

# RECHERCHES TECTONIQUES SUR LE MASSIF DE LA GRÉSIGNE

Par F. ELLENBERGER,  
licencié ès Sciences Naturelles,  
Elève à l'École Normale Supérieure.

## CHAPITRE PREMIER DONNÉES STRATIGRAPHIQUES ET MORPHOLOGIQUES

### GÉNÉRALITÉS

Situé aux confins de quatre régions naturelles fort différentes : le *Rouergue* cristallin, froid et âpre, le *Quercy*, pays de causses calcaires souvent désolés, l'*Albigeois*, où les niveaux de calcaires lacustres intercalés dans les mollasses tertiaires confèrent à la morphologie un caractère assez particulier, enfin le *Bas-Pays* montalbanais, formé de coteaux mollassiques et de grandes plaines alluviales, très cultivées — le petit pays de la *Grésigne* s'en distingue d'abord par son *relief* : c'est un massif de collines, dont l'altitude moyenne est comprise entre 400 et 500 mètres, et qui domine ainsi de 250 mètres les vallées qui l'entourent, vallées de l'Aveyron et de ses affluents, le Cérou et la Vère, et d'une centaine de mètres les plateaux voisins.

Il s'en distingue aussi par son sol : les grès et les argiles rouges qui forment le centre du massif contrastent absolument avec les plateaux calcaires jurassiques s'étendant au Nord, et avec les formations tertiaires entourant la Grésigne sur les autres côtés ; leurs couleurs vives, leur végétation forestière et silicicole, frappent l'œil le moins averti. Ce n'est pas le lieu d'insister sur les richesses archéologiques et sur les beautés pittoresques d'un petit pays sauvage, riche en vestiges préhistoriques, en dolmens et tumuli, en ruines médiévales ; le géologue y verra un sujet d'études morphologiques, stratigraphiques et tectoniques très intéres-

santes, et que les travaux antérieurs sont loin d'avoir épuisé. C'est cette lacune que j'ai voulu combler, me limitant au point de vue tectonique; et, conscient de toute l'imperfection de ce travail, j'espère surtout attirer l'attention sur une région injustement délaissée depuis trente ans.

Ce travail a été fait au laboratoire de Géologie de l'École Normale Supérieure à Paris. Qu'il me soit permis d'exprimer ici toute ma gratitude à mes Maîtres, qui ont bien voulu agréer ce mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Études Supérieures, à M. le Professeur LÉON BERTRAND, qui, outre l'honneur qu'il m'a fait en présidant le Jury, a tant fait pour me faciliter pratiquement mon séjour sur le terrain; à M. le Professeur BARRABÉ, qui m'a tant encouragé, en s'intéressant de près à mon travail et en me faisant part de ses critiques et de ses conseils au laboratoire comme sur le terrain.

Enfin, je remercie vivement la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, qui a bien voulu accepter la publication de mon mémoire dans son Bulletin.

Rappelons d'abord la place de la Grésigne dans la structure régionale.

L'auréole secondaire du bassin d'Aquitaine, largement étendue au niveau du Lot, se resserre plus au Sud, entre le « golfe » tertiaire de Cieurac à l'Ouest et les terrains anciens à l'Est, dont la sépare la grande faille de Villefranche; elle forme sur la carte une bande de terrain permo-triasique et jurassique, bientôt isolée comme un promontoire au milieu des formations tertiaires, par l'abaissement du socle de terrains cristallins du Rouergue, sur le parallèle de Carmaux. La faille-limite de Villefranche cesse d'être visible, et, comme la relayant, une importante ondulation complexe du sol, le Massif de Grésigne, forme le cap de cette avancée secondaire, séparant du « Golfe de Cieurac », le « Golfe de l'Albigeois » ou « Golfe de Cordes », à l'Est.

Il faudra donc distinguer des ensembles. Le *Massif de la Grésigne* est constitué en gros par un noyau permien et triasique, contre lequel semble buter le tertiaire discordant du *Golfe de Cordes*, et par une bande liasique bordant au SE les *Causses Jurassiques* du *Quercy*; ceux-ci plongent d'autre part sous le *Golfe de Cieurac*, avant de s'épanouir au niveau du Lot. Enfin, le *Rouergue* cristallin, extrême avancée vers l'Aquitaine du Massif Central proprement dit.

