

**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

PUY-L'ÉVÊQUE

PUY-L'ÉVÊQUE

La carte géologique à 1/50 000
PUY-L'ÉVÊQUE est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : VILLERÉAL (N° 193)
à l'est : GOURDON (N° 194)

*Bouriane médionale
et vallée du Lot*

Belvès	Gourdon	Gramat
Fumel	PUY-L'ÉVÊQUE	St-Géry
Penne- d'Agenais	Montcuq	Cahors



BRGM

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
DES P et T ET DU TOURISME
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
PUY-L'ÉVÊQUE À 1/50 000**

par J.-G.

ASTRUC

1986

Éditions du BRGM - B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - FRANCE

SOMMAIRE

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	5
<i>CADRE GÉOLOGIQUE ACTUEL DE LA FEUILLE</i>	13
DESCRIPTION DES TERRAINS	13
<i>JURASSIQUE SUPÉRIEUR</i>	13
<i>CRÉTACÉ SUPÉRIEUR</i>	17
<i>ALTERITES FORMÉES AUX DÉPENS DE ROCHES CRÉTACÉES</i>	19
<i>FORMATIONS TERTIAIRES BIEN CARACTÉRISÉES</i>	21
<i>TERRAINS QUATERNAIRES</i>	23
TECTONIQUE	25
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	28
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	28
<i>RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES</i>	30
SITES ARCHÉOLOGIQUES	33
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	33
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	33
<i>PRINCIPALES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</i>	33
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	37
AUTEURS DE LA NOTICE	37

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

PRÉSENTATION DE LA CARTE

Le territoire couvert par la feuille Puy-l'Évêque est situé vers la bordure nord-orientale du Bassin d'Aquitaine. Il s'inscrit pour l'essentiel dans le département du Lot et accessoirement, pour son angle nord-ouest, dans celui de la Dordogne.

On peut distinguer 4 unités géomorphologiques, liées directement aux caractères lithologiques de leur substratum :

—au Nord-Ouest de la feuille, la Bouriane est une région boisée, au relief empâté par les résidus d'altération des terrains crétacés. Prolongement, en Quercy, du Périgord Noir, elle est drainée principalement par les vallées de la Thèze et de la Masse, affluents de rive droite du Lot ;

—de part et d'autre de la vallée du Vert, les causses de Montgesty et de Crayssac forment l'extrémité occidentale du causse de Gramat. La surface de ces plateaux est tarudée par d'innombrables *cloups* (dolines) et *igues* (avens) ;

—à l'Est, le causse de Montgesty est dominé par le Frau, contrée aux sols argilo-graveleux d'âge tertiaire, couverte de forêts de châtaigniers et de pins. C'est dans ce secteur, au Sud-Est de Peyrilles, que se trouve la butte de Combe de Cayx, point culminant de la feuille, à 384 m d'altitude ;

—d'Est en Ouest, la vallée du Lot traverse le Sud de la feuille, de Cahors à Duravel, en déroulant ses spectaculaires méandres dont le plus remarquable est celui de Luzech. Le Lot a entaillé profondément les plateaux en y créant des talus abrupts localement dénommés *céuennes*. La vallée du Lot et les coteaux environnants sont le terroir du vignoble de Cahors, particulièrement renommé.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Les événements hercyniens intéressant le territoire de la feuille ne sont pas connus avec précision (fig. 1). L'étude des forages profonds effectués sur les feuilles voisines Fumel et Gourdon, ainsi que les observations sur les affleurements du Quercy oriental, nous ont permis par contre de reconstituer l'histoire géologique post-hercynienne de cette région.

Au Trias et au début de l'Hettangien, des dépôts détritiques forment un épandage fluvial, dont les affleurements actuels sont limités approximativement au Nord par la vallée de la Vézère, au Sud par la vallée de l'Aveyron. Cet épandage a trouvé son origine dans l'érosion du socle du Massif Central. Rapidement, à l'Ouest du méridien de Cahors, ce corps sédimentaire passe latéralement à des formations lagunaires (Dolomie de Carcans). Ces dépôts argilo-détritiques vont constituer la base d'un cycle sédimentaire couvrant tout le Jurassique (fig. 2).

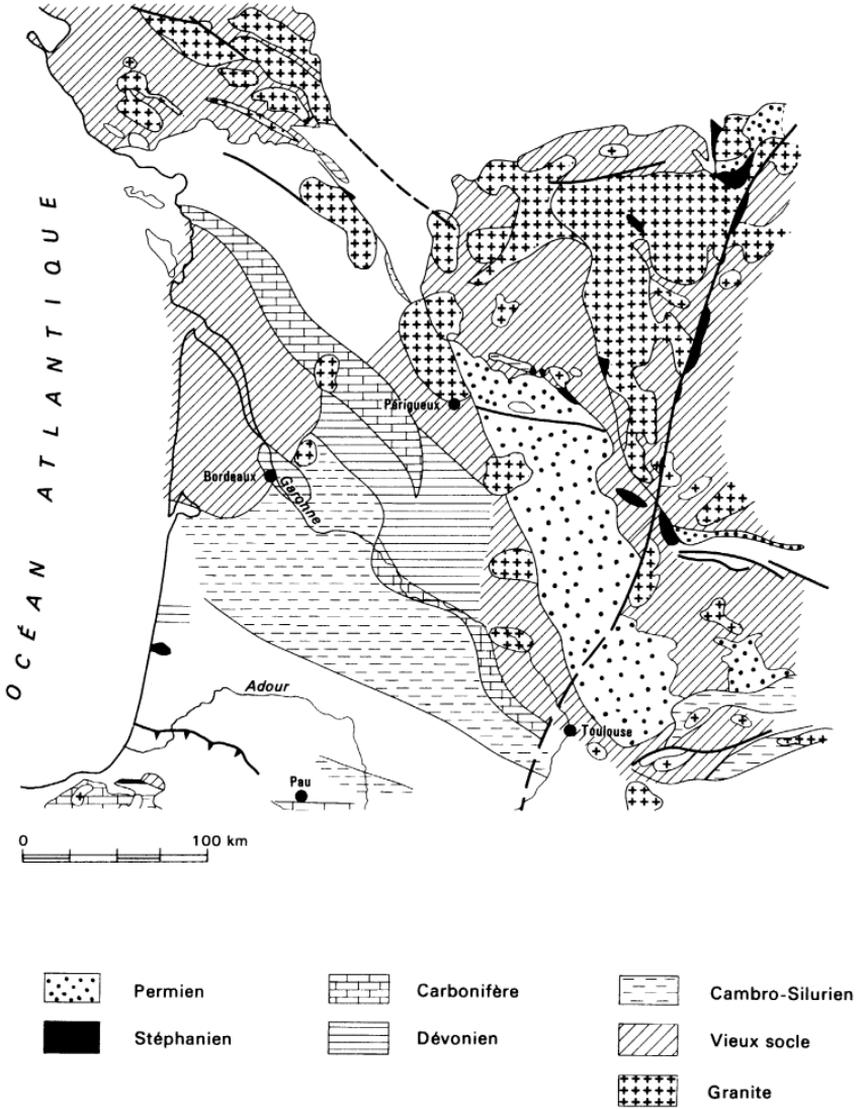


Fig. 1 - Ecorché géologique anté-mésozoïque

(extrait de Winnock, 1974)

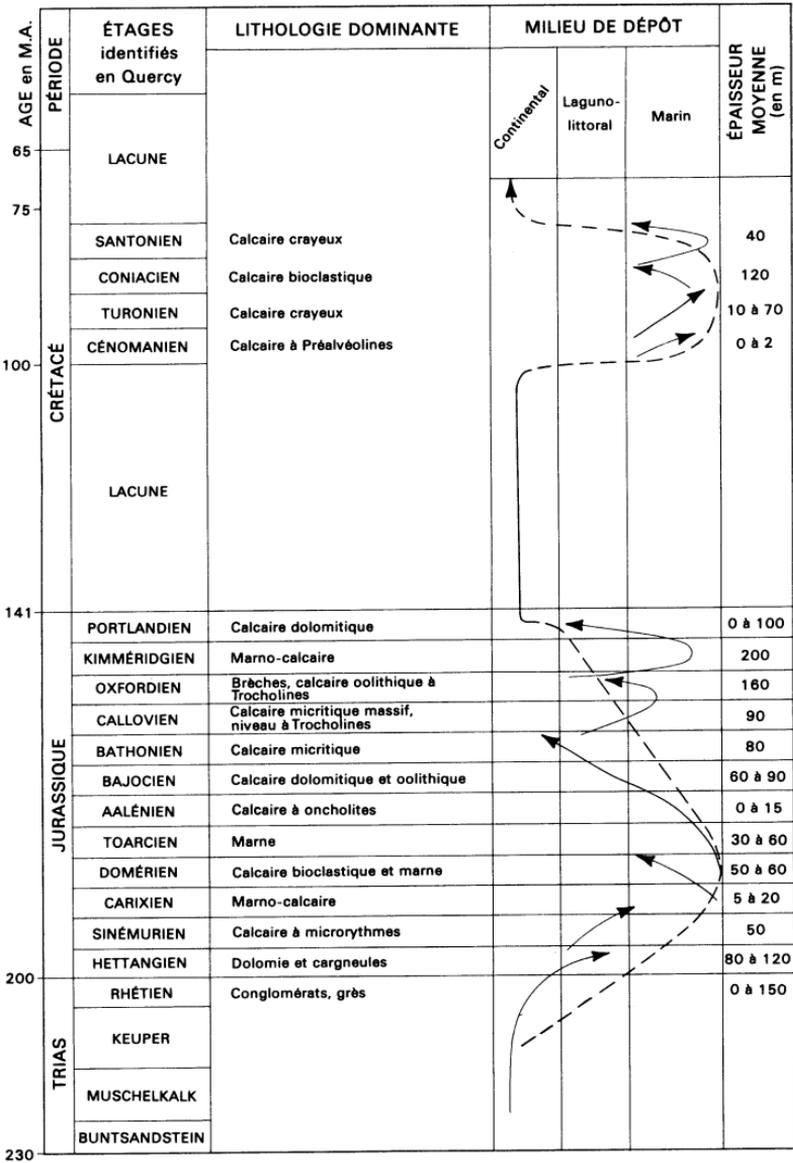


Fig. 2 - Stratigraphie des terrains mésozoïques

"Ce furent d'abord, de la fin de l'Hettangien (-190 M.A.) à la fin du Trias inférieur, des vases évaporitiques, puis carbonatées, déposées sous une infime tranche d'eau marine. Les ouvertures océaniques s'affirmant, ce fut ensuite, au Lias moyen et supérieur, une mer sensiblement plus profonde et ouverte, correspondant à une vasière argilo-calcaire de milieu peu oxygéné. Ce fut enfin, pendant le Dogger (Jurassique moyen) et presque tout le Malm (Jurassique supérieur), une grande plate-forme carbonatée, de milieu plus ou moins confiné ; à l'Ouest, une sorte de "récif-barrière", occupant l'actuel Périgord, l'isolait de la mer ouverte sur l'Atlantique. Cet obstacle disparut au cours du Malm supérieur avant le retrait des eaux marines, vers -140 MA" (M. Durand-Delga, 1979). A la fin du Jurassique, la mer portlandienne, régressive, se localise au Nord-Ouest du Quercy où elle forme le *golfe de Bouriane*. Ce déplacement du littoral est à mettre en relation probable avec les manifestations précoces de la tectonique alpine.

Au Crétacé inférieur, la totalité du Quercy est émergée ; les dômes de Sauveterre-la-Lémance et de Campagnac situés à proximité du secteur étudié, s'individualisent. Cette émergence est soulignée par une surface d'érosion et la discordance des terrains du Crétacé supérieur sur les terrains jurassiques (Bathonien au Nord du Quercy, Kimméridgien au Sud). Cette disposition correspond à la transgression de la mer cénomanienne qui envahit d'abord les zones basses de la topographie précédente. Avec le Turonien, cette transgression s'affirme, les sédiments de cette époque indiquent un approfondissement de la mer, rien ne permettant de situer la proximité d'un rivage.

Au Sénonien, la mer quitte définitivement le Quercy.

Au Maestrichtien et au Paléocène, les échos de la tectonique alpine vont se traduire par une surrection de la bordure nord-est du Bassin aquitain (fig. 3).

