizons du Miocène oblitèrent les structures mises en place au cours de la tectonique stampienne, ce qui a été mis en évidence par tous les résultats des campagnes de recherches des pétroliers et rend l'utilisation des données géophysiques indispensable pour l'étude structurale des niveaux anté-miocènes.

.../...

---

(1) : Ces structures sont données dans les rapports de fin de forage sur des cartes allant du 1/20 000 au 1/200 000, sans fond topographique précis. Aussi toute recherche de précision serait illusoire.



- Coupes transversales schématiques du fossé bressan (pour les situer voir fig. 2)

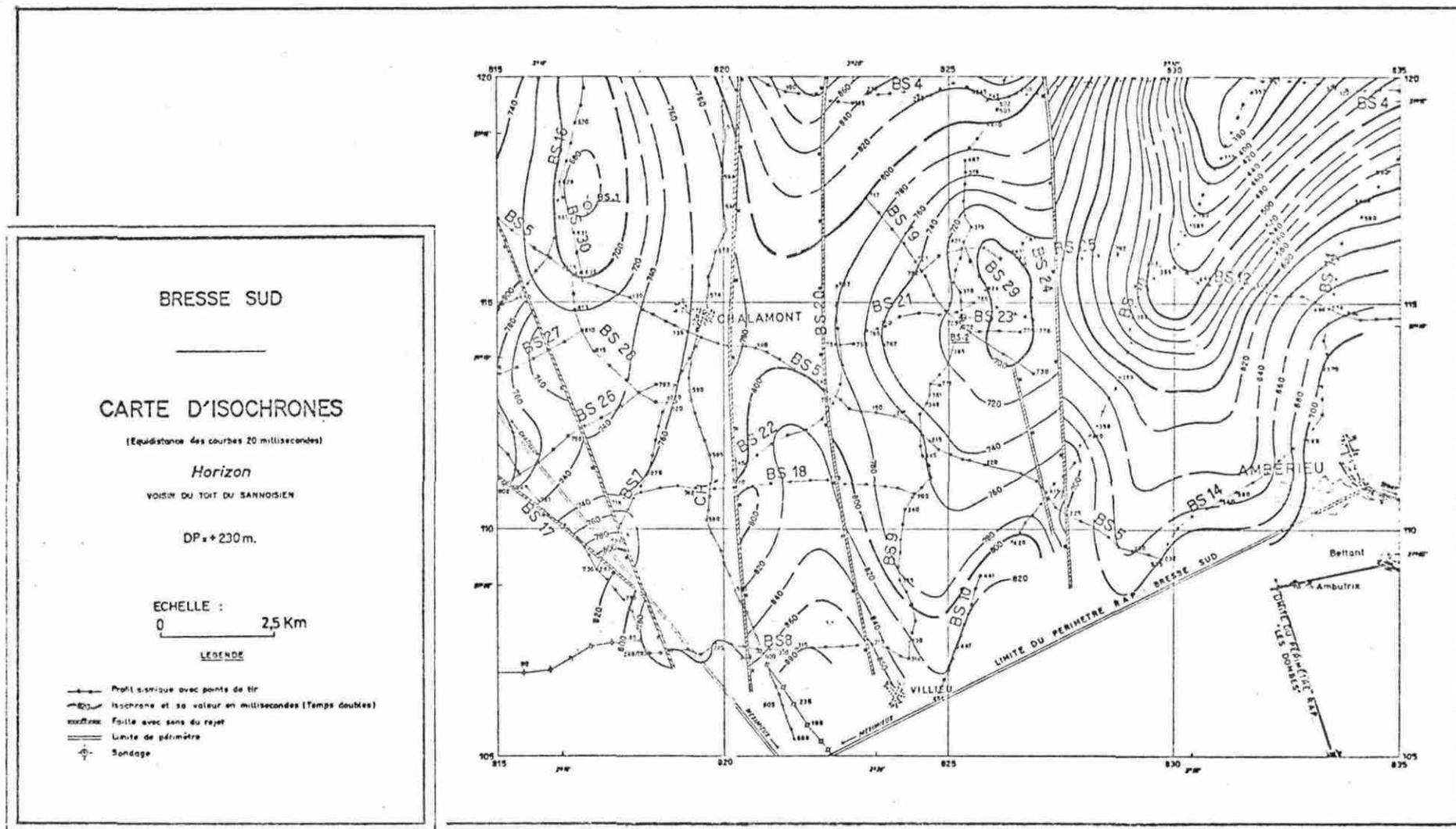
AA' : à la hauteur de Chalon-sur-Saône (d'après A. Lefavrais, 1962 et des sondages plus récents).

BB' : à la hauteur de Mâcon (inspirée de A. Lefavrais, 1962 et de J. Choignard, 1964).

A - *Substratum anté-tertiaire* : 1. Socle anté-triasique (cristallin ou paléozoïque). - 2. Trias. - 3. Lias. - 4. Jurassique moyen. - 5. Jurassique supérieur. - 6. Crétacé inférieur. - 7. Crétacé supérieur incomplètement conservé.

B - *Remplissage paléogène* : 8. Calcaires lacustres éocènes (qui peuvent reposer sur un horizon à silex, résidu de la destruction de la craie). - 9. Effondrement et remplissage oligocènes : les formations conglomératiques marginales contemporaines du jeu des failles principales (a) passent latéralement à des faciès détritiques plus fins, argiles et grès (b) ; intercalations de marnes à évaporites : sel gemme (c), anhydrite et gypse (d). - 10. Retour au calme : marno-calcaires lacustres de l'Oligocène terminal.

C - *Subsidence néogène* : 11. Incursion marine : molasse miocène. - 12. Marnes lignitifères à Charophytes de la Bresse centrale et méridionale (Pontien), froissées par endroits par le chevauchement du Jura. - 13. Pliocène lacustre : sables et marnes. Les formations superficielles quaternaires n'ont pas été différenciées.





Les structures se résument ainsi :

- Au Nord de la région considérée, repérage de deux axes hauts assez nets ; vers BR 104 (625-8-0001) et BR 101 (626-2-0001), rides de CORMOZ-LIMONEST ; au Nord-Ouest de cet axe, remontée assez monoclinale du substratum du Miocène jusqu'à une deuxième ride, au Sud-Est de TOURNUS, pouvant correspondre à un diverticule(2) de l'axe SENNECEY- LA SERRE. Les zones au Sud et Sud-Est de TOURNUS, ainsi que celle située vers BR 104, étaient déjà des hauts fonds à l'Eocène (pas de dépôts éocènes et érosion du Crétacé).

- Au Sud-Est, structures faillées par des accidents de direction N-S et même N.NW-S.SE (1).

- Au centre, dans la région de BOURG, bassin subsident à l'Oligocène.

- Toutes les structures sont faillées, les pendages toujours assez faibles.

### 23 - CONCLUSIONS

En conclusions, et puisque, selon le niveau du sous-sol dont on envisage l'occupation dans un but déterminé, il faut d'abord considérer sa mise en place et son histoire, on peut dégager les grands traits suivants :

- La recherche de sel épais sera subordonnée à la présence de zones subsidentes à l'Oligocène.

- La recherche de niveaux perméables du Miocène, soit pour prélèvements d'eau, soit pour réinjection, sera orientée par la connaissance des limites de la mer du Miocène inférieur.

- La recherche de niveaux perméables du Pliocène sera celle de niveaux perméables grossiers déposés dans certains bras de lits d'une sédimentation fluviale capricieuse.

- La recherche de niveaux karstifiés du Jurassique supérieur sera dirigée par la connaissance de la morphologie de la Bresse avant les mouvements oligocènes, en cherchant les zones fissurées où le

.../...

---

(1) : Mais en photo satellite, l'axe de Limonest semble avoir la même direction W.SW-N.NE que les autres seuils de Bresse.

(2) : Seuil de Ratenelle.

Jurassique et le Crétacé émergeaient et étaient érodés et karstifiés.

### 3 - GISEMENTS SALIFERES

#### 31 - SEL DU TERTIAIRE

Le grand gisement salifère de Bresse est évidemment contenu dans l'Oligocène. Un rapport "Indices de sel gemme dans le département de l'Ain, le gisement oligocène de Bresse" (1) en a traité amplement et nous ne reviendrons pas sur ce sujet. En effet, depuis ce rapport, un seul forage nouveau a touché le sel ; il s'agit du forage de Marboz. Ce point, situé à l'Est de DP 106, montre, vers l'Est, un approfondissement plus accentué du bassin que celui qui nous avait été suggéré (Eocène ou Crétacé à 1712 m de profondeur, c'est-à-dire à la cote - 1482, et le Stampien à - 331 m (Fig. 31, p. 20).

Mise à part cette observation, le rapport en question doit permettre de répondre aux questions sur le gisement de sel du Tertiaire.

#### 32 - SEL DU SECONDAIRE

Le Trias est un étage qui peut être salifère et qui est parfois exploité dans des régions voisines (zone du vignoble jurassien par exemple).

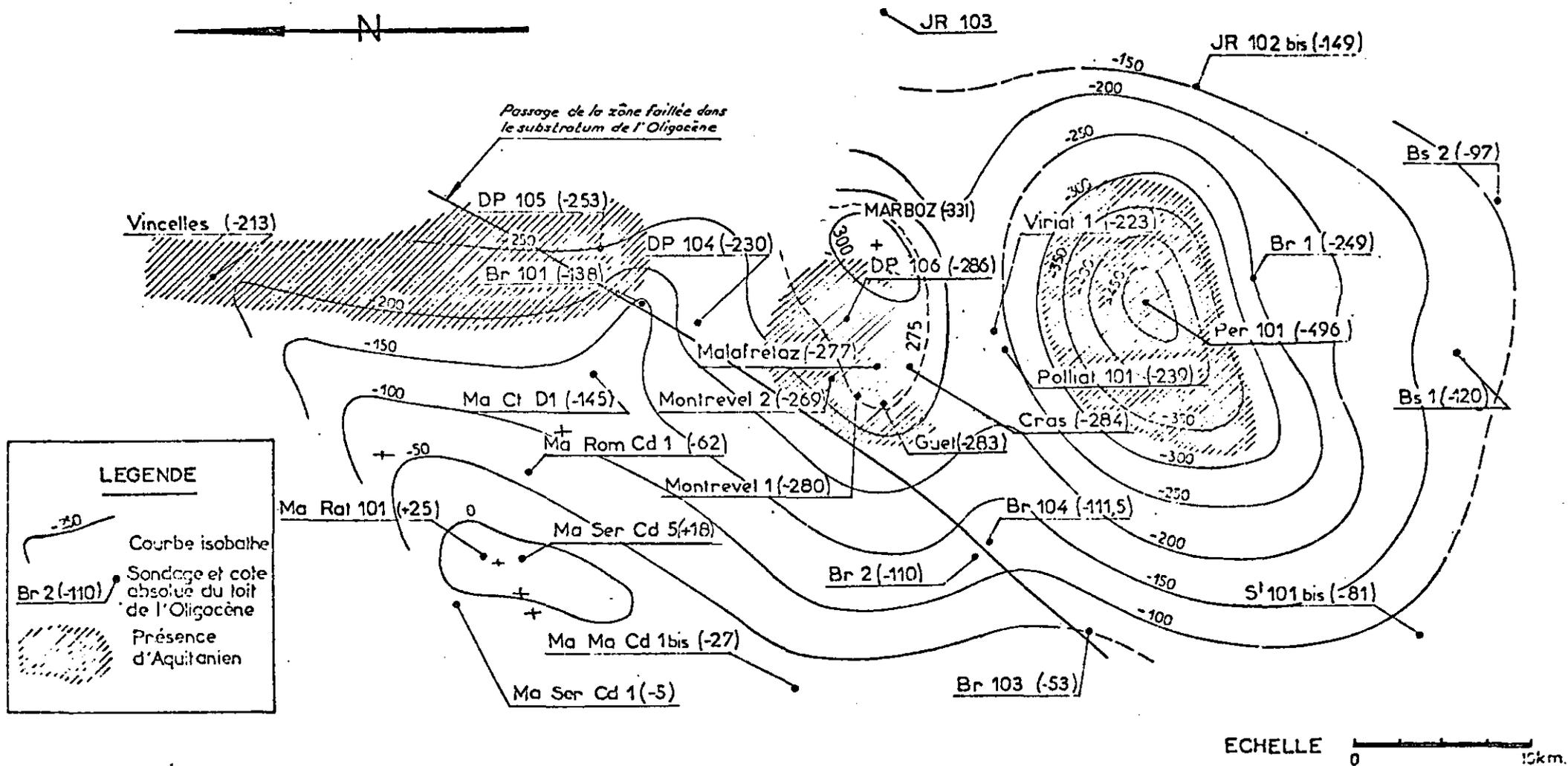
Dans la région considérée, les forages de BR 104 (625-8-0001) et de POISOUX (626-4-0003) ont rencontré du sel dans le Keuper inférieur.

.../...

---

(1) : Par P. BEAUDUC, A. LEFAVRAIS-RAYMOND, G. LIENHARDT -  
Rapport DSGR 66 A 60 - Novembre 1966

CARTE MORPHOLOGIQUE DU TOIT DE L'OLIGOCENE  
(AQUITANIEN EXCLU) EN COURBES ISOBATHES.



Dénomination	Profondeur et étage	Observations
BR 104 bis = 625-8-0002	1603 - 1620 m Keuper autochtone	Zone riche en sel
POISOUX = 626-4-0003	524 - 580 m Keuper allochtone	Sel massif
	2032 - 2184 m Keuper autochtone	Sel massif

Seul le Keuper paraît salifère, contrairement au Trias lorrain où Keuper et Muschelkalk moyen sont salifères.

Mais "tous les horizons du Trias sont susceptibles de contenir de l'anhydrite" (1) et sont le plus souvent imprégnés d'eau salée.

### 33 - CONCLUSIONS

L'Oligocène forme un bon gisement salifère.

Le sel du Secondaire est ici peu reconnu et le Keuper ne semble comporter que rarement du sel massif.

## 4 - HORIZONS AQUIFERES

### 41 - GENERALITES

#### 411 - Inventaire des niveaux géologiques susceptibles de constituer des réservoirs aquifères

Les terrains peuvent constituer un réservoir aquifère, soit par une perméabilité de matrice (sable, grès), soit par une perméabilité de fissures (karst du Jurassique supérieur par exemple).

.../...

---

(1) : J. RICOUR : Contribution à une révision du Trias français.  
Thèse - 1962 -

Les horizons aquifères inventoriés ci-après correspondent aux niveaux perméables individualisés grâce aux descriptions lithologiques et aux diagraphies électriques données par les rapports de fin de forage. Ils se répartissent ainsi :

- faciès grossier du Mio-pliocène lacustre
- sables marins miocènes
- série détritique dans l'Oligocène
- conglomérats ou grès éocènes
- sables verts du Crétacé
- calcaire karstifié du Jurassique supérieur
- calcaire du Jurassique moyen quand il est fissuré
- niveaux gréseux du Trias et du Permien

Ces niveaux sont individualisés au Centre du bassin où ils sont isolés par des écrans argileux (argiles du Miocène supérieur, marnes et argiles des séries oligocènes, marnes du Lias, marnes du Trias) et semblent être alors localement indépendants ; mais, sur les bordures, plusieurs niveaux peuvent former une seule entité complexe, comme par exemple :

- . le Miocène marin sans niveau étanche le séparant des formations détritiques du Pliocène ou du Pontien (603-5-0002 = MA-ROM-CD1, 675-1-0003 = SN 101) ;
- . le Miocène en contact avec le Jurassique supérieur, à l'Est (JR 102 = 651-8-0001) ;
- . le Pliocène reposant directement sur le Jurassique supérieur (MA-RAT 101 = 602-8-0003) ;
- . l'Oligocène calcaire reposant sur le Jurassique supérieur (CUISEAUX = 603-8-0011) ;
- . la série détritique de l'Oligocène en contact avec les calcaires du Jurassique (voir Fig. 4241 a, p. 33) ;

Ces exemples concernent les couches supérieures, mais il peut en aller de même en plus grande profondeur, de par le jeu des

.../...

failles qui mettent en communication hydraulique des niveaux d'âge totalement différent.

Malgré tout, ce phénomène sera surtout lié aux bordures du bassin et aux bordures des axes hauts (Cormoz et Ratenelle).

#### 412 - Caractéristiques possibles des eaux

L'eau peut être de l'eau météorique infiltrée et en mouvement, ou de l'eau fossile (eau d'imbibition enfermée dans le terrain vers l'époque de sa formation ou eau de stagnation de nappes).

L'eau peut être très chargée en sels ou être "douce". La notion "d'eau douce" des ingénieurs pétroliers n'est pas la même que celle admise pour la potabilité de l'eau (2 g/litre selon le tableau donné en Fig. 412 page 24). Il est donc indispensable de s'exprimer en teneur chaque fois que cela est possible et de garder à l'esprit une réserve sur les limites de salinité admise pour classification par les différents maîtres d'oeuvre.

La plupart des analyses que nous avons vues, donnent la salinité totale de l'eau exprimée en ClNa, ce qui représente d'une manière simplifiée la charge. Et la classification est possible basée sur l'ion  $Cl^-$ . Mais il y a trop peu d'analyses (25) pour différencier des familles d'eaux. Cette notion de famille aurait cependant été intéressante pour avoir une idée de la dynamique des aquifères. En effet, dans une note sur le bassin de Parentis, B. MARTIN montre que la répartition des diverses familles chimiques d'eaux est fonction des porosités, de la forme du bassin, etc... (voir textes en Annexe III). Il serait bon, dans les travaux futurs, d'exécuter des prélèvements d'eau systématiquement pour faire une étude analogue.

Dans cette synthèse nous donnerons, niveau géologique par niveau géologique, les données hydrogéologiques relevées dans les documents.

.../...

Figure 412

TABLEAU 1

Concentrations tolérables (en mg/l)  
pour les eaux d'adduction collective  
(J.O. n° 74 - Mars 1962)

Plomb (en Pb)	0,1
Sélénium (en Se)	0,05
Fluorures (en F)	1,0
Arsenic (en As)	0,05
Chrome (hexavalent)	doses inférieures au seuil
Cyanures	de détermination analytique
Cuivre (en Cu)	1,0
Fer (en Fe)	0,2
Manganèse (en Mn)	0,1
Zinc (en Zn)	5,0
Composés phénoliques (en phénol)	0

La minéralisation ne doit pas excéder 2 g/l

Pour les nitrates aucune limite de concentration n'a été fixée mais il faut tenir compte du fait "qu'une teneur supérieure à 10 mg/l (en N) est susceptible de provoquer des troubles : notamment chez les nourrissons".

Il apparaît comme souhaitable que la concentration de certains éléments ne dépasse pas les chiffres ci-dessous :

Magnésium (en Mg)	125 mg/l
Chlorures (en Cl)	250 mg/l
Sulfates (en SO)	250 mg/l

De plus, il est désirable que le degré hydrotimétrique total soit inférieur à 30 degrés français, le degré optimum paraissant s'établir aux environs de 12° à 15°.

