

COMPAGNIE GENERALE DES EAUX

CENTRE REGIONAL DU LANGUEDOC-ROUSSILLON  
Route de Boirargues - 34010 MONTPELLIER CEDEX

**alimentation en eau de la ville de montpellier**

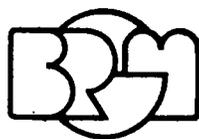
**CAPTAGE DE LA SOURCE DU LEZ**

**études des relations entre la source  
et son réservoir aquifère**

rapport n° 2

Définition des unités hydrogéologiques

par P. BERARD



**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**

**Service géologique régional LANGUEDOC-ROUSSILLON**

1039, rue de Pinville - 34000 Montpellier

Tél. (67) 65.81.13

## R E S U M E

Dans un précédent rapport<sup>\*</sup>, le recueil et la sélection des données existantes, puis l'analyse et la critique de ces données par un modèle de cohérence ont permis de préciser le fonctionnement global du système Lez dans le temps. Les relations entre précipitations et débit naturel des émergences, entre les débits prélevés et les variations de niveau observées sur la source du Lez ainsi qu'en différents points caractéristiques du système, dépendent, non seulement des conditions d'alimentation ou d'exploitation du réservoir, mais également de sa nature et de sa structure.

A partir des hétérogénéités lithologiques et des discontinuités structurales qui affectent le réservoir karstique, nous avons défini l'extension géographique et géométrique du système Lez, et, à l'intérieur du système, nous avons individualisé un certain nombre de compartiments ou de blocs : les unités hydrogéologiques.

Chaque unité, plus ou moins isolée de ses voisines, présente des caractéristiques hydrogéologiques qui lui sont propres. En fonction de la situation des axes de drainage, des émergences pérennes et temporaires - le plus souvent associées aux accidents ou aux limites entre secteurs affleurants et aquifère situé sous couverture imperméable - et sur la base des relations démontrées par coloration et par pompages, nous avons schématisé le fonctionnement hydrodynamique du système. Les relations entre unités voisines dépendent du rôle hydrogéologique des accidents majeurs, de la capacité de drainage des fractures et des fissures qui aboutissent au réseau de la source du Lez et de l'état piézométrique de la nappe. Si les distinctions proposées aujourd'hui nous paraissent les plus admissibles en l'état actuel des connaissances, le suivi continu des variations piézométriques en différents points du système et les résultats des travaux de nivellement pourraient nous amener à reconsidérer, après la première année d'exploitation, certaines des hypothèses formulées.

<sup>\*</sup>Rapport n° 1 (réf : 83 SGN 167 LRO du 10 mars 1983) également réalisé par le BRGM pour le compte de la Compagnie Générale des Eaux (CGE).

## SOMMAIRE

Pages

RESUME

SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	1 & 2
1 - CONTEXTE GEOLOGIQUE .....	3
1.1 - Présentation et extension du réservoir aquifère .....	3
1.2 - Nature lithologique et rôle hydrogéologique des formations .....	3
1.3 - Cadre structural .....	7
2 - CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE .....	8
2.1 - Les unités géomorphologiques .....	8
2.2 - Le réseau hydrographique .....	11
2.3 - Le régime d'écoulement et le régime pluviométrique .....	11
3 - PRINCIPAUX PARAMETRES CONDITIONNANT LE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME .....	12
3.1 - Les paramètres climatiques .....	12
3.2 - Les paramètres lithologiques et structuraux .....	12
3.3 - Les relations entre les unités hydrologiques et hydrogéologiques..	13
4 - PRINCIPALES UNITES HYDROGEOLOGIQUES PROPOSEES .....	16
4.1 - Les systèmes de Fontcaude, de la Celette et du Bois de Monnier ...	16
4.2 - Le Causse de Viols-le-Fort .....	17
4.3 - Le Causse de Pompignan, le Causse de l'Hortus et le bassin de Saint-Martin-de-Londres .....	17
4.4 - Le Massif de Coutach .....	18
4.5 - Le bassin de Liouc et le Bois de Paris .....	18
4.6 - Les secteurs de Trévières, de Prades-le-Lez et d'Assas .....	18
4.7 - Les bassins de la bordure méridionale .....	19
4.8 - Récapitulatif global .....	19
5 - CONCLUSIONS .....	21 & 22

## LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau 1 : Récapitulatif géologique des séries du bassin de la source du Lez .....	6
Tableau 2 : Principales sources et pertes karstiques situées sur le stéréogramme schématique .....	10
Tableau 3 : Caractéristiques principales des unités hydrogéologiques ....	20

. eeeeeee .

## LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : La série stratigraphique .....	5
Figure 2 : Stéréogramme schématique .....	9

eeeeeeee

Annexe 1 : Schéma hydrodynamique du système aquifère de la source du Lez (1/100 000) .....	
---	--

## INTRODUCTION

Les données qui ont pu être rassemblées, analysées et critiquées par les modèles de cohérence locaux (cf. § 4 et 5 du rapport BRGM n° 1 du 10.03.1983) ont permis de définir le fonctionnement global du système dans le temps en liaison principale avec les épisodes pluviométriques.

Pour le fonctionnement du système aquifère du Lez dans l'espace, en l'absence de données suffisamment précises ou continues sur le débit des principaux exutoires, sur les prélèvements ponctuels et, pour l'instant, sur la piézométrie, nous sommes conduits à ne formuler que des hypothèses. Une autre cause essentielle de cette approximation est à rechercher dans la structure elle-même du réservoir.

En effet, en milieu aquifère de type karstique, les hétérogénéités lithologiques du réservoir et les discontinuités structurales sont à l'origine de son cloisonnement et de son compartimentage, aussi bien sur le plan horizontal que vertical. C'est l'existence de ces deux types de discontinuités qui nous amène à définir un certain nombre d'unités hydrogéologiques.

Le système aquifère du Lez sera donc schématiquement représenté par un ensemble de blocs séparés, considérés comme homogènes et reliés entre eux par des discontinuités aboutissant au réseau karstique. Les relations entre chacun de ces blocs à l'intérieur du réservoir vont dépendre du rôle hydrogéologique des accidents majeurs et de la capacité de drainage des fractures et des fissures qui aboutissent au réseau.

Or, si le tracé cartographique de ces accidents est assez bien connu, celui des conduits ou des chenaux à fonction collectrice ou distributrice ne peut être que supposé selon certaines directions générales, directions qui sont pour la plupart déduites des expériences de coloration et des répercussions provoquées par pompages.

Chaque unité hydrogéologique -isolée plus ou moins partiellement sur ses bordures et à l'intérieur de laquelle l'aquifère jurassique sera tantôt affleurant ou tantôt situé sous une couverture imperméable - présentera un comportement hydrogéologique qui lui sera particulier par rapport aux sollicitations provoquées. La réponse à ces sollicitations : alimentation du système par les précipitations efficaces ou à partir des pertes, abaissements piézométriques par vidange naturelle à partir des émergences temporaires ou pérennes, incidence des pompages, risques de pollution, importance et direction des écoulements souterrains etc... sera différente par rapport à celle de l'unité voisine.

Ces unités hydrogéologiques, d'extension géométrique plus ou moins importante, présenteront d'une part des limites fixes associées aux accidents tectoniques ou à un axe de drainage important (l'Hérault), et d'autre part des limites hydrauliques (crêtes piézométriques) dont la position est susceptible de se déplacer.

Avant d'aborder la description de ces unités et la schématisation hydrodynamique du réservoir Lez, nous compléterons dans les premiers chapitres, les caractéristiques géomorphologiques, lithostratigraphiques et structurales du réservoir, qui n'avaient été qu'esquissées dans le rapport n° 1. Nous rappellerons également les principaux paramètres qui conditionnent le fonctionnement du système.