Le littoral marin est progressivement repoussé au Sud de l'actuelle vallée de la Garonne pour atteindre une ligne approximative Arcachon—Auch — Muret et le Quercy est soumis à érosion et à karstification.

A l'Eocène moyen, l'orogénèse pyrénéenne chasse la mer du Sillon nord-pyrénéen. L'érosion des reliefs pyrénéens en cours d'édification au Sud et de ceux issus de la réactivation des accidents hercyniens bordant le Quercy à l'Est alimente une sédimentation détritique qui commence à combler le Bassin aquitain. Ce comblement, lié à une subsidence d'ensemble, va se poursuivre jusqu'à la fin du Miocène.

Au Bartonien, alors que les plateaux jurassico-crétacés du Quercy sont toujours soumis à l'érosion, les molasses d'origine pyrénéenne progradent vers le Nord et commencent à bloquer les écoulements du réseau hydrographique en direction du bassin ; des lacs et de vastes étendues marécageuses s'installent au pied des reliefs karstiques quercynois, faisant remonter le niveau de base et fossilisant partiellement le karst dit *des phosphorites* du Quercy.

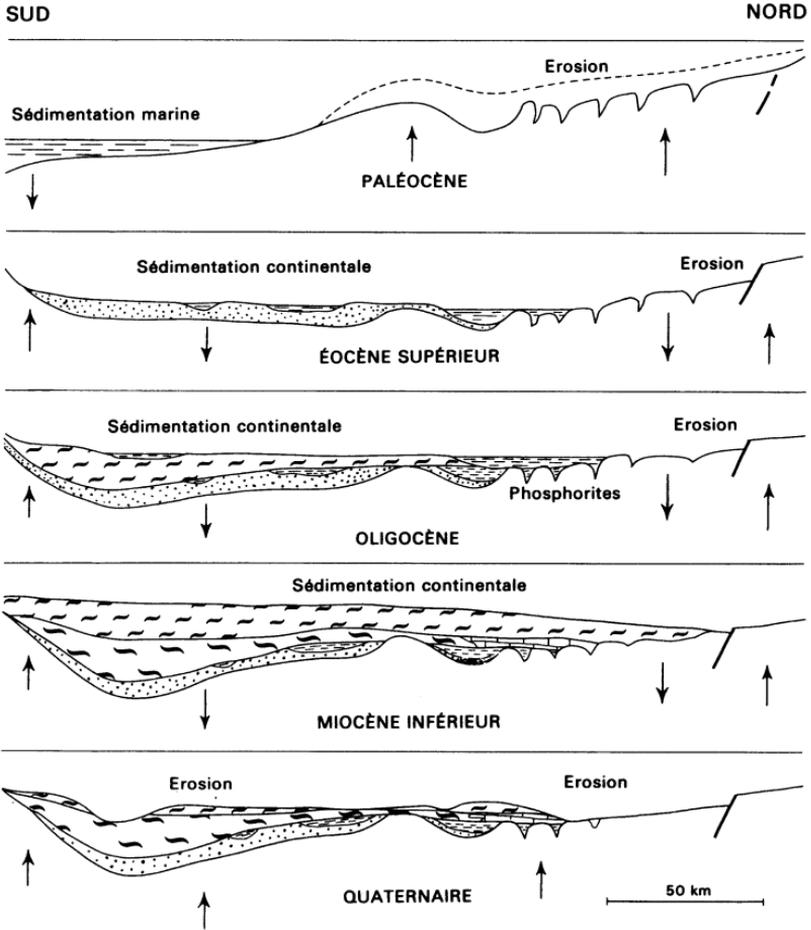


Fig. 3 - Relation sédimentation-karstification entre le pays molassique et le Quercy (Axe St. Girons-Cahors-Brive)

Au cours de cette période (Crétacé terminal à Bartonien), un climat tropical humide a contribué à une altération ferrallitique kaolinisante dont les témoins prennent en écharpe les terrains jurassico-crétacés et plus particulièrement les calcaires gréseux du Sénonien, plus poreux et en conséquence plus karstifiables. Dans la région de Puy-FÉvêque, les sondages effectués pour le levé de la carte géologique ont montré que la frange altérée avait une épaisseur souvent supérieure à 50 mètres. Au Cayrol et au Nord de Thédillac, les altérites, silicifiées par des circulations paléohydrologiques, forment de véritables "cuirasses" ferrugineuses (fig. 4).

En Quercy et en Agenais, ces "cuirasses" présentent souvent à leur sommet, sous le dépôt des calcaires lacustres oligocènes, des argiles sableuses et des marnes vertes et rouges, à fraction argileuse riche en smectite, contenant parfois attapulgite et sépiolite. Tout ceci caractérise des climats évoluant vers l'aridité (N. Trauth *et al.*, 1985).

Une formation alluviale (formation de Saint-Denis-Catus) couvre l'Est de la feuille en ravinant les paléaltérites ; elle témoigne du passage d'un grand fleuve ou d'un oued divaguant, traversant le plateau quercynois et s'écoulant du Nord-Nord-Est en direction du Sud, son "estuaire" se situant au droit de Cahors dans le "golfe" de Cieurac et reculant vers le Nord au fur et à mesure de la progression des molasses (fig. 5). A Thédillac, des argiles à illite (G. Kulbicki, 1957) de l'Oligocène s'intercalent entre des séquences fluviales à galets et graviers ; ces argiles comme le calcaire lacustre des Gunies et, plus au Nord sur la feuille Gourdon, la meulière de Bord témoignent du débordement des "molasses" pyrénéennes sur le plateau quercynois.

A la fin de l'Oligocène et au Miocène, l'ensemble du plateau est couvert par les molasses, le karst est complètement fossilisé. Le réseau hydrographique est refoulé au-delà de l'actuelle vallée de la Dordogne, où il est obligé, pour contourner les apports molassiques, de prendre, parallèlement au front de ceux-ci, une direction Est-Ouest, préfigurant l'organisation des écoulements actuels.

Au Pliocène et au Quaternaire, la subsidence graduelle observée depuis l'Eocène, fait place à un soulèvement qui sera à l'origine de la morphologie actuelle.

L'érosion va dégager plus rapidement le Nord du plateau quercynois où la couverture molassique est moins puissante.

Les karstifications plio-quaternaires débutent donc au Nord du Quercy et sont plus récentes au Sud de cette région.

Ce dégagement progressif vers le Sud est à l'origine de la conservation du paléokarst à phosphorites sur la seule cause de Limogne (fig. 5), plus longtemps préservé de l'érosion plio-quaternaire par sa couverture molassique. On peut aussi attribuer à ce phénomène l'évolution différenciée des principales vallées, progressivement moins avancée du Nord au Sud, de la Dordogne au Lot et à l'Aveyron.

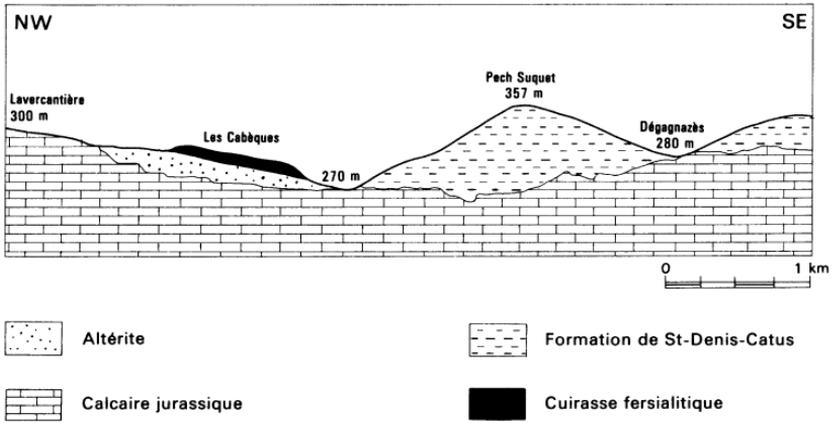


Fig. 4 - Situation de la cuirasse des Cabèques

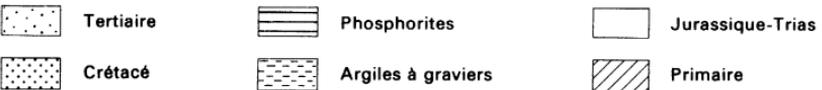
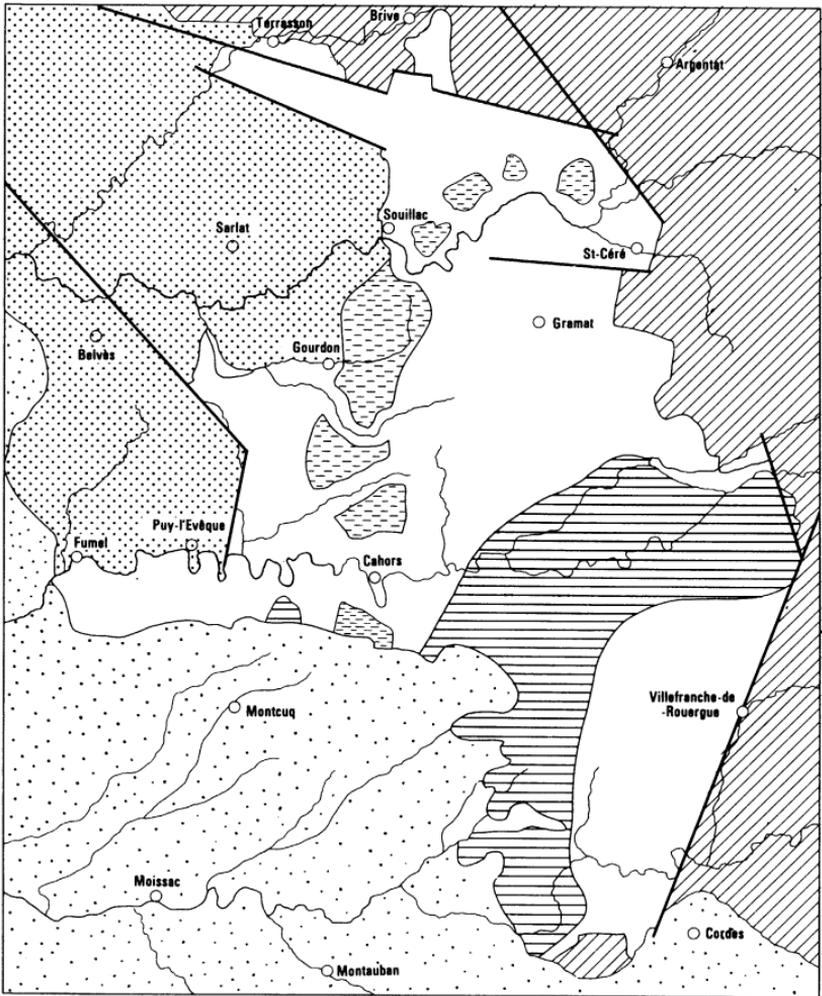


Fig. 5 - Carte géologique simplifiée du Quercy avec la localisation de la zone des phosphorites et des argiles à graviers oligocènes

CADRE GÉOLOGIQUE ACTUEL DE LA FEUILLE

Le substratum de la feuille, tel qu'on peut l'observer actuellement aux affleurements, a été modelé par les effets différentiels de l'érosion plio-quaternaire sur une lithologie hétérogène (fig. 6).

Un couloir de déformation tectonique partage le territoire de la feuille en deux ensembles majeurs :

— à l'Ouest, un compartiment bas, à substrat principalement jurassico-crétacé, est couvert d'un épais manteau d'altérites. Aux Gunies, un lambeau de calcaire lacustre oligocène, témoin isolé de la progradation molassique sur le Quercy, est affaissé dans une cuvette d'origine paléokarstique ou tectonique ;

— à l'Est, un compartiment haut supporte les causses portlandiens de Montgesty et de Crayssac, aux surfaces criblées de dolines. Le causse de Montgesty est lui-même dominé, à l'Est, par les terrains argilo-graveleux (formation de Saint-Denis-Catus) du Frau de Lavercantière.

Ces deux ensembles sont limités, au Sud, par les alluvions de la vallée du Lot dont la distribution en 4 terrasses étagées traduit l'encaissement progressif de la rivière depuis le Plio-Villafranchien. Cette vallée est creusée principalement dans les calcaires et les marnes du Kimméridgien ; en aval de Prayssac, à Pescadoires, elle traverse un synclinal à coeur crétacé.

