

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 63.00.12

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE

Etude des possibilités aquifères
du Crétacé inférieur du Bassin Aquitain
dans la région Midi-Pyrénées

par

Jean Roche



Service géologique régional MIDI – PYRÉNÉES

avenue Pierre-Georges-Latécoère, 31400 Toulouse – Tél.: (61) 52.12.14

R E S U M E

Dans le cadre de l'Evaluation des Ressources Hydrauliques réalisée grâce à des crédits provenant du Ministère de l'Industrie et de la Recherche, l'étude des ressources en eau profonde du Bassin Aquitain dans la région Midi-Pyrénées a été poursuivie. La présente étude concerne les formations du Crétacé inférieur.

Celles-ci n'existent que dans la moitié sud-ouest du département du Gers et dans les Hautes Pyrénées et se disposent en deux bassins de Mirande et Tarbes.

Les dépôts susceptibles de constituer des réservoirs d'eau y sont essentiellement carbonatés. En l'absence de continuité avec les affleurements, leur alimentation provient des formations encaissantes.

Seule la moitié occidentale du Bassin de Mirande a montré des ressources intéressantes en eau douce à une profondeur de l'ordre de 1 000 - 2 000 m. Ailleurs l'eau est salée, fréquemment émulsionnée de gaz combustible.

-----oOo-----

TABLE DES MATIERES ET DES PLANCHES

Résumé

Table des matières et des planches

1 - Introduction	1
2 - Les séries du Crétacé inférieur	3
2.1 - Les affleurements	3
2.2 - Les séries traversées en sondages dans le Bassin Aquitain.....	4
2.2.1 - Le Bassin de Tarbes	5
2.2.2 - Le Bassin de Mirande	6
2.2.3 - Les Petites Pyrénées	7
3 - Les possibilités du Crétacé inférieur	9
3.1 - Le Bassin de Tarbes	9
3.1.1 - Albo-Aptien (urgonien)	9
3.1.2 - Barrémien - Néocomien	10
3.1.3 - Chimie des eaux	11
3.1.4 - Conclusions sur les possibilités aquifères du Bassin de Tarbes	11
3.2 - Le Bassin de Mirande	12
3.2.1 - Zone nord	12
3.2.2 - Zone sud orientale	14
3.2.3 - Conclusions sur les possibilités du Bassin de Mirande	15
3.3 - Petites Pyrénées	16
4 - Conclusions générales	18

-----oOo-----

- Planche 1 : à 1/500 000 : Formations du Crétacé inférieur du Bassin Aquitain dans la région Midi-Pyrénées : Distribution schématique des possibilités de ressources en eau profonde.
- Planche 2 : Coupe schématique Sud-Ouest Nord-Est

Etude des possibilités aquifères
du Crétacé inférieur du Bassin Aquitain
dans la région Midi-Pyrénées

I - Introduction

Le Bassin Aquitain est constitué dans ses formes actuelles par un remplissage de terrains essentiellement marneux et imperméables qui correspondent aux "formations molassiques" d'origine continentale et d'âge tertiaire. Les principales rivières qui y ont creusé leur vallée, ont déposé leurs alluvions en bandes allongées plus ou moins larges.

Les ressources en eaux souterraines les plus accessibles sont celles des nappes alluviales. Celles-ci, peu profondes et vulnérables, sont absentes dans les zones d'interfluves où les formations molassiques affleurent.

Pour renforcer le potentiel en ressources connues d'eaux souterraines, on doit envisager de recourir à des formations profondes sous-jacentes aux dépôts molassiques. Dans le cadre des programmes E.R.H. du B.R.G.M., sur un financement du Ministère de l'Industrie et de la Recherche, l'étude des possibilités en eau profonde est régulièrement poursuivie :

- les dépôts détritiques infra-molassiques situés immédiatement sous les formations molassiques font ainsi l'objet en permanence depuis 1967 d'études détaillées*. L'extension des zones où les faciès sont favorables à l'existence de nappes aquifères intéressantes est importante, mais n'est pas générale.

- * - Rapport B.R.G.M. 70 SGN 031 MPY : la nappe infra-molassique dans la région Midi-Pyrénées.
- Rapport B.R.G.M. 76 SGN 004 MPY : La nappe infra-molassique dans la région Midi-Pyrénées. Mise à jour des connaissances au 1.10.1975.

- les dépôts plus anciens que les précédents, ont une extension très inégale et présentent également d'importantes variations de faciès. En raison de leur profondeur, ils ne sont intéressants, en ce qui concerne tout au moins les eaux douces, que dans la mesure où ils permettent de pallier l'absence de la nappe infra-molassique. L'étude des séries du Tertiaire d'origine marine et du Crétacé supérieur avait été abordée respectivement en 1975 et 1976.*

- le but de la présente étude est d'apprécier les possibilités aquifères offertes par les terrains du Crétacé inférieur.