42 - HORIZONS POUVANT CONSTITUER DES "RESERVOIRS AQUIFERES"

421 - Réservoir post-miocène marin

4211 - Généralités

Mis à part le Miocène marin, assez typique, la série qui le surmonte est à sédimentation continentale, très comparable du haut en bas (1), formée d'argiles plus ou moins sableuses et calcaires, avec des intercalations de sables et graviers.

Traversée rapidement en forage profond, car il ne s'agissait pas de niveaux intéressants dans l'optique des recherches exécutées, les renseignements au sujet de cette série sont pauvres et fractionnés. Néanmoins, il est évident que, bien que les niveaux grossiers qu'elle contient soient répartis d'une façon discontinue, ils forment des réservoirs aquifères. Les diagraphies électriques montrent ces niveaux grossiers individualisés dans un nombre important de forages et situés principalement à la base du Pliocène semble-t-il et, très localement, à l'Ouest et au Sud, à la base du Pontien, au contact des sables miocènes marins qu'ils prolongent. Nous signalons, ci-après, les principaux niveaux repérés.

4212 - Principaux niveaux grossiers repérés dans le Pliocène

.../...

---

(1) : Les limites stratigraphiques sont le plus souvent difficiles à reconnaître. Il s'agit donc du Miocène continental, ou Pontien (Voir § 21 page 11) et du Pliocène.

Dénomination du forage	Indice de classement	Observations
( MA VER CD 1	: 603-5-0003 :	vers 130 m : niveaux sableux à galets
( MA CT D 1	: 603-6-0001 :	de 129 à 143 m -d'après les diagraphies,
(	:	eau douce ; Po = 30 % ; Pe = 0,73 Mdy ;
(	:	-sables grossiers
( MA MA CD1 bis	: 625-3-0010 :	sables argileux entre 30 et 154 m
( BR 104	: 625-8-0001 :	très rares niveaux de graviers entre
(	:	40 et 110 m
(	:	
( MBg 1	: 626-7-0010 :	de 92 à 116 m, sables alternant avec
(	:	quelques niveaux de marnes
( BR 103	: 650-3-0001 :	de 58 à 96 m : sables et graviers
( POLLIAT 101	: 651-2-0001 :	quelques niveaux entre 70 et 120 m*
( VIRIAT-les-	: 651-2-0011 :	120 à 145 m : niveaux sableux
( GREFFETS	:	
( SN 101	: 675-1-0003 :	quelques niveaux de 65 à 140 m*
( SN 102	: 675-1-0004 :	quelques niveaux sableux de 70 à 140 m*
( SN 104	: 675-2-0003 :	quelques niveaux sableux de 60 à 140 m
(	:	plusieurs niveaux sableux entre 20 et
( SEBO )	: 625-8-5,6 :	170 m ; il faut noter qu'il s'agit des
( SEBA )	: et 7 ; 650 :	forages ERAP de SEBO, récents, et où le
( SEBI )	: -4-6 et 7 :	maître d'oeuvre s'est attaché à l'étude
(	:	du Pliocène
(	:	
<p>(* Limite entre le Pliocène et le Pontien arbitraire : pas de distinction possible.</p>		

4213 - Principaux niveaux grossiers repérés dans le  
"Pontien"

Dénomination du forage	Indice de classement	Profondeur des lits sableux	Observations
MA SER CD 1	602-8-0001	de 121 à 190 m	intercalations sableuses
MA SER CD 5	602-8-0002	de 116 à 120 m	niveau sableux de 4 m
MA RAT 101	602-8-0003	de 102 à 156 m	intercalations sableuses
MA MEN CD 1	603-1-0001	de 144 à 221 m	argile à fréquentes intercalations de sable grossier sur 77 m
MA ROM CD 1	603-5-0002	de 184 à 264 m	argile à fréquentes intercalations de sable, sur 80 m - eau douce d'après diagraphies
MA VER CD 1	603-5-0003	de 270 à 325 m	sables grossiers
POLLIAT 101	651-2-0001	de 120 à 345 m	intercalations de sable dans l'argile*
SN 101	675-1-0003	de 140 à 250 m	intercalations de sables dans l'argile (sables plus abondants à partir de 185m)
SN 102	675-1-0004	de 140 à 255 m	idem
SN 104	675-2-0003	de 140 à 258 m	idem
* Limite entre le Pliocène et le Pontien arbitraire : pas de distinction possible			

4214 - Conclusions

Ces réservoirs probables n'ont jamais été testés. Il y a là une perspective de réservoir d'eau "douce", soit en tant que magasin propre à de petites exploitations, soit en tant qu'alimentation par drainance des sables miocènes sous-jacents.

.../...

## 422 - Réservoir du Miocène marin

### 4221 - Généralités

Le Miocène marin est formé de sables plus ou moins grossiers pouvant comprendre des alternances d'argile. Dans ce cas, son toit n'est pas toujours très bien repéré. Par contre, le mur est net au contact des calcaires oligocènes ou jurassiques, et également au contact des formations éocènes.

La base est une formation marine, venant du Sud et se déposant au Nord jusqu'aux environs de LONS-LE-SAUNIER. A. LEFAVRAIS donne une idée exacte de sa répartition et de son épaisseur sur la figure 4221, Annexe I.

### 4222 - Géométrie du magasin

Le toit du Miocène est en forme de cuvette, (Fig. 4222 b, Annexe I) comme sa base, mais avec une faible pente au centre du bassin. L'ERAP a calculé, au droit des forages SEBO, SEBA, SEBI (Fig. 4222 a, page 29) des dénivellés qui seraient de l'ordre de 0,7 % au toit et de 0,35 % au mur. Il faut néanmoins signaler que la formation prise en considération par l'ERAP n'est peut-être pas uniquement à attribuer au Miocène marin, mais également, en partie au Pontien.

### 4223 - Piézométrie

L'écoulement, étudié par l'ERAP, se fait du Sud vers le Nord dans la zone des forages de SEBO-SEBA. Cette direction peut être locale. Il faudrait connaître le sens général d'écoulement de la nappe, qui dépend à la fois de la forme du réservoir et du drainage par le Rhône et la Saône. Malheureusement, l'état de cimentation des puits ne permettra probablement pas de mesurer la charge piézométrique (sauf peut-être sur les DP des MDP A et sur les puits du Comptoir commercial méditerranéen). La Fig. 4223, Annexe I, donne les quelques cotes de niveaux d'eau connues (1).

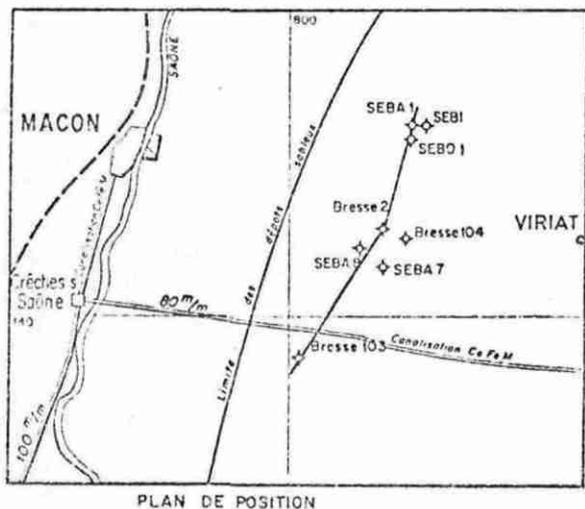
.../...

---

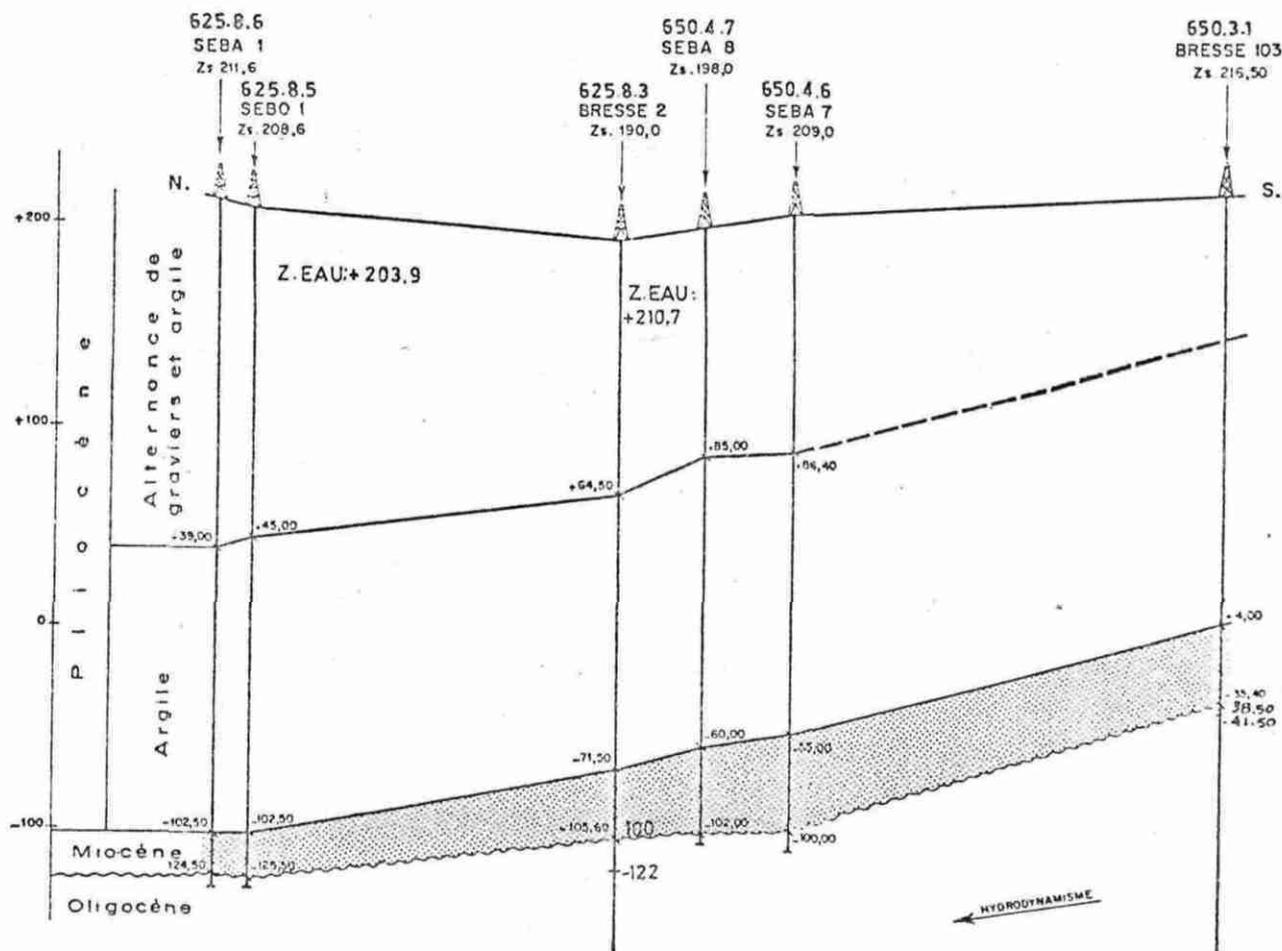
(1) : Une étude d'inventaire des puits situés à l'extrémité sud de la Bresse est en cours.

STRUCTURE DU RESERVOIR MIOCENE.

Extrait du rapport ERAP sur les puits de SEBO, SEBA, SEBI, (stockage expérimental en Bresse, rapport de fin de forage).



STOCKAGE EXPERIMENTAL EN BRESSE  
COUPE GÉOLOGIQUE AU MIOCÈNE



NB : z du niveau piézométrique à Viriat,  
(651-2-11): + 204

données A. LEFAVRAIS: sur BR 2 : Miocène de 290 à 312 m (soit -100 à - 122)  
sur BR103: Miocène de 255 à 258m (soit - 38,5 à 41,5)

L'eau du Miocène, sous la plaine de LYON, est à une cote inférieure à celle trouvée aux forages SEBA (+ 170 m environ contre + 205 m environ).

4224 - Principales données sur le réservoir du Miocène marin

Nous avons relevé les quelques chiffres suivants :

Dénomination de l'ouvrage	Indice de classement	Profondeur des niveaux grossiers repérés	Observations
MA CT D 1	603-6-0001	117-125 m 129-143 m 315-341 m	Po de 30 % (SPE) Pe de 0,73 Mdy ( $7.10^{-5}$ m/s)
SEBA 3 = SEBI 1	625-8-0007	315-343 m 343-345,5	Po de 40 % Pe de 250 à 500 Mdy Po de 40 % Pe de 5d
SN 104	675-2-0003	250-304 m 320-415 m	Po de 22 % Po de 18 %

Dans les forages MA MEN CD1 (603-1-0001), MA ROM CD1 (603-5-0002), MA CT D1 (603-6-0001), MA CD1 bis (625-3-0010), Marboz (626-7-0010) et BS1 (675-2-0001), les courbes de PS semblent confirmer la présence d'eau "douce". Lors d'un test effectué à JR 102 (651-8-0001), l'eau recueillie dans le Miocène (de 311 à 325 m) était à 0,1 et 0,2 g/l ; mais il faut préciser que le Miocène se trouve sous du Jurassique charrié et près des affleurements (vallon de la Vallière à CEYZERIAT), donc près de la source d'alimentation possible par pluie. Un test à BR 1 (651-6-0002) effectué entre 338 et 365 m a aussi donné de l'eau "douce" ("salinité 0" indiqué dans les observations de la fiche de test). Un test à SEBA 8 (650-4-0007) effectué de 259 à 284 m a donné une eau, artésienne, à 1,09 g/l, PH = 8,2 ; extrait sec à 110°C : 1,846 g/l.

.../...

#### 4225 - Conclusions

Il existe dans le Miocène marin un faciès propice à former un réservoir aquifère. Ce réservoir est important par son étendue et sa régularité probable. En effet, les sables marins présentent généralement des granulométries beaucoup plus homogènes que celles des sédiments continentaux.

Ce réservoir recèle une eau pouvant être artésienne, peu salée (1 à 2 g/l) et de t° inférieure à 30°(1).

#### 423 - Réservoirs aquitaniens

##### 4231 - Généralités

A l'Aquitaniens il semble y avoir eu deux "fosses" de sédimentation, séparées par les axes hauts de CORMOZ-ST-AMOUR: Un fossé peu important, au Nord-Ouest, un autre, assez subsident probablement, au Sud-Est.

L'Aquitaniens est formé de calcaires lacustres, parfois argileux. Ils sont présents sur tout le territoire étudié (fig. 4231 a, Annexe I) et avec une puissance allant de 400 m (BS 1) à 74 m (BR 104) (fig. 4231 b, Annexe I). Recouverts par la mer miocène, ces calcaires ont été peu karstifiés(2). Ils sont fait l'objet de quelques tests.

##### 4232 - Principales données hydrologiques sur les calcaires aquitaniens

.../...

---

(1) : t° inférieure à 30°, en fond de trou, à la base du Miocène, dans les forages SEBO - SEBA.

(2) : In : "Contribution à l'étude géologique de la Bresse d'après les sondages profonds" - 1958 - page 85 -  
A. LEFAVRAIS signale une argile de décalcification à RATTE sous le conglomérat de base de la mer miocène, elle l'assimile aux nombreux remplissages de fente miocène inférieur trouvés en bordure de la Bresse.

( Dénomination ( du forage	( Indice de ( classement	( Profondeur ( des zones ( concernées	( Observations
( MA MEN CD 1	( : 603-1-0001	( : 225-343 m	( eau douce (diagraphie) ( Po = 34 %
(	( :	( :	( Po = 30 % + fissures
( MA ROM CD 1	( : 603-5-0002	( : 272-409 m	( eau "presque" douce = 5 g/l ( (diagraphie)
(	( :	( :	( Po = 25 % (SPE)
( MA VER CD 1	( : 603-5-0003	( : 355-567 m	( Pe = 0,21 Mdy
(	( :	( : 393-402 m	( eau à 5 g/l (test)
(	( :	( :	( eau à 27 g/l (diagraphies)
( MA CT D1	( : 603-6-0001	( : 341-477 m	( Po = 30-40 % ( Pe : < 1 Mdy
(	( :	( :	( Pertes totales
( MANZIAT	( : 625-3-0010	( : 242-454 m	(
( BR 101	( : 626-2-0001	( : 350-373 m	( eau à 6 g/l (test)
(	( :	( :	(

424 - Stampien et Sannoisien

4241 - Généralités

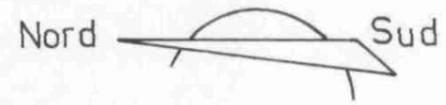
Les épaisseurs et les faciès de ces étages sont donnés par A. LEFAVRAIS (rapport en cours d'édition). Il semble que, comme pour l'Aquitanien, il se dessine deux fosses de sédimentation. Ainsi le sel trouvé à Ma CT D1 pourrait être soit dû à une digitation du bassin salifère de BOURG au-dessus d'un ennoïement de l'axe haut CORMOZ-ST-AMOUR, soit le témoin d'un deuxième bassin.

Ces deux étages sont les zones salifères de l'Oligocène : là, les eaux seront le plus souvent salées. Mais, entre deux formations salifères ou latéralement à celles-ci, des sédiments détritiques, à faciès relativement perméables, se sont déposés. Cette série a été relevée au Sud de la Bresse (fig. 4241 a, p. 33 et fig. 4241 b, Annexe I), à la base de la formation salifère stampienne.

4242 - Principales données hydrologiques sur la série  
détritique stampienne

.../...