## STRATIGRAPHIE

Rappelons la série des terrains constituant le Massif de Grésigne et sa bordure tertiaire. MAGNAN, PERON, FOURNIER, THÉVENIN, et, d'autre part, l'Ecole de VASSEUR, pour ne citer que ces auteurs, ont suffisamment étudié la région pour qu'il ne puisse plus subsister que des problèmes stratigraphiques de détail. Je renvoie donc une fois pour toutes aux travaux de ces auteurs, en particulier à la thèse de THÉVENIN, ne faisant ici que résumer la question et reprendre un ou deux points litigieux.

En gros, la série se compose des assises suivantes :

1° *Permien* (Saxonien) : faciès rouge, très analogue à celui de Lodève. Visible sur une grande épaisseur;

2° *Trias* (?) : série grés-marneuse parfois grossière, d'âge mal déterminé. Puissance : 50 mètres environ;

3° *Lias calcaire* : épaisse série de calcaires plus ou moins lithographiques, avec dolomitisation, 200 mètres environ;

4° *Lias marneux* : très fossilifère, nettement divisé en un Lias moyen et un Lias supérieur; plusieurs niveaux. Environ 200 mètres;

5° *Jurassique* : puissante série calcaire très peu fossilifère, avec niveaux dolomitiques et niveaux coralligènes. Environ 300 mètres;

Le *Tertiaire*, tout entier continental, est discordant sur les divers termes de la série précédente. Il comprend :

1° Le *Sidérolithique* et les *poches à phosphorites*.

2° Les *Mollasses oligocènes*, avec leurs niveaux calcaires, et aussi un *faciès de bordure*, brèches, conglomérats et argiles à graviers.

3° Enfin des *formations récentes*, alluvions, terra rossa, tufs, etc...

Reprenons ces divers termes.

1° **Permien**. — L'âge *saxonien* est admis par analogie avec les régions voisines, car les fossiles manquent; à peine a-t-on si-

gnalé <sup>(1)</sup> des débris de *Walchia* (?) et des empreintes problématiques.

La couleur est uniforme, rouge foncé : des lits gréseux alternent avec des argiles schisteuses dures non grasses. Aucune subdivision ne semble possible à établir dans cette puissante formation de caractère continental. Vers le sommet, il s'intercale parfois des lentilles de *gypse* <sup>(2)</sup> et la couleur devient plus variée.

2° **Trias** (?). — Entre les premiers bancs calcaires à faune marine infraliasique et la série précédente, se place un ensemble complexe généralement attribué au Trias, mais sans preuve formelle; presque chaque auteur en a donné une coupe et une interprétation différente.

Les coupes naturelles complètes sont rares; celle de la route de Saint-Antonin à Cordes, près de Peyralade, déjà décrite par MAGNAN autrefois, montre une couche de calcaire dolomitique, épaisse de 3 à 4 mètres, intercalés au milieu d'une série de bancs de grès feldspathiques parfois très grossiers alternant avec des marnes lie-de-vin à nodules ou à petites couches de marnes calcaires blanches ou verdâtres : d'où l'idée d'y retrouver les trois termes d'un Trias classique, défendue par MAGNAN. Mais ce banc calcaire semble très limité en étendue : il est encore visible près de Marnaves; à Vaour on n'en trouve plus trace.

Lorsque l'on relève avec soin des coupes voisines, on s'assure que les différents niveaux gréseux ou marneux n'ont aucune continuité.

Il est bon d'insister sur le fait de la *grande variabilité latérale* de ces niveaux. Sur la route des Albriols à Mespel, la succession des couches est assez différente de celle des environs de Vaour pour avoir conduit PÉRON à admettre là une transgression de l'Infra-Lias sur le Permien.

Les « grès » des auteurs sont souvent de vraies *arkoses* par l'abondance des fragments de feldspath qui s'y montrent, tantôt très frais et à peine roulés, tantôt complètement kaolinisés, la roche étant alors transformée en sable kaolinique imperméable. Les fragments de quartz peuvent être volumineux, de l'ordre de 5 cm., le grès passant à un poudingue, mais toujours peu roulés

(1) FOURNIER, Le Dôme de la Grésigne (1898).

(2) Sur les gypses de Merlins voir MENGAUD (L.) et J.-F. DURAND (1922).

et souvent un peu rubéfiés. On voit parfois dans les grès grossiers de petites *plaquettes marneuses* parallèles ou obliques à la stratification, longues d'un ou deux centimètres. Ces faits semblent indiquer une origine franchement continentale.

Comment se fait le passage du Permien au Trias présumé ?

THÉVENIN affirme avoir observé une *discordance angulaire*, par exemple près de Peyralade et à la Devèze; en ces deux points, je me suis assuré que le mauvais état des coupes rendait cette assertion invérifiable. Nulle part ailleurs je n'ai pu observer cette discordance. La question serait à serrer de plus près, vu la rareté des affleurements bien dégagés par la végétation.

FOURNIER admet, au contraire, une concordance parfaite, le passage se faisant par le développement de l'élément gréseux et micacé et de colorations moins uniformes.

3° **Lias calcaire et Rhétien (Infra-Lias).** — La base de la série jurassique est représentée, comme c'est le cas habituel dans le Midi de la France, par un *Lias calcaire* très peu fossilifère et en particulier absolument privé de Céphalopodes; il est impossible d'y tracer les limites entre le Rhétien, l'Hettangien et le Sinémurien, en l'absence de fossiles caractéristiques. Pratiquement, on peut reconnaître :

- a) Un terme inférieur, formé de *calcaires en plaquettes* alternant avec des marnes grises ou verdâtres;
- b) Un terme moyen, formé de *dolomies et de cargneules*;
- c) Un terme supérieur, formé par des *calcaires lithographiques* en bancs bien lités.

a) Les *calcaires en plaquettes* alternant avec des *marnes grises ou verdâtres* reposent en *concordance absolue* sur les grès et les marnes lie-de-vin attribuées au Trias; nulle part je n'ai vu la moindre trace d'une discordance, ou d'une transgression de l'Infra-Lias; il faut admettre une liaison intime entre les grès feldspathiques, conglomérats et marnes lie-de-vin, et les calcaires en plaquettes et marnes verdâtres, le passage se faisant par la disparition des éléments clastiques grossiers et l'établissement d'une sédimentation calcaire.

Les calcaires en plaquettes fournissent de rares fossiles, parmi lesquels on peut citer (d'après MAGNAN principalement) : *Ana-*

*tina praecursor* OPPEL, *Gervillia praecursor* et *Leda Deffneri* qui indiqueraient un âge rhétien, mais l'*Avicula contorta* n'a jamais été rencontrée. THÉVENIN a trouvé des empreintes végétales et de rares écailles de poissons entre Aussevaysse et Milhars.

L'attribution des grès feldspathiques et des marnes au Trias plutôt qu'au Rhétien inférieur reste donc conventionnelle; il semblerait par ailleurs que l'on ait une série continue du Permien au Lias, mais de nouvelles études seront nécessaires pour démontrer cette continuité.

b) *Les dolomies et cargneules* ne forment pas un étage défini; la série du Lias calcaire est plus ou moins dolomitisée, mais les vraies dolomies et les cargneules occupent généralement le tiers moyen, pouvant monter plus haut, comme c'est le cas sur la route de Bruniquel à Castelnau.

c) *Les calcaires lithographiques et sublithographiques* sont toujours bien lités, formant des bancs de quelques décimètres d'épaisseur séparés par des délits un peu marneux; à divers niveaux ils prennent une allure zonée très caractéristique, se délitant alors en fines plaquettes sonores gaufrées. Les seuls fossiles reconnaissables qu'ils aient fournis sont de petits *Ostrea* et *Pentacrinus scalaris*. Leur couleur, généralement jaunâtre, peut tourner au rose