- * - Rapport B.R.G.M. : 75 SGN 227 MPY : Etude des possibilités aquifères du Tertiaire marin du Bassin Aquitain dans la région Midi-Pyrénées.
- Rapport B.R.G.M. 76 SGN 267 MPY : Etude des possibilités aquifères du Crétacé supérieur du Bassin Aquitain dans la région Midi-Pyrénées.

2 - Les séries du Crétacé inférieur

2.1 - Les affleurements

Le Crétacé inférieur n'est pratiquement représenté que dans les Pyrénées où il participe à la couverture du socle. Au Nord de l'accident frontal nord-pyrénéen, il ne réapparaît en effet dans le Bassin Aquitain qu'à la faveur de la structure en horst de Roquefort-Cazaubon (affleurement situé dans le département des Landes hors Midi-Pyrénées).

Sur la bordure nord du Bassin, le Crétacé supérieur repose directement sur les séries du Jurassique.

La litho-stratigraphie des dépôts du Crétacé inférieur dans les Pyrénées est schématiquement la suivante de haut en bas.

- une épaisse série (1 000 - 2 000 m) de type flysch (Cénomanién inférieur à Albién supérieur) constituée de schistes à horizons bréchiques ou conglomératiques et niveaux gréseux et carbonatés. Cette série n'existe qu'à l'Est du méridien de Tarbes.
- des marnes schisteuses de l'Albién inférieur et de l'Aptien supérieur (1 500 m). Il s'y développe un puissant complexe (300 - 600 m) de calcaires massifs péri-récifaux de faciès urgonien qui peut localement affecter les séries sous-jacentes jusqu'au Néocomien
- l'Aptien inférieur marneux (150-300 m) appelé "Marnes de St-Suzanne" ou "de Samuran"
- Le Barrémien et le Néocomien développés à l'Ouest de Tarbes, sur 100-200 m d'épaisseur comprennent notamment des calcaires à Characées, Annélides, Choffatelles parfois argileux, graveleux et cryptocristallins. Les premiers dépôts du Crétacé inférieur sont constitués par des grès, essentiellement connus à l'Ouest, d'une puissance moyenne de 15 m, plus ou moins

discordants sur les terrains du Jurassique.

- les dépôts de bauxite se sont formés dans l'Ariège sur la bordure orientale de la plateforme toulousaine émergée depuis la régression jurassico-néocomienne. Ils sont surmontés par les séries transgressives du Barrémien à l'Albien inférieur.

Au point de vue hydrogéologique, les calcaires urgoniens sont l'objet d'une érosion karstique très poussée avec développement de nombreuses grottes et de circulations aquifères importantes.

2.2 - Les séries traversées en sondages dans le Bassin Aquitain

Une synthèse des informations obtenues par tous les sondages profonds effectués dans le Bassin Aquitain a fait l'objet de la publication "Géologie du Bassin Aquitain".*

Le Crétacé inférieur est étudié dans les planches :

- 12 relative au Néocomien
- 13 relative au Barrémien
- 14 relative à l'Aptien inférieur
- 15 relative à l'Aptien supérieur
- 16 relative à l'Albien

Les dépôts du Crétacé inférieur n'existent qu'au Sud-Ouest de la région Midi-Pyrénées (cf. planche 1) dans les bassins de Mirande et de l'Adour d'orientation nord ouest- sud est, séparés par la ride de Maubourguet. A l'intérieur de ces bassins, les dépôts accusent des lacunes de sédimentation ou d'érosion, à la suite des différentes phases régressives ou transgressives associées ou non à des phénomènes tectoniques, au droit notamment de la ride de Maubourguet et des Petites Pyrénées.

* Synthèse élaborée par Elf-RE, Esso-Rep, S.N.P.A., B.R.G.M. publiée par le B.R.G.M. en 1974

2.2.1 - Bassin de Tarbes

La coupe type du Crétacé inférieur, voisine de celle observable dans les Pyrénées est la suivante : (cf. coupe planche 2)

- Albien supérieur (Formations d'Assat et de Geaune) : Argile et calcaire argileux.

- Albien inférieur - Aptien supérieur : (Formations de Cledes ou de Gaudjacq et Brassempouy) avec développement de dépôts calcaires de faciès urgonien excepté à Ger 1.