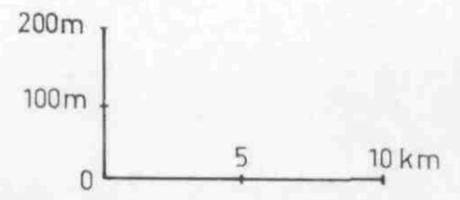
# SCHEMA DES FACIES DES TERRAINS TERTIAIRES



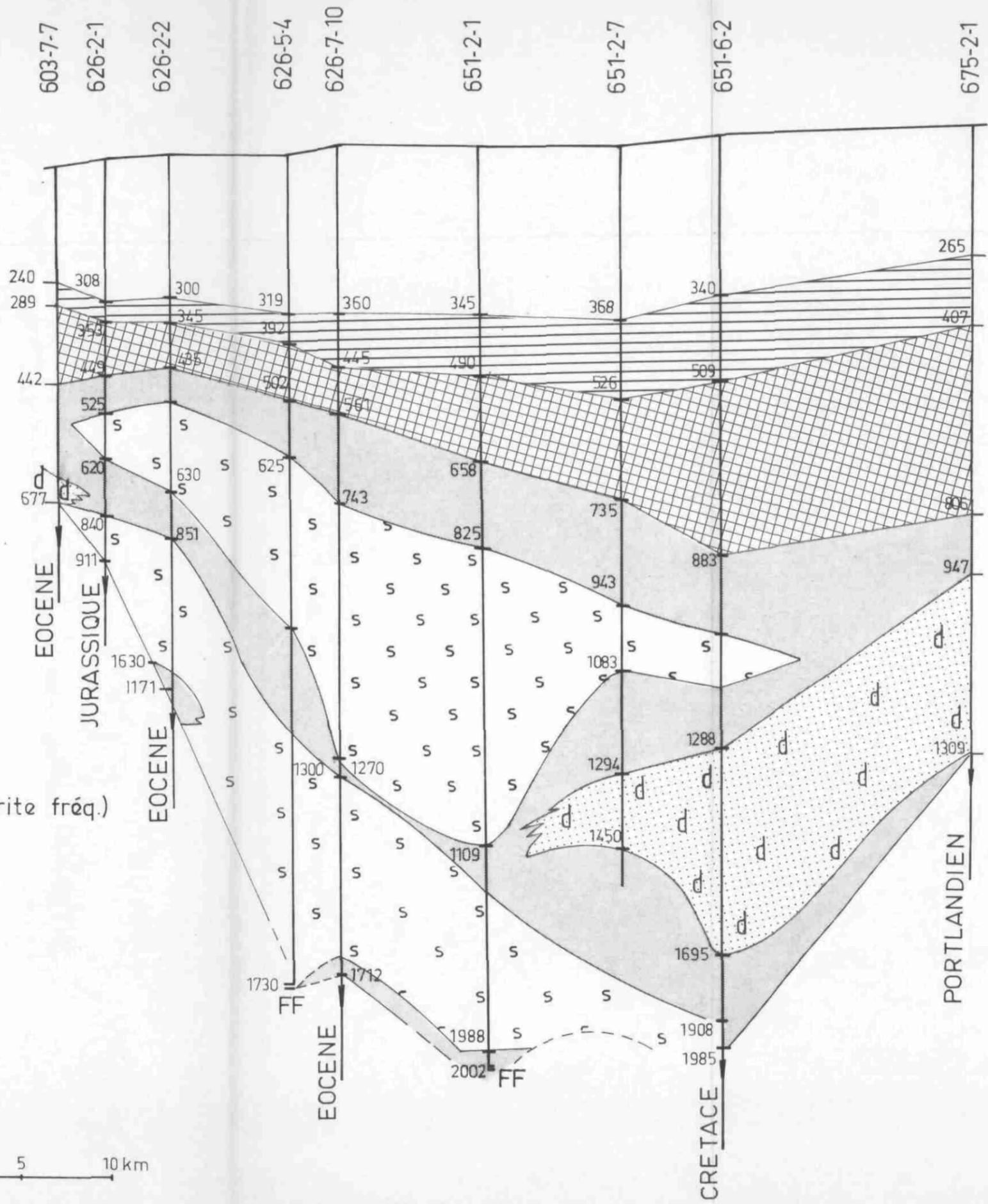
## LEGENDE

- Plioquaternaire
- Miocène sableux
- OLIGOCENE - Calcaire (Aquitainien)
- Marnes et argiles (Anhydrite fréq.)
- Série détritique
- Sel
- FF Fin de forage

## ECHELLE



BRGM / SGR JURA-ALPES/09.74  
74 SGN 308 JAL



Dénomination du forage	Indice de classement	Profondeur	Observations
PERONNAS	651-2-0007	1294-1400 m	test de 1313 à 1334 m : eau éruptive à 78 g/l et 88 g/l
BR 1	651-6-0002	1280-1695 m	test de 1280 à 1615 m : eau salée à 75 g/l et 180 g/l
ST 101	674-3-0002	532-663 m	La P.S. indique que l'eau est peu salée ; mais seules deux passées poreuses sem- blent exister (649-648) (650-652)
BS 1	675-2-0001	947-1309 m	test de 1054 à 1080 m : eau à 17 g/l ; la faible teneur en sel s'explique par la proximité des calcaires en relation directe avec la série détritique et l'absen- ce de sel

#### 4243 - Conclusions

La série détritique stampienne n'existe qu'au Sud de la Bresse ; mais, mise par failles au contact des calcaires jurassiques, elle est un réservoir qui contient peut-être, en bordure du Jura, de l'eau moyennement salée.

#### 425 - Niveaux éocènes

##### 4251 - Généralités

Sur le bord nord de la Bresse méridionale il existe, à la base de l'Oligocène, une série détritique qui semble être éocène (A. LEFAVRAIS).

Ces formations détritiques, résultat de l'émer-  
sion du Sud de la Bresse, des rides de Limonest-Cormoz et de Ratenelle,  
et de l'érosion active à cette époque (§ 21), peuvent former un  
réservoir aquifère.

.../...

4252 - Principales caractéristiques hydrologiques

Dénomination du forage	Indice de classement	Profondeurs intéressées	Observations
MA MEN CD 1	603-1-0001	513-557 m (44 m) ensemble sablo- graveleux	-eau à 10,6 g/l en ClNa (test de 525 à 530 m), saturée en SO <sub>4</sub> Ca
MA ROM CD 1	603-5-0002	594-663 m (69 m) sables à ciment argileux	-eau à 17 g/l -Pe = 0,2 à 0,8 Mdy
MA VER CD 1	603-5-0003	838-851 m (13 m) sables et grès plus ou moins conglomé- ratiques	-eau à 17 g/l, très sulfatée) (test de 831 à 851 m)
MA CT D 1	603-6-0001	1293-1319 m (26 m) calcaires	-eau à 24 g/l (diagraphie) -Po = 10,9 % ( " ) -Pe = 1,7 Mdy ( " )
MA MA CD1 bis	625-3-0010	580-717 m (137 m) conglomérat cimenté	
MARBOZ	626-7-0010	1739-1790 m (51 m) grès et argile du Crétacé ou de l'Eocène	-eau à 57 g/l (test) -le réservoir paraît très colmaté

4253 - Conclusions

Le réservoir éocène n'a pas une grande surface. La Fig. 424) b, Annexe I, montre que seulement six ou sept forages l'ont traversé, et son eau paraît très chargée en SO<sub>4</sub>Ca.

.../...

426 - Réservoirs du Crétacé et du Jurassique

4261 - Généralités

Les terrains secondaires (Crétacé, Malm, Dogger, Lias) ne peuvent former que des réservoirs à perméabilité de fissures, au contraire des précédents, exception faite des sables verts albiens. Ils posent donc le problème toujours présent des recherches d'eau en pays calcaire, c'est-à-dire de recherches de fissures réparties sans loi apparente dans une masse non perméable.

A l'échelle de la Bresse, le Secondaire forme un tout hydrogéologique, à condition de faire quelques réserves.

- Les sables verts albiens, quand ils existent, peuvent être considérés comme une entité à eux seuls, formant un réservoir à perméabilité de matrice.

- Le Jurassique supérieur, de par l'érosion du Crétacé, qui explique son absence au Sud de la Bresse méridionale, est karstifié ; c'est pourquoi il est le plus apte à former de bons réservoirs.

- Le Jurassique supérieur calcaire et le Jurassique moyen calcaire sont, le plus souvent, isolés l'un de l'autre par un niveau argileux callovo-oxfordien ; mais le contact entre ces deux réservoirs éventuels reste possible par faille, (comme par exemple à BR 2 = 625-8-0003 où l'Argovo-oxfordien est ainsi éliminé) ou par lacune sédimentaire ou sédimentation réduite sur des seuils (1).

- Le Lias ne fait peut-être pas partie du même système aquifère, de par son faciès généralement beaucoup plus argileux. Toutefois, certains niveaux très calcaires peuvent être des drains lorsqu'ils sont fissurés.

4262 - Profondeur des terrains secondaires

Les cartes des figures 4262 a, 4262 b, 4262 c, Annexe I, donnent les cotes des toits, rencontrés en forage, respectivement du Crétacé, du Jurassique supérieur, du Dogger. Il n'est pas

.../...

---

(1) : R. ENAY - 1966 - L'Oxfordien dans la moitié sud du Jura français.

possible de donner une carte structurale fidèle de ces formations, par manque de points ; tout au plus, en s'aidant des isochrones relevés par les études sismiques, peut-on esquisser une allure générale des structures. Une étude des résultats géophysiques, conjuguée avec les cotes données sur les cartes, pourrait peut-être permettre d'aller plus loin dans la connaissance structurale du Secondaire.

4263 - Principales caractéristiques hydrologiques connues

42631 - Crétacé

Dénomination de l'ouvrage	Indice de classement	Profondeurs et faciès intéressés	Observations
MA ROM CD 1	603-5-0002	de 663 à >666 m calcaires	-eau à 0,6 g/l
			-eau salée à 50 g/l (test)
MA CT D 1	603-6-0001	de 1319 à 1479 m (sables albiens)	de 1350 à 1375 m), saturée en SO <sub>4</sub> Ca
		de 1357 à 1432 m	-Po = 30 % (diagraphie)
			-t° = 57°
DP 105	603-7-0007	de 720 à 726 m sables albiens (e > 6 m)	
BR 101	626-2-0001	de 917 à 1109 m (sables albiens)	-eau artésienne "très légèrement salée"
		de 963 à 1025 m	-eau à 4,5 g/l (test de 941 à 967 m)
Mbg 1	626-7-0010	de 1774 à ? m (Eocène ? Crétacé ? Jurassique sup. ?)	-pertes -eau à 35 g/l (test de 1795 à 1859 m)
BR 103	650-3-0001	de 333 à 378 m calcaires	-pertes importantes
BS 2	675-3-0001	de 956 à 1077 m calcaires, marnes et brèches	-pertes totales dans les brèches

.../...

42632 - Jurassique

Dénomination de l'ouvrage	Indice de classement	JURASSIQUE SUPERIEUR		JURASSIQUE MOYEN		LIAS	
		Profondeurs intéressées	Observations	Profondeurs intéressées	Observations	Profondeurs intéressées	Observations
MA SER CD1	602-8-0001	260 à 356,5 m (e > 96 m)	-pertes partielles -t° : 36° à 356 m				
MA SER CD5	602-8-0002	161 à 496 m	-eau éruptive à 468m -pertes totales de 191 m au fond	496m à F.F. (e > 47,5m)			
MA RAT 101	602-8-0003	162 à 606 m	-pertes partielles -eau douce (diagraphies) -fissures	606 à 915 m	-eau douce (diagraphies) -tests secs (613-641 m, 861-863m, 793-795 m, 757-759 m)	915 à 1094 m	-eau à 35 g/l (diagraphies) entre 1091 et 1094 m -eau à 92 g/l et saturée en SO <sub>4</sub> Ca (test de 1102 à 1121 m)
MA CT D1	603-6-0001	1479 à 1549,5 m (e > 70 m)	-eau à 47 g/l (test de 1499 à 1529 m)				
BR 104 bis	625-8-0002	476 à ? m	-eau éruptive vers 503-518 m : eau à 34° -eau éruptive quand le puits est à 736,8 m -circulation perdue de 476 à 1184 m	? à 1270 m	-eau éruptive quand le puits est à 1120m (eau du Jur. sup. ?)	1270 à 1480 m	-eau à 43 g/l (test de 1471 à 1493 m)
BR 2	625-8-0003	920 à 1063 m		1063 à 1257 m	-eau à 2,3 g/l (vidange de 1165 à 1265 m)	1257 à 1321 m	-eau à 2,3 g/l. (test de 1309 à 1343 m dans Lias et Trias)
BR 101	626-2-0001	1109 à 1692 m	-eau à 18 g/l (test de 1119 à 1332 m) -eau à 13 g/l (test de 1248 à 1264 m)	1692 à 1929 m (e > 223 m)	-eau de 90 à 180 g/l (4 tests)		
Mb g 1	626-7-0010	? à 2309 m (e > 504 m)	-pertes totales -eau à 35 g/l, boueuse (test de 1795 à 1859 m)				
JR 103	626-8-0001	636 à 755 m série renversée	-eau douce (test de 711 à 741 m)	série renversée		série renversée	
BR 103	650-3-0001	absence		378 à 590m	-pertes	590 à 750 m	-eau salée à 6 g/l + CO <sub>2</sub> (test de 722 à 745 m)
BR 1	651-6-0002	2106 à 2554 m	-pertes mais test nul de 2100 à 2183 m	2554 à ? m	-eau salée + gaz (test de 2760 à 2792 m)	? à 3017 m (e > 200 m)	
ST 101	674-3-0002	738 à 1019 m	-pertes -eau boueuse à 8 g/l et à 3,4 g/l (test de 824 à 834 m)		-eau à 82 g/l (test de 1574 à 1587 dans le Rhétien) (1)		
BS 1	675-2-0001	1309 à ? m	-eau à 45,5 g/l (test de 1315 à 1329 m)	? à ? m	-eau à 27 g/l + gaz test de 1852 à 1859m	? à 2396 m	
BS 2	675-3-0001	1077 à 1620 m	-pertes	1620 à 1974 m	-pertes -eau à 9 g/l (test de 1630 à 1633 m)	1974 à 2209 m	test de 1901 à 1905 = sec test de 1834 à 1831 = sec

(1) ST 101 bis

#### 4264 - Conclusions

Les sédiments du Crétacé ne sont pas présents d'une façon assez uniforme pour former un réservoir continu en Bresse. Les sables albiens, dans la région à l'Ouest de Cormoz, sont assez "sales" et saturés en  $\text{SO}_4\text{Ca}$ , ce qui limite actuellement peut-être leur intérêt, malgré une température à  $57^\circ$  (1).

Le Jurassique est un réservoir très étendu. La salinité est variable mais peut être très basse (0,17 g/l à 602-8-0002 par exemple). Il s'agit là d'un bon réservoir d'eau assez chaude (1) dont les circulations sont en partie liées à la fissuration et pouvant être alimenté, à partir des affleurements, par les eaux de surface. Mais les conditions de pression peuvent permettre également de tester et de mettre en production des horizons même peu fissurés. Il paraît important de le protéger pour l'avenir.

#### 427 - Réservoir du Permo-Trias

##### 4271 - Généralités

Les horizons triasiques et permien sont profonds et très peu connus. Seuls cinq forages les ont atteints ou traversés tout ou en partie. J. RICOUR et G. LIENHARDT en ont donné une paléogéographie (Fig. 4271 a, 4271 b et c, pages 40 et 41).

A priori, ces formations n'affleurant que très peu dans les contreforts du bassin bressan, il semble qu'elles ne peuvent pas être alimentées directement par les eaux de surface.

##### 4272 - Profondeur du Trias et du Permien

Les cartes des figures 4272 a, 4272 b, Annexe I, donnent les cotes des toits, rencontrés en forage, du Trias et du Permien. Les points sont peu nombreux et seule une étude des résultats de géophysique profonde (sismique, gravimétrie) associée à ces quelques données autoriserait à esquisser la structure de ces horizons profonds.  
.../...

---

(1) : Voir § GEOTHERMIE

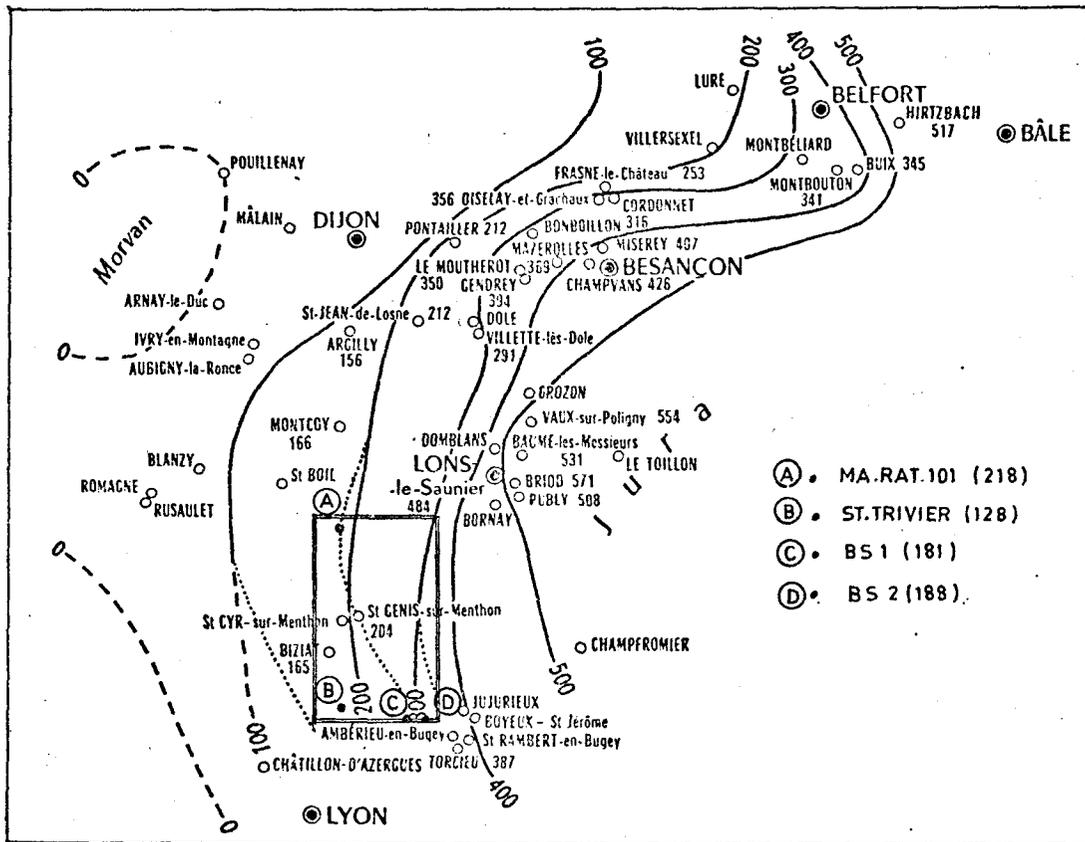
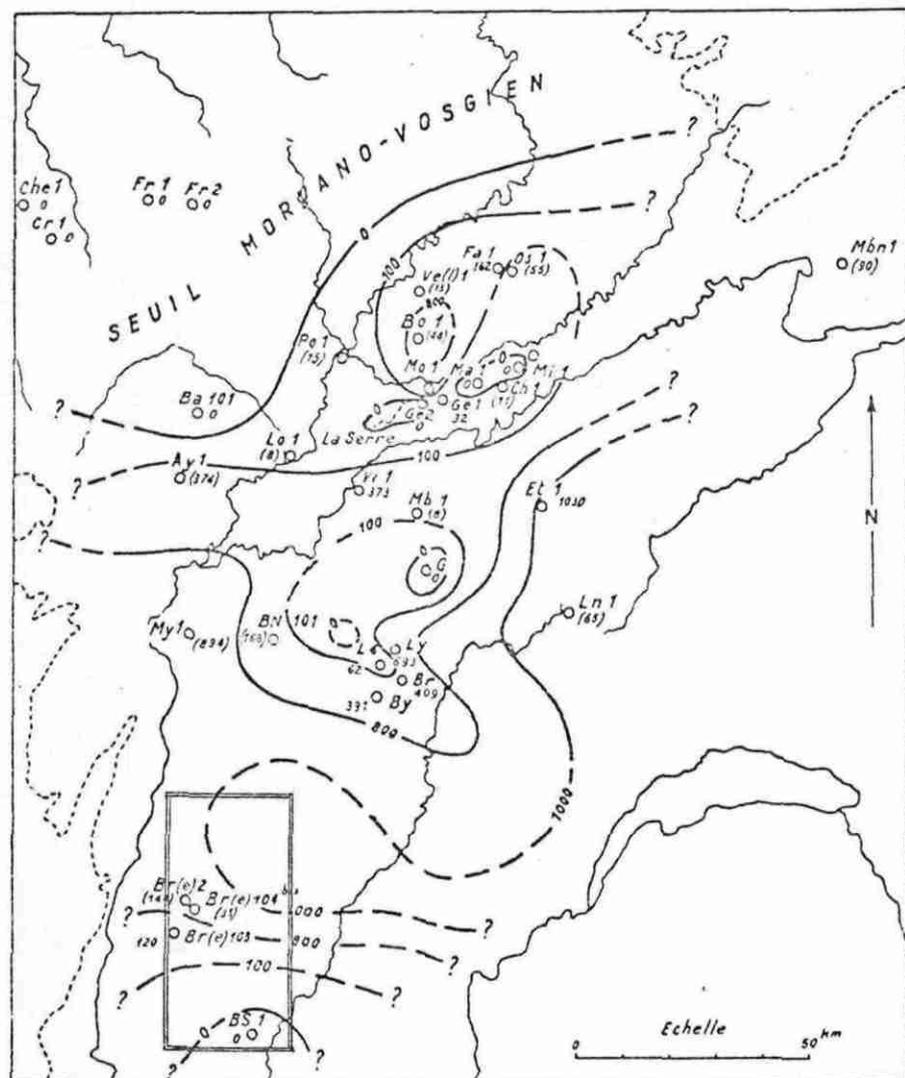


FIG. 32. — Isoques de l'ensemble du Trias à proximité du Jura.