DESCRIPTION DES TERRAINS

JURASSIQUE SUPÉRIEUR

Les formations jurassiques affleurent largement et constituent l'encaissant du réseau hydrographique de la feuille à l'exclusion de l'angle nord-ouest. Ce sont les terrains affleurants les plus anciens. Sur le territoire de la feuille, le Jurassique est représenté par des terrains carbonates, marins ou lagunaires d'âge Kimméridgien et Portlandien, datés par des faunes à Céphalopodes.

j7. Kimméridgien inférieur (formation de Cras) : dolomie cristalline (20 m ?) ; calcaire micritique bioturbé, à galets mous (30 m). Dans la vallée du Lot, les brèches polygéniques de la base du Kimméridgien quercynois n'affleurent pas. Les antiformes de Saint-Vincent-Rive-d'Olt, d'Albas et de l'Ouest de Grézels permettent d'observer des dolomies cristallisées massives paraissant soit se situer à la base des calcaires micritiques, soit représenter un faciès latéral à ces derniers, la médiocre qualité des affleurements ne permettant pas de préciser leur position stratigraphique.

Au-dessus de ces dolomies, un ensemble de calcaires micritiques, en bancs, à bioturbations, admettant quelques niveaux d'argiles et de marnes bréchiques, affleure principalement sur la rive droite du Lot entre Cahors et Caillac, ainsi qu'à Saint-Vincent-Rive-d'Olt.

Des niveaux graveleux à galets mous, situés dans les calcaires micritiques, ont fourni dans les environs de Cahors (T. Péliissié, 1982) une riche microfaune à *Alveosepta jaccardi*, ainsi que des Ammonites dont *Rasenia (Eurasenia) chatelaillonensis* à Roquedure et au Mazuts sur les feuilles Gramat et Cahors (P. Hantzpergue et G. Lafaurie, 1983).

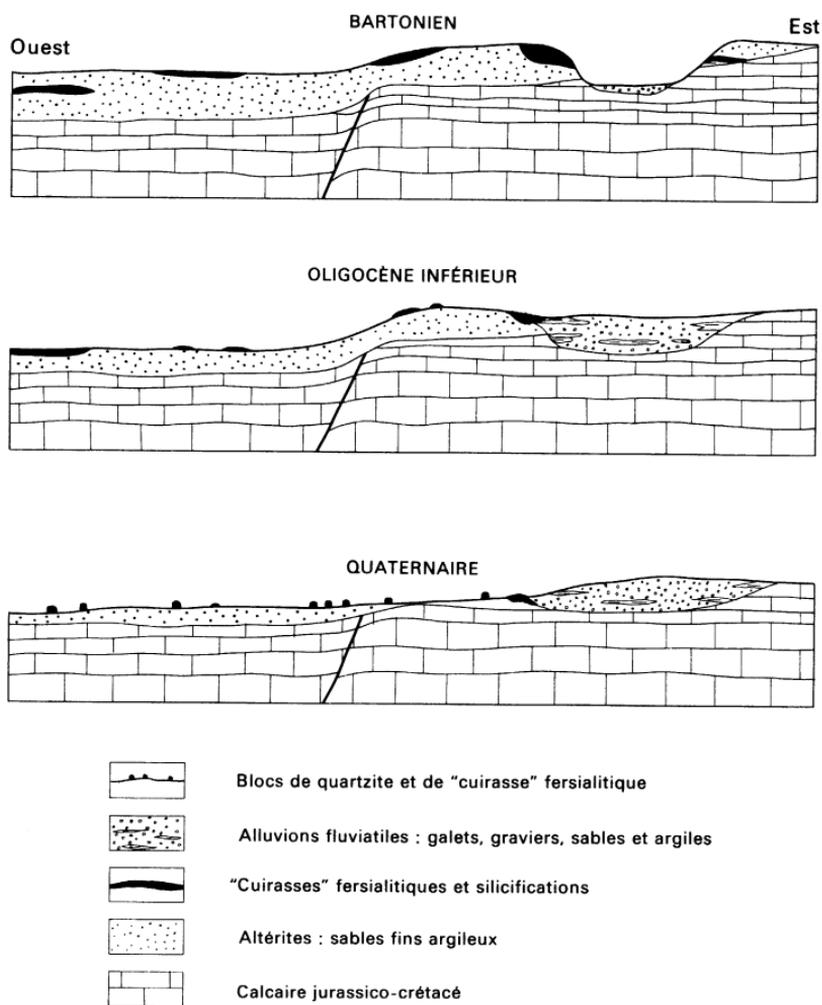


Fig. 6 - Schéma de l'érosion différentielle entre les altérites et la Formation de Saint-Denis-Catus

j8. Kimméridgien supérieur (formation de Francoulès): alternances marno-calcaires (160 à 190 m). Le Kimméridgien supérieur est représenté par des alternances de marnes grises et de calcaires en bancs bien réglés affleurant largement dans les vallées du Lot, du Vert et de la Masse.

Les coupes de la Cévenne de Crayssac et des environs de Cahors décrites par T. Pélissier permettent l'identification de 4 unités lithologiques composant cet ensemble ; on peut ainsi observer de la base vers le sommet :

- des calcaires et des marnes à terriers (50 m),
- des calcaires noduleux (70 m),
- des schistes bitumineux (14 m),
- des marnes et des calcaires à faciès *savonnette* (23 m).

Les différents termes de cet ensemble sont bien datés par les travaux de P. Hantzpergue et G. Lafaurie. Du sommet du Kimméridgien inférieur à la base du Portlandien, ceux-ci ont établi une biozonation précise grâce aux Ammonites ; les trois zones définissant le Kimméridgien supérieur ont été reconnues (*Mutabilis*, *Eudoxus* et *Autissiodorensis*) ainsi que leurs sous-zones et horizons.

Un banc de calcaire bioclastique couronnant les schistes bitumineux a livré de fréquents restes de Vertébrés, dont *Steneosaurus* sp. à Gigouzac (P. Hantzpergue *étal.*, 1982).

j9a. Portlandien inférieur (formation de Peyrilles): calcaire micritique, en petits bancs, à joints onduleux (30 m). Au Nord de la vallée du Lot, la formation de Peyrilles affleure seulement à l'Est du méridien de Prayssac, l'érosion antécénomanienne ayant tronqué, plus à l'Ouest, tout le Portlandien et le sommet du Kimméridgien supérieur.

Cette formation est représentée par des calcaires micritiques en bancs décimétriques séparés par des joints de stratification ondulés. A Crayssac, les bancs de base sont graveleux et séparés par quelques lits de marnes riches en terriers. La coupe du chemin de la Berrie (1,5 km au Sud-Ouest de Catus) montre la transition de ces calcaires avec l'unité supérieure (Portlandien supérieur) par l'intermédiaire de 2 bancs plus épais (= 1 m).

L'attribution de ces calcaires au Portlandien inférieur est précisée par l'extinction des Ammonites du genre *Aulacostephanus* et par l'apparition des *Gravesia* du groupe de *G. gigas* (P. Hantzpergue et G. Lafaurie, 1983).

j9b. Portlandien supérieur ? (formation de Cazals) : dolomicrite à laminations parallèles, calcaire micritique en bancs, dolomie cristalline (100 m). Au Nord de la vallée du Lot, la formation de Cazals constitue l'ossature des causses de Crayssac et de Montgesty.

Ce corps sédimentaire très hétérogène présente de la base au sommet, la succession suivante :

- des dolomicrites en lamines, fissiles en dalles ou en plaquettes, présentant des surfaces oxydées aux belles teintes grises à beiges, très riches en figures sédimentaires (fentes de dessiccation, traces de gouttes de pluie, etc.) et des dentrites noires ou brunes formées par des cristaux microscopiques d'oxyde de manganèse ou de fer. Aux environs de Crayssac, elles forment des niveaux asynchrones : on observe un niveau (1,5 m) exploité au Sud du plateau et jusqu'à 3 niveaux séparés par des calcaires micritiques et à pellets au Nord (10 m) ;

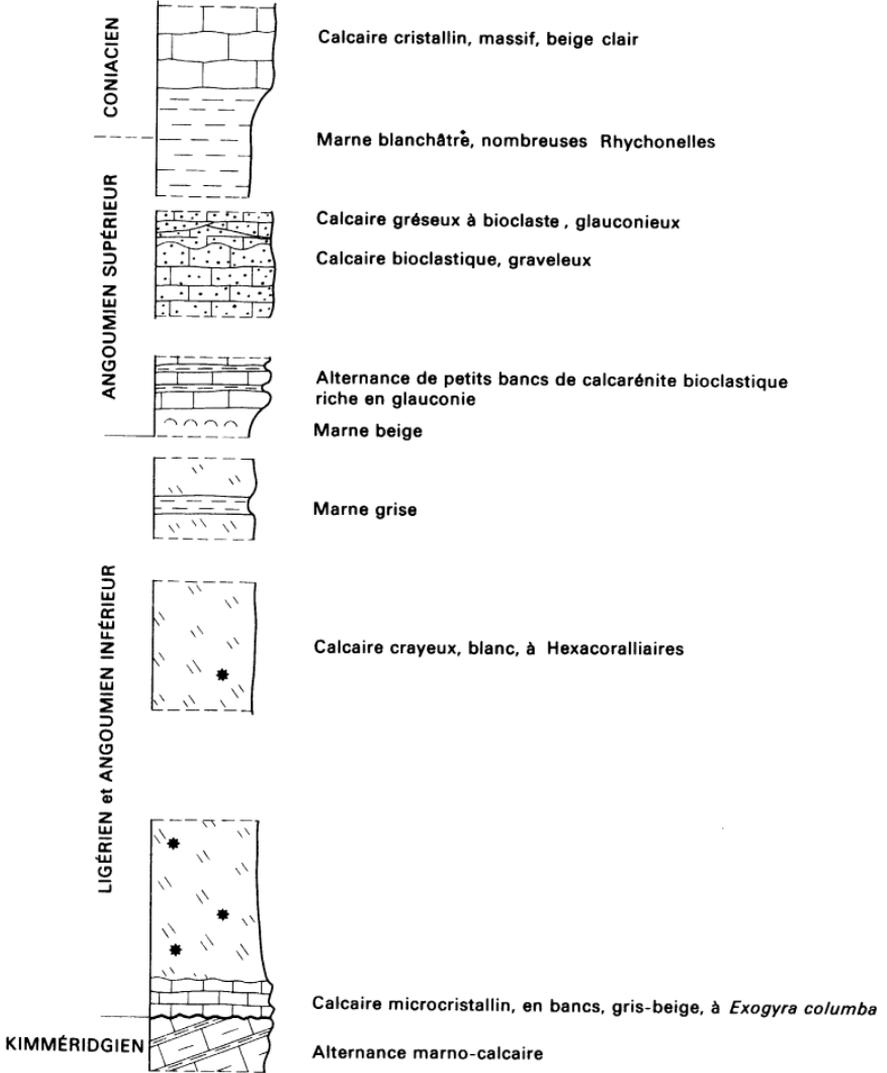


Fig. 7 - Coupe du Turonien de Puy-l'Evêque

- une puissante série de calcaires micritiques en bancs pouvant être localement remplacée par des dolomies cristallisées ou des cargneules (20 à 50 m) ;
- des dolomies cristallines à passées d'argiles vertes et à bancs centimétriques de silex à tubulures parallèles (bioturbations). On remarque, à proximité des failles, des bancs formés de nodules jointifs de gros cristaux radiés de calcite.

CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

C1-2. Cénomaniens : calcaire bioclastique à Préalvéolines, parfois cristallin (0 à 2 m). Les calcaires bioclastiques à Préalvéolines sont localisés dans une synforme de direction N20°E, limitée à l'Ouest par une ligne Grézels — Montcléra et à l'Est par la vallée de la Masse. Ces calcaires constituent la base de la transgression marine du Crétacé supérieur en Quercy ; ils sont discordants sur les terrains jurassiques.

Les affleurements les plus caractéristiques sont situés aux environs de Prayssac (le Pech-Gris, Meymes, Niaudon) et au Sud-Est du château de Grézels. Ces calcaires forment un banc épais de 0,5 à 2 m, très remarquable dans le paysage entre les marno-calcaires kimméridgiens et la craie turonienne.