Cf. forage de Azereix de 3 529 à 3 950 m de profondeur

OSN 2 de 3 659 à 3 779 m de profondeur

OSN 3 de 4 525 à 4 661 m de profondeur

Ponson-Dessus 1 de 3 166 à 4 233 m de profondeur

- Aptien inférieur : Marnes de St-Suzanne (300 à 600 m)

- Barrémien : où les formations suivantes ont été distinguées :

- Calcaires à Annélides supérieurs

- Argiles du Latérolog

- Calcaires à Annélides inférieurs

- Calcaires à Algues

Cf. forage de Azereix de 4 375 à 4 973 m de profondeur

Ger 1 de 5 279 à 5 767 m de profondeur

Juillan 1 de 3 987 à 4 508 m de profondeur

Ossun 1 de 3 990 à 4 289 m de profondeur

Ossun 2 de 3 791 à 4 018 m de profondeur

Ponson-Dessus 1 de 4 550 à 4 813 m de profondeur

- Néocomien : comprenant - les Argiles du Gamma-ray équivalentes des bauxites

- la Formation de Ger

constitué par des argiles, grès et calcaires

Cf. forage de Azereix de 4 973 à 5 165 m de profondeur
Ger 1 de 5 767 à 5 789 m de profondeur
Juillan de 4 508 à 4 686 m de profondeur
Ossun 1 de 4 289 à 4 376 m de profondeur
Ponson-Dessus de 4 813 à 4 875 m de profondeur

- Zone de Sénac : il s'agit d'un étroit sillon présentant à la base une lacune du Néocomien et du Barrémien. Dans cette zone instable (présence d'une intrusion triasique) tous les termes de l'Albo-Aptien n'ont pas été recoupés par les 7 forages (Bazillac 1, Laméac 1, Maubourguet 1, Osmets 1, Sénac 1, Sombrun 1 et Trouley-Labarthe 1). Seuls ceux de Sénac et Trouley Labarthe ont en particulier traversé les calcaires urgoniens sur 5-700 m d'épaisseur à plus de 3 000 m de profondeur.

2.2.2 - Bassin de Mirande

Ce bassin correspond à une zone de plateforme bordée au Nord Est par des dépôts côtiers. On peut schématiquement y distinguer deux zones :

- Zone nord : reconnue d'Ouest en Est par les forages suivants :

- Nogaro 1	de 1 125 à 2 316 m	(Albien à Barrémien)
- Riscle 1	de 1 625 à 2 053 m	(Albo-Aptien)
- Bassoues 1	de 1 614 à 2 675 m	(Albien à Néocomien)
- Vic-Fezensac 1	de 882 à >1 297 m	(Albien à Néocomien)
- St-Médard 1	de 670 à 1 700 m	(Albien à Néocomien)
- St-Médard 2	de 1 659 à 2 763 m	(Albien à Néocomien)
- St-Médard 3	de 1 145 à 2 395 m	(Albien à Barrémien)
- Polastron 1	de 1 032 à 1 422 m	(Barrémien à Néocomien)
- Muret 102	de 830 à 887 m	(Néocomien)

Les séries y sont généralement carbonatées notamment vers l'Ouest. Il existe quelques lacunes (Riscle 1) et on observe vers le Nord une réduction d'épaisseur (Vic-Fezensac 1) ou des dépôts côtiers (Polastron, Muret 102) en limite est.

- Zone sud-orientale : reconnue par les forages de :

Panassac 1	de 2 334 à 2 418 m	(Aptien supérieur-Barrémien)
Puymaurin 1	de 1 500 à 3 264 m	(Albien à Barrémien)
Puymaurin 2	de 1 618 à 3 380 m	(Albien à Barrémien)

Sous l'Albien marneux à épisode gréseux, les séries y sont carbonatées avec apparition de brèches dans l'Aptien et le Barrémien. Ces faciès se retrouveront dans les Petites Pyrénées.

2.2.3 - Les Petites Pyrénées

Une quinzaine de forages ont traversé le Crétacé inférieur dans les Petites Pyrénées dont la structure est complexe. On peut y distinguer deux zones de part et d'autre des forages de Gensac 4 et Recurt 1 n'ayant recoupé que les seules marnes albiennes sur une épaisseur réduite, respectivement :

39 m à 1 507 m de profondeur
et 9 m à 2 517 m de profondeur

- A l'Ouest, les forages de Bonrepos 1, Galan 1 et 101, Montastruc 1 et 3, où de façon identique à la zone de Sénac, il a été traversé sous l'Albien marneux, à plus de 2 500 m de profondeur, des calcaires albo-aptiens.

Implanté au Sud de l'accident chevauchant du Front nord-pyrénéen, le forage de Lannemezan 1 a recoupé dans l'autochtone, de 5 893 à 6 197 m une série identique : Albien marneux et Aptien calcaire, l'allochtone écaillé étant constitué par les séries de type flysch des Pyrénées.