## 1 - CONTEXTE GEOLOGIQUE

### 1.1 - PRESENTATION ET EXTENSION DU RESERVOIR AQUIFERE

Les formations géologiques qui sont susceptibles de jouer un rôle de réservoir directement ou indirectement sollicité par l'exploitation ponctuelle des ressources en eau au niveau du captage du Lez sont comprises dans des limites géographiques qui peuvent être ainsi définies :

- au Sud, le front du pli de Montpellier qui représente l'accident majeur chevauchant vers le Nord, mis en place lors de la tectonique tangentielle pyrénéo-provençale,

- à l'Ouest, le fleuve Hérault, avec un écoulement superficiel permanent sur tout son parcours et qui constitue une limite à potentiel constant en même temps qu'un axe de drainage secondaire, la source du Lez assurant le drainage principal du système aquifère,

- au Nord et au Nord-Est, le Vidourle, temporaire dans son cours supérieur entre Saint-Hippolyte-du-Fort et Sauve, puis pérenne entre Sauve et Sommières correspondant en surface à une limite beaucoup plus géographique qu'hydraulique, ce rôle pouvant toutefois être assuré en profondeur, en raison de la continuité reconnue de l'écoulement entre Saint-Hippolyte-du-Fort et Sauve.

Les secteurs géographiques situés au-delà de Saint-Paul-et-Valmalle et de Puéchabon en limite Sud-Ouest, au-delà de Ganges et de Saint-Hippolyte-du-Fort au Nord et au-delà des accidents en relais compris entre Fontbonne et Teyran en limite Sud-Est, ne paraissent devoir jouer qu'un rôle hydrogéologique mineur : ils représentent les limites des blocs hydrogéologiques les plus éloignés du système Lez et se trouvent ainsi séparés des unités voisines du captage par des failles ou des décrochements multiples. Entre ces secteurs extrêmes et la source du Lez elle-même existent des émergences importantes ou des limites à potentiel (Hérault, Vidourle souterrain) dont les rôles hydrogéologiques seraient prépondérants avant que l'incidence des pompes n'affecte ces blocs éloignés de 7 à 25 km par rapport au captage.

### 1.2 - NATURE LITHOLOGIQUE ET ROLE HYDROGEOLOGIQUE DES FORMATIONS

L'ensemble de la zone que nous venons de délimiter est représenté schématiquement sur la planche à 1/100 000 jointe en annexe. Sa superficie totale est de l'ordre de 850 km<sup>2</sup> avec environ 42 % du réservoir aquifère jurassique affleurant (dont 4 % de

dolomies du Jurassique moyen) et 58 % du réservoir situé sous couverture néocomienne ou néogène.

Les formations dominantes sont essentiellement carbonatées avec :

- les marnes, les calcaires et les dolomies du Jurassique inférieur et moyen, représentés en rive gauche de l'Hérault dans les secteurs de Fontcaude et des Fontanilles et affleurant au coeur des structures anticlinales de Viols-Le-Fort et du Pic Saint-Loup (Combe de Mortières),

- les calcaires argileux, les calcaires massifs et les marno-calcaires du Jurassique supérieur qui affleurent beaucoup plus largement à l'Ouest de la faille de Corconne - les Matelles qu'à l'Est de cette même faille,

- les marnes, les calcaires bioclastiques et les calcaires graveleux du Crétacé inférieur très bien représentés par les causses de Pompignan et de l'Hortus, ainsi qu'à l'Est de la faille de Corconne.

Ces séries marines, émergées et karstifiées dès le Crétacé moyen et supérieur sont recouvertes à partir du Rognacien-Vitrollien puis à l'Eocène par des marnes et des calcaires lacustres. Les sédiments détritiques continentaux déposés à partir de l'Oligocène moyen surmontent ces dernières formations, ou reposent directement sur les séries jurassiques ou crétacées dans des fossés d'effondrement ou sur les bordures de la zone d'étude, associés aux grands accidents.

L'attribution stratigraphique, les faciès lithologiques et les épaisseurs respectives sont récapitulées dans le tableau et log stratigraphique présentés ci-après (tableau 1 et figure 1).

Le réservoir karstique principal comprend à sa base les termes calcaires et dolomitiques du Jurassique moyen : Aalénien supérieur à Bathonien, et à son sommet les calcaires argileux et les calcaires massifs du Jurassique supérieur : Argovien à Portlandien incluant les calcaires du Berriasien. La série marneuse callovo-oxfordienne épaisse de 100 à 150 m sépare localement ces deux aquifères dont la puissance totale est comprise entre 650 et 1100 mètres.

Le mur "imperméable" de la nappe n'apparaît qu'au niveau de la Combe de Mortières avec les marnes noires et argiles du Jurassique inférieur dont l'épaisseur est comprise entre 150 et 400 mètres.

Le toit "imperméable" est constitué par les 200 à 800 mètres de marno-calcaires et de marnes du Valanginien inférieur puis par les 100 mètres de marnes de l'Hauterivien inférieur qui isolent l'aquifère principal des nappes karstiques contenues dans les calcaires miroitants du Valanginien supérieur (Causse de l'Hortus) et dans les calcaires graveleux de l'Hauterivien supérieur.