D'APRES J. RICOUR : CONTRIBUTION A UNE REVISION DU TRIAS FRANCAIS, p.137

- COURBES 1962
- ..... ADJONCTIONS 1974
- ┌ PERIMETRE APPROCHE DE L'ETUDE

FIG. 4271 b



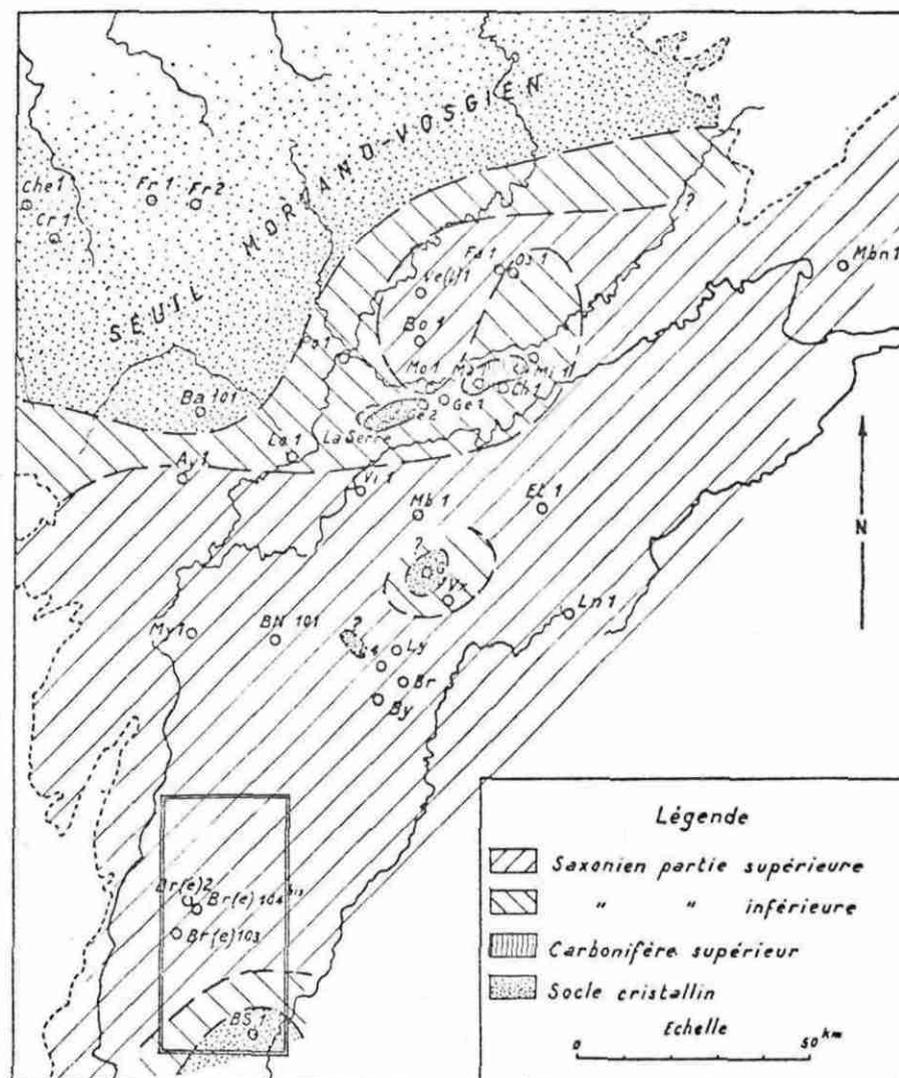
— Paléogéographie du Saxonien : courbes isopaques.



PERIMETRE APPROCHE DE L'ETUDE

EXTRAIT DE G. LIENHARDT : GEOLOGIE DU BASSIN HOILLER STEPHANIE  
DU JURA ET DE SES MORTS TERRAINS, p.183

FIG. 4271 c



— Carte des formations antétriasiques en Bourgogne, Franche-Comté, Jura et Bresse.

## Légende

-  Saxonien partie supérieure
-  " " inférieure
-  Carbonifère supérieur
-  Socle cristallin

Echelle 50 km

4273 - Principales données hydrologiques connues

Dénomin. ouvrage	Indice de classement	TRIAS		PERMIEN	
		Profondeurs intéressées	Observations	Profondeurs intéressées	Observations
MA RAT 101	602-8-0003	1094-1312 m	-eau à 92 g/l, saturée en SO <sub>4</sub> Ca + CO <sub>2</sub> + méthane + éthane (test de 1100 à 1121 m dans les grès et dolomies du Rhétien à porosité de 23 % et dans les calcaires à porosité de 14 %)  - eau à 94 g/l, très sulfatée, saturée en SO <sub>4</sub> Ca + CO <sub>2</sub> + méthane (test de 1292 à 1321 m dans les grès du Permo-Trias)	1312-1351m (e > 39m)	(grès à porosité de 21 % d'après diagraphies)
BR 104 bis	625-8-0002	1480-1703 m	-eau salée à 43 g/l (test de 1471 à 1493 m dans les sables rhétiens et le Sinémurien)  -tests secs (test de 1544 à 1561 dans les argiles, anhydrites, dolomies ; test de 1688 à 1705 dans les grès de la base du Trias)	1703-1738m (e > 35 m)	(argile rouge et grès)
BR 2	625-8-0003	1321-1410 m	-eau à 2,3 g/l (test de 1309 à 1343 m dans les dolomies et anhydrites du Lias et du Trias)  -eau à 69 g/l + gaz + huiles en traces, éruptive (test de 1342 à 1345 m dans dolomies et anhydrites)	1410-1554m (e > 144m)	-eau à 1,4 g/l (test de 1406 à 1418 m)  -eau à 101 g/l + CO <sub>2</sub> (test de 1524 à 1554 m)
BR 103	650-3-0001	750-930 m	-eau à 7 g/l + CO <sub>2</sub> (test de 785 à 791 m dans les dolomies)		-eau à 42 g/l + CO <sub>2</sub> (test de 935 à 940 m) 930-1628 Permo-Carbonifère (e > 698 m)  -eau à 100 g/l + CO <sub>2</sub> (test de 1110 à 1117 m)
ST 101	674-3-0002	1572-1724 m	-eau à 82 g/l (test de 1574 à 1587 m dans les grès rhétiens)  - tests secs de 1682 à 1695m de 1705 à 1719 m		-test sec de 1715 à 1743 m  1724-1799 Permo-Carbonifère (e > 75 m)
BS 1	675-2-0001	2396-2577 m	-tests de 2386 à 2399 m:secs (grès hettangien+Trias sup)  -tests de 2551 à 2581 m:secs (grès du Trias inférieur)		socle à 2577 m
BS 2	675-3-0001	2209-2397 m	-eau à 138,9 g/l (test de 2375 à 2395 m dans les grès de la base du Trias)		socle à 2397 m

4274 - Conclusions

Le Permo-Trias peut être un réservoir à eau de salinité très changeante (138,9 g/l à 1,35 g/l). Les faciès sont très variés dans ces formations où l'on trouve des calcaires, des dolomies, des marnes, des grès, de l'anhydrite et même du gypse et du sel.

Toute étude ne peut se faire que niveau par niveau, coup par coup, et il faudrait beaucoup plus d'éléments d'hydrologie pour conclure définitivement.

43 - CONCLUSION SUR LES HORIZONS AQUIFERES

- Le Miocène et peut-être le Pliocène ont des niveaux poreux. Ils sont probablement aptes à être exploités, en grande partie, dans un avenir très proche, car très peu salés surtout en bordure du bassin.

- Le Secondaire a des niveaux karstifiés perméables. Le Secondaire est à réserver pour un avenir plus ou moins proche, dans un but d'exploitations d'eau chaude par exemple, quand l'eau n'est pas trop chargée.

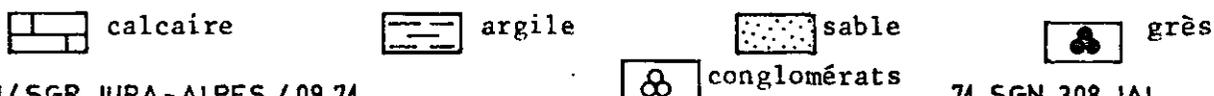
- Le Permo-Trias est toujours très chargé en sels et doit pouvoir supporter des injections de produits, mais en surveillant les phénomènes de "claquage" et en évitant tout produit dangereux.

Nous résumons ces quelques conclusions sur le tableau de la figure 43 page 44.

.../...

TABLEAU RECAPITULATIF

Pliocène et Pontien	0 à 150 m		eau de 1 à 2 g/l t° < 30°	gisement à conserver pour eau très peu salée pouvant éventuellement servir en eau potable.
Miocène marin	0 à 150 m			
Oligocène	2000 m		Aquitainien : eau à 5 g/l	pas de nappe importante sauf peut-être dans les séries détritiques du Stampien
Eocène	+700 à		Stampien : eau de 17 g/l à 180 g/l t° = 21° à 34° Eocène : eau de 10 à 57 g/l, très sulfatée	
Crétacé Malm	600 à 800 m		salinité de 0,6 à 50 g/l t° 57° à 62°	gisement à conserver pour eau parfois peu salée et chaude
Dogger	+150 m		salinité de 2 à 180 g/l t° = 23° (en bordure du Jura)	
Lias	200 m		salinité de 2 à 43 g/l	peu de gisements
Trias	600 m		salinité de 69 à 139 g/l t° = 55°	gisements à ne pas polluer par matières dangereuses mais que l'on peut saturer en sel.
Trias inf. et	1000 m			
Permo-Carbonifère	800 à			



5 - GEOthermie

51 - GENERALITES

Les rapports de fin de forage ne signalent que peu de mesures de température. Il serait nécessaire, pour une étude approfondie, de demander les thermométries, quand elles ont été faites, ce qui n'est pas toujours le cas, et de les dépouiller.

Nous avons néanmoins, à ce sujet, deux informations.

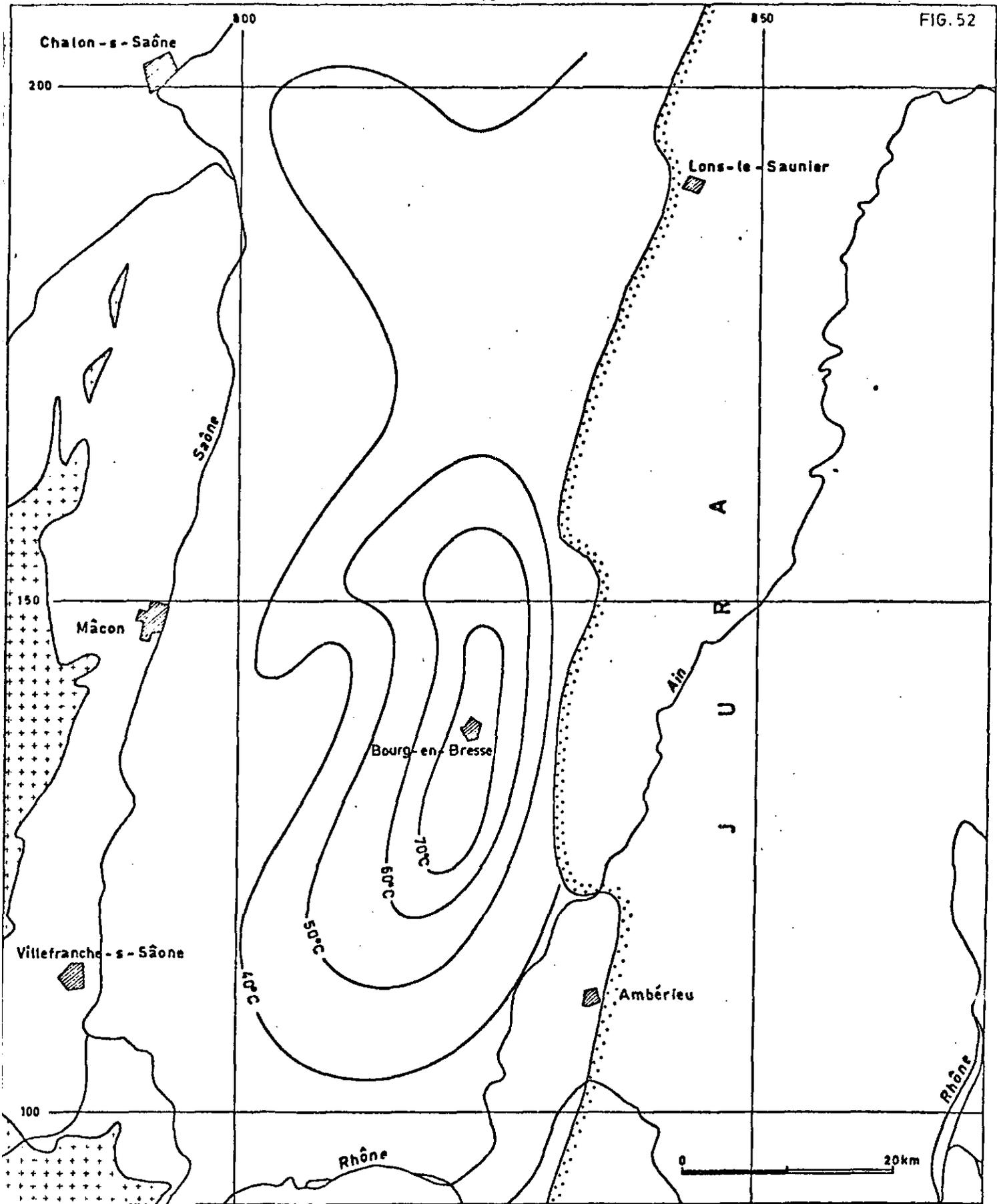
52 - ELEMENTS CONCERNANT LA BRESSE, EN PROVENANCE DU DEPARTEMENT  
GEOthermie DU B.R.G.M.

"Dans la région Bresse-Jura-Savoie, 200 puits environ ont été effectués pour l'exploration du pétrole et du charbon. A première vue, seule la partie centrale de la Bresse présente un intérêt géothermique. Là, les calcaires du Jurassique supérieur, souvent karstiques, constituent un bon réservoir dont la température dépasse 70°C sur une superficie d'environ 100 km<sup>2</sup> (Voir figure 52 page 46).

53 - ELEMENTS RELEVES SUR LES RAPPORTS DE FIN DE FORAGE

MA SER CD 1	602-8-0001	t° fond de trou, à 356 m (Jurass. sup.)	= 30°C
MA SER CD 5	602-8-0002	" " " " , à 543 m (Dogger)	= 35°C
MA RAT 101	602-8-0003	" " " " , à 1350 m (Permien)	= 21°C
MA MEN CD 1	603-1-0001	" " " " , à 556,9 m (Crétacé)	= 35°C
MA ROM CD 1	603-5-0002	" " " " , à 666,9 m (Crétacé)	= 25°C
MA VER CD 1	603-5-0003	test de 393-402 m (Oligocène) : eau à :	31°C
BR 104	625-8-0001	test de 503-518 m (Oligocène) : eau à :	34°C
		test de 1688-1703 m (Trias) t° à 132°F soit	55°C
POISOUX	626-4-0003	test à 614 m (Dogger charrié) : eau à	23°C
MA CT D 1	603-6-0001	test de 1350-1375 m (Crétacé) : eau à	57°C
		test de 1495-1529 m (Jurass. sup.) eau à	62°C

.../...



**Bresse**

Carte en isothermes du Jurassique supérieur

Remarque : Les températures sont exprimées en degrés Celsius  
D APRES LE DEPARTEMENT GEOTHERMIE DU B.R.G.M.

54 - CONCLUSIONS

Le réservoir "géothermique de la Bresse ne paraît pas négligeable et serait à étudier.

6 - ETAT DES PUIITS ET FORAGES

Les renseignements sur l'état d'abandon ou d'exploitation des trous ont été relevés chaque fois que possible ; ils sont gardés en archives. Parfois il n'a pas pu être précisé, après lecture des textes, si les bouchons de ciment étaient à l'extrados ou dans le tubage ; si l'on envisageait de nouveaux travaux sur certains forages, comme par exemple l'exécution de diagraphies électriques, un inventaire beaucoup plus poussé de l'état de ces ouvrages serait à entreprendre auprès des maîtres d'oeuvres et sur le terrain.

7 - DIVERS

71 - LIGNITES

711 - Généralités

De nombreux niveaux lignitifères sont signalés dans le Quaternaire et dans le Tertiaire. Il s'agit de petites intercalations ou lentilles à répartition capricieuse. En forage, l'importance des lignites va de la trace au banc dont le plus épais semble être BS 1 (675-2-0001), soit 3 m. Mais l'attention des maîtres d'oeuvre ne devait pas être attirée par cet objectif. Il ne semblait pas, en effet, alors, que les lignites pouvaient avoir un intérêt économique.

Il faut néanmoins signaler qu'entre 1940-1944, certains lignites de Pliocène, en subsurface, ont été exploités en Bresse, dans la région de CHAUMERGY notamment (1).

.../...

---

(1) : Les lignites bressans, le bassin lignitifère de CHAUMERGY -  
G. MAZENOT - 1945 - Publication n° 1 du B.R.G.G.