- A l'Est, les forages d'Aurignac 4, Blajan 1, Charlas 1, 4 et Ouest 1, Gensac 1 et 8, Lespugue 1, Mondilhan 1 et 4, Saint-André 1, Saint-Marcet 16 et 17 où les dépôts de base, à plus de 2 000 m de profondeur, datés du Barrémien ou de l'Aptien sont des brèches calcaro-dolomitiques. L'Ap-

tien et l'Albien peuvent manquer et quand ils existent, un niveau gréseux de 50 à 100 m d'épaisseur est traversé à la base de l'Albien supérieur marneux au toit de l'Albo-Aptien carbonaté.

3 - Les possibilités aquifères du Crétacé inférieur (cf. planche 1)

En reprenant les zones précédemment définies leurs possibilités aquifères seraient les suivantes :

3.1 - Le Bassin de Tarbes

Les formations susceptibles de s'avérer aquifères sont essentiellement carbonatées.

- Calcaires "urgoniens" de l'Albo-Aptien
- Calcaires du Barrémien - Néocomien

3.1.1 - Albo-Aptien (urgonien)

Les faciès calcaires ont été traversés par les forages d'Azereix 1, Ossun 2 et 3 et Ponson-Dessus 1. Celui de Ger 1 n'a par contre recoupé que des calcaires argileux. Les données sont les suivantes :

- Azereix 1 : 421 m d'épaisseur, à partir de 3 529 m de profondeur. De 3 678 à 3 864 m (186 m) il existe une zone de caractéristiques médiocres ayant fourni une eau émulsionnée de gaz combustible à 32 g/l de salinité.
- Ossun 2 : 120 m d'épaisseur à partir de 3 659 m de profondeur constituant un mauvais réservoir lié à la fracturation et également envahi d'eau salée ($>$ 25 g/l) et émulsionnée de gaz combustible.
- Ossun 3 : 136 m d'épaisseur à partir de 4 525 m de profondeur constitué d'une alternance de calcaires et marnes, considérés comme compacts.
- Ponson-Dessus 1 : 1 067 m d'épaisseur à partir de 3 166 m de profondeur. Des pertes du fluide de circulation du forage ont été observées au toit de cette formation et un test réalisé à 3 327 m a fourni une eau émulsionnée de gaz (49 g/l de salinité).

3.1.2 - Barrémien - Néocomien où les formations carbonatées (Calcaires à Annélides supérieurs et inférieurs, Calcaires à Algues et Formation de Ger) sont parfois associées à des horizons détritiques dans la Formation du Gamma-ray.

- Azereix 1 : à partir de 4 375 m de profondeur (ép. = 790 m) ayant reconnu des passées dolomitiques dans les Calcaires à Algues (eau émulsionnée, de 45 g/l de salinité) et une zone fracturée dans la Formation de Ger - (eau à 52 g/l de salinité, émulsionnée).
- Juillan 1 : à partir de 3 987 m de profondeur sur 584 m. Les formations carbonatées y sont compactes excepté sur 9 m à la base des Calcaires à Annélides supérieurs (eau émulsionnée à 80-130 g/l de salinité) et dans la Formation du Gamma-ray.
- Ossun 1 : à partir de 3 990 m de profondeur sur 386 m. Seule la Formation du Gamma-ray présente une perméabilité de fissures. Les passées gréseuses y sont compactes.
- Ossun 2 : à partir de 3 791 m de profondeur sur 227 m. Les Calcaires à Annélides, fissurés ont fourni une eau émulsionnée à 108 g/l de salinité.
- Ger 1 : les Calcaires à Annélides (à partir de 5 279 m) ont fourni du gaz.

- Zone de Sénac

Les calcaires de faciès urgonien, de l'Albo-Aptien, recoupés par les seuls forages de Sénac et Trouley-Labarthe sur 600 m d'épaisseur à plus de 2 700 m de profondeur, ont fait l'objet d'un test ayant fourni une eau de 52 g/l de salinité.