Figure 1 - SERIE STRATIGRAPHIQUE

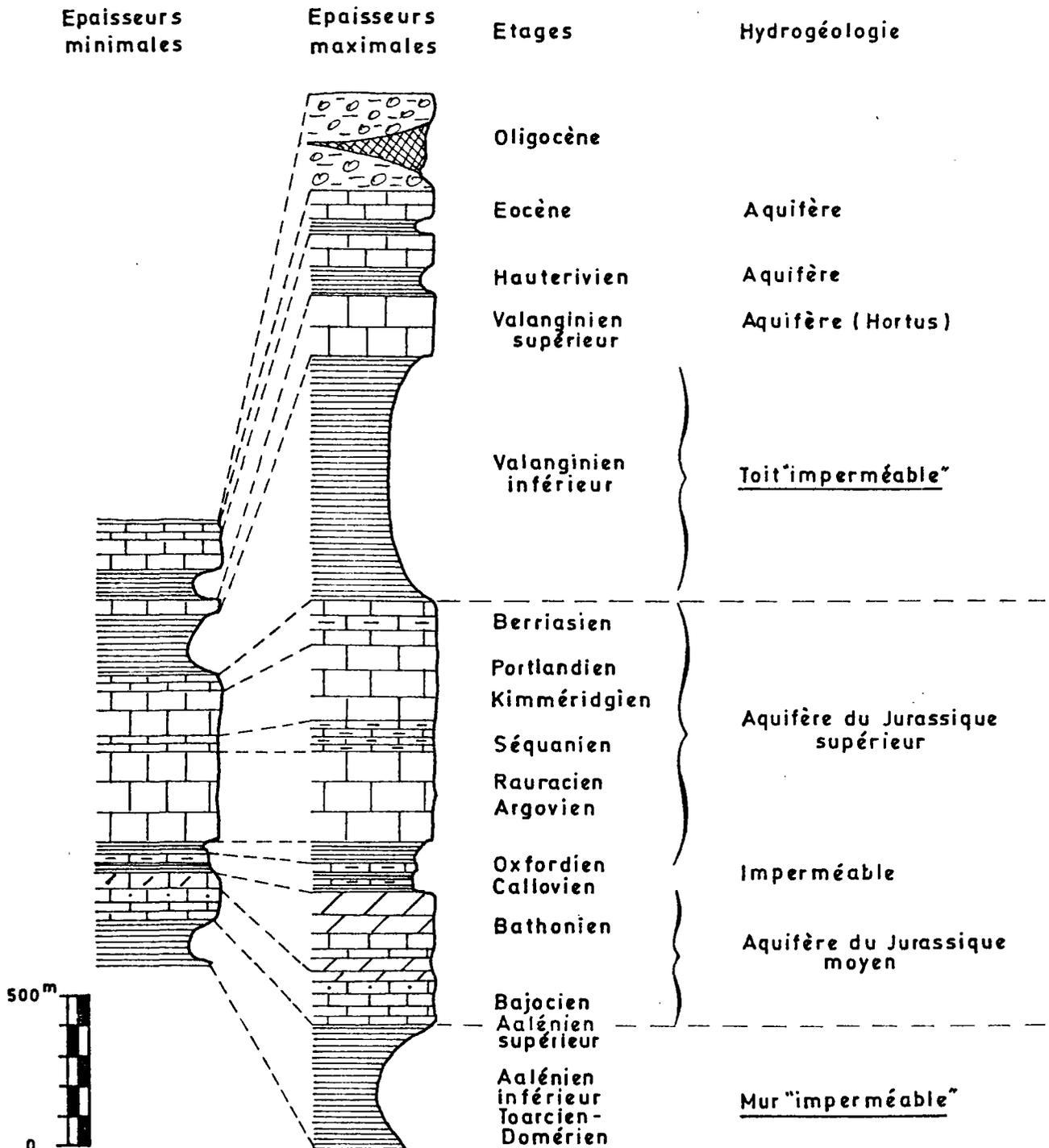


TABLEAU 1 - RECAPITULATIF GEOLOGIQUE DES SERIES DU BASSIN DE LA SOURCE DU LEZ

Etages	Faciès	Epaisseurs	Remarques hydrogéologiques
Quaternaire	colluvions et alluvions	1 à 10 m	
Oligocène	brèches et conglomérats	0 à 300 m	imperméable
Lutétien (Eocène moyen)	calcaires lacustres	50 à 100 m	aquifère
Eocène inférieur	marnes roses	0 à 50 m	imperméable
Hauterivien supérieur	calcaires graveleux	100 m	aquifère
Hauterivien inférieur	marnes	100 m	imperméable
Valanginien supérieur	calcaires miroitants	50 à 200 m	aquifère
Valanginien inférieur	marno-calcaires, marnes intercalées de bancs calcaires	200 à 800 m	<u>toit imperméable</u>
Berriasien supérieur	calcaires durs	0 à 40 m	} <u>aquifère principal</u>
Berriasien inférieur	calcaires et calcaires argileux	50 à 100 m	
Kimméridgien-Portlandien (Jurassique supérieur)	calcaires en bancs massifs zoogènes ou sublithographiques	150 à 250 m	
Séquanien	calcaires argileux en petits bancs	60 à 100 m	
Argovien-Rauracien	calcaires argileux et calcaires	300 m	
Oxfordien	marnes bleues	20 à 50 m	} ( <u>imperméable</u> )
Callovien	calcaires argileux et marnes noires	80 à 100 m	
Bathonien (Jurassique moyen)	calcaires à chailles et dolomies massives	50 à 300 m	aquifère
Bajocien-Aalénien supérieur	calcaires siliceux à inter-bancs, marnes et calcaires noduleux	100 à 150 m	
Aalénien inférieur Toarcien, Domérien (Lias)	marnes noires et argiles	150 à 400 m	<u>mur imperméable</u>

### 1.3 - CADRE STRUCTURAL

Les subdivisions structurales et les caractères tectoniques régionaux ont été principalement induits par la phase pyrénéenne entre l'Eocène inférieur et l'Oligocène inférieur, ensuite par divers contre-coups de la phase alpine responsable de la formation de fossés ou de demi-grabens, à partir de l'Oligocène et jusqu'au Quaternaire, parallèlement aux systèmes d'effondrements qui ont affecté le fossé de la Vistrenque (faille de Nîmes) et la Camargue en liaison avec la phase alpine.

La phase pyrénéenne qui a joué en compression est à l'origine de poussées tangentiellles dirigées du Sud vers le Nord dont la plus grande manifestation est représentée par le "pli de Montpellier" qui chevauche un avant-pays beaucoup moins plissé. La flèche de ce chevauchement est de l'ordre d'une dizaine de kilomètres ( 6 km au minimum). La série chevauchante est composée de matériel jurassique intensément plissé, elle repose à l'Ouest de Montpellier sur une lame de Vitrollien bréchique tectoniquement coincée.

A cette phase compressive sont à associer les structures anté-oligocènes, représentées par des plis et localement par des écaillés situées dans l'avant-pays autochtone affectant les formations du Vitrollien et de l'Eocène (St Paul et Valmalle, Montarnaud, Clapiers, Teyran). Sont également à rattacher à cette phase les décrochements de toutes tailles et les microstructures qui affectent la zone tabulaire des calcaires jurassiques et des marno-calcaires néocomiens, ainsi que les structures anticlinales de Viols-le-Fort et du Pic Saint-Loup dont les flancs Nord sont légèrement renversés.

La faille de Corconne - Les Matelles, ainsi que la faille des Cévennes entre Saint-Bauzilles de Putois et Saint-Hippolyte-du-Fort, recoupent notre secteur selon une direction NE-SW. Ces deux failles, qui seraient antérieures à la phase pyrénéenne, auraient fonctionné en décrochements sénestres : l'amplitude de leur rejet horizontal n'est pas connue.

La phase alpine de distension qui a eu lieu à l'Oligocène est marquée par des accidents normaux de direction NNE-SSW abaissant le compartiment oriental.

En limite Nord du système, le fossé de St Bauzille-Montoulieu, associé à la faille des Cévennes, sépare la zone des garrigues, avec les Bois de Monnier et de Sauzet, de l'extrémité orientale du domaine tabulaire des grands Causses.

En zone Sud, les bassins de la Boissière et de Montarnaud limitent le secteur affleurant de Viols-Le-Fort. Les bassins de St Gély-du-Fesc et de St Mathieu-Valflaunes sont associés à la faille de Corconne qui a rejoué en faille normale.

Au NE du secteur, le bassin de Liouc-Brouzet est plutôt lié à un accident Nord-Sud qui se prolonge jusqu'au Bois de Paris où les accidents en relais NNE-SSW du secteur de Fontbonne-Teyran représentent la limite occidentale du bassin de Sommières.

## 2 - CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

### 2.1 - LES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES

Les séries calcaires et marno-calcaires du Jurassique et du Néocomien formées par une alternance de niveaux massifs, rigides et cassants (dolomies du Jurassique moyen, calcaires du Jurassique supérieur et du Valanginien supérieur) et de niveaux plastiques (marnes du Lias supérieur, du Callovo-Oxfordien et du Valanginien (~~inférieur~~)) sont à l'origine de disharmonies.

Les principales structures qui affectent ces séries sous forme de plis, de failles normales ou inverses, d'écaillages ou de chevauchements locaux et de décrochements conditionnent le modelé géomorphologique :

- immédiatement au Nord du front du "pli de Montpellier" marqué par un relief orienté ENE - WSW, les bassins de la Boissière, Montarnaud, St Gély-du-Fesc et Assas se présentent sous la forme de structures synclinales dissymétriques. Les collines peu élevées et boisées sont limitées par des cuestas correspondant aux calcaires lacustres du Lutétien. Les synclinaux sont recouverts en leur centre ou sur la bordure orientale des accidents NNE - SSW par les brèches et conglomérats de l'Oligocène à modelé beaucoup moins accidenté. Ce même modelé assez peu accentué est retrouvé au niveau des bassins de Sommières à l'Est, de Liouc-Brouzet au Nord-Est et de St Bazille-Montoulieu au Nord-Ouest.

- dans la zone comprise entre le bassin de Sommières et la faille de Corconne-Les Matelles, les pointements calcaires du Jurassique supérieur et du Berriasien au travers de la couverture marneuse, et les calcaires argileux de l'Hauterivien soulignent les collines les plus élevées (entre 150 et 250 mètres d'altitude). Les horizons calcaires intercalés dans les marnes néocomiennes apparaissent en cuestas dans des secteurs en général plus vallonnés.