La faune, particulièrement riche, est caractérisée par *Prealveolina simplex* Reichel, 1936 et *Chthyosarcolites triangularis* Desmaret.

C3. Turonien : au sommet, marnes à Huîtres et Rhynchonelles (6 à 8 m) ; **calcaire gréseux** (10 m) ; à la base calcaire crayeux (25 m). Particulièrement gélifs, les dépôts turoniens sont masqués par des formations de pentes (grèzes, etc.). Cette difficulté d'observation nous a conduit à regrouper les trois unités sédimentaires constituant le Turonien et décrites dans la région de Puy-l'Évêque (M. Cassoudebat et J.-P. Platel, 1973, 1976) à savoir : le *Ligérien*, l'*Angoumien inférieur* et l'*Angoumien supérieur*.

La coupe de la figure 7 relevée 1 km au Nord-Ouest de Puy-l'Évêque, entre la Croix Dominique et le Cucas, permet une bonne observation du Turonien.

En aval de Puy-l'Évêque, dans les environs de Duravel et de Fumel, H. Arnaud (1873, 1877) et M. Séronie-Vivien (1972) ont décrit une faune abondante.

- A la base, les calcaires microcristallins renferment de nombreuses *Exogyra columba major*, *Anorthopygus ntichelini*, *Hemiaster leymeriei*.
- Les calcaires crayeux sont riches en Hexacoralliaires, Bryozoaires, Lamellibranches et Gastéropodes (*Pleurotomaria galliennei*), auxquels s'associent des Foraminifères pélagiques (*Heterohelix*).
- Les calcaires gréseux ont fourni de nombreux Lamellibranches (*Cardium productum*, *Arca noucliana*, *Agria salignacensis*, etc.) et des Rudistes (*Hippurites requieni*, *Durania cornupastoris*, *Radiolites trigeri*, *Sphaerulites patera* et *Biradiolites angulosus*).
- Les marnes supérieures renferment, vers leur base, des Echinodermes (*Hemiaster leymeriei*, *H. verneuili*, *Epiaster varunensis*), des Gastéropodes et de nombreux Lamellibranches, ainsi qu'une microfaune abondante, composée d'Ostracodes et de Foraminifères benthiques.

Vers leur sommet, elles ont livré de petites Huîtres (*Exogyra plicifera* var. *auricularis*), des Echinodermes, *Rhynchonella petrocoriensis*, des Céphalopodes (*Barroisiceras haberfellneri*) des dents de Poissons (*Pycnodus occidentalis*). C'est à l'intérieur de ces marnes que J.-P. Platel situe la limite TuronLen — Coniacien sur la feuille Fumel. Dans la région de Puy-l'Évêque, nous avons arbitrairement regroupé l'ensemble de ces niveaux marneux au sommet du Turonien.

C1-3. Cénomaniens et Turoniens indifférenciés. 400 m au Nord de Gigouzac, les marnes kimméridgiennes bordant la route qui conduit à Peyrilles (D 23) sont interrompues par l'affleurement de calcaires crétacés effondrés entre deux failles parallèles distantes de 50 m environ. Il s'agit de calcaires bioclastiques à Préalvéolines (Cénomaniens) et de calcaires crayeux (Turonien ?). Plus ou moins écrasés, ils sont inséparables sur la carte et ont été notés C1 -3.

Leur disposition structurale s'apparente aux "pincées synclinales" (L. Glangeaud, 1943) interprétées comme résultant d'une ouverture en extension, responsable de l'effondrement, suivie d'une compression amenant plissement et écrasement (A. Foucault et J.-F. Raoult, 1980).

C4-5a. Coniacien et Santonien inférieur : cakarénite bioclastique ; vers la base, calcaire microcristallin (épaisseur supérieur à 110 m). Au-dessus des marnes turoniennes, les calcaires microcristallins forment une falaise bien visible, dominant la vallée du Lot à Pescadoires, ainsi que des gorges pittoresques dans la vallée de la Thèze, en aval de Frayssinet-le-Gélat. Sur les plateaux, ces calcaires sont dissimulés par un épais manteau d'altérites.

Un forage, 2,5 km au Nord-Est de Frayssinet-la-Gélat, a traversé la quasi-totalité de ces calcaires sur une épaisseur de 112 m sans atteindre les marnes turoniennes.

La base de cette assise est constituée par des calcaires microcristallins et cristallins, massifs, blancs à gris clair, parfois glauconieux, riches en grains de quartz et pellets.

Vers le sommet, ces calcaires se chargent en grains de quartz et en bioclastes ; cet enrichissement en éléments détritiques correspond au passage Coniacien — Santonien inférieur (M. Séronie-Vivien, 1972).

La faune est assez abondante : *Rhynchonella vespertilio*, des Echinodermes, des Lamellibranches (*Exogyra plicifera*, *Trigonia*, etc.) et de très nombreux Bryozoaires et algues Lithothamniées.

C5b-c. Santonien moyen et supérieur: au sommet, calcaire bioclastique à silex ; à la base, calcaire crayeux et marne à Huîtres (épaisseur supérieure à 30 m). Cet ensemble affleure seulement au Nord-Ouest de la feuille, où il forme le cœur d'une synforme de direction N 140°E, située de part et d'autre du village de Saint-Caprais.

Sur le flanc occidental de cette structure, une coupe relevée 300 m au Sud-Ouest du hameau de Mespoulié (commune de Trayssinet-le-Gélat) permet d'observer le passage des calcarénites bioclastiques (Santonien inférieur) à des marnes crayeuses (épaisseur ≈ 10m) glauconieuses, à nombreuses Huîtres (*Ostrea proboscidea*, *Pycnodonta vesicularis*). Ces marnes sont surmontées à

leur tour par 20 m environ de calcaires bioclastiques présentant des niveaux complètement silicifiés.

Localement les altérations de ces calcaires bioclastiques supérieurs nous ont fourni des Rudistes et des Echinodermes silicifiés (*Hemiaster nasutulus*, *Holectypus turoniensis*).

ALTÉRITES FORMÉES A UXDÉPENS DE ROCHES CRÉTACÉES

Nous avons regroupé un ensemble complexe de roches, généralement meubles, parfois indurées par des silicifications et des ferralitisations, désigné, dans un passé récent, sous le nom de "sidérolithique".

Le terme d'altérite a été préféré à celui de paléoaltérite pour tenir compte de l'évolution prolongée de ces roches dont, semble-t-il, certains faciès ont subi des modifications diagénétiques au cours du Quaternaire.

Cet ensemble affleure largement à l'Ouest d'un système de failles submériennes (Luzech — Gindou) séparant un compartiment bas, où ces formations ont été conservées et un compartiment haut, où elles ont été presque complètement déblayées (fig. 5).

Toutes les formations décrites résultant d'une altération bioclimatique affectant un substratum jurassico-crétacé à lithologie non homogène. Cette hétérogénéité dans la texture des roches affectées par l'altération est à l'origine de la diversité des altérites rencontrées et des variations de leurs épaisseurs.

AC1-5. Altérites : sable, argile sableuse, argile à silex, argile. Cette notation recouvre un ensemble de roches meubles résultant de l'altération des formations du Crétacé supérieur dont elles ont hérité les éléments insolubles. Les faciès de ces altérites reflètent ceux des roches-mères dont elles dérivent et donc le niveau stratigraphique de celles-ci, conformément au tableau de correspondance ci-dessous :

Âges des roches-mères	Altérites
C5 b-c. Santonien moyen et supérieur	Sables fins, argileux, bruns ; nombreux cailloux constitués par des Polypiers, des Rudistes et des fragments de bois silicifiés.
C4-5 a. Coniacien et Santonien inférieur	Sables fins, beiges, localement argileux ; débris de Lamellibranches ; lentilles centimétriques de kaolin. La puissance de ces sables peu atteindre 50 m ; elle est fonction de l'épaisseur de la frange d'altération et des nombreux soutirages karstiques affectant la roche-mère au Tertiaire et au Quaternaire.
C3. Turonien	Argiles rouges et brunes ; localement sables argileux (altérites de C4-5 a) descendus dans des karstifications affectant les calcaires turoniens ou portlandiens. Epaisseur : < 10 mètres.
C1 -2. Cénomaniens	Argiles rouges à beiges. Epaisseur : < 1 mètre.

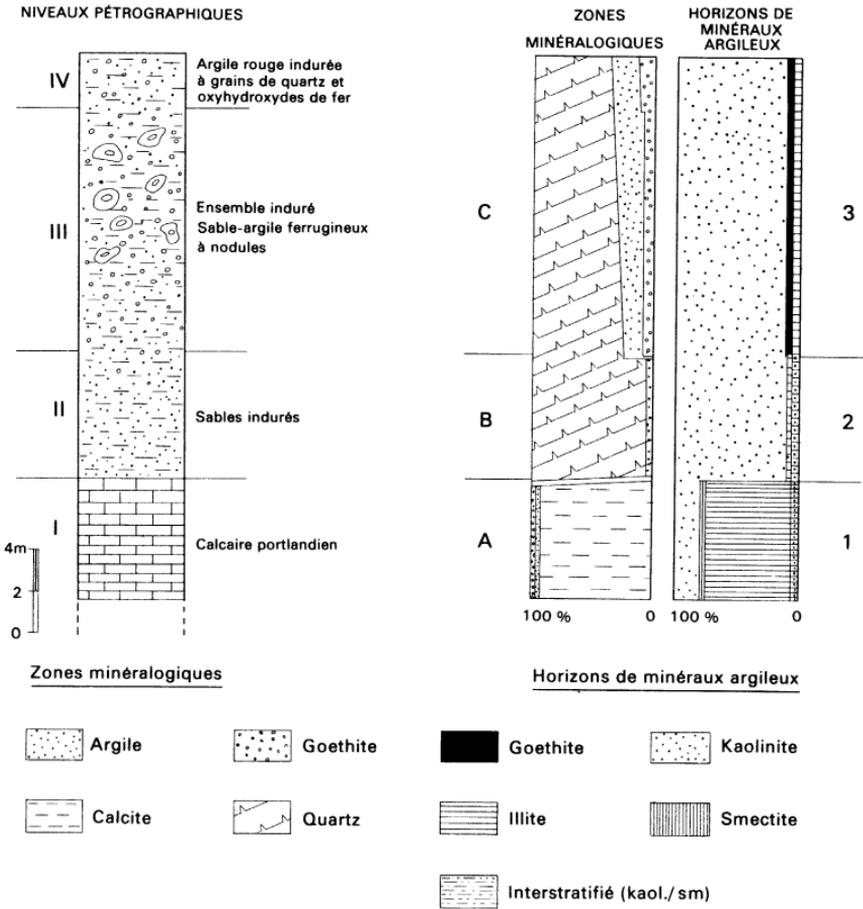


Fig. 8 - Coupe des Cabèques (Lot)

Niveaux pétrographiques, zones minéralogiques et horizons des minéraux argileux (d'après J.D. Archanjo, 1982)

Nous n'avons pas cartographié les altérations des roches jurassiques, celles-ci étant toujours de faible épaisseur et d'extension réduite ; nous devons signaler toutefois les altérites issues du Portlandien, caractérisées par des argiles beiges à nombreux silex plats à petits trous parallèles (anciennes lamines calcaires ou dolomitiques à bioturbations).

*N*C4-5. **Altérites des Gunies : argiles sableuses, rubéfiées, à silex.** Sous le calcaire lacustre des Gunies, on observe des argiles sableuses, rouges, à silex (≈ 10 m).

Deux sondages (856-2-17 et 856-2-18), effectués à la base de ces argiles, ont reconnu 42 m d'argiles sableuses et silteuses sans les traverser. Ces altérites particulières occupent une cuvette affectant les calcaires du Coniacien et les altérites qui en dérivent habituellement.

Blocs de grès quartzitique, localement chaos. Dans l'aire d'affleurement des altérites sableuses (*N*C1-5) et, plus rarement, directement sur les calcaires jurassiques (Roquebert, com. de Prayssac), on rencontre des blocs de grès quartzitique, pouvant former de véritables chaos (Pech Piounet, com. des Arques ; Roque, com. de Thérac ; Peyre Trocade, com. de Pomarède, etc.). Ces grès résultent de la cimentation locale des altérites sableuses, par précipitation et cristallisation de silice véhiculée par des circulations paléohydrologiques. Les blocs peuvent atteindre une hauteur de 8 à 10 mètres.