3.1.3 - Chimie des eaux

Les résultats des analyses d'échantillon d'eau obtenu lors des tests sont les suivants (en mg/l)

Forage	Profondeur	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO ₄	CO ₃ H + CO ₃	Salinité totale
<u>APTIEN</u>									
Azereix 1	3 834 m								
	3 867 m	680	108	11 600	70	18 637	1 086	793	33 191
Ossun 2	3 659 m								
	3 706 m	1 626	48	16 000	180	17 040	12 340	683	47 917
Ponson- Dessus 1	3 327 m								
	3 380 m	1 800	50	17 000	375	29 465	86	610	49 569
Trouley Labarthe 1	3 576 m								
	3 616 m	2 000	504	17 500	280	30 175	1 851	219	52 529
<u>BARREMIEN</u>									
Juillan 1	4 122 m								
	4 131 m	3 450	1218	8 000	600	22 010	413	421	36 285
Ossun 2	3 912 m								
	3 938 m	4 500	384	3 500	825	57 700	3 360	1 769	103 538

3.1.4 - Conclusions sur les possibilités aquifères du Bassin de Tarbes

Le Crétacé inférieur présente dans le Bassin de Tarbes des possibilités aquifères, qui paraissent réduites :

- les réservoirs se situent à plus de 2 700 m de profondeur
- ils sont hétérogènes par suite de variations de faciès ou

de lacune. De nature essentiellement carbonatée, leurs caractéristiques hydrauliques sont variables, liées à la fracturation ou fissuration.

- l'eau est salée à plus de 25 g/l et associée à du gaz combustible.

3.2 - Le Bassin de Mirande

3.2.1 - Zone nord

Les données hydrogéologiques fournies par les forages sont les suivantes :

- Nogaro 1 : de l 125 à 2 316 m de profondeur, soit sur l 191 m d'épaisseur, les faciès calcaires considérés comme réservoir atteindraient plus de 900 m d'épaisseur. On y signale une perte du fluide de circulation de forage et un test au droit de cette zone (l 580 m) a fourni une eau salée à 0,1 g/l de Cl Na.

Un deuxième test (l 612 - l 637 m) dans l'Albien a fourni de l'eau de composition chimique suivante :

Ca	: 72 mg/l	Cl	: 54 mg/l
Mg	: 28	SO ₄	: 227
Na	: 91	CO ₃ H	: 260
K	: 18	Salinité totale	750

A la base du Crétacé inférieur, l'eau serait salée (?)

- Riscle 1 : de l 625 à 2 053 m entièrement carbonaté avec deux tests ayant donné une eau à 0,15 g/l de salinité.
- Bassoues 1 : de l 614 à 2 675 m également carbonaté et reconnu par sept tests : eau de salinité inférieure à 0,3 g/l.

- Vic-Fezensac 1 : de 882 à > 1297 m (fond). Les faciès réduits de type côtier sont représentés par des marnes, calcaires et dolomies. L'épaisseur des dépôts considérés comme réservoir atteindrait 300 m. La salinité de l'eau reconnue par trois tests évoluerait de haut en bas de 0,1 à 8,1 g/l. Une perte de fluide de circulation a été notée à 950 m de profondeur.
- Saint Médard 3 : de 1 145 à 2 395 m (1 250 m) comportant 1 000 m de dépôts carbonatés (calcaires grumeleux, oolithiques) avec des brèches calcaires à la base ayant fourni dans un test une eau de 0,1 - 0,2 g/l de salinité.
- Saint Médard 1 : de 670 à 1 700 m (1 030 m) dont plus de 500 m de calcaires fréquemment fissurés ayant provoqué des pertes totales ou non du fluide de circulation.
La qualité chimique de l'eau évolue très rapidement en profondeur comme le montre les analyses de prélèvements réalisés sur deux tests.

	1 315 - 1 375 m (Aptien)	1 545 - 1 560 m (Barrémien)
Résistivité		
à 18°	186 Ohm.cm	18 Ohm.m
Résidu sec		
à 110°	2,7 g/l	56,8 g/l
Ca	216 mg/l	2 107 mg/l
Mg	3	178
Na	179	15 996
K	578	2 210
Cl	550	30 240
SO ₄	278	2 343
CO ₃ H	634	454
		(eau sulfureuse)

- Saint Médard 2 : de 1 659 à 2 763 m (1 104 m) comportant 1 000 m de formation carbonatée. L'eau recueillie dans 6 tests étagés depuis 2 098 m

était émulsionnée de gaz combustible.

Les données chimiques sont les suivantes pour trois tests au droit de l'Aptien.

	2 098 à 2 261 m	2 278 à 2 286 m	2 387 à 2 411 m
Ca	651 mg/l	441 mg/l	547 mg/l
Mg	23	1	0
Na	3 169	7 623	1 490
K	459	269	116
Cl	4 894	10 550	1 270
SO ₄	1 255	2 275	592
CO ₃ H	638	787	444
Salinité totale	11 089	21 946	4 459

- Polastron 101 : de 1 032 à 1 422 m où seul le Néocomien calcaire à partir de 1 227 m pourrait être considéré comme réservoir. Deux tests y ont fourni une eau de 0,5 g/l de salinité.