712 - Principales données relevées

Dénomination de l'ouvrage	Indice de classement	Observations
BS 2	675-3-0001	bancs de lignite
BS 1	675-2-0001	bancs de lignite à 173, 177, 216, 223, 253 à 256, 257 à 261 m
BR 1	651-6-0002	lits de lignite à partir de 116 et surtout 241-243 m, 322-323 m
POLLIAT 101	651-2-0001	lits de lignite entre 71 et 245 m
VIRIAT	651-2-0011	bancs de lignite ou intercalations de lignite
BRESSE 101	650-3-0001	débris de lignite à 60, 68, 70, 76 m
MB g1	626-7-0010	argile à débris végétaux à 96 ; fines intercalations de lignite de 96 à 445 m
Guet 1	626-5-0002	marnes ligniteuses de 32 à 162 m
BR 101	626-2-0001	lignite associé à argile 0 - 120 m
SEBA 2	625-8-0005	lignite entre 255 et 313 m - inclusions de lignite
SEBA 1	625-8-0006	lignite entre 260 et 316 m
SEBA 3	625-8-0007	passées de lignite entre 262 et 315 m
MA MA CD1bis	625-3-0010	passages plus ou moins importants (sur le log, sous forme de bandes de 0,5 à 1 m d'épaisseur entre 50 et 70 m)
BR 2	625-8-0003	couches d'argiles noirâtres avec débris de lignite
DP 105	603-7-0007	lignite fréquent (mais pas de log détaillé)
MA SER CD 5	602-8-0002	traces
MA ROM CD 1	603-5-0002	argile parfois ligniteuse
MA CT D 1	603-6-0001	argile parfois ligniteuse

72 - CHARBON

En dehors du bassin houiller de LONS-LE-SAUNIER, deux forages ont atteint le Permo-Carbonifère, mais des indices de charbon sont signalés par un seul (BR 103).

.../...

Dénomination de l'ouvrage	Indice de classement	Observations
ST 101 bis	674-3-0002	1724-1799 grès conglomératique Permo-Carbonifère et argile noire schisteuse.
		<u>Pas de charbon</u>
BR 103 (1)	650-3-0001	927 (?) à 1628 m. grès grossiers et argile schisteuse. (Ch. GREBER) des couches de charbon à partir de 1355 m, soit : -principales couches . 1355-1358 . 1449-1455 . 1596-1602 -couches . 1410-1412 . 1424-1426 . 1456-1459 . 1471-1474 . 1530 . 1592-1593 . 1620-1623 . 1626-1627,50 (pendage général de 10° à 30° ; zone de faille)

Ch. GREBER notait dans son rapport "il est certain que le sondage a rencontré du Carbonifère productif. Nous n'avons malheureusement pas de fossile permettant de le dater avec certitude". (1)

Ce charbon est évidemment profond et le sondage est dans une zone faillée sans qu'il ait été possible de savoir s'il était sur le compartiment surélevé ou abaissé.

Il y a là un bassin carbonifère qu'il ne faudrait peut-être pas polluer pour le réserver à un avenir lointain, probablement, mais qui existe.

.../...

---

(1) : Rapport B.R.G.M. A 635 par Ch. GREBER - Mai 1954

## 8 - CONCLUSION

Le sous-sol bressan, grâce aux différentes campagnes géophysiques et à de nombreux sondages profonds, commence à être mieux connu. Bien entendu, cette connaissance demande à être affinée, précisée au fur et à mesure des ouvrages nouveaux d'aménagements.

On peut également penser que certains travaux de reconnaissance exclusive peuvent être envisagés pour améliorer la connaissance actuelle et permettre ainsi de mieux orienter les décisions concernant l'occupation du sous-sol. Cela implique un certain budget de valorisation qui pourrait s'appliquer aux travaux suivants :

### - NIVEAUX AU-DESSUS DU SEL

Les informations demandent à être complétées avant la prise de décision, l'agression du milieu naturel pouvant être irréversible. Une étude hydrogéologique des nappes miocènes et pliocènes permettrait de se faire une opinion exacte sur ces réservoirs aquifères.

Une étude géotechnique des niveaux surmontant le sel pourrait s'envisager, en prévoyant des carottages des terrains en question afin de reconnaître et de prévoir le comportement de ces terrains formant le toit des réservoirs en cours de réalisation.

### - SUBSTRATUM DU SEL

Une reconnaissance précise des aquifères des karsts du Crétacé et du Jurassique est nécessaire ; avant de prendre toute décision de rejet de saumure, sans même parler de produits plus toxiques, il faut mieux connaître les aquifères, leurs influences réciproques, leur dynamique et leur qualité géothermique et chimique car les prélèvements par tests, dans ce dernier domaine, peuvent être critiquables. Des pompages seraient donc à prévoir lors des forages de reconnaissance ou d'exploitation.

### - NIVEAUX PROFONDS

Nous avons noté la présence de carbonifère à BR 103, profond il est vrai, mais qu'une reconnaissance du substratum bressan permettrait peut-être de retrouver ailleurs.

ANNEXE I

CARTES D'INTERPRETATION

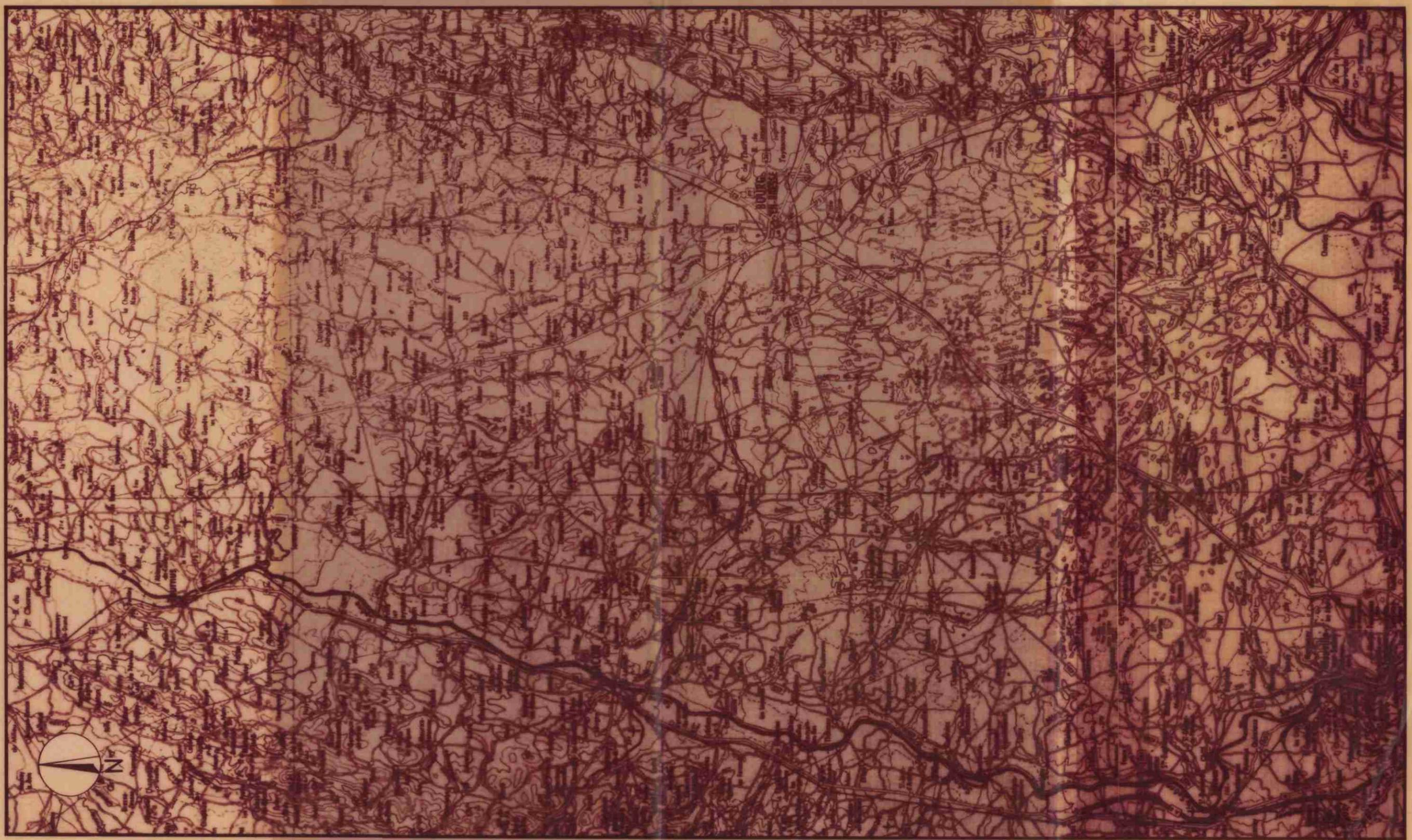
=====

**Voir calque  
dans document  
papier**

SYNTHESE GEOLOGIQUE DE LA BRESSE

FOND TOPOGRAPHIQUE

ECHELLE 1/250 000  
0 2,5 5 Km



SYNTHESE GEOLOGIQUE DE LA BRESSE

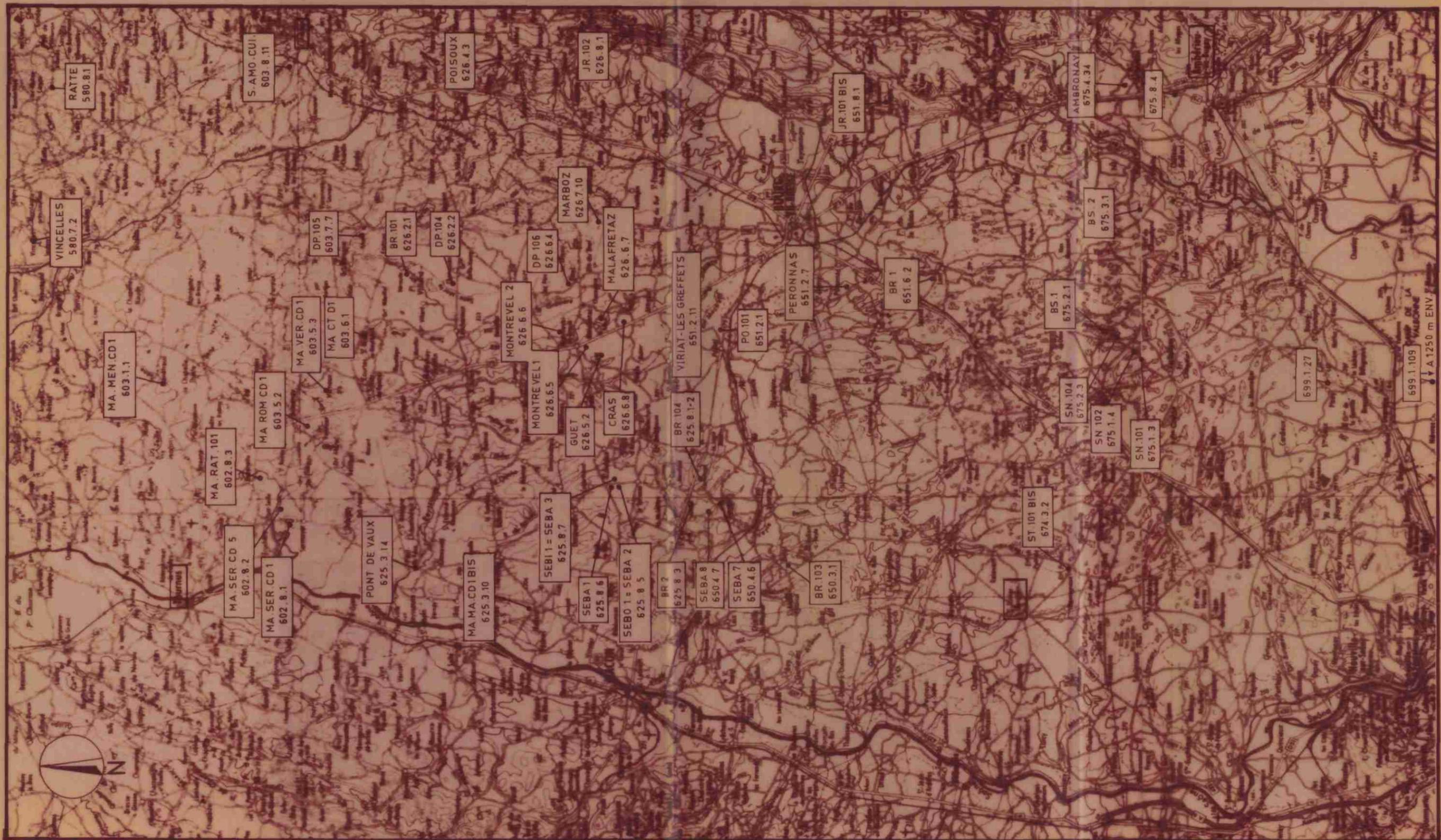
PLAN DE SITUATION  
DES FORAGES

ECHELLE 1/250 000  
0 2,5 5 Km

LEGENDE

● FORAGE

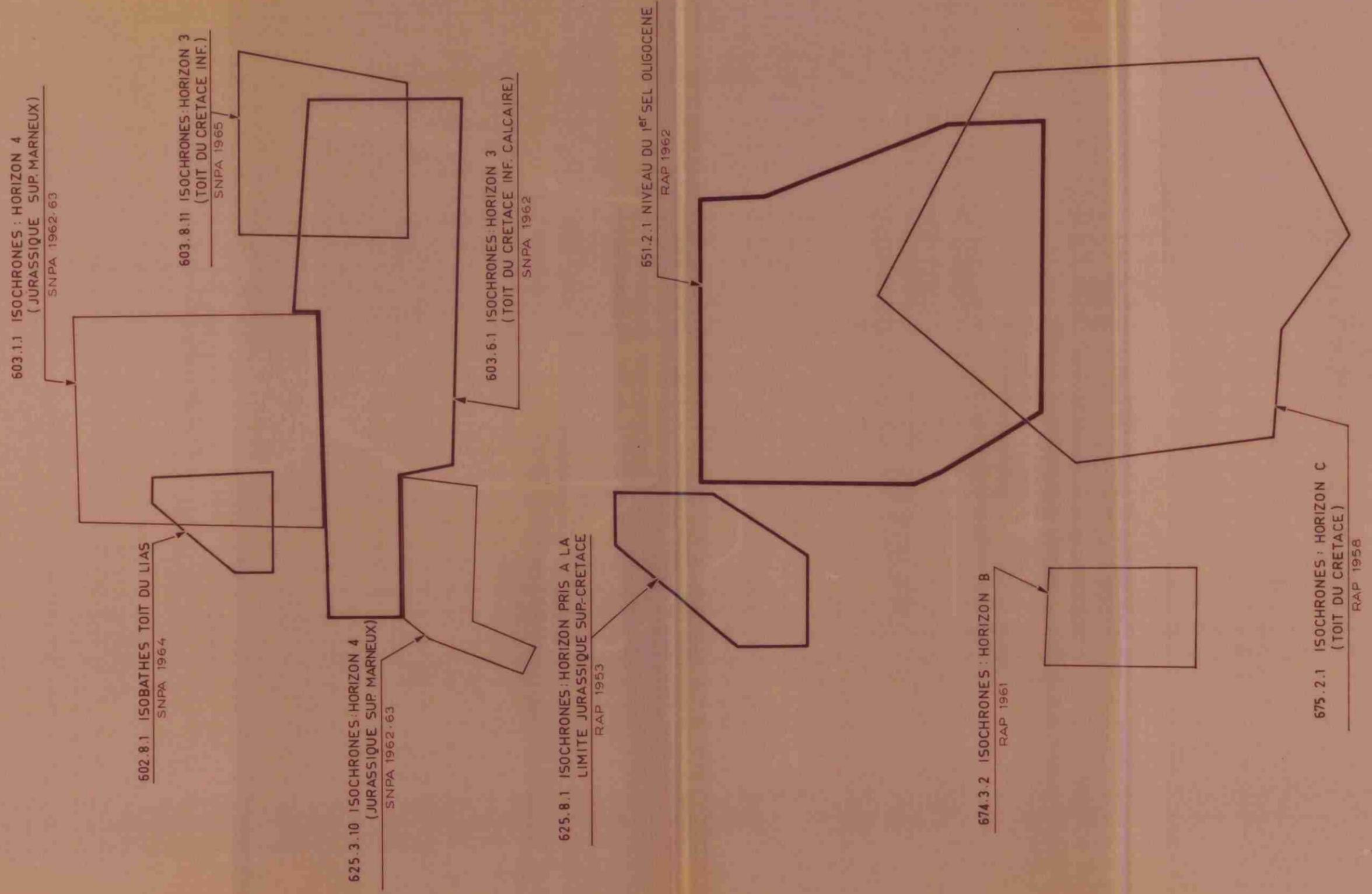
RATTE — DENOMINATION  
580.8.1 — INDICE DE CLASSEMENT





STRUCTURE PROFONDE DE LA BRESSE  
D'APRES LES DONNEES GEOPHYSIQUES  
PERIMETRE DES ETUDES  
RELEVÉ DANS LES RAPPORTS  
D'IMPLANTATION DE FORAGE