Des sondages implantés à proximité des chaos indiquent que les blocs de grès se trouvent à la surface, où ils sont à peine enfoncés.

*F*c. **Cuirasse ferrugineuse.** Aux environs de Lavercantière, de Thédillac et au Sud-Ouest de Cassagne, on observe des grès rouge brique qui couronnent des altérites argilo-sableuses (*N*C1-5) en formant des "cuirasses" ferrallitiques épaisses de 7 à 10 m et d'extension kilométrique.

Aux Cabèques (com. de Lavercantière), ces grès renferment des fantômes d'oolithes et de Polypiers, indiquant que la roche-mère était d'âge Crétacé supérieur.

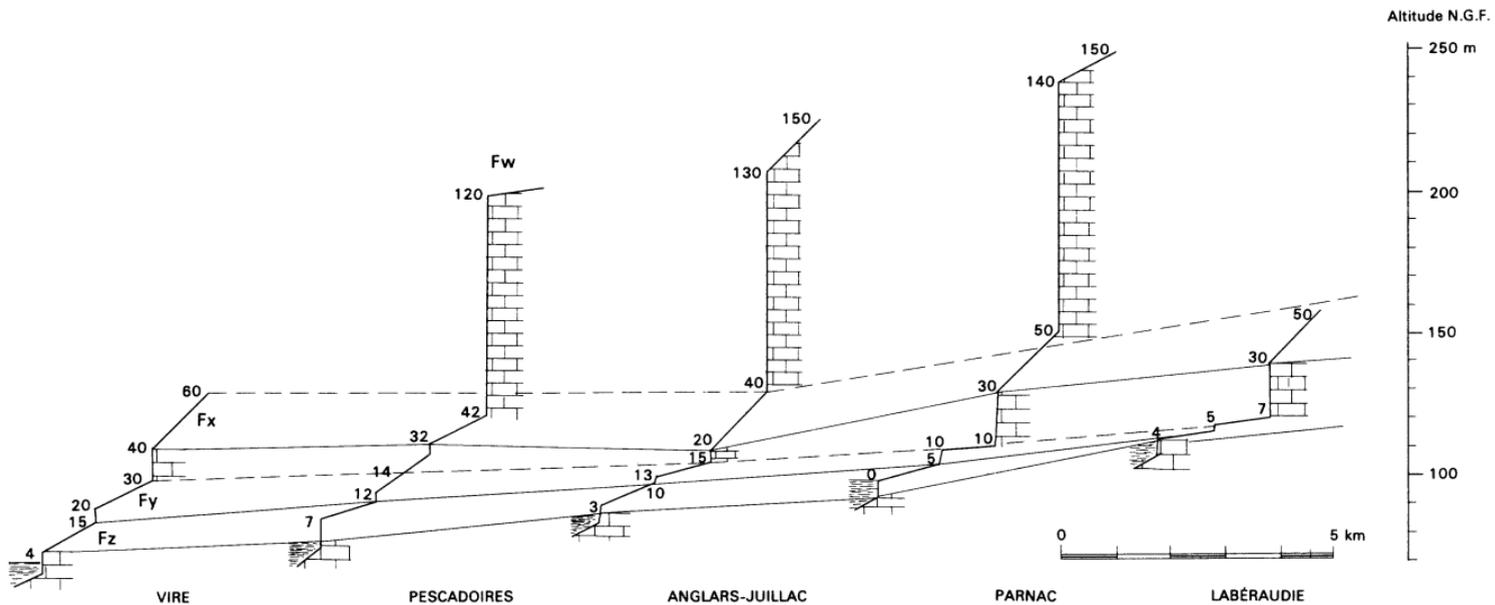
Les oxy-hydroxydes de fer qui, avec le quartz souvent carié, accompagnent la kaolinite, sont principalement la goéthite et l'hématite. On a en outre identifié des goéthites et des hématites alumineuses dont la présence implique une hydrolyse de la kaolinite, avec évacuation de la silice et incorporation de l'aluminium aux oxy-hydroxydes cristallins de fer. Il s'agit là de phénomènes courants dans les cuirasses ferrugineuses des altérations ferrallitiques (N. Trauth *et al.*, 1985) (fig. 8).

FORMATIONS TERTIAIRES BIEN CARACTÉRISÉES

g. **Oligocène. Formations alluviales de Saint-Denis-Catus** (épaisseur moyenne 40 m) :

- au sommet, galets de quartz, sables grossiers et argiles vertes ;
- à la base, galets de quartz, sables grossiers, galets mous de kaolin.

Ces formations comblent un couloir d'érosion (paléovallée), traversant la feuille selon un axe NW — SE, entre Lavercantière et Cahors.



Les cotes indiquées sur les coupes donnent l'altitude relative de ces terrasses par rapport au niveau du Lot

Fig. 9 - Schéma de corrélation des terrasses alluviales de la vallée du Lot en aval de Cahors

Des karstifications (antérieures au comblement) taraudent le fond et les flancs de ce couloir et sont responsables des variations brutales d'épaisseur du remplissage "alluvial".

Aux environs de Saint-Denis-Catus, ces dépôts sont exploités en carrière, pour les galets de quartz qu'ils renferment et qui sont utilisés pour la métallurgie et comme granulats.

La base de la formation, telle qu'elle apparaît dans les carrières du Pech Redon (com. de Saint-Denis-Catus), est constituée par 70 à 80 m de gros galets (20 cm), de graviers et de sables à stratifications obliques et entrecroisées ; on y rencontre localement des galets mous de kaolin et des morceaux de bois silicifiés.

Aux environs de Thédillac, la formation repose sur les calcaires du Portlandien à l'altitude 280 m (sondage de la gare) et culmine à Pech Suquet (com. de Laverantière) à 357 m ; les sondages de Thédillac et les affleurements de cette zone montrent des niveaux d'argiles vertes (illites), puissants de plusieurs mètres, intercalés dans les assises à galets et graviers. Ce matériel alluvial est constitué à 99% par du quartz enfumé, gris à blanc laiteux, d'origine filonienne ou d'exsudation.

Sur la feuille Cahors (1 km au Sud du Montât), des sédiments carbonates lacustres et palustres cimentent cette formation à son débouché dans le "golfe de Cieurac". La progradation de la "transgression" molassique vers le Nord du bassin conduit à suggérer, pour cette formation fluviatile de Saint-Denis-Catus, un âge de plus en plus récent en direction du Nord, s'échelonnant dans l'Oligocène.

gC. Oligocène ? : calcaire lacustre des Gunies (épaisseur 4 à 5 m). 2 km au Sud-Ouest de Montcléra, le hameau des Gunies occupe le centre d'une cuvette paléokarstique, ou tectonique, établie dans les calcaires sénoniens altérés (N c1 -5).

Le hameau est supporté par une dalle, légèrement inclinée vers le Sud-Ouest et constituée de calcaire lacustre, cristallisé, couronnant des argiles sableuses, rouges, à silex (N C4-5).

La notice de la feuille Gourdon à 1/80 000 indique pour ce calcaire une faune à Gastéropodes identique à celle du calcaire de Cieurac (feuille Cahors à 1/50 000).

TERRAINS QUATÉNAIRES

Alluvions de la vallée du Lot

La vallée du Lot traverse le territoire de la feuille d'Est en Ouest. Cette rivière entaille profondément les calcaires du Jurassique supérieur, de Cahors à Vire et, en aval de Castelfranc, les calcaires crétacés, dominant la rive droite.

La coupe schématique des terrasses alluviales de la vallée du Lot en aval de Cahors met en évidence une évolution cyclique, caractérisée par quatre phases de creusement et quatre niveaux d'accumulation alluviale (fig. 9).

Les autres niveaux d'accumulation sont représentés par : une basse plaine (Fz), une basse terrasse (Fy), une haute terrasse (Fx) et des alluvions anciennes de très haut niveau (Fw).

Fw. Alluvions anciennes de très haut niveau. Galets et grès ferrugineux, argile sableuse à pisolithes de fer (épaisseur moyenne : 2 m). Des placages résiduels d'alluvions anciennes ont été observés seulement en trois points : à l'Ouest de Pouzat (com. de Crayssac), à Foulquet (com. de Castelfranc), au Bos (com. de Grézels).

Ces placages sont constitués par des argiles à graviers et galets remaniés par des soutirages karstiques ; ce phénomène s'observe au Bos et à Pouzat, où les argiles à graviers sont situées sur les flancs et à l'intérieur des dolines.

A Pouzat, une argile rouge à nombreux pisolithes de fer emboîte des galets (10 cm) de quartz, de grès ferrugineux et des chailles.

Au Bos, nous avons recueilli un galet de silex blanchâtre à *Tiffa* et Gastéropodes, identique au calcaire lacustre silicifié du bassin d'Asprières (feuille Figeac à 1/50 000), parmi les nombreuses chailles emballées dans une argile rouge.

A Foulquet, la fraction argileuse paraît dominante.

Fx. Alluvions de la haute terrasse. Galets, graviers argileux (épaisseur : 5 à 15 m). La haute terrasse supporte les villages de Labéraudie, Mercuès, Espère, Prayssac, Puy-l'Évêque, etc. Ces alluvions sont composées de graviers et de galets de quartz associés à quelques galets de roches granitiques, très altérés, emballés dans une matrice argileuse. L'ensemble de la formation est rubéfié.

Ces dépôts sont très nettement séparés des alluvions de la basse terrasse par la roche en place qui affleure largement entre les deux niveaux.

Fy. Alluvions de la basse terrasse. Galets, graviers, sables argileux (3 à 15 m). Ce niveau domine de quelques mètres la basse plaine dont il n'est séparé que par un talus peu marqué dans la topographie et à la base duquel le substratum calcaire n'apparaît pas.

L'épaisseur de ces alluvions diminue d'Ouest en Est dans la vallée du Lot (fig. 9). Elles sont constituées de graviers et de sables argileux, à galets ; l'ensemble, peu altéré, est plus hétérogène pétrographiquement que celui de la haute terrasse.

Fz. Alluvions de la basse plaine. Galets, graviers, sables, limons (5 à 10 m). Ces alluvions récentes, qui s'étalent à proximité immédiate de la rivière, peuvent être en partie recouvertes par les crues.

Le lit mineur du Lot est généralement établi dans ces alluvions en amont de Luzech, et dans le substratum jurassique en aval (J.-C. Soulé, 1974).

L'ensemble, très hétérogène, n'est pas altéré ; la fraction fine, dominante, représente les trois quarts de la formation qui inclut en outre des graviers et des galets de granité, de basalte, de quartz et de calcaire.

Autres formations superficielles

K. Remplissage de dolines. Graviers argileux à pisolithes de fer, argiles. Les dolines (*cloups*) sont localisées principalement sur les calcaires du Portlandien supérieur supportant les causses de Montgesty et de Crayssac. Le remplissage de ces dolines est constitué :

—d'une part, par des argiles et des cailloutis résiduels des calcaires encaissants,
—d'autre part, par des argiles sableuses à graviers de quartz et pisolithes de limonite provenant d'altérites (C1-5) remaniées.

La formation alluviale de Saint-Denis-Catus (Uzech) et les terrasses de la vallée du Lot (Merçuès, Caillac, Prayssac, etc.) sont affectées de "pseudo-dolines" ; celles-ci résultent du soutirage de sédiments meubles (argiles très sableuses, graviers) dans des karstifications affectant leur substratum calcaire.

GP. Grèzes. Eboulis cryoclastiques (*castines*). Les grèzes (appelées localement *castines*) forment des accumulations importantes au pied des versants de vallées ; ce sont des éboulis cryoclastiques provenant des calcaires dominants.

C. Colluvions. Argiles et limons. Localisées seulement en aval de Prayssac, contre les versants crétacés, des accumulations argileuses formées par l'altération des calcaires crayeux du Turonien se superposent aux ailluvions de la vallée du Lot.