- Muret 102 : de 830 à 887 m représenté par des argiles à graviers et une brèche à élément calcaire ne constituerait pas un réservoir.

3.2.2 - Zone sud orientale

- Panassac 1 : de 2 334 à 2 418 m avec notamment à partir de 2 367 m des brèches barrémiennes, calcaro-dolomitiques ayant fourni une eau salée à 2,3 g/l de Cl Na (?)

Ca	: 380 mg/l	Cl	: 1 620 mg/l
Mg	: 60	SO ₄	: 1 950
Na	: 1 520	CO ₃ H	: 360
Salinité totale : 5 800 mg/l			

- Puymaurin 1 : de 1 500 à 3 264 m comportant environ 1 200 m de calcaires et dolomies fissurées, bréchiques avec passées d'anhydrite et un banc de grés (1788-1919 m) dans l'Albien où une perte du fluide de circulation a été observée.

Les résultats des analyses chimiques d'eau prélevée dans quatre tests sont les suivants :

	1 790 à 1 802 m Albien	2 675 à 2 690 m Aptien	2 755 à 2 764 m Aptien	3 090 à 3 120 m Aptien
Ca	34 mg/l	96 mg/l	111 mg/l	92 mg/l
Mg	73	49	42	.
Na	3 857	509	449	216
K	49	67	81	26
Cl	3 448	521	530	386
SO ₄	3 595	333	238	52
CO ₃ H	115	711	698	194
Salinité				
totale	11 171	2 298	2 149	996

L'inversion de salinité constatée en profondeur met peut-être en cause la représentativité des prélèvements. Ceux-ci étaient également émulsionnés de gaz combustible à partir de 2 675 m.

- Puymaurin 2 : de 1 618 à 3 380 m identique à Puymaurin 1

3.2.3 - Conclusions sur les possibilités du Bassin de Mirande

Les dépôts carbonatés de type plateforme qui envahissent toutes les séries du Crétacé inférieur peuvent constituer des réservoirs dont les caractéristiques hydrauliques favorables sont liées soit à leur nature (calcaire crayeux par exemple) soit aux fracturations qui les affectent.

Le premier type prédomine dans la zone nord où la salinité de l'eau est également la plus faible par opposition à celle du Sud-Est où les eaux sont plus salées et fréquemment associées à du gaz combustible.

3.3 - Petites Pyrénées

Seuls les dépôts carbonatés de l'Albo-Aptien ou les brèches calcaro-dolomitiques de la zone orientale peuvent constituer des réservoirs, l'épisode gréseux à la base de l'Albien marneux étant en effet trop compact.

Situés à plus de 2 000 m de profondeur, dans une région de structure complexe, ces dépôts susceptibles de s'avérer aquifères sont également toujours envahis par de l'eau salée émulsionnée de gaz combustible et les indices d'huile y sont fréquents, de façon analogue aux séries du Crétacé supérieur qui les surmontent et qui peuvent constituer des gisements d'hydrocarbures.

Les analyses ci-dessous de prélèvements effectués en cours de test, permettent de juger de la qualité de l'eau.

	<u>Aurignac 4</u>	<u>Bonrepos 1</u>	<u>Charlas 2</u>	<u>Gensac 8</u>	<u>St-Marcet 16</u>
	3813 à 3834 m (Aptien)	2885 à 2907m (Aptien)	2464 à 2479 m (Aptien)	3141 à 3160m (Albien)	2161 à 2210 (Barrémien)
Ca	7 020 mg/l	7 214	4 140	18 900	457
Mg	660	730	1 080	40	30
Na	21 500	28 504	14 000	39 100	7 959
K	520	900	400		756
Cl	47 900	58 500	31 000	89 800	12 400
SO ₄	390	544	570	50	998
CO ₃ H	190	415	10		420
Salinité totale	78 180	96 807	51 200		23 020
	+ huile et gaz	+ gaz	+ gaz	+ gaz	+ huile et gaz

Seul le forage de Saint André 1 a mis en évidence de l'eau dont la salinité ne serait que de 1,5 à 2,4 g/l de Cl Na, non émulsionnée de gaz.

Conclusions générales

Les possibilités aquifères et notamment celles concernant les eaux douces sont localisées uniquement dans les dépôts carbonatés de la zone nord du Bassin de Mirande à des profondeurs comprises entre 1 000 et 2 000 m.

Ailleurs dans la partie sud orientale du Bassin de Mirande, dans la région de Tarbes et les Petites Pyrénées, les formations également carbonatées susceptibles d'être réservoirs sont envahies d'eau salée généralement émulsionnée de gaz et situées à des profondeurs supérieures à 2 000 m. Il serait envisageable éventuellement de les exploiter à des fins géothermiques.