LEGENDE  
603.1.1 : FORAGE CONCERNE



STRUCTURE PROFONDE DE LA BRESSE  
D'APRES LES DONNEES GEOPHYSIQUES

CARTE DES ISOCHRONES

LEGENDE

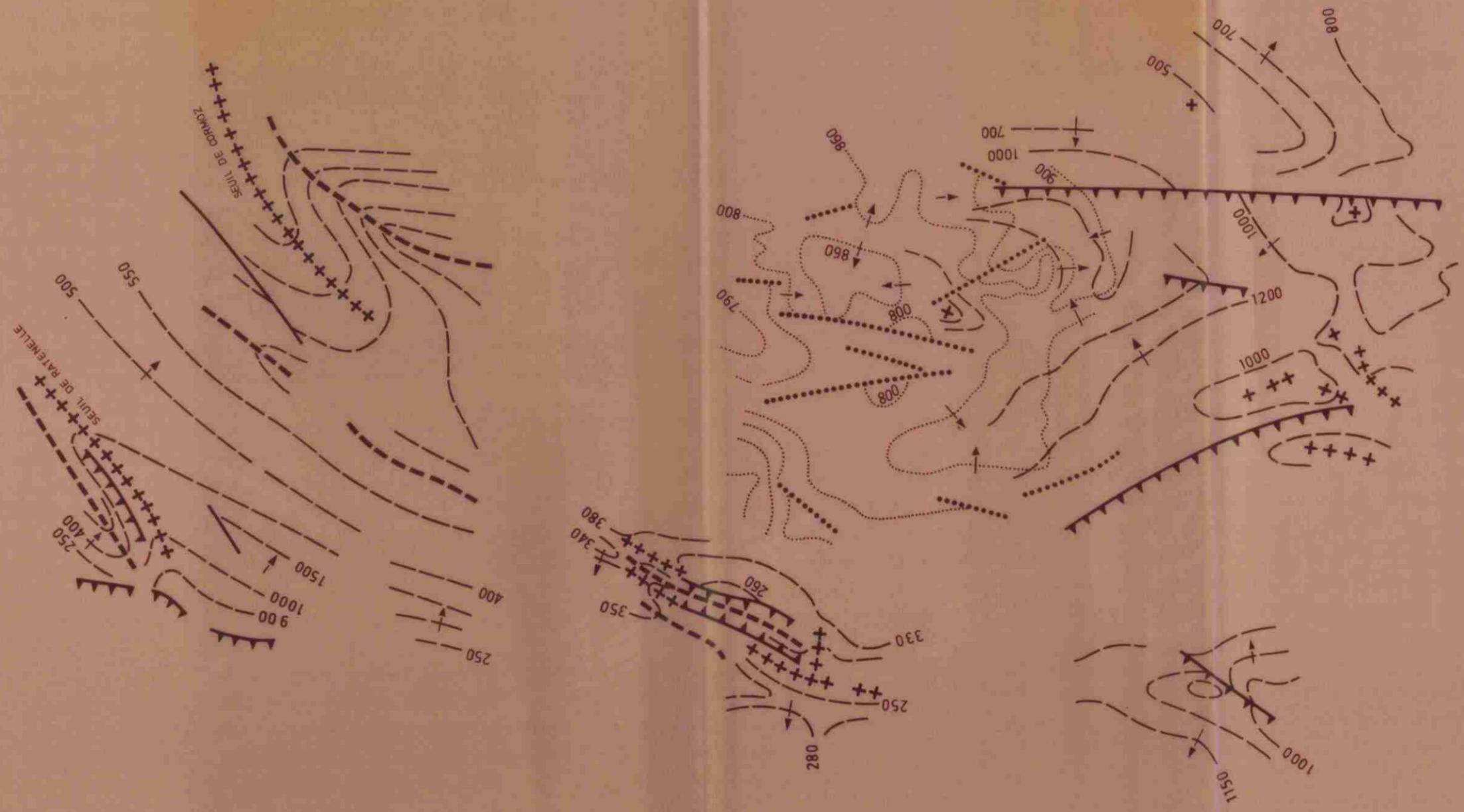
TERRAINS SECONDAIRES

- ++ AXE ANTICLINAL
- - AXE SYNCLINAL
- - ISOCHRONE
- ▲ FAILLE ET SENS DU REJET
- FAILLE

NIVEAU DU 1<sup>er</sup> SEL OLIGOCENE

- ..... FAILLE
- ..... ISOCHRONE

POINT HAUT  
POINT BAS



# MIOCENE MARIN

## courbes isopaques

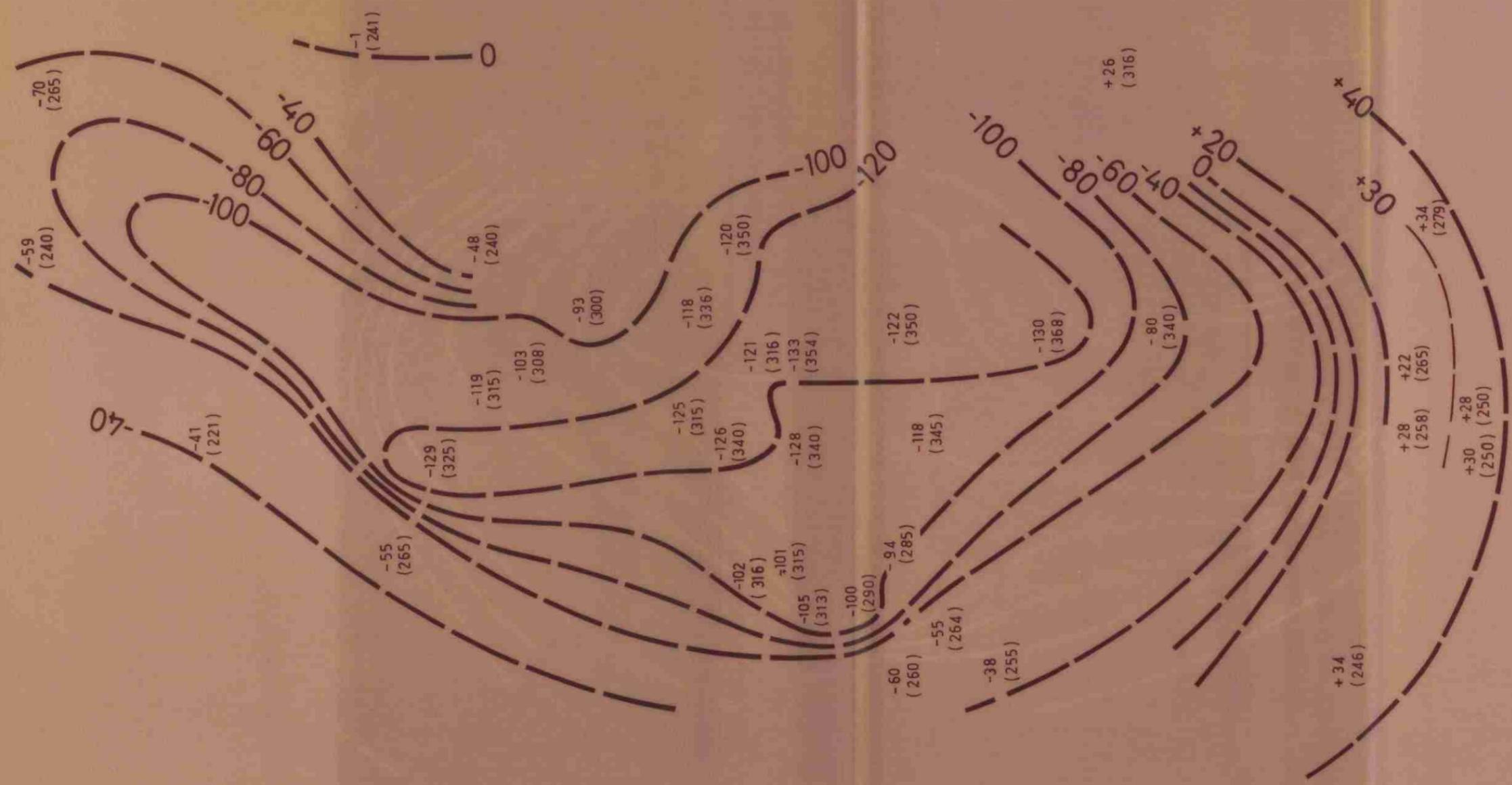
( D'APRES A.LEFAVRAIS-71- )

LEGENDE  
27 EPAISSEUR EN m



# MIOCENE MARIN carte du toit

LEGENDE  
-70 COTE EN m  
(265) PROFONDEUR EN m



SYNTHESE GEOLOGIQUE DE LA BRESSE

MIOCENE  
niveaux piézométriques  
reconnus

ECHELLE 1/250 000  
0 25 5 Km





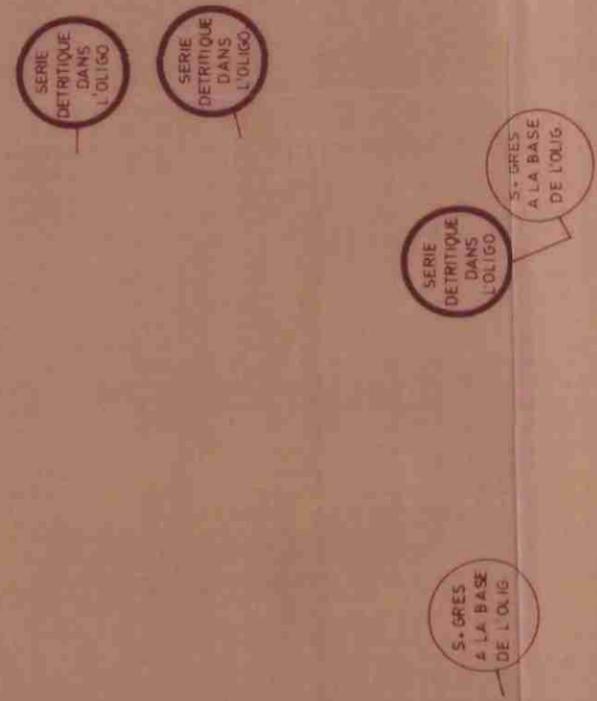
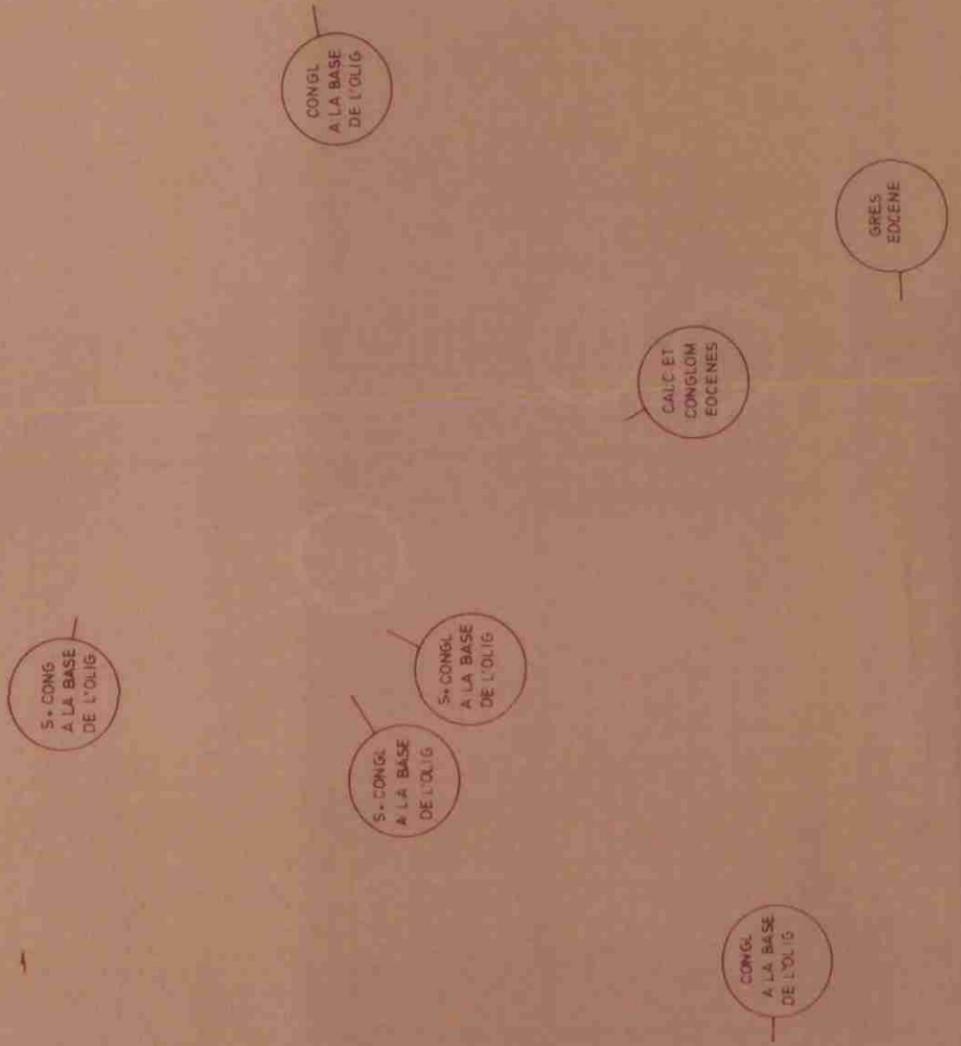


# SERIES DETRITIQUES DE L'OLIGOCENE ET DE L'EOCENE

LEGENDE

○ DETRITIQUE A LA  
BASE DE L'OLIGOCENE  
(EOCENE PROBABLE  
OU SÜR)

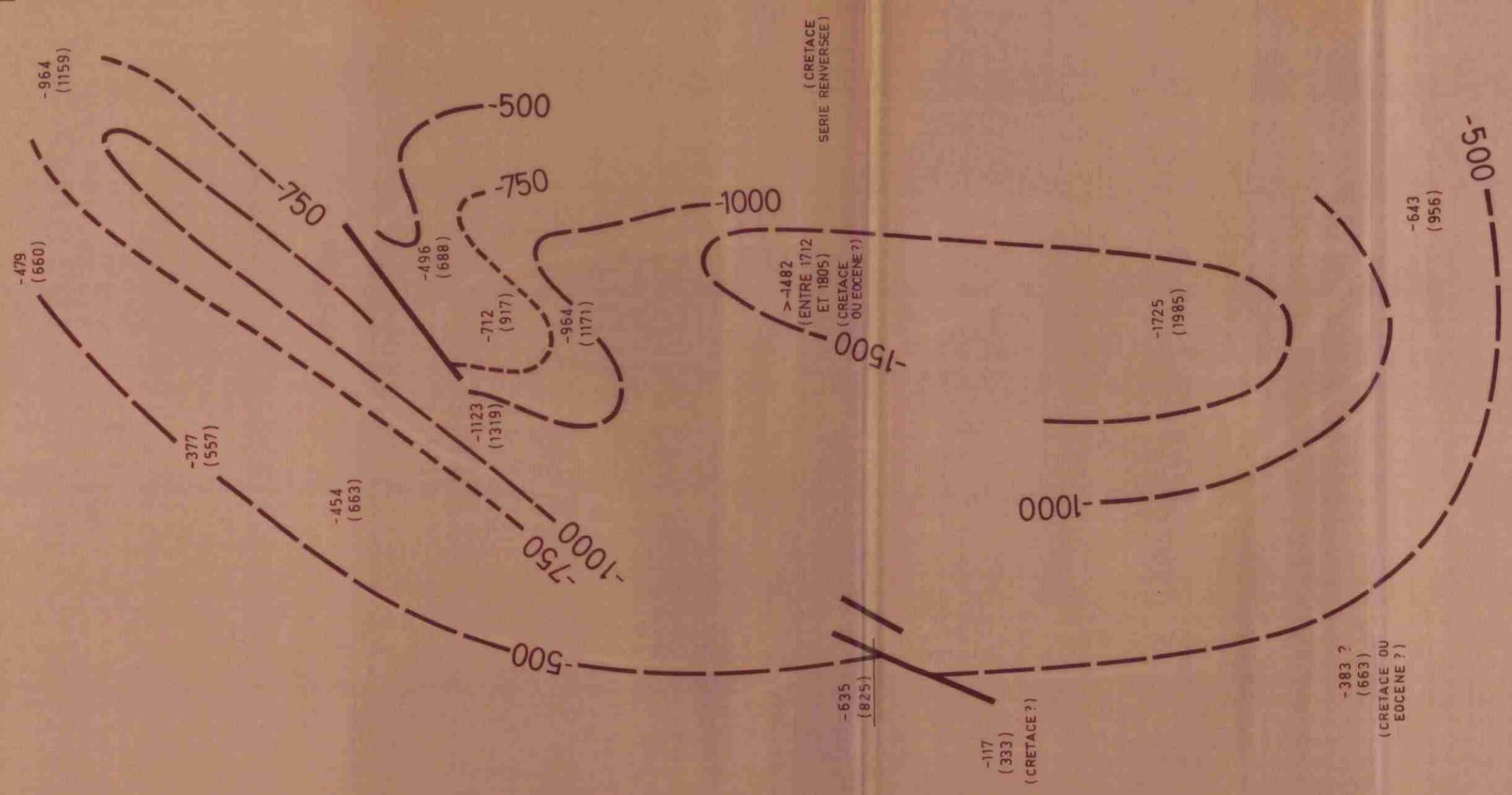
◌ DETRITIQUE DANS  
L'OLIGOCENE



# CRETACE carte du toit

LEGENDE

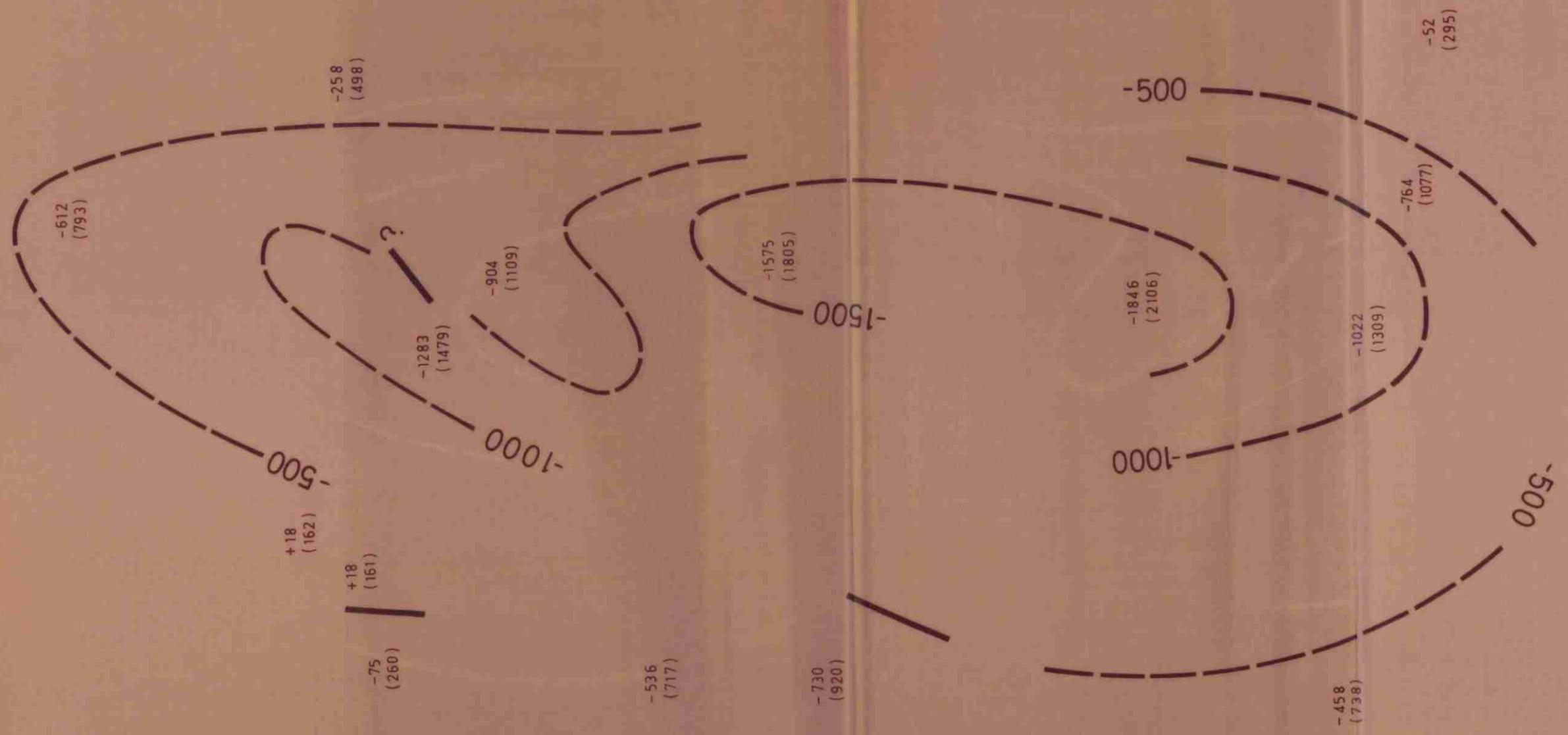
- 377 COTE EN m
- (557) PROFONDEUR EN m
- FAILLE