C-F. Colluvions et ailluvions des vallées secondaires. Cailloutis argileux, limons. Ces matériaux meubles constituent le fond plat des nombreuses vallées qui entaillent l'ensemble des formations sédimentaires de la feuille. Les dépôts détritiques sont constitués d'éléments issus de l'érosion des formations lithologiques autochtones et transportés par les ruisseaux sur de courtes distances ; cette origine les différencie nettement des ailluvions de la vallée du Lot, qui sont nourries en partie par des matériaux provenant de l'érosion du Massif Central.

Dans les vallées établies sur des calcaires, les ailluvions sont composées de galets calcaires, mal roulés, souvent plats, emballés dans une matrice argilo-silteuse.

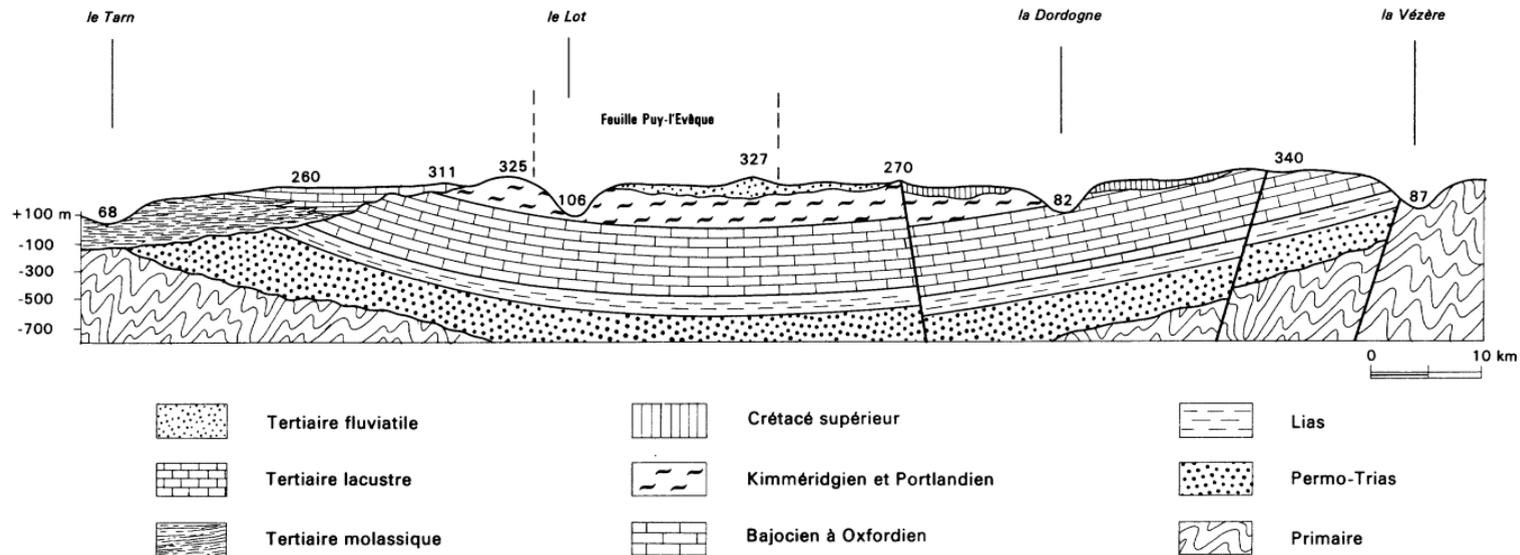
Lorsque les vallées sont creusées dans les terrains crétacés de la Bouriane (Nord-Ouest de la feuille), les ailluvions nourries par le colluvionnement des versants sont essentiellement argilo-sableuses.

Dans le Frau (Nord-Est de la feuille), les ailluvions remanient la formation de Saint-Denis-Catus, dont elles héritent d'éléments plus grossiers : galets, graviers et sables dans une matrice argileuse.

TECTONIQUE

Les éléments structuraux observés dans la région de Puy-l'Evêque s'intègrent dans le cadre tectonique de la plate-forme nord-aquitaine, où les sédiments ont subi un enfouissement très faible traduit par un style tectonique cassant.

Les faits tectoniques sont commandés par deux facteurs principaux, pas toujours indépendants, à savoir :



Axe : la Française-Douelle-Gourdon-Nadaillac-Larche

Fig. 10 - Coupe géologique de l'ouest du Quercy entre la vallée du Tarn et celle de la Vézère

- des rejeux du socle hercynien,
- l'orogénèse pyrénéenne.

Le territoire de la feuille Puy-l'Evêque est situé sur le flanc sud-ouest du vaste synclinorium Charentes — Quercy (E. Winnock, 1974) d'axe NW — SE, affecté d'ondulations de deuxième ordre. Cette structure majeure est limitée vers le Sud-Ouest par une antiforme (dômes de la Grésigne et de Moissac, affleurement de calcaire oxfordien à Tournon-d'Agenais) et au Nord-Est par la remontée du Jurassique à l'approche du socle cristallophyllien du Massif Central dans le secteur Figeac — Saint-Céré — Terrasson (fig. 10).

Un vaste couloir de déformations matérialisé par des failles N140-160°E occupe le centre nord de la feuille ; c'est le prolongement méridional de la faille N130-140°E Cognac-la Tour-Blanche -Saint-Cyprien -Cazals. La faille N20°E de Castelfranc — Bouzan décale vers le Sud cet accident qui est relayé par la faille N 150-160°E de Luzech.

Au Sud de la feuille, les petits dômes d'Albas et de la combe de Peyrols (limite nord de la feuille Montcuq) à noyau kimméridgien inférieur sont affectés de failles N120-140°E.

En amont de la vallée du Vert, nous observons les pincées synclinales (L. Glangeaud, 1943) de Catus (N115°E) et de Saint-Denis-Catus (N20°E) à coeur portlandien et de Gouzac (N110°E) à coeur cénomanien.

Les méthodes modernes d'analyse structurale ont fourni une chronologie relative des événements tectoniques intéressant la plate-forme nord-aquitaine au cours du cycle alpin.

Après des phases mal connues affectant les terrains anté-triasiques, nous distinguons :

- une distension W.NW - E.SE (D. Bonijoly, 1980) à E-W (Boichard et Brullion, 1982), dans l'intervalle Jurassique inférieur à Jurassique moyen ;
- une distension N.NE -S.SW (D. Bonijoly, 1980) à N-S (Boichard et Brullion, 1982 ; T. Pelissié, 1982) dans l'intervalle Jurassique supérieur à Crétacé ;
- une compression N-S (Bonijoly, 1980 ; T. Pelissié, 1982) à l'Eocène ;
- une distension E-W (Bonijoly, 1980; Boichard et Brullion, 1982) à l'Oligocène ;
- une compression E-W au Miocène (Bonijoly, 1980 ; Boichard et Brullion, 1982).

L'observation de l'écorché géologique anté-mésozoïque (fig. 1, E. Winnock, 1974) montre une synforme N130°E à coeur carbonifère, préfigurant le synclinorium Charentes — Quercy ; celui-ci serait donc une structure héritée.

La localisation du "golfe" portlandien Charentes — Quercy (J. Delfaud, M. Gottis, 1966) indique que la restructuration du synclinorium a commencé à la fin du Jurassique.

L'absence de sédiments cénomaniens, à proximité des dômes de Sauveterre-la-Lémance et de Campagnac-en-Quercy, prouve que ceux-ci étaient déjà en cours d'édification au début du Crétacé supérieur.

Les pincées synclinales à coeur sénonien (feuille Saint-Géry) affirment une distension subméridienne post-crétacé, suivie d'un raccourcissement.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Les ressources des aquifères sont conditionnées par les facteurs principaux suivants : la pluie efficace (quantité d'eau de pluie qui ruisselle et s'infiltré dans le sol), les conditions d'alimentation aux limites de l'aquifère (relations avec les rivières, avec d'autres aquifères), la porosité et la perméabilité, la fracturation des calcaires, la solubilité des roches carbonatées (karstification), la structure des corps sédimentaires, l'évolution géomorphologique des aires d'affleurement.

Dans le cadre de la feuille, ces facteurs déterminent deux catégories de réservoirs correspondant à des ensembles lithologiques. On distingue ainsi :

—des réservoirs à porosité de fissures et de chenaux karstiques dans certaines formations : Lias inférieur, Jurassique moyen et supérieur, Crétacé ;

—des réservoirs à porosité d'interstices dans les alluvions de la basse plaine du Lot et les alluvions des vallées secondaires.

Ces aquifères ont fait l'objet d'une description détaillée dans le cadre de l'évaluation des ressources hydrauliques du département du Lot par le BRGM (J.-C. Soulé, 1976).

Aquifère du Lias inférieur

Cet aquifère n'affleure pas sur le territoire de la feuille ; il est situé sous les marnes du Lias supérieur. La profondeur varie, du Sud-Est au Nord-Ouest, de 500 à 1000 m, ce qui entraînerait une température de l'eau comprise entre 25° et 40°C. Cette eau pourrait être captée par forage, mais sa salinité élevée la rend impropre à la consommation humaine ; des usages industriels ou la récupération des calories sont envisageables, bien que l'état actuel des connaissances ne nous permette pas d'évaluer la productivité d'un tel ouvrage.

Aquifère du Jurassique moyen — supérieur

Le Jurassique moyen-supérieur renferme un aquifère karstique limité, au mur, par les marnes toarciennes et, au toit, par les marno-calcaires du Kimméridgien supérieur. Le corps sédimentaire correspondant, très épais (450 m), affleure largement vers l'Est (feuilles Cahors, Saint-Géry, Gramat...) où il forme les causses du Quercy ; à partir de cette zone d'alimentation, ce réservoir s'enfonce progressivement vers le Nord-Ouest, sous les marno-calcaires de son toit et des formations plus récentes, pour constituer un aquifère captif.

Grâce à des accidents (failles, flexures), il peut donner naissance à des sources, l'eau traversant alors les marnes kimméridgiennes par des conduits subverticaux. Les sources ainsi formées dans la vallée du Lot, dites sources vauclusiennes [les Chartreux à Cahors (feuille Montcuq) et la source Bleue de Touzac-Soturac (feuille FumeDl) ont un débit très important, de l'ordre du mètre cube à la seconde en étiage. D'autres, aux débits plus faibles, existent sur la feuille Puy-l'Evêque ; la mieux identifiée est la source de Vire, qui jaillit dans le lit même du Lot et qui est captée pour l'alimentation en eau de Vire. Une autre source de l'aquifère jurassique jaillit à Labastide-du-Vert, la Fade ; sa température de 18°C est due à l'enfoncement du réservoir sous son toit de Kimméridgien

marno-calcaire. L'ascension de l'eau s'effectue le long de la faille N150°E de Luzech.

Aquifère du Portlandien

Il s'agit de l'aquifère exploité le plus important sur le territoire de la feuille. Les calcaires et dolomies du Portlandien constituent un aquifère karstique limité au mur par les marno-calcaires kimméridgiens et ail toit par les marnes du Turonien.

Dans les causses de Crayssac et de Montgesty, cet aquifère est généralement perché, à l'exception du voisinage des sources de Saint-Médard (Font Vincent, Font Polémie) et des Arques (la Doux) où, localement, la tectonique abaisse cet aquifère sous les vallées : on est alors en présence d'un aquifère noyé libre.

A l'Ouest du système de failles Castelfranc-Bouzan — Cazals, cet aquifère s'enfonce en direction du Nord-Ouest et devient captif sous un toit de marnes turoniennes.

Aquifère du Crétacé

Il est localisé au Nord de la vallée du Lot et à l'Ouest de la vallée de la Masse. Il s'agit d'un aquifère bi-couche, scindé en deux par les marnes crayeuses du Santonien moyen.

A la base, les calcaires coniaciens et santonien inférieur (ensemble puissant de 120 m au forage de recherche d'eau n° 856-2-20, commune de Frayssinet-le-Gélat) constituent un aquifère karstique localement exploité (Fontaine de Mazières).

Les calcaires du Santonien supérieur (30 m) constituent un petit aquifère souvent recouvert par un important manteau d'altération ; les sources sont assez rares et de faible débit (Fontaine de Tarrieu).

L'aquifère crétacé est généralement perché dans les vallées du Lot et de la Masse donnant des sources de trop-plein. Dans la vallée de la Thèze, il constitue un karst noyé donnant des sources de débordement (source des Ronquanel). Au Nord-Ouest, sur les feuilles Fumel et Belvès, l'aquifère crétacé s'enfonce et devient captif sous les formations tertiaires.