Toutefois :

- le recours à des formations carbonatées dont les caractéristiques hydrauliques sont souvent hétérogènes est aléatoire.

- dans le contexte régional du Bassin Aquitain, le Crétacé inférieur est séparé de ses affleurements susceptibles d'assurer son alimentation par d'importants accidents (chevauchement du Front nord pyrénéen, Front des Petites Pyrénées). L'eau proviendrait des réservoirs encaissants, tels ceux du Crétacé supérieur dans le Bassin de Mirande et dans ces conditions, pour une éventuelle exploitation, il conviendrait d'étudier l'ensemble des réservoirs en communication.

FORMATIONS DU CRETACE INFERIEUR
DU BASSIN AQUITAIN
DANS LA REGION MIDI-PYRENEES

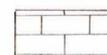
PI.1

Distribution schématique
des possibilités de ressources en eau profonde

Echelle : 1/500 000

- Limite de département
- ○ Préfecture et sous-préfecture
- Sondage n'ayant pas recoupé le Crétacé inférieur
- Sondage ayant recoupé le Crétacé inférieur
- ▤ Affleurements du Crétacé inférieur
- ▨ Formations antérieures au Crétacé inférieur
- ▧ Limite d'extension dans le Bassin Aquitain du Crétacé inférieur sous recouvrement