# JURASSIQUE SUPERIEUR carte du toit

LEGENDE

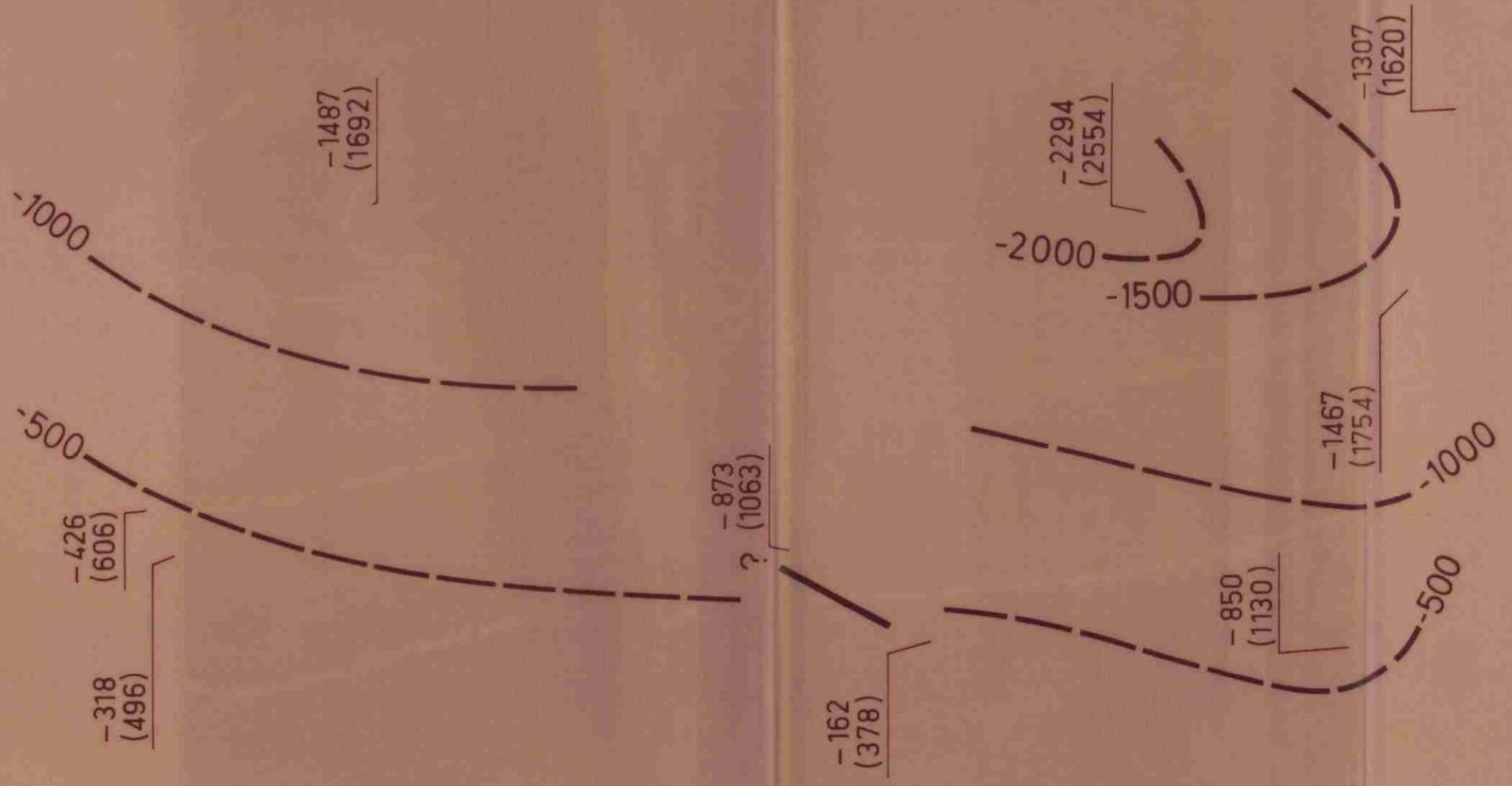
-849	COTE EN m
(1031)	PROFONDEUR EN m
	FAILLE



# DOGGER carte du toit

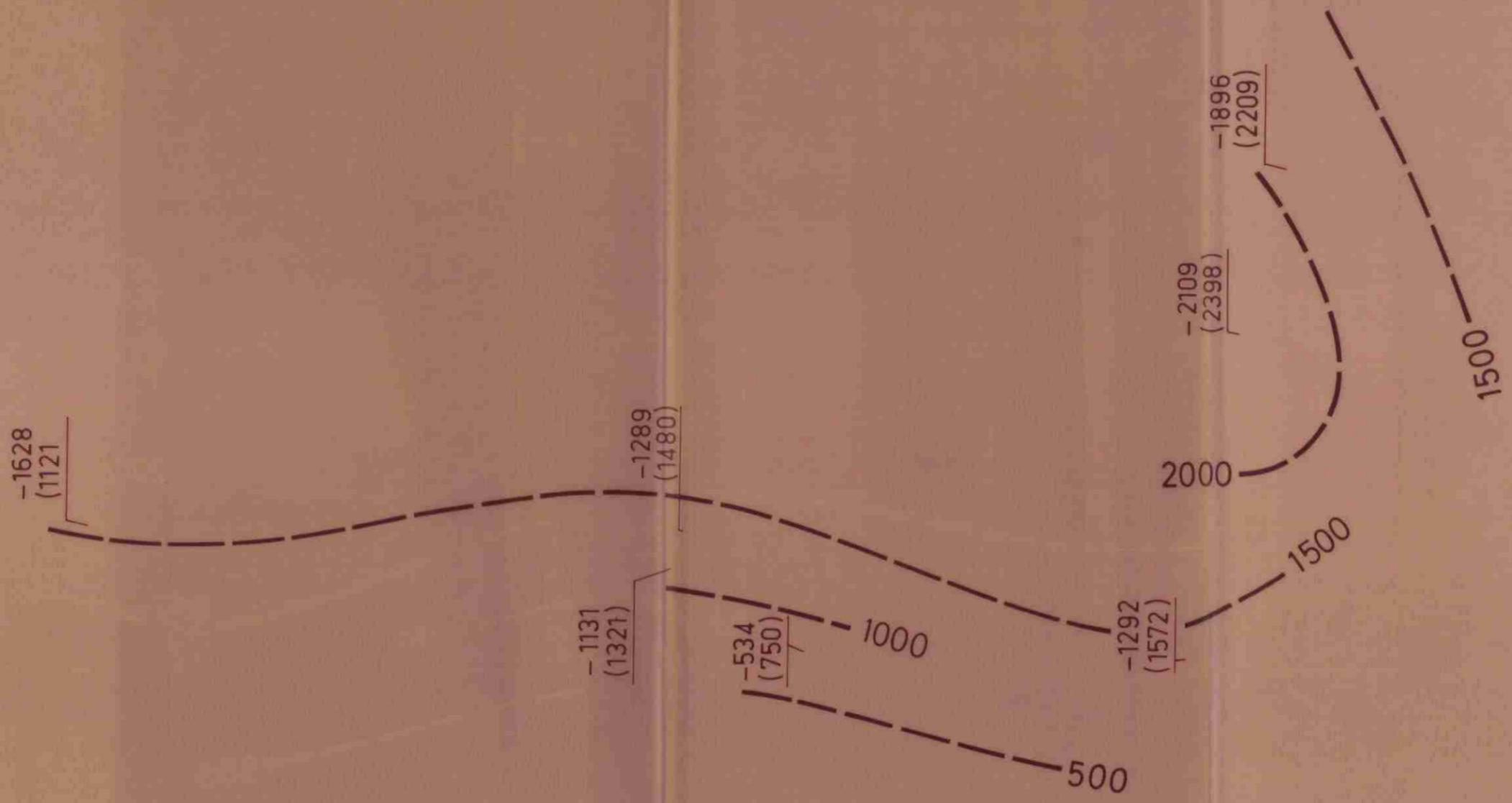
LEGENDE

-426	COTE EN m
(606)	PROFONDEUR EN m
	FAILLE



TRIAS  
carte du toit

LEGENDE  
-534 COTE EN m  
(750) PROFONDEUR EN m



LEGENDE  
-1132 COTE EN m  
(1312) PROFONDEUR EN m

-1500  
-1132  
(1312)

-1220  
(1410)

-1512  
(1703)

-714  
(930)

-1444  
(1724)

SOCLE A 2290  
(2577)

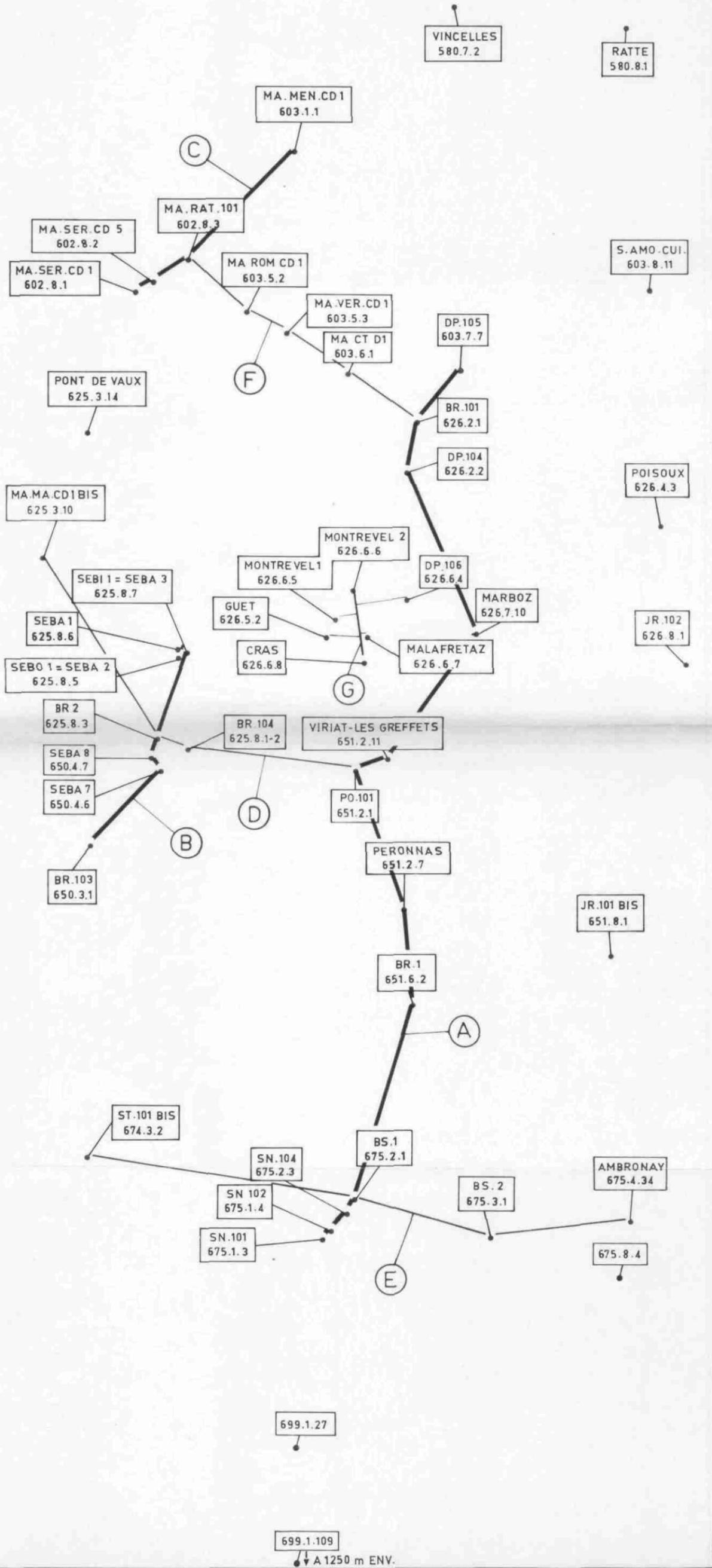
SOCLE A 2084  
(2397)

PERMIEN  
carte du toit

ANNEXE II

COUPES LITHOLOGIQUES

=====



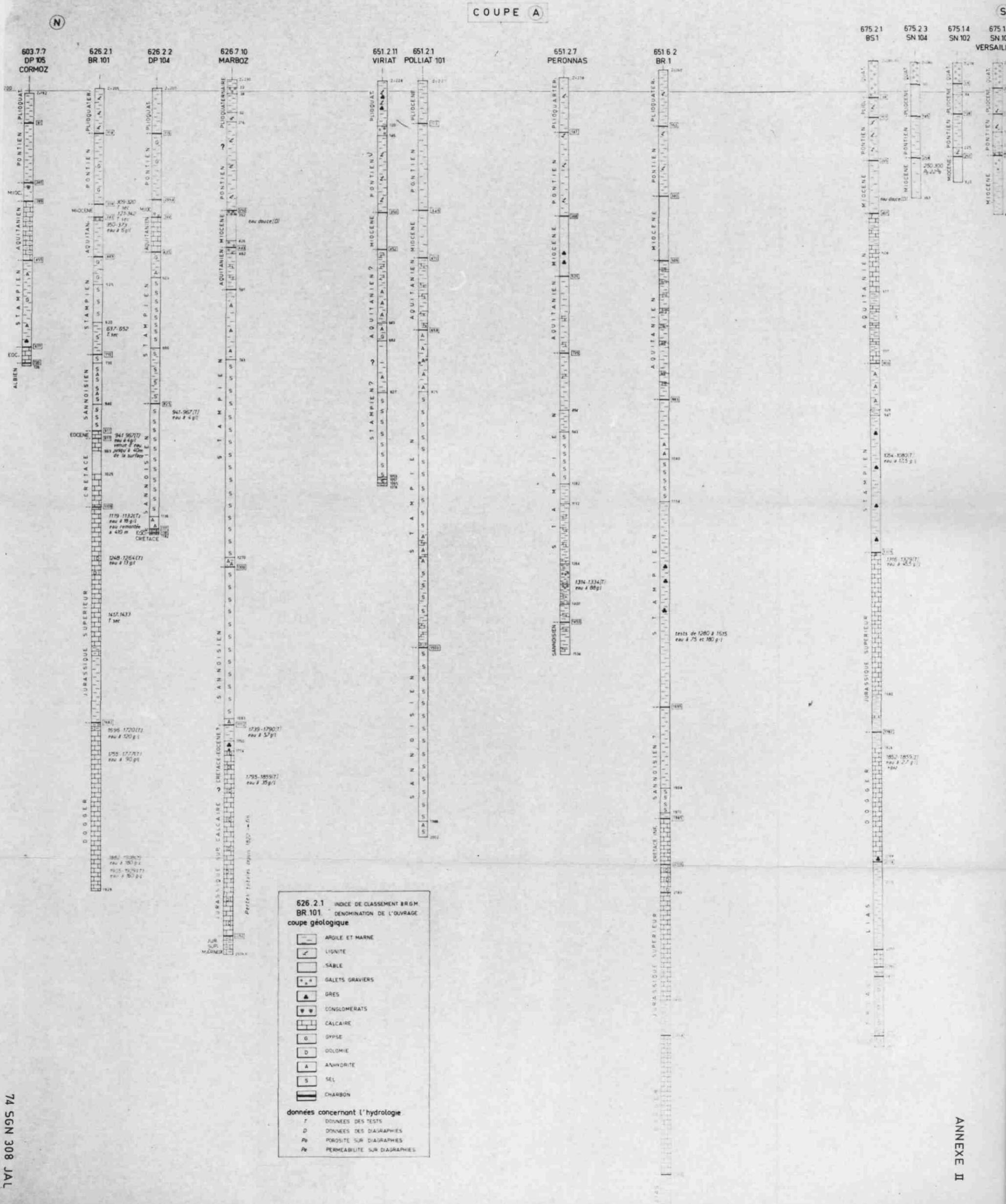
**LEGENDE**

- COUPE DONNEE EN ANNEXE II
- FORAGE
- RATTE — DENOMINATION
- 580.8.1 — INDICE DE CLASSEMENT

**PLAN DE SITUATION DES FORAGES ET DES COUPES**

ECHELLE 1/250 000  
0 2.5 5 km

COUPE A



**626.2.1** INDICE DE CLASSEMENT BRGM  
**BR 101** DENOMINATION DE L'OUVRAGE

**coupe géologique**

- ARGILE ET MARNE
- LIGNITE
- SABLE
- GALETS GRAVIERS
- GRES
- CONGLOMERATS
- CALCAIRE
- GYPSE
- DOLOMIE
- ANHYDRITE
- SEL
- CHARBON