Aquifère des alluvions de la basse plaine du Lot

Localisées dans la vallée du Lot au Sud de la feuille, ces alluvions constituent un aquifère partiellement subordonné à la rivière. Elles renferment une nappe qui peut être alimentée localement et temporairement par le Lot et par le karst sous-jacent captif, dont la charge hydraulique est supérieure au niveau d'eau des nappes alluviales et du Lot. Notées sur des puits situés à Pradines, à cinq kilomètres au Nord-Ouest de Cahors, les caractéristiques hydrauliques de cet horizon aquifère, perméabilité (K) et débit d'un puits (Q), se situent autour des valeurs moyennes suivantes :

$$K = 1.10^{-3} \text{ m/s}, Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ces caractéristiques ponctuelles ne sont pas nécessairement représentatives des alluvions situées sur le territoire de la feuille : on connaît en effet des

variations locales très importantes de la perméabilité dues à l'hétérogénéité des sédiments fluviaux.

Aquifère des alluvions des vallées secondaires

Ces alluvions constituent un réservoir médiocre ; de composition argilo-limoneuse, elles sont très peu perméables. Dans certaines vallées, quelques accumulations locales de cailloutis calcaires forment des aquifères exploitables pour des besoins locaux. Dans ce cas, des puits ou des excavations qui ajoutent une réserve d'eau à la productivité de l'ouvrage permettent des débits d'exploitation suffisants pour l'irrigation des cultures.

RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES

cal. **Calcaire.** Les calcaires du Jurassique et du Crétacé supérieur présentent des intérêts divers pour la construction et la viabilité.

- *Le calcaire kimméridgien*, dans les secteurs favorables (absence de tectonique "agitée" et niveaux marneux peu abondants), offre une dureté satisfaisante pour la plupart des emplois du bâtiment et de la viabilité (couches de surface exclues). Des essais de dureté effectués sur des gravillons 6/10 ont fourni les résultats suivants :

— Los Angeles: 19 à 22,

— Microdeval en présence d'eau : 10 à 16.

- *Le calcaire portlandien supérieur* (formation de Cazals, pierre de Cahors ou de Crayssac) affleure largement au Nord-Ouest de Cahors formant les petits causses de Crayssac et de Montgesty. Les multiples carrières de Crayssac exploitent un ou des niveaux bien particuliers (calcaire dolomitique en "laminés") destinés essentiellement à la production de pierres plates pour dallage ; en outre les parties plus massives sont exploitées comme pierre à bâtir et pour la fabrication de cheminées. Il s'agit d'un calcaire de dureté moyenne : Los Angeles 28 à 30 pour les niveaux à dalles et Los Angeles 29 pour les parties plus massives.

- *Le calcaire coniacien* affleure largement dans la vallée de la Thèze et dans la vallée du Lot. Ces calcaires cristallisés, anciennement exploités par sciage, en carrières souterraines au Nord-Ouest de Puy-l'Evêque (le Cucas) et au Nord-Est de Frayssinet-le-Gélat (Peyremarchand), sont exploités actuellement à Montcabrier pour les granulats et la métallurgie de Fumel (carrière du Roc de Rigal).

La teinte chaude de ces calcaires, jaune à gris clair, est appréciée pour la restauration de demeures anciennes et d'ouvrages d'arts (SNCF) et pour la fabrication de cheminées.

grz. **Grèzes** (appelées localement *castines*). Ces éboulis cryoclastiques sont ponctuellement exploités sur tout le territoire de la feuille. Ces grèzes ne constituent qu'un matériau médiocre réservé à l'empierrement des chemins.

gals. **Galets siliceux.** La formation graveleuse alluviale de Saint-Denis-Catus, composée exclusivement de matériaux quartzeux, est exploitée en carrière pour ses galets utilisés comme fondant dans la métallurgie et également pour la production de granulats (sable essentiellement).

sgr. **Sables et graviers.** Les sables et graviers sont traditionnellement exploités par dragage dans la rivière Lot pour production de granulats. Quelques gravières ont été ouvertes dans les alluvions de la basse plaine.

sab. **Sables.** De petites sablières exploitées pour du matériau de remblai et pour la maçonnerie (crépis) existent dans la basse terrasse (Fy) et dans les altérites (C1-5) des calcaires crétaqués.

arg. **Argile.** Des argiles alluviales (Fz et Fx) sont utilisées pour la tuilerie et la céramique au Sud de Prayssac.

argk. **Argile kaolinique.** Des argiles alumineuses plus ou moins réfractaires existent dans les altérites (C1-5) des terrains crétaqués. Ces argiles ont été activement exploitées en carrières aux environs de Pomarède, Lherm et Boissières.

argi. **Argile illitique.** Ces argiles verdâtres se localisent au Nord-Est de Thédirat où elles ont été exploitées au lieu-dit les Crozes ainsi qu'aux environs de Boissières.

Fe. **Fer.** Les minerais de fer tertiaires sont présents dans le Périgord, à témoin les nombreuses exploitations artisanales anciennes. Ces minerais proviennent du remplissage de karsts anciens par des formations sidérolithique éocènes. Le minerai est mélangé à des sédiments constitués d'argiles et de sables plus ou moins ferrugineux. Les principaux points d'extraction et de recherche du minerai de fer sont décrits ci-dessous.

- *Le gîte de Duravel* (856-00-4001), qui s'étend sur la carte voisine Fumel, fut exploité de 1898 à 1904, puis de 1920 à 1940. Les vestiges d'exploitation sont visibles à Calassou et à La Taillade où les excavations atteignaient 6 m de profondeur ;

- *Aux minières de Prayssac* (856-00-4002) de 1900 à 1904 l'exploitation se faisait de manière artisanale, chacun extrayait de son champ le minerai pour ensuite le vendre à Fumel. Ces travaux n'excédaient pas 5 à 6 m de profondeur ; ils étaient très rarement accompagnés de galeries souterraines.

- *Les principaux points d'extraction* sont :

- Laurent : 4 excavations couvrant environ 400 m²

- Bessières : 1 excavation de 200 m²

- Patrounet : excavations plus importantes et grattages superficiels indiquant la proximité du minerai de la surface du sol. Les travaux couvrent environ 300 m²

- La Serre du Théron : trois petits travaux abandonnés au bout de 2 ans. On notera une surface travaillée 400 m² dont un puits de 8 mètres suivi d'une galerie de 4 mètres

- Mannisserre du Théron : rapidement abandonné après travaux sur 20 m² environ

— Calvayrac : travaux plus importants, excavation sur 2400 m², profondeur 7 m, galeries, dépilages et exploitation à flanc de colline

— Le Lac : fouilles à ciel ouvert, 2 galeries à flanc de coteau, 10001 de minerai extraites

— Suyris ou Syris : 2 excavations

— Calvayrac et le Lac : sont repris en 1912 par la Société des Mines du Quercy et auraient produit, entre 1925 et 1927, 23.3001 de minerai marchand à 35-42 % de Fe

— Les minières de Puy-1'Evêque (856-5X-4001) ont été exploitées de 1900 à 1904. Grattages suivis de quelques tranchées profondes de 1 à 6 mètres. Pas de travaux souterrains connus

—Loupiac : trois excavations

—Laprade : cinq excavations de 6 m de profondeur couvrant une surface de 500 à 1000 m²

—Cadroux et Selves : fouilles très vite abandonnées

—Cantala : une vingtaine de fouilles ont eu lieu dans le bois, 1000 à 2000 m² ont été exploités en surface

—Latuque : une excavation importante

—des travaux sont également signalés à la Croix des Brousses, le Roc de Ferrie, les Bruges

—le petit indice de Loubejac (856-1X-4001) a été gratté superficiellement en 1909

—sur la concession des Arques (856-2X-4001), les gisements avaient été attaqués à ciel ouvert et exploités en gradins depuis très longtemps. En 1880, le gîte de Pech Nègre est exploité jusqu'au niveau hydrostatique. Le gîte de l'Oustalou (856-3X-4001) est à peu près épuisé. 13 puits totalisant 700 m de percement ont été foncés sur la concession

—les mines de Lherm (856-2X-4002), situées dans la concession des Arques, comprennent le gîte Guillou Nègre, où 20 puits antérieur à 1881 ont été foncés. Plusieurs galeries ont reconnu le gîte sur 15 m de profondeur et 20 m en extension. Il aurait été extrait 8001 de minerai marchand. A Estanel, il existe diverses excavations irrégulières. A la Poujade, les travaux comprenant 11 puits de recherches ont reconnu le minerai à 8 m de profondeur

—sur les communes de Lavercantière et de Thédillac, deux minières ont fonctionné en 1899-1900. Il s'agit de Boyer (852-3X-4002) et de Montsalvy (856-3X-4003) où les travaux sont peu importants

—sur la concession de Sais (856-6X-4001) accordée le 20 mai 1881, à la Société minière du Lot, les travaux comprennent : le chantier Cledele (il s'agit d'une excavation de 10 m de long, 4 m de large, 10 à 20 m de profondeur), la galerie Lacombe ouverte dans le prolongement de cette tranchée. Les travers-bancs

Tardieu et Couture, divers puits et courtes galeries ont reconnu le gisement. La production de 1910 à 1912 a atteint 3.3801 de minerai.

Mn. **Manganèse**. Sur les causses de Crayssac et de Montgesty, on observe des grattages de petites cavités paléokarstiques, attribuées à des recherches de manganèse effectuées à une date indéterminée. A Pontcirq (causse du Cluzel), on trouve des échantillons de minerai à proximité d'un ancien puits d'extraction, creusé dans les calcaires portlandiens.

SITES ARCHÉOLOGIQUES

Nous avons hésité à situer sur cette feuille les principaux sites archéologiques, leur pillage par des fouilleurs clandestins en étant la raison essentielle. Cependant, à une époque où les grands travaux se développent, il nous a paru indispensable qu'un document officiel comme la carte géologique indique la position de ces sites, de manière à informer les responsables de chantiers éventuels sur le risque de destruction, ou de dégradation de ceux-ci. En cours de travaux, toute découverte de vestiges archéologiques doit être d'ailleurs immédiatement signalée au maire de la commune, qui doit la transmettre sans délai au préfet (loi du 27 septembre 1941).

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements complémentaires et en particulier un itinéraire géologique dans le *Guide géologique régional : Aquitaine orientale*, par B. Gèze et A. Cavaillé (1977), Masson, Paris :

— *itinéraire 8* : du Haut-Quercy à l'Agenais et au Bas-Quercy.

PRINCIPALES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARCHANJO J.-D. (1982) - Le Sidérolithique du Quercy Blanc (France). Altérations polyphasées paléogènes sur roches sédimentaires. Essais de datation. Thèse de docteur-ingénieur, Université de Strasbourg.

ARNAUD H. (1873) - Profils géologiques des chemins de fer d'Orléans traversant la craie du Sud-Ouest. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), t.1, p. 405-408.

ARNAUD H. (1877) - Mémoire sur le terrain crétacé du Sud-Ouest de la France. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 2ème série, t.10, n° 4, Paris.

ARTHAUD F., CHOUKROUNE P. (1972) - Méthode d'analyse de la tectonique cassante à l'aide des microstructures dans les zones peu déformées. Exemple de la plate-forme nord-aquitaine. *Rev. Inst. fr. Pétrole*, 5, p. 715-732.

ASTRUC J.-G., SOULE J.-C. (1977) - Hydrogéologie du Quercy, inventaire des cavités actives et notice explicative de la carte hydrogéologique du Quercy au 1/100 000. BRGM *et Quercy-Recherche*, Cahors, 110 p.

ASTRUC J.-G. (1980) - Le Quercy Blanc au Sud-Ouest de Cahors. Aperçu paléogéographique et structural. Ressources du sous-sol. Mémoire de D.E.S., Université de Toulouse.

ASTRUC J.-G., GALHARAGUE J. (1983-1984) - Recherches d'argiles nobles dans le département du Lot. Rapports BRGM, 83 SGN 722 MPY et 84 AGI 286 MPY.

AUTRAN A., WEBER C. (1971) - Données sur les anomalies magnétiques du Bassin aquitain et de sa marge continentale. *In* Histoire structurale du Golfe de Gascogne, t.I, ch.IV. 10, Technip, Paris.