- pour le secteur situé à l'Ouest de la faille de Corconne, c'est le domaine de la garrigue calcaire avec des altitudes comprises entre 150 et 400 mètres. On note en son centre, la vaste zone tabulaire du massif de l'Hortus, dominant au Nord le bassin de Pompignan et s'ennoyant au Sud sous le bassin de St Martin-de-Londres. Le massif de Coutach au NE, le bois de Monnier au NW, la montagne de la Celette au SW et surtout les structures anticlinales de Viols-le-Fort et du Pic Saint-Loup au Sud, avec des altitudes comprises entre 300 et 650 mètres, représentent les reliefs les plus élevés du secteur d'étude.

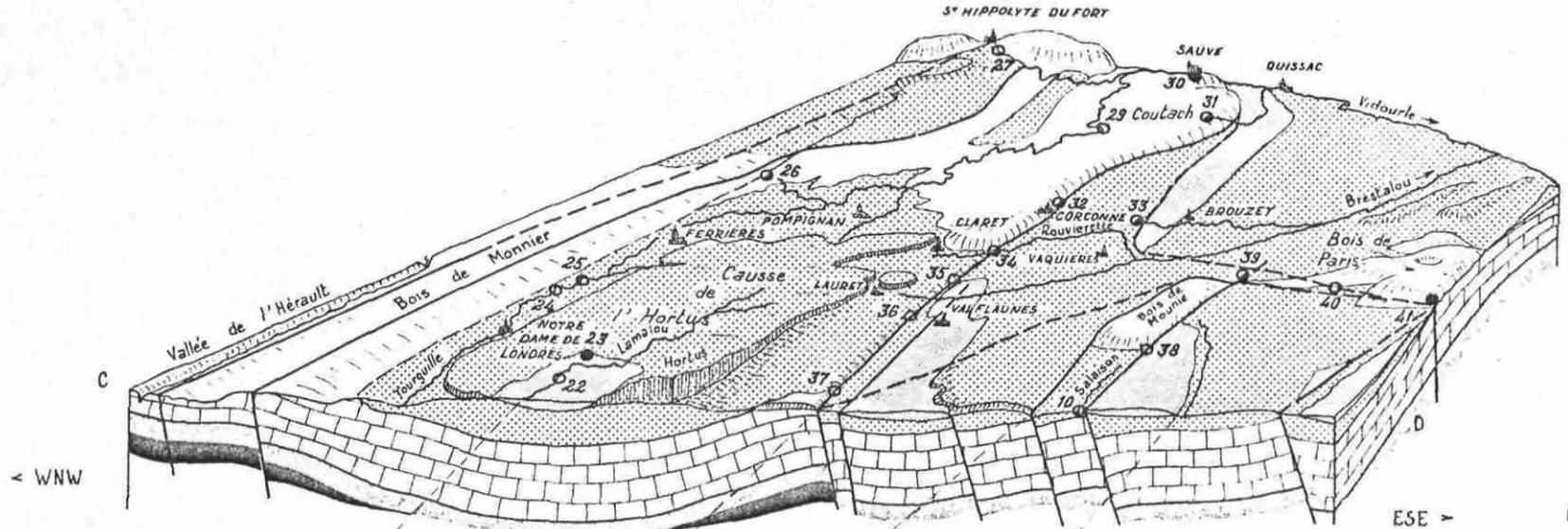
Le stéréogramme schématique reproduit sur la figure 2 nous situe les unités géomorphologiques décrites en même temps que les principales sources et pertes karstiques dont le numéro accompagnant le symbole renvoie à la liste du tableau 2.

# STEREOGRAMME SCHEMATIQUE

## PRINCIPALES SOURCES ET PERTES D'EAU

- Source pérenne
- Source temporaire
- Perte

(le numéro accompagnant le symbole renvoie à la liste des points situés qui est donnée dans le tableau 2.)



## PRINCIPALES SUBDIVISIONS HYDROGEOLOGIQUES

- TOIT du RESERVOIR AQUIFERE :  
- Alternances de dépôts de nature variée

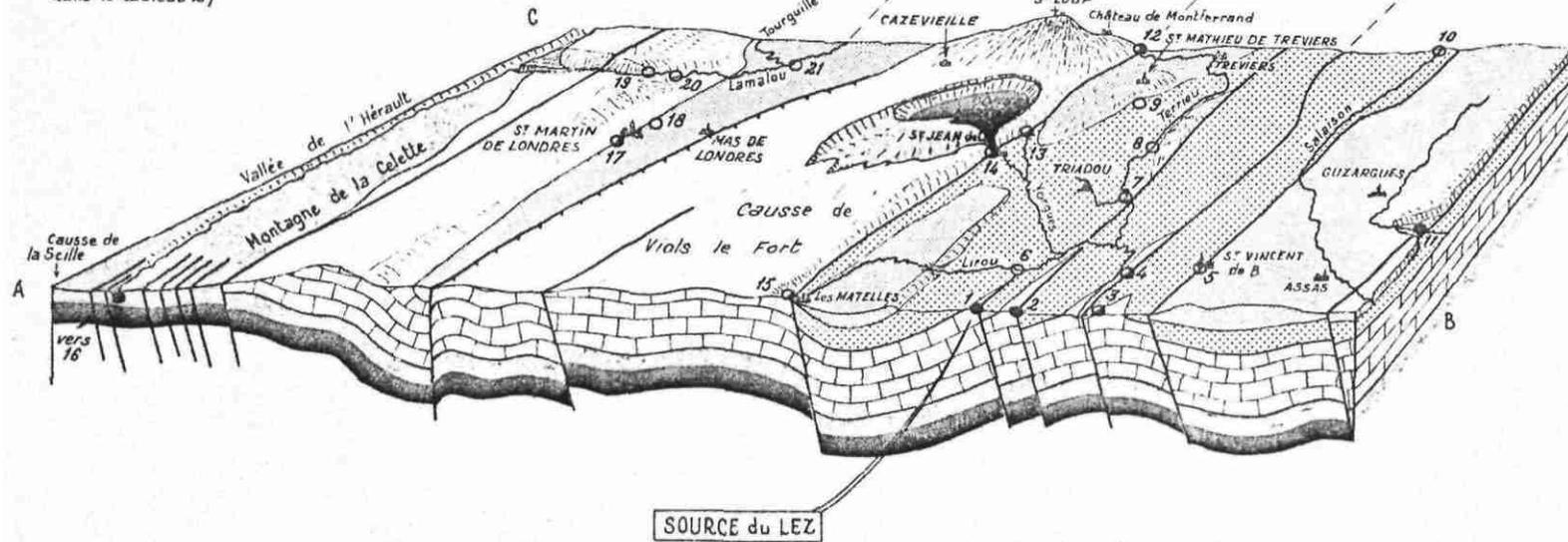
- Tertiaire : argiles, marnes, grès et calcaires
- Crétacé : marnes, marno-calcaires et calcaires

- RESERVOIR AQUIFERE :

- Jurassique supérieur : calcaires prédominants
- Jurassique moyen : dolomies prédominantes

- MUR du RESERVOIR AQUIFERE

- Jurassique inférieur : marnes et marno-calcaires



0 1 2 3 4 5 km

TABEAU 2

PRINCIPALES SOURCES ET PERTES KARSTIQUES

SITUEES SUR LE STEREOGRAMME SCHEMATIQUE

BLOC SUD

BLOC NORD

1	Source du Lez	22	Perte n° 1 du Lamalou
2	Source de Restinclières	23	Source du Lamalou
3	Source de la Fleurette	24	Perte de la Fontaine du Roc
4	Source du Gour Noir	25	Pertes de la Tourquille
5	Perte du Rieucoullon	26	Event de Bégué-Ponchon
6	Perte du Lirou	27	Perte du Vidourle
7	Perte du Triadou	28	Pertes de l'Artigues
8	Pertes du Terrieu	29	Perte du Rieumassel
9	Perte des Champs Noirs	30	Fontaine de Sauve
10	Perte du Salaison	31	Event de Valliguières
11	Source de Fontgrand	32	Boulidou de Corconne
12	Boulidou de Pourols	33	Boulidou de Verre
13	Boulidou de St Jean	34	Pertes du Brestalou
14	Perte du Yorgues	35	Pertes de Lauret
15	Source du Lirou	36	Pertes de Valflaunès
16	Source des Fontanilles	37	Perte du Mas du Pont
17	Event de St Martin	38	Perte du Pouzet
18	Perte de St Martin	39	Boulidou de Fontanès
19	Perte du Roc de Tournet	40	Perte des Conques
20	Perte du Ravin des Arcs	41	Source de Fontbonne
21	Perte n° 2 du Lamalou		

## 2.2 - LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Dans ce contexte de garrigue à modelé karstique superficiel très évolué, les lapiaz, les dolines et les cavités souterraines se développent à la faveur des fissures et des fractures multiples qui affectent les formations calcaires.