**données concernant l'hydrologie**

- T DONNEES DES TESTS
- D DONNEES DES DIAGRAMMES
- Pp POROSITE SUR DIAGRAMMES
- Pe PERMEABILITE SUR DIAGRAMMES



COUPE C

NE

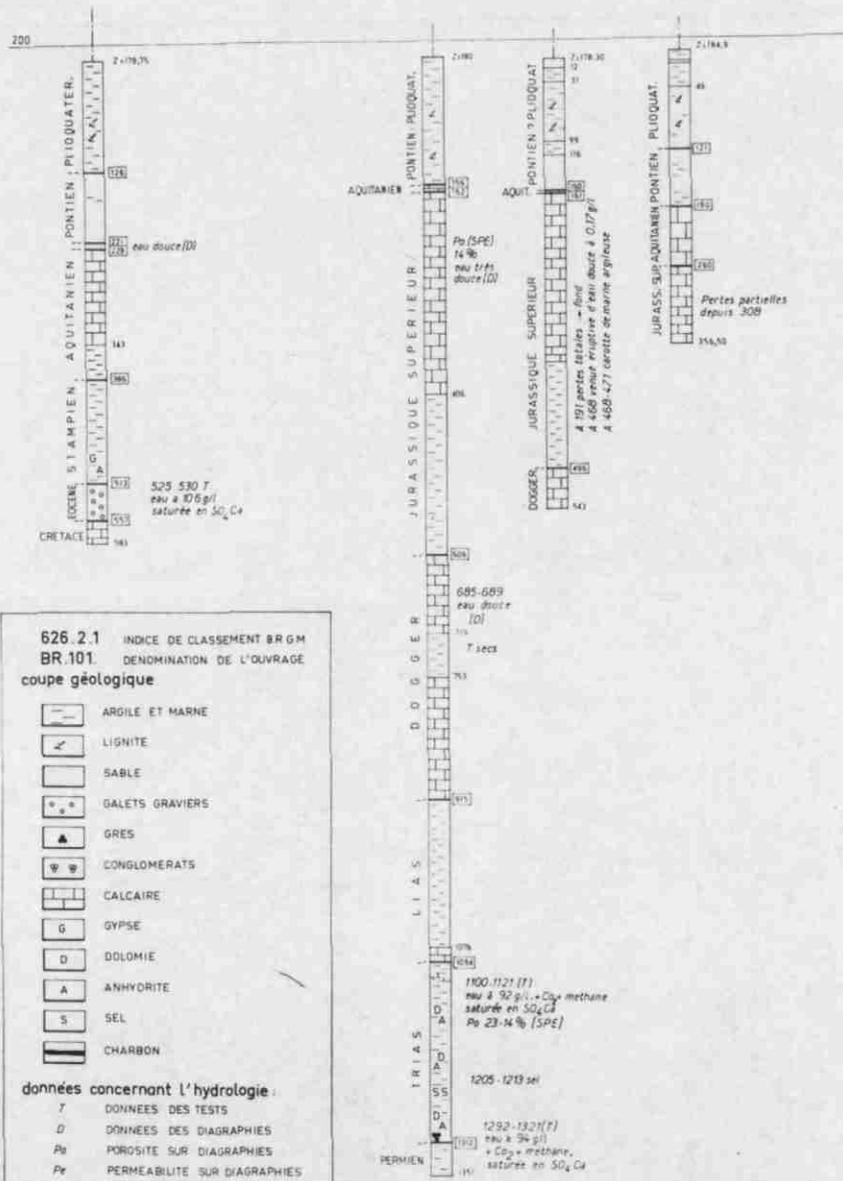
SW

603.1.1  
MA-MEN-CD 1

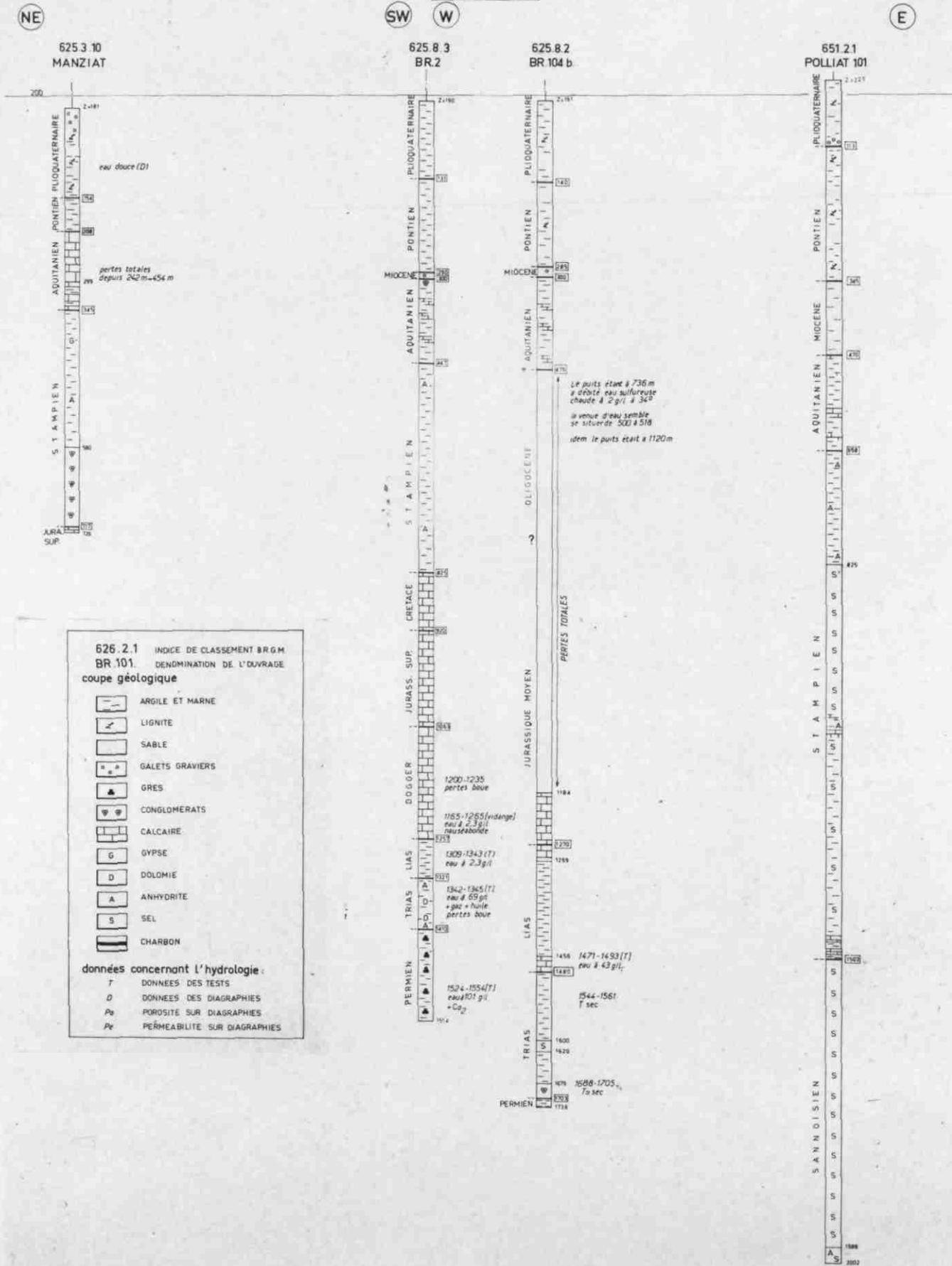
602.8.3  
MA-RAT-101

602.8.2  
MA-SER-CD5

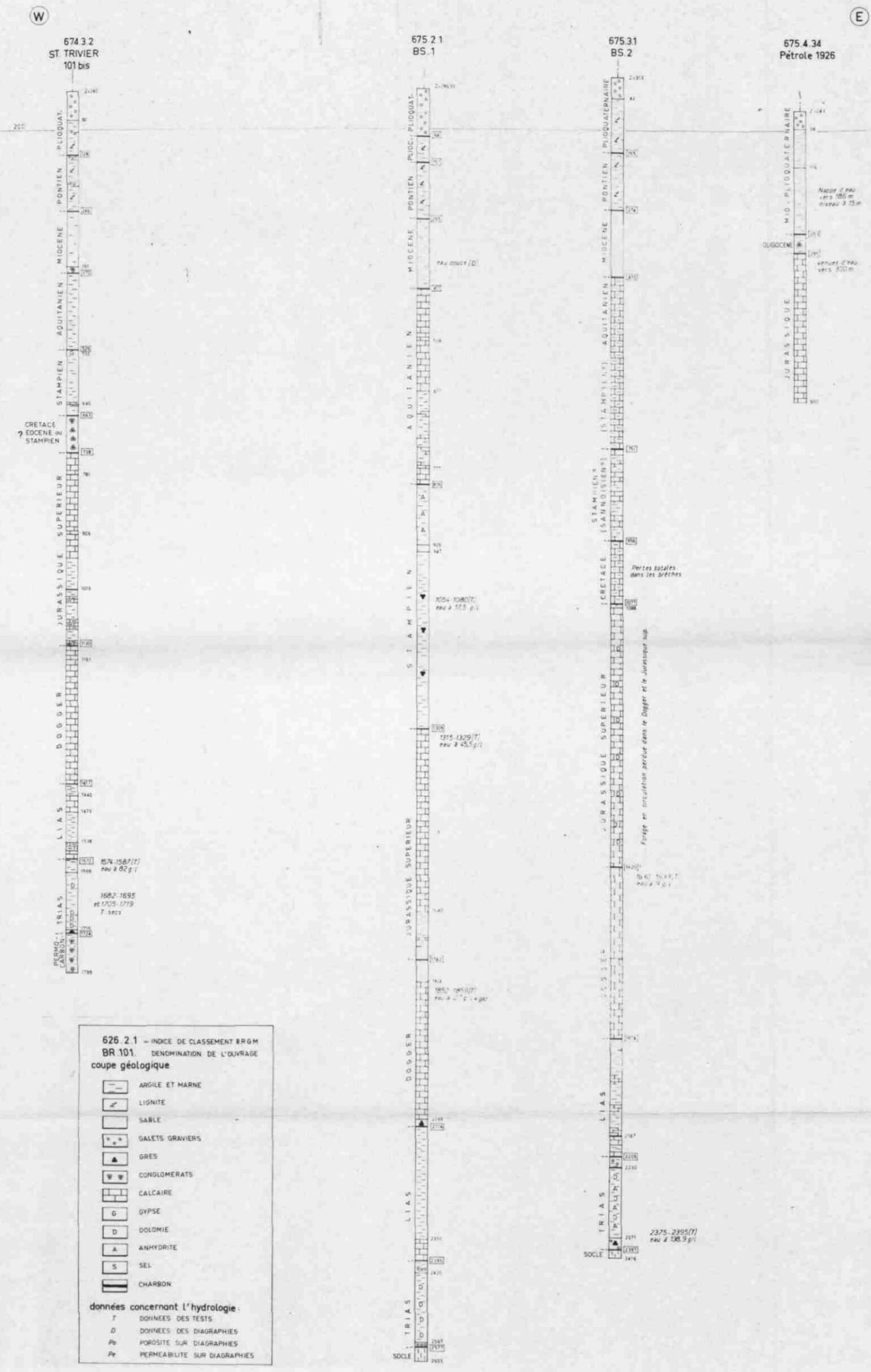
602.8.1  
MA-SER-CD 1



COUPE D



COUPE E



626 2.1 - INDICE DE CLASSEMENT BRGM  
BR 101. DENOMINATION DE L'OUVRAGE  
coupe géologique

[Symbol]	ARGILE ET MARNE
[Symbol]	LIGNITE
[Symbol]	SABLE
[Symbol]	GALETS GRAVIERS
[Symbol]	GRES
[Symbol]	CONGLOMERATS
[Symbol]	CALCAIRE
[Symbol]	GYPSE
[Symbol]	DOLOMIE
[Symbol]	ANHYDRITE
[Symbol]	SEL
[Symbol]	CHARBON

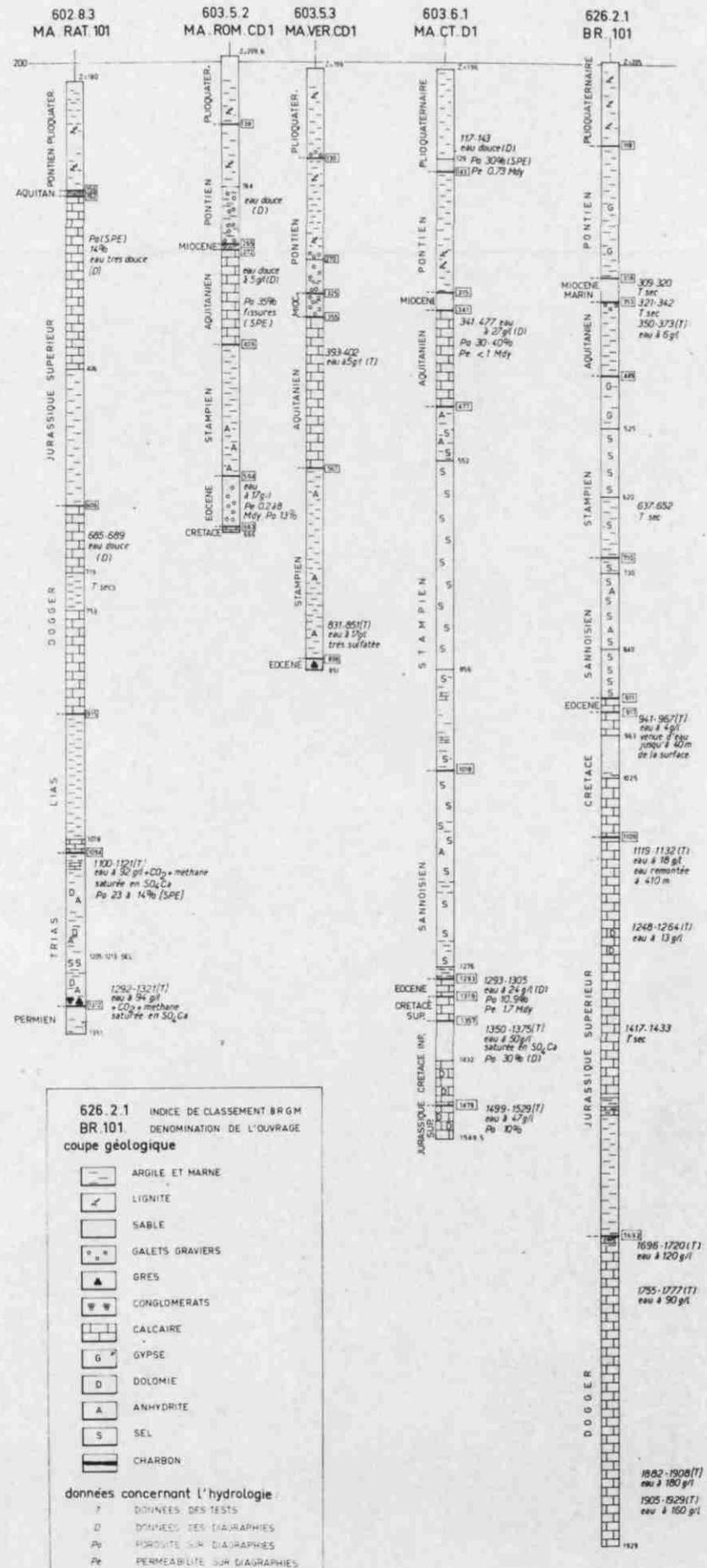
données concernant l'hydrologie:

- T DONNEES DES TESTS
- D DONNEES DES DIAGRAPHES
- Pb POROSITE SUR DIAGRAPHES
- Pv PERMEABILITE SUR DIAGRAPHES

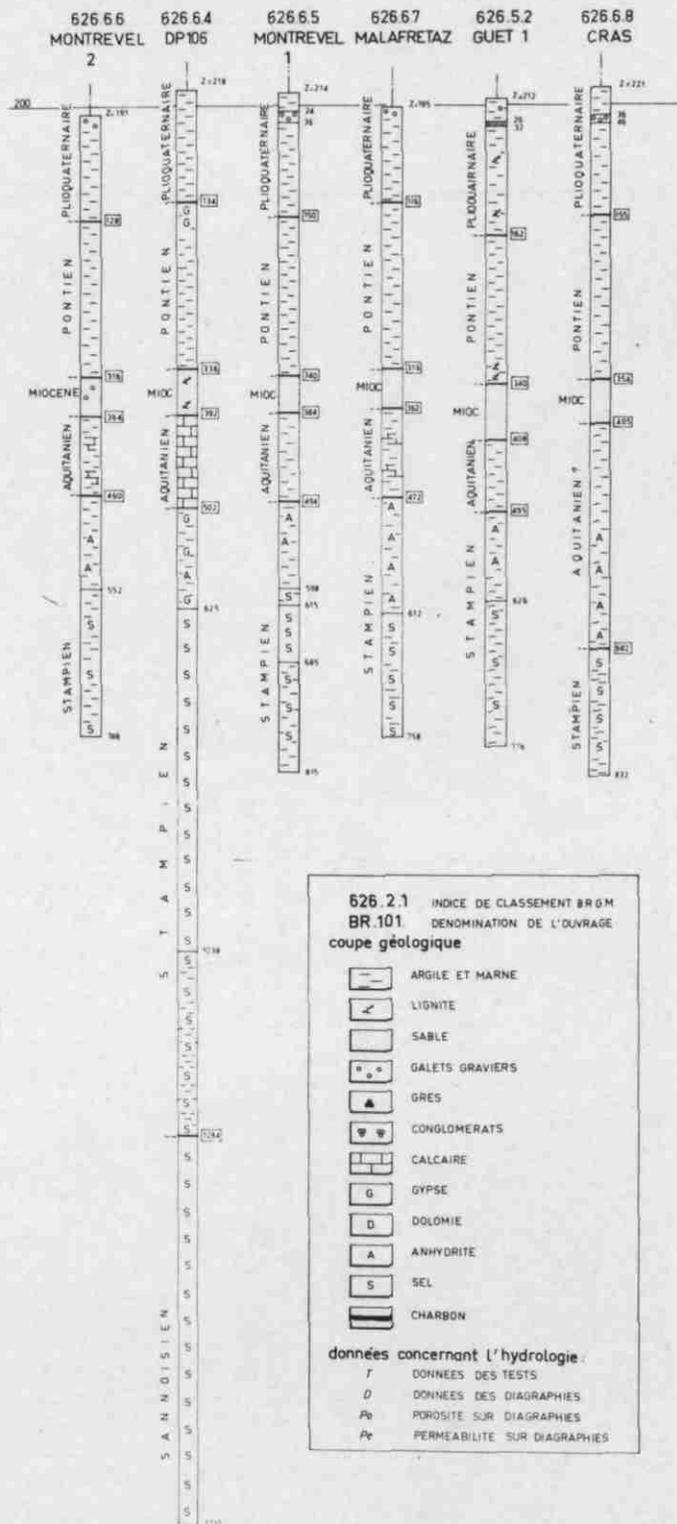
COUPE F

NW

SE



COUPE G



ANNEXE III

(Extrait de : Variation des caractères chimiques des eaux  
dans les niveaux poreux du bassin de Parentis - juin 1967 -

par B. MARTIN)

## NOTION DE FERMETURE HYDROGEOCHIMIQUE

=====

Quelques exemples tirés de coupes montrent que la zonation de ces diverses familles d'eaux peut se présenter de trois manières :

### a) Zonation frontale

Les familles d'eaux se juxtaposent dans des couches où les porosités et les perméabilités sont constamment élevées.

### b) Zonation sphérique

Les familles d'eaux s'ordonnent en auréoles concentriques à partir d'un foyer de dilution actif, plus poreux et perméable que les couches environnantes.

### c) Zonation stratifiée

Les familles d'eaux se répartissent en couches plus ou moins horizontales par ordre de densité. Ce schéma serait une indication d'équilibre dynamique de l'aquifère.

Ces particularités locales introduisent le concept de fermeture hydrogéochimique. Cette notion est qualitative. Le degré de fermeture d'une zone poreuse déterminée est le reflet de son style tectonique et de la qualité de ses connexions avec le réseau poreux régional.

On distingue :

### a) les réservoirs à faible degré de fermeture hydrogéochimique

Ils sont peu structurés. Très poreux et perméables, ils se situent dans des régions où les communications entre aquifères sont faciles. Ce sont les zones de libre échange où les eaux sont caractérisées, en général, par un faible gradient de minéralisation. Ces régions donnent libre accès aux infiltrations d'eau d'origine météorique qui diluent les eaux de formation et apportent avec elles de l'oxygène dissous. Ces eaux permettent et favorisent les concentrations en composés minéraux oxygénés tels que les sulfates et les nitrates.

.../...

b) les réservoirs à haut degré de fermeture hydrogéochimique

ont des formes structurales bien accusées. Leurs masses poreuses sont relativement isolées du système poreux général. Privées d'apports extérieurs, leurs eaux sont fortement minéralisées et concentrent, de plus, certains oligo-éléments comme le brome et l'iode. Les conditions réductrices qui y règnent entraînent la formation de composés minéraux hydrogénés.