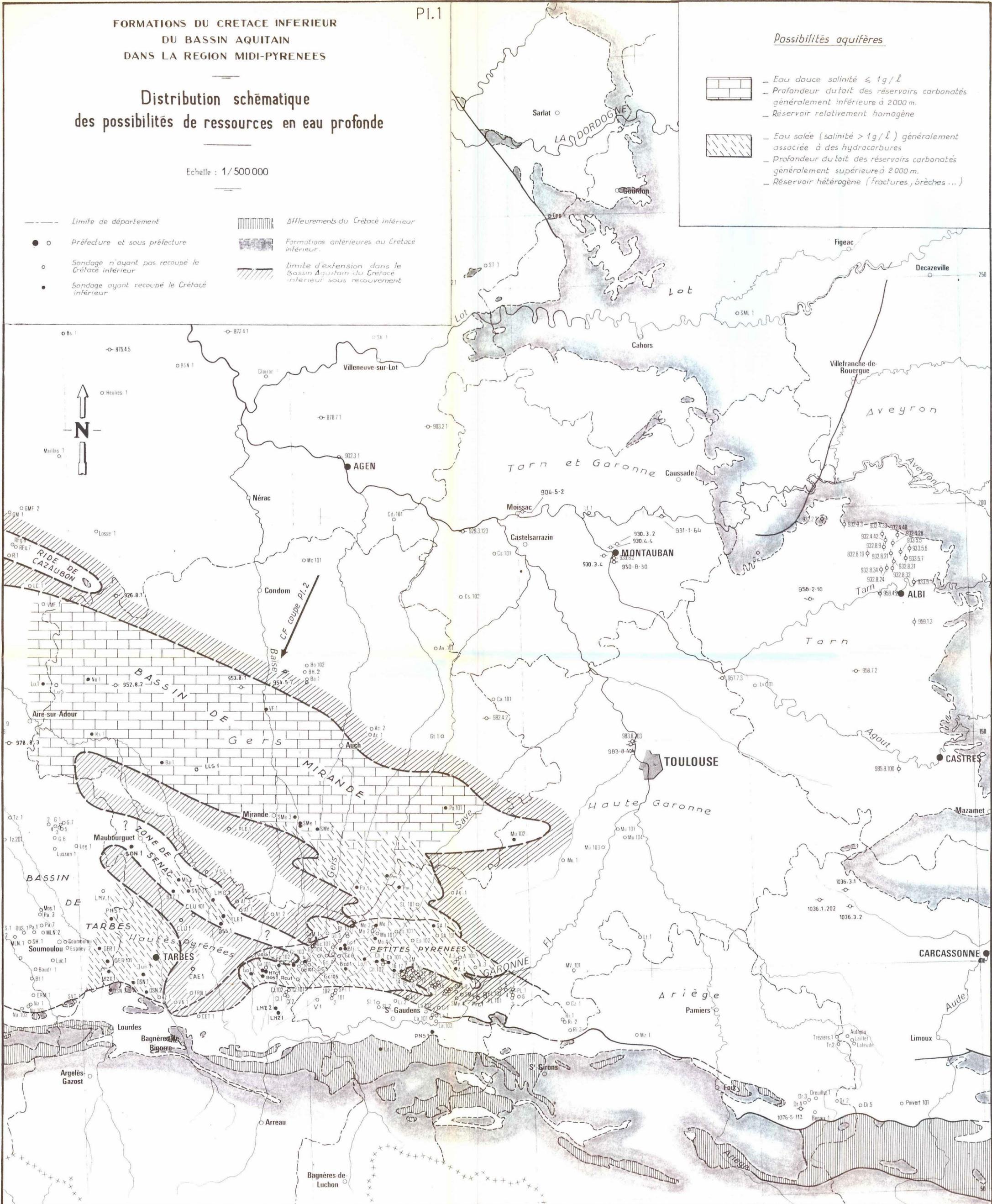
Possibilités aquifères



- Eau douce salinité $\leq 1g/l$
- Profondeur du toit des réservoirs carbonatés généralement inférieure à 2000 m.
- Réservoir relativement homogène



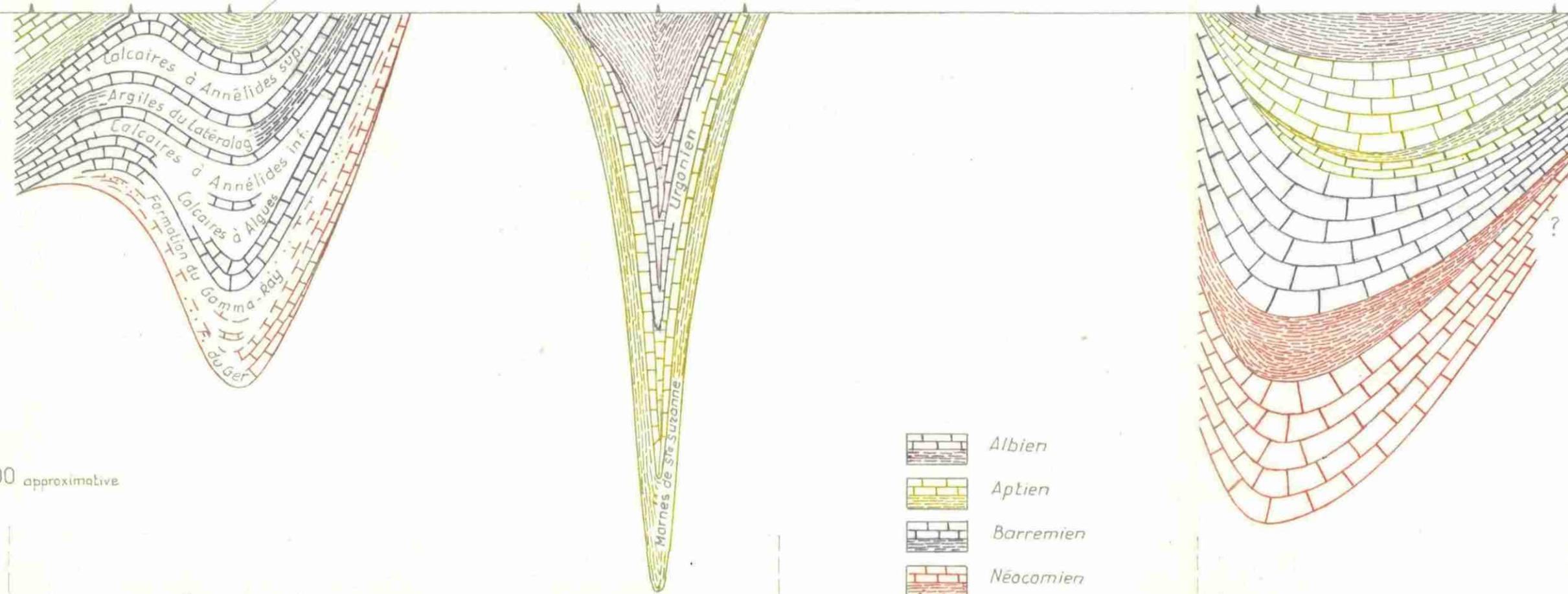
- Eau salée (salinité $> 1g/l$) généralement associée à des hydrocarbures
- Profondeur du toit des réservoirs carbonatés généralement supérieure à 2000 m.
- Réservoir hétérogène (fractures, brèches...)



COUPE SCHEMATIQUE SUD-OUEST-NORD-EST DES FORMATIONS DU CRETACE INFERIEUR

Pl.2

OSN 2 3653 m. OSN 1 3990 m. Jui 1 3902 m. Marnes de St^e Suzanne
 Baz 1 2894 m. SNC 1 2725 m. LMC 1 2090 m. Ba 1 1614 m. VF 1 682 m.



Hauteur: 1 / 10 000
 Longueur: 1 / 250 000 approximative

Bassin de Tarbes et Sènac

Bassin de Mirande