Le réseau hydrographique superficiel, affecté par de très nombreuses pertes, présente donc le plus souvent un écoulement temporaire lié aux épisodes à pluviométrie élevée ou aux secteurs à substratum imperméable situés ou non à l'aval des sources pérennes.

Seuls, le Vidourle à partir de Sauve, et l'Hérault sur la totalité de son parcours, présentent un écoulement permanent. En ce qui concerne le Lez, en dehors des périodes de débordement de la source, un débit permanent de 160 l/s est restitué à l'aval de la vasque grâce au nouveau dispositif de captage réalisé par la CGE.

## 2.3 - LE REGIME D'ECOULEMENT ET LE REGIME PLUVIOMETRIQUE

Les données hydrologiques relatives aux régimes d'écoulement des principaux cours d'eau : Hérault, Lez et Vidourle, et aux débits des principales émergences : Source du Lez et de Fontbonne ont été analysées dans le rapport n° 1.

Dans ce même rapport, l'étude détaillée de la pluviométrie a permis de préciser la répartition des précipitations (isohyètes annuelles pour l'ensemble de la zone d'étude). Les coefficients de corrélation entre les 13 stations retenues se situent au-dessus de 0,7 avec des valeurs le plus souvent comprises entre 0,8 et 0,9.

On note un accroissement régulier des précipitations entre Montpellier (744 mm/an) situé au SE, et Ganges (1280 mm/an) situé au NW du système, en liaison, en particulier avec l'altitude.

La lame d'eau moyenne est de 1053 mm/an pour la période 1964-1981, avec une valeur décennale sèche de 690 mm et une valeur décennale humide de 1420 mm. Depuis 1978, la pluviométrie annuelle apparaît comme étant très déficitaire.

Les maxima mensuels se situent en Octobre : 147,5 mm et en Janvier : 128,7 mm ; les minima se situent en Juillet : 28,4 mm et en Novembre : 64,9 mm.

### 3 - PRINCIPAUX PARAMETRES CONDITIONNANT LE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

#### 3.1 - LES PARAMETRES CLIMATIQUES

En ce qui concerne le fonctionnement global du système aquifère, ce sont les épisodes pluviométriques qui ont une incidence déterminante sur les variations de niveau de l'aquifère, et donc, sur les débits des principaux exutoires.

L'examen des graphiques d'un certain nombre de piézomètres et ceux de la source du Lez montrent des réactions très rapides (généralement de quelques heures) à des pluies isolées inférieures à 50 mm, même en période d'étiage. Ces réactions paraissent dues au rôle prépondérant joué par les pertes d'écoulements de surface issus des parties marneuses du bassin versant durant ces périodes plutôt qu'à l'absence ou à la faiblesse de la "réserve utile", dans les parties calcaires, malgré l'absence de sol végétal.

#### 3.2 - LES PARAMETRES LITHOLOGIQUES ET STRUCTURAUX

Les hétérogénéités horizontales de la série géologique avec l'intercalation de marnes imperméables entre les horizons calcaires et les discontinuités verticales déterminées par les accidents structuraux sont à l'origine du compartimentage du réservoir karstique.

Les marno-calcaires et les marnes du Valanginien inférieur avec une épaisseur comprise entre 200 et 800 mètres (figure 1) isolent à son toit la nappe karstique principale de l'aquifère perché que constituent les calcaires miroitants (Causse de l'Hortus) et du / ou des aquifères isolés constitués par les calcaires de l'Hauterivien supérieur et du Lutétien.

La présence de ces marnes et celle des brèches ou des conglomérats imperméables déposés postérieurement au Valanginien permettent la délimitation dans le système aquifère du Lez des secteurs à nappe karstique captive qui sont très bien représentés à l'Est de la faille de Corconne et au Sud de la zone d'étude.

Les secteurs à nappe libre sont associés, à l'Est de la faille de Corconne, aux pointements des calcaires jurassiques et berriasiens au travers de la couverture néocomienne : Bois de Paris, Bois de Mounié, Fleurette. L'extension des secteurs à nappe libre est beaucoup plus grande à l'Ouest de l'accident de Corconne-Les Matelles :

Causse de Viols-le-Fort, Montagne de la Celette, Bois de Monnier, Massif du Coutach, la nappe étant captive pour l'ensemble de la zone allant de Pompignan à Saint-Martin-de-Londres (cf. planche 1):

Les plis, les failles normales ou inverses et les décrochements qui affectent les séries calcaires et marno-calcaires du Jurassique et du Néocomien permettent localement une juxtaposition et une communication entre des horizons aquifères à priori isolés les uns des autres, à deux conditions :

- que le rejet vertical de l'accident soit supérieur à l'épaisseur de l'horizon imperméable qui sépare les deux réservoirs,

- qu'au droit de l'accident, la zone broyée ou le plan de faille joue le rôle de drain favorisant dans sa direction les écoulements souterrains plutôt que celui d'écran partiellement ou totalement imperméable .

L'épaisseur relativement réduite des séries imperméables situées au sein de l'aquifère karstique principal (tableau 1, figure 1), ainsi que le tracé des contours géologiques rendent compte à la faveur de structures favorables d'une communication possible entre l'aquifère du Jurassique supérieur et l'aquifère contenu dans les calcaires et les dolomies du Jurassique moyen en plusieurs secteurs du système Lez, notamment au Nord-Ouest et à l'Ouest de la source.

Par contre, aucune communication ne semble possible au toit de l'aquifère principal, sauf dans le secteur de St Martin-de-Londres où les calcaires lutétiens sont en contact direct avec le karst jurassique.

### 3.3 - LES RELATIONS ENTRE LES UNITES HYDROLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

Les limites des bassins versants superficiels ont été reportées sur la planche 1. A l'intérieur de ces limites l'alimentation du réservoir aquifère s'effectue de deux façons :

- soit directement, à partir des précipitations efficaces qui transitent par la zone non saturée en terrains calcaires affleurants,

- soit indirectement, lorsque ces précipitations se situent sur des formations imperméables ou sur des terrains karstiques appartenant à d'autres unités hydrogéologiques, par l'intermédiaire des très nombreuses pertes qui affectent les écoulements superficiels.

Pour essayer de représenter l'extension du réservoir souterrain de la source du Lez, les données dont nous disposons sont celles des expériences de traçage,

des effets ou influences observés sur certains forages à l'occasion de pompages et des données piézométriques.

Trente sept expériences de traçages ont été recensées et présentées dans le rapport n° 1. La planche 3 du précédent rapport situe les principales pertes et émergences répertoriées à l'intérieur du système aquifère du Lez et dans les sous-systèmes et unités hydrogéologiques voisines. Les relations démontrées par traçage présentent des phénomènes de convergence et de diffluence des écoulements souterrains. Les temps de transfert sont compris entre quelques mètres et quelques centaines de mètres par heure, selon les sites et les conditions d'étiage ou de crues. En étiage, les gradients d'écoulement sont compris entre 0,05 et 2 %, en crue, ils peuvent atteindre ou dépasser 1 à 2 %. Les taux de récupération sont très variables, jusqu'à 60 ou 90 % pour certaines expériences.

Les relations hydrauliques mises en évidence à l'occasion de pompages sur la source du Lez (H. FABRIS - 1970) ont également été prises en compte : influences observées sur les captages de la Fleurette, du Triadou et sur les piézomètres de Fontanès.

Comme indiqué dans les précédents chapitres, le système aquifère du Lez est limité :

- au Sud par le front du pli de Montpellier qui joue le rôle de limite étanche. Nous avons prolongé cette limite à l'Est, selon le faisceau d'accidents NNE - SSW de Fontbonne, et à l'Ouest selon les accidents de Montarnaud-Puechabon.

- au Nord-Ouest, par le fleuve Hérault, jouant le rôle de drain, mais pouvant également représenter une limite à potentiel constant.

Pour les secteurs Nord et Nord-Est, le Vidourle n'a aucune implication hydrogéologique à l'aval de Sauve, puisque situé sur substratum imperméable. Il représenterait plutôt une zone à potentiel constant ou d'alimentation dans son parcours souterrain situé entre St Hippolyte-du-Fort et Sauve.

Le rôle hydrogéologique des failles principales qui affectent le réservoir en son centre (faille de Corconne, faille de Viols-le-Fort - Pic Saint-Loup) aussi bien que sur ses bordures Sud-Est, Nord et Sud-Ouest, en limite des zones captives, n'est pas connu. On peut toutefois remarquer que la plupart des émergences principales pérennes ou temporaires sont associées aux accidents majeurs qui sont situés à la limite entre les zones captives et les secteurs à nappe libre.

Le contrôle de l'évolution du niveau de la nappe à partir de quelques trente ouvrages du réseau piézométrique ne fournit, pour l'instant, sur la seule base de mesures ponctuelles, que des indications sur les réactions plus ou moins rapides en liaison avec les précipitations ou les périodes d'étiage.

L'observation et l'analyse de ces variations de niveau seront beaucoup plus significatives en fin de première année d'exploitation dans la mesure où nous disposerons des enregistrements limnigraphiques portant sur une dizaine d'ouvrages et sur 12 mois d'observations en continu.

Le nivellement précis qui doit être prochainement entrepris sur le réseau de piézomètres d'observation ainsi que sur une quarantaine d'autres points caractéristiques du bassin du Lez (forages, piézomètres, sources, cavités "regard", bouilloux etc...) va permettre de préciser la piézométrie d'ensemble de la nappe et de comparer l'altitude des plans d'eau dans chacun des secteurs ou unités hydrogéologiques.

#### 4 - PRINCIPALES UNITES HYDROGEOLOGIQUES PROPOSEES

La détermination et la délimitation des 9 unités hydrogéologiques, représentées schématiquement en annexe, tient compte des observations précédentes et des informations ponctuelles recueillies en première phase d'étude.

L'obtention d'informations complémentaires fondamentales au cours de la première année d'exploitation : nivellement des ouvrages, enregistrements limnigraphiques, incidence des pompages à la source, pourra nous amener à modifier ou à mieux préciser les caractéristiques géométriques et hydrodynamiques de chacune de ces unités.

##### 4.1 - LES SYSTEMES DE FONTCAUDE, DE LA CELETTE ET DU BOIS DE MONNIER

Le point commun entre ces trois unités, numérotées 1, 2 et 3, est qu'elles sont limitées à l'Ouest par le fleuve Hérault qui représente à la fois un axe de drainage et une limite à potentiel.

L'unité de Fontcaude, n° 1, à l'extrémité SW du système Lez, présente, avec son extension très limitée et sa situation très excentrée, un intérêt hydrogéologique mineur par sa bordure Est jouxtant à la fois le Causse de Viols et la Celette. Son exutoire principal est la source de Fontcaude (ou Foux de l'Eventail) notée S1.

L'unité de la Montagne de la Celette, n° 2, draine le secteur compris entre Notre-Dame-de-Londres au Nord et Viols-le-Fort à l'Est. L'écoulement principal du Causse de l'Hortus par les sources du Lamalou et du Crès participe à l'alimentation de ce secteur au travers des calcaires lutétiens du bassin de St Martin-de-Londres. Ces écoulements souterrains aboutissent pour partie aux émergences du cours inférieur du Lamalou et principalement à la résurgence des Fontanilles (ou source de la Vido) dont le débit est compris en 10 et 100 l/s - (S2). Dans ce secteur, la rive gauche de l'Hérault est occupée par les formations dolomitiques du Jurassique moyen.

L'unité du Bois de Monnier, n° 3, est limitée au Nord-Ouest par le fossé de St Bazille-Montoulieu, situé au Sud de la faille des Cévennes. Elle se prolonge jusqu'à St Hippolyte-du-Fort au Nord, sa limite orientale est représentée par les accidents NNE-SSW qui affectent les calcaires jurassiques. Si une alimentation de cette zone paraît être possible au travers du fossé de St Bazille, elle est beaucoup plus incertaine à partir du Vidourle ou de l'unité de Coutach n° 6.

Les émergences temporaires sont nombreuses : Foux du Mas de Banal (T1), du Triadou (T2), aven de Bégué-Ponchon (T3). L'émergence pérenne principale est la source de la Vernède (S3) localisée à son extrémité méridionale.

#### 4.2 - LE CAUSSE DE VIOLS-LE-FORT

L'unité de Viols-le-Fort, n° 4, est presque exclusivement représentée par l'aquifère jurassique affleurant. Les bassins de Montarnaud et de Montlobre recouvrent cette unité au Sud où la limite imperméable est localement représentée par le front du pli de Montpellier et par les écailles vitrolliennes associées. Dans les structures anticlinales de Viols et du Pic St Loup apparaissent les formations dolomiques du Jurassique moyen ainsi que le mur imperméable du Jurassique inférieur (Combe de Mortières).

Les accidents subverticaux ou légèrement renversés vers le Nord, qui limitent ces deux anticlinaux, ont été considérés comme barrière étanche avec toutefois une extension possible de la zone drainée par déplacement de la crête piézométrique vers l'unité de la Celette (n° 2).

Sur sa bordure orientale une communication permanente paraît établie vers la source du Lez au travers de la faille de Corconne-Les Matelles. Cette faille joue aussi partiellement un rôle d'écran, en ne permettant pas à la totalité des eaux reçues sur son aire d'alimentation, de transiter vers la source du Lez. En effet, lorsque le système est en charge des émergences temporaires très importantes apparaissent, dont l'évent du Lirou (T5) et les sources de Montlobre (T4).

#### 4.3 - LE CAUSSE DE POMPIGNAN, LE CAUSSE DE L'HORTUS ET LE BASSIN DE SAINT-MARTIN-DE-LONDRES

Nous avons regroupé dans l'unité 5 une vaste zone où l'aquifère jurassique est presque exclusivement situé sous couverture. Les marnes valanginiennes affleurent largement sur le Causse de Pompignan et tout autour du Causse de l'Hortus qui s'ennoie au SW sous le bassin tertiaire de St Martin-de-Londres.

Les liaisons démontrées par coloration à partir de Pompignan, des pertes du Brestalou de Claret et du Brestalou de Lauret confirment l'existence d'un axe de drainage préférentiel vers le Lez, associé, ou au travers de la faille de Corconne, qui représente la limite orientale de cette unité. Les cavités, selon cet accident, peuvent aussi bien fonctionner en pertes qu'en émergences temporaires (évent-perte du Mas de Vedel T8).

Il n'existe, en principe, aucune relation possible vers l'unité 4 de Viols, au travers de l'accident du Pic Saint-Loup. Par contre, vers l'Ouest (unité 2) et vers le Nord (unité 6) la limite piézométrique existante est susceptible de se déplacer dans un sens ou dans l'autre.

#### 4.4 - LE MASSIF DE COUTACH

L'unité de Coutach, n° 6, est limitée à l'Est par la faille de Corconne ; dans ce secteur se situe l'émergence temporaire de l'évent de Valliguières (T9). La communication hydraulique est probable vers le Sud (bassins de Claret et de Pompignan), ainsi que vers l'Ouest. La limite Nord de ce sous-système correspond sensiblement à l'axe de l'écoulement souterrain du Vidourle qui peut être assimilé à un axe de drainage ou à une limite de potentiel.

La source pérenne de Sauve (S4) constitue l'exutoire principal de cette unité.

#### 4.5 - LE BASSIN DE LIOUC ET LE BOIS DE PARIS

Cette unité n° 7 s'étend entre le Vidourle au Nord, et la source de Fontbonne (S5) au Sud, qui en représente l'exutoire principal.

Les relations entre cette unité et l'unité de la source du Lez (n° 8) semblent possibles au travers de l'accident limitant Nord-Sud. Par contre, vers l'Est (unité n° 9), les communications paraissent très réduites suivant l'axe NNE-SSW.

#### 4.6 - LES SECTEURS DE TREVIERS, PRADES-LE-LEZ ET ASSAS (UNITE DU LEZ)

L'unité n° 8 située entre la faille de Corconne à l'Ouest et la faille de Fontbonne à l'Est est découpée en trois sous-ensembles allongés parallèlement, selon l'axe NNE-SSW. Cet axe correspond aux structures d'effondrement liées à la phase de distension oligocène. La limite Sud de ces trois sous-secteurs est représentée par le front du pli de Montpellier, qui joue le rôle de barrière imperméable au niveau des bassins de St Gély-du-Fesc et d'Assas.

Les communications avec les unités voisines s'effectuent au travers de la faille de Corconne vers les unités de Viols (n° 4) et de Pompignan (n°5) et au travers de la faille de Liouc-Paris vers l'unité n° 7. Les communications apparaissent par contre inexistantes -ou en tout cas des plus réduites- au travers de la faille de Fontbonne-Teyran vers l'unité n° 9.

Les affleurements du réservoir aquifère sont très limités et discontinus au travers de la couverture néocomienne. La source du Lez (S6) représente l'émergence principale en même temps que le point le plus bas de tout le système aquifère. Elle apparaît à la faveur d'un affleurement de Berriasien limité par faille selon les mêmes dispositions structurales que les sources temporaires du Gour Noir (T 10) et de la Fleurette (T 11). Ces deux émergences sont en relation hydraulique directe avec la source du Lez. La relation hydraulique par pompage a également été démontrée jusqu'à Fontanès, piézomètre situé à la partie méridionale du Bois de Paris.

C'est à l'intérieur de ces trois secteurs que l'influence des pompages effectués sur le captage du Lez devrait être, sinon la plus grande, du moins la plus facile à mettre en évidence.

#### 4.7 - LES BASSINS DE LA BORDURE MERIDIONALE

Isolés du système aquifère soit totalement au Sud, selon l'axe Est-Ouest par le front du pli de Montpellier, soit pouvant présenter des relations très limitées selon l'axe NNE-SSW des failles en relais de Fontbonne-Teyran, nous considérons que ce très large secteur n° 9, ne peut jouer qu'un rôle hydrogéologique mineur par ses ressources propres. Par contre, il est possible que l'effet d'écran puisse avoir une incidence sur l'évolution du rabattement à la source, puisque ces limites imperméables sont localement situées à moins de 10 kilomètres du captage.

#### 4.8 - RECAPITULATIF GLOBAL

Nous avons regroupé dans le tableau ci-après, les caractéristiques dominantes des unités en distinguant pour chacune la nature et l'extension du réservoir aquifère affleurant ou situé sous couverture et les exutoires principaux. Ce tableau complète la légende du schéma hydrodynamique présenté en annexe.

TABLEAU 3 -

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES

N° d'unité	DENOMINATION	Superficie totale (km <sup>2</sup> )	Réservoir aquifère				PRINCIPAUX EXUTOIRES S = sources pérennes - T = sources temporaires	Bassin de surface
			affleurant		sous couverture			
			km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
1	Système de Fontcaude	17	17	100 (d = 21 %)	-	-	S1 = source de Fontcaude (=foux de l'Evantail)	Hérault
2	Montagne de la Celette	111	85	77 (d = 14 %)	26	23	S2 = résurgence des Fontanilles	Hérault
3	Bois de Monnier	70	45	64	25	36	S3 = source de la Vernède T1 = foux du Mas de Banal T2 = foux du Triadou T3 = aven de Bégué-Ponchon	Hérault
4	Causse de Viols-le-Fort	154	117	76 (d = 10 %)	37	24	T4 = sources de Montlobre T5 = évent du Lirou T6 = bouldous de St Jean et du Yorgues	Lez
5	Causses de Pompignan, de l'Hortus et bassin de Saint-Martin-de-Londres	130	10	8	120	92	T7 = bouldou de Pourols T8 = évent-perte du Mas de Vedel	Lez
6	Massif du Coutach	60	51	85	9	15	S4 = fontaine de Sauve T9 = évent de Valliguières	Vidourle
7	Bassin de Liouc-Bois de Paris	70	10	14 %	60	86 %	S5 = source de Fontbonne	Vidourle
8	Secteurs de Trévières, de Prades-le-Lez et d'Assas (unité du Lez)	236	25	11 %	211	89 %	S6 = source du Lez T10 = source du Gour Noir T11 = source de la Fleurette	Lez
9	Bassins de la bordure méridionale	-	-	-	-	-	Limite du système Lez	divers
TOTAL =	9 unités	848	360	42 % (d = 4 %)	488	58 %		

(d = dolomies du Jurassique moyen).

## 5 - CONCLUSIONS

La délimitation des unités hydrogéologiques principales du système aquifère du Lez, qui complète la compréhension de son fonctionnement global déjà défini dans le rapport n° 1, repose essentiellement sur des critères géomorphologiques, lithostratigraphiques et structuraux.

Les limites du système Lez sont représentées :

- au Sud, par le front du pli de Montpellier,
- à l'Ouest, par le fleuve Hérault,
- à l'Est, par le Vidourle dont l'écoulement aérien est temporaire entre Saint-Hippolyte et Sauve, mais où un écoulement permanent se produit en profondeur entre ces deux points.

Les autres limites sont représentées par le bassin de St Bauzille-Montoulieu associé à la faille des Cévennes au Nord, par le bassin de Sommières au Sud-Est et les bassins de Montlobre-Montarnaud au Sud-Ouest.

Le réservoir aquifère principal est de type karstique. La puissance des formations calcaires est comprise entre 650 et 1100 mètres avec des termes allant du Jurassique moyen au Berriasien supérieur. Le mur imperméable est représenté par les marnes noires et argiles du Lias, le toit par les marnes du Valanginien dont l'épaisseur va de 200 à 800 mètres. La superficie totale du système aquifère est de 850 km<sup>2</sup>, avec les formations jurassiques à l'affleurement pour 42 % (dont 4 % de dolomies) et l'aquifère jurassique situé sous couverture imperméable pour 58 % de cette superficie.

Les caractères structuraux dominants qui sont à l'origine du cloisonnement du réservoir sont liés à la phase de compression pyrénéenne et à la phase alpine qui a joué en distension. La poussée tangentielle pyrénéenne est nettement marquée par le chevauchement du pli de Montpellier, les écailles vitrolliennes, puis par les structures anticlinales du Pic Saint-Loup et de Viols-le-Fort limitées par failles inverses. La faille de Corconne-Les Matelles et la faille des Cévennes préexistantes ont joué en décrochements sénestres. De nombreuses failles secondaires, décrochements ou structures plissées affectent les séries anté-oligocènes sur l'ensemble du secteur, et en particulier à l'Est de la faille de Corconne où elles autorisent quelques pointements isolés du réservoir calcaire au travers de la couverture marneuse.

Les structures de distension liées à la phase alpine sont marquées par des failles normales orientées NNE-SSW avec abaissement du compartiment oriental parallèlement aux fossés d'effondrement de la Vistrenque et de la Camargue.

Suivant le schéma hydrodynamique présenté en annexe, nous avons distingué 9 unités hydrogéologiques principales :

- les unités de Fontcaude (1), de la Celette (2) et de Monnier (3), situées en rive gauche de l'Hérault qui constitue à la fois un axe de drainage et une limite à potentiel constant,

- les unités de Viols-le-Fort (4) et de Saint-Martin-de-Londres-Hortus-Pompignan (5) qui sont reliées au système Lez, au travers ou par l'intermédiaire de la faille de Corconne-Les Matelles,

- l'unité de Coutach (6), plutôt en relation avec le Vidourle au Nord du système, et l'unité de Liouc-Bois de Paris (7) dont l'émergence principale est représentée par la source de Fontbonne à son extrémité méridionale,

- l'unité du Lez (8) subdivisée en trois sous-ensembles suivant les secteurs de Trévières, de Prades-le-Lez et d'Assas avec l'exutoire principal du système aquifère, la source du Lez, et les sources temporaires de la Fleurette et du Gour Noir,

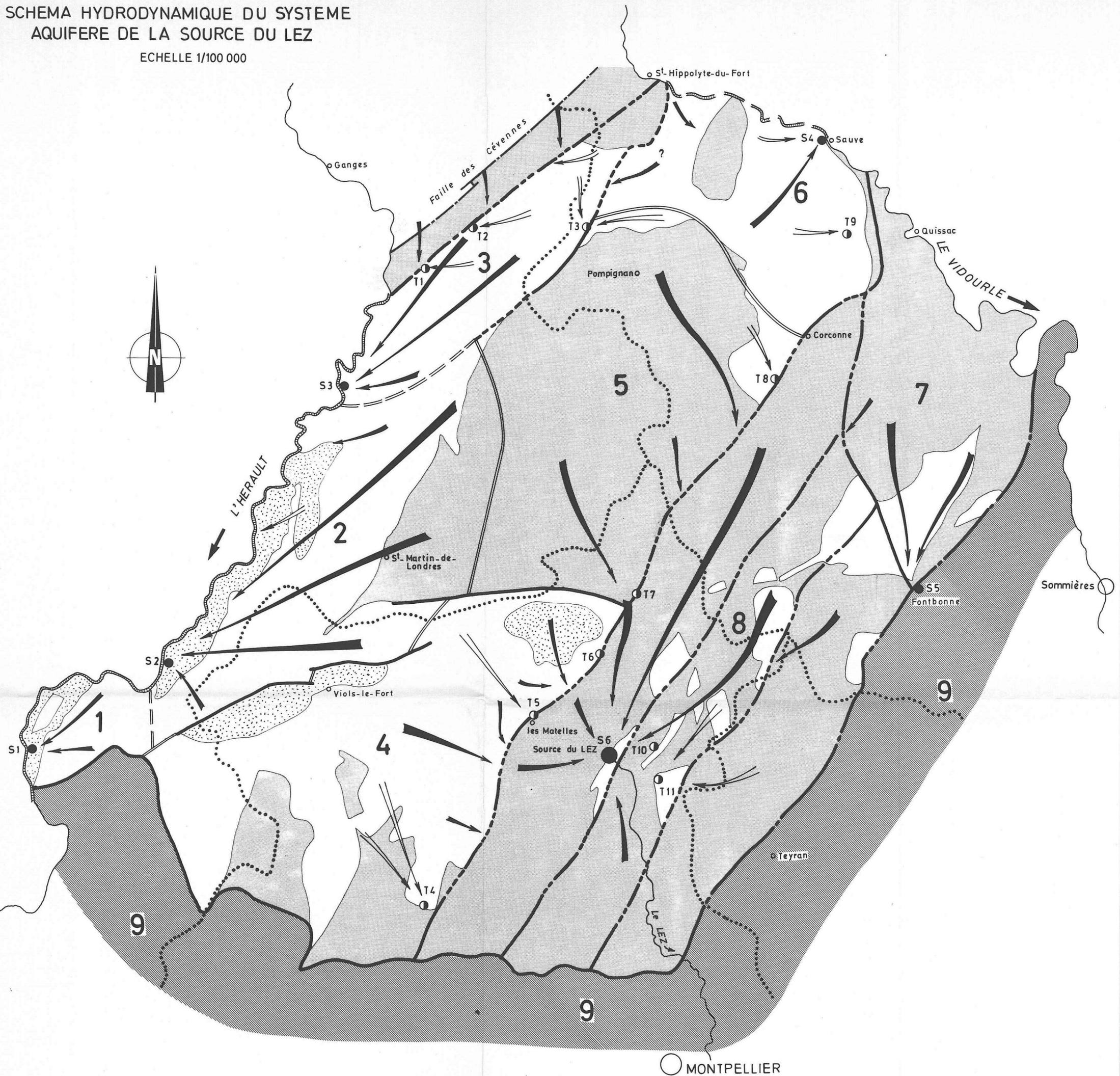
- l'unité 9 regroupe les bassins de la bordure méridionale du système situés à l'Est du faisceau de failles de Fontbonne, au Sud et à l'Ouest du pli de Montpellier. Le rôle hydrogéologique de ce vaste secteur dépend de son effet de limite, totalement ou partiellement imperméable.

Les directions des écoulements souterrains au travers ou à l'intérieur de ces unités s'effectuent à la faveur de fissures, fractures et chenaux qu'il est rare de pouvoir localiser. Entre les zones d'alimentation du réservoir, définies par les apports directs des précipitations efficaces sur secteurs calcaires affleurants ou par les apports indirects à partir des pertes des cours d'eau superficiels, et les axes de drainage ou exutoires principaux des unités, nous disposons des relations démontrées par traçages et par essais de pompages.

Deux éléments fondamentaux devraient permettre de mieux préciser le fonctionnement global du système après la première année d'exploitation : l'analyse des enregistrements limnigraphiques continus effectués sur certains ouvrages du réseau d'observation, et les résultats du nivellement précis des ouvrages et piézomètres du réseau de contrôle, mais aussi d'une quarantaine d'autres points caractéristiques du système Lez.

SCHEMA HYDRODYNAMIQUE DU SYSTEME  
AQUIFERE DE LA SOURCE DU LEZ

ECHELLE 1/100 000



- ..... Limites des bassins versants superficiels
- Cours d'eau pérenne } sans relation avec l'aquifère
- - - Cours d'eau temporaire }
- Axe de drainage secondaire permanent ou temporaire du système aquifère des calcaires du Jurassique
- 1 à 9 Principales unités hydrogéologiques } se reporter au tableau 3 dans le texte
- T ● Sources temporaires
- S ● Sources pérennes

- Aquifère Jurassique affleurant (d= dolomies)
- Aquifère Jurassique sous couverture
- Bassins situés à l'extérieur des limites principales du système (couverture des calcaires du Jurassique)
- (a) (b) Limite structurale à rôle d'écran(a) ou de drain(b)
- == Limite d'extension de la zone drainée : crête piézométrique (probable)
- 1 Directions de l'écoulement souterrain
- 2 1. permanent : moyennes eaux et étiage
- 2 2. temporaire : hautes eaux

○ MONTPELLIER