BILLAUD Y. (1982) - Les paragenèses phosphatées de paléokarst des phosphorites du Quercy. Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle, Université de Lyon.

BLAYAC J. (1930) - Aperçu de la répartition des faciès et du synchronisme des terrains tertiaires du Bassin de l'Aquitaine au Nord de la Garonne et jusqu'à Castres. Livre jubilaire Centenaire. Soc. géol. Fr., t.I, p. 151-170.

BOICHARD R., DRULLION G. (1982) - Genèse et évolution des formations carbonatées granulaires du Bajocien du Quercy : évolution de leurs propriétés réservoirs. Thèse de 3^{ème} cycle, Université de Bordeaux.

BONNÀRT J.-M., GALHARAGUE J. (1983) - Valorisation géotechnique des cartes géologiques. Application aux feuilles de Campan (Hautes-Pyrénées) et de Puy-l'Evêque (Lot). Rapport BRGM, 83 SGN 265 MPY.

BOURROULLEC J., DELFAUD J., GAUTHIER J., LENGUIN M. (1973) - Etude sédimentologique de la plate-forme interne carbonatée du Quercy (SW France) du Bathonien au Callovien. *Bull. Centre Rech. Pau (SNPA)*, vol. 7, n^o 2, p. 437-497.

BRGM, ELF-ERAP, ESSO-REP et SNPA (1974) - Atlas du bassin d'Aquitaine. Ed. BRGM, 28 pi., notice explicative bilingue.

CASSOUDEBAT M. (1975) - Phénoménologie de la sédimentation terrigène du Turonien du Périgord Noir (Dordogne). *Bull. Soc. linn. Bordeaux*, t.5, n^o 7-8, p. 65-71.

CASSOUDEBAT M., PLATEL J.-P. (1976) - Sédimentologie et paléogéographie du Turonien de la bordure septentrionale du Bassin aquitain. *Bull. BRGM*, section 1, n^o 2, p. 85-102 (résumé de thèse 3^{ème} cycle, Université de Bordeaux III).

CAVILLE A. (1974) - La région des phosphorites du Quercy. *Paleovertebrata*, vol. 6, p. 5-19.

CLOZIERR. (1940)-Les Causses du Quercy. Paris, Baillière, 183 p.

CUBAYNES R., BOUTET C., DELFAUD J., FAURE Ph. (1984) - La mégaséquence d'ouverture du Lias quercynois (bordure sud-ouest du Massif Central français). *Bull. Centre Rech. Explor.-Elf-Aquitaine*, vol. 8, n^o 2, p. 333-370.

DELFAUD J., GOTTIS M. (1966) - Sur quelques figures de sédimentation dans le Portlandien du Lot et sur leur cadre paléogéographique en Aquitaine septentrionale. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, série B, n° 7, p. 3-6.

DELFAUD J. (1970) - Essai sur la géologie dynamique du domaine aquitano-pyrénéen durant le Jurassique et le Crétacé inférieur. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, 175 p. (résumé thèse Sciences, Bordeaux, 1969).

DUBREUILH J., PLATEL J.-P. (1982) - Stratigraphie et sédimentologie des formations continentales tertiaires à faciès "Sidérolithique" et "Sables du Périgord" des Charentes. *Bull. BRGM* (2), section 1, n°4, p. 269-280 (note présentée au 26ème C.G.I., Paris, 1980).

DURAND-DELGA M. (1979) - Le Massif de la Grésigne, Tarn : ses enseignements géologiques. Documents sur la géologie. Ass. Prof. Biol. Géol., Congrès de Toulouse, p. 1-32.

EHRlich (A. BUCHBENDER, Mme) (1964) - Etude sédimentologique des formations oligocènes du Bas-Quercy. Thèse 3ème cycle, sédimentologie, Paris-Orsay, 122 p.

ENJALBERT H. (1960) - Les Pays aquitains. Le modelé et les sols. Bordeaux, Bière imp., 618 p.

GAILLARD M., MASSE P. (1980) - Un modèle de tectonique de plate-forme : exemple d'un linéament de la bordure nord-aquitaine. *Bull. Cen. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, vol. 4, p. 633-647, Pau.

GALHARAGUE J., PARIS J.-P., GIOT D. (1973) - Reconnaissance du gisement de la Pierre de Crayssac, Lot. Rapport BRGM, 735 SGN 241 MPY.

GALHARAGUE J., ROBERT J., SAUVESTRE M. (1979) - Les gisements de roches calcaires dans le centre du département du Lot. BRGM et Centre d'Etudes techniques de l'Equipement du Sud-Ouest.

GÈZE B., DURAND-DELGA M., CAVAILLÉ A. (1947) - Cycles sédimentaires et épisodes tectoniques d'âge secondaire dans les causses méridionaux du Quercy. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t.224, p. 133-139.

GÈZE B. (1954) - Sur la tectonique des causses du Quercy. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 6ème série, t.I V, p. 453-466.

GÈZE B., CA VAILLE A. (1977) - Aquitaine orientale. Guides géologiques régionaux. Masson etCie éd., Paris, 184 p.

GLANGEAUD Ph. (1901) - Sur les dômes de St-Cyprien, Fumel et Sauveterre (Lot-et-Garonne). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), n° 1, p. 12.

GOURDON-PLATEL N. (1975) - Les minerais de fer en Aquitaine et leur intérêt historique. *Bull. Soc. linn. Bordeaux*, t. V, n° 4-6, p. 33-47.

GRIGNAC Ch. (1983) - Contribution à l'étude des sédiments détritiques post-hercyniens de la bordure SW du Massif Central. Thèse de 3ème cycle, Toulouse.

GROSSOUVRE A. de (1901) - Recherches sur la craie supérieure (première partie). *Mém. Serv. Carte géologique Fr.*, Paris.

HANTZPERGUE P., LAFAURIE G., LANGE-BADRE B. (1982) - Un crocodilien du Jurassique supérieur marin des environs de Cahors. *Bull. Soc. Et. Litt. Se. Art. du Lot*, t.CIII.

KULBICKI G. (1957) - Constitution et genèse des sédiments argileux sidérolithiques et lacustres du Nord de l'Aquitaine. *Sciences de la Terre*, Nancy, t.4,p.5-101.

MOREAU P., PLATEL J.-P. (1982) - L'évolution paléogéographique de la plateforme carbonatée nord-aquitaine durant le Crétacé supérieur. *Cretaceous research*.

MURATET B. (1983) - Géodynamique du Paléogène continental en Quercy-Rouergue : analyse de la sédimentation polycyclique des bassins d'Asprières (Aveyron), Maurs (Cantal) et Varen (Tarn-et-Garonne). Thèse doct. 3ème cycle, Université de Toulouse.

OBEREINER J.-L. (1978) - Les carrières de Crayssac. *Quercy-Recherche*, n° 23-24, p. 46-53, Cahors.

PÉLISSIE T. (1982) - Le Causse jurassique de Limogne-en-Quercy : stratigraphie, sédimentologie, structure. Thèse doct. 3ème cycle, Université de Toulouse.

PLATEL J.-P. (1983) - Notice explicative de la feuille Fumel à 1/50 000.

RENAULT Ph., DELFAUD J., GUILLOT P.L., LEFA VRAIS-RAYMOND A., SÉRONIE-VIVIEN Mad., CAVAILLE A., CLOTTES J. (1978) - Géologie du Quercy. *Quercy-Recherche*, Cahors, 111 p.

RICHARD M. (1946) - Contribution à l'étude du Bassin d'Aquitaine. Les gisements de Mammifères tertiaires. *Mém. Soc. géol. Fr.*, t.24, n°52, 380 p., 52fig., 7tbl.

SCHOELLER H. (1941) - Etude sur le Sidérolithique du Lot et du Lot-et-Garonne. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t.43, n° 206, p. 1-19.

SÉRONIE-VIVIEN M. (1972) - Contribution à l'étude du Sémonien en Aquitaine septentrionale. Ses stratotypes: Coniacien, Santonien, Campanien. Les stratotypes français. Vol. II, éd. CNRS.

SOULE J.-C., COSSON J., SCANVIC J.Y., VERNET R. (1974) - Etude des relations eau de surface -eau souterraine dans la vallée du Lot entre Livinhac et Fumel. Rapport AFBAG, 74 SGN 002 MPY.

SOULE J.-C. (1976) - Etat des connaissances et synthèse hydrogéologique du département du Lot. Rapport BRGM, 76 SGN 001 MPY, 140 p., 19 pl.

TAVOSO A. (1975) - Les terrasses alluviales du bassin du Tarn : éléments de datation archéologique. *Bull. Ass. fr. Et. du Quat.*, 1975, 1, p. 25-29.

THÉVENIN A. (1903) - Etude géologique de la bordure sud-ouest du Massif Central. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.* 1.14, n° 95,203 p.

TRAUTH N., ASTRUC J.G., ARCHANJO J., DUBREUILH J., MARTIN P., CAULIEZ N., FAUCONNIER D. (1985) -Géodynamique des altérations ferrallitiques sur roches sédimentaires en bordure sud-ouest crétacée du Massif Central : paysages sidérolithiques en Quercy-Blanc, Haut-Agenais, Bouriane et Périgord Noir. *Géol. Fr.*, n° 2, p. 151-160,5 fig_M édit. BRGM.

VASSEUR G. (1891) - Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Sud-Ouest du Massif Central. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t.2, n° 19.

WINNNOCK E. (1974) - *In* Géologie de la France, par Debelmas, Doin, p. 259-292.

Cartes géologiques de la France à 1 /80 000

Feuille *Gourdon* : le édition (1901), par E. Fournier
2e édition (1948), par F.-M. Bergounioux.

Feuille *Villereal* : le édition (1920) et 2e édition (1965), par Ph. Glangeaud,
G. Vasseur, J. Blayac, J. Repelin, M. Dalloni, M. Longchambon.

Carte des gîtes minéraux de la France à 1/500 000

Feuille *Bordeaux* (1984), coordination par J. Méloux.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux.

Les documents peuvent être consultés :

- pour le département du Lot. au SGR Midi-Pyrénées, avenue Pierre-Georges Latécoère, 31400 Toulouse ;
- pour les départements de la Dordogne et du Lot-et-Garonne, au SGR Aquitaine, avenue du Docteur Albert Schweitzer, 33600 Pessac ;
- ou encore au BRGM, Maison de la Géologie, 77 rue Claude Bernard, 75005 Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

Cette notice a été rédigée par J.-G. ASTRUC, géologue au BRGM, pour l'ensemble du texte, avec la collaboration de J. GALHARAGUE, géologue au BRGM, pour les ressources minérales et les carrières, de Ch. VAUTRELLE, géologue au BRGM, pour les gîtes de fer en particulier et de J.-C. SOULE, géologue au BRGM, pour l'hydrogéologie.

Erratum

Les gîtes de fer ainsi que leurs numéros d'archivage ayant été omis sur la carte géologique, on trouvera ci-dessous leurs coordonnées Lambert permettant de les situer.

Indice de classement national	Coordonnées Lambert		Observations
	x	y	
856-00-4001	501.80 500.30	3248.50 3248.20	Ancienne exploitation de fer Minières du Périgord
856-00-4002	507.20 508.10 507.60 507.30 507.00 506.80 506.90 509.40 509.40	3249.00 3248.80 3248.00 3247.50 3247.20 3247.50 3246.50 3248.40 3247.80	-id-
856-1X-4001	500.80	3256.00	Grattage de recherche pour fer
856-2X-4001	512.40 512.27 512.25 512.00 510.10 510.10 511.10	3257.25 3257.00 3252.70 3252.50 3256.20 3257.70 3257.50	Anciennes exploitations de fer Minières du Périgord
856-2X-4002	512.25 512.00 512.25 512.25 512.30 512.00	3252.70 3252.50 3252.70 3252.50 3252.80 3251.25	-id-
856-3X-4001	518.70	3258.20	-id-
856-3X-4002	520.20	3257.80	-id-
856-3X-4003	520.20	3258.70	-id-
856-5X-4001	507.20 505.70 506.20 505.90 505.20 505.10	3250.10 3247.90 3248.80 3248.30 3247.90 3246.9	-id-
856-6X-4001	513.70	3246.60	Société minière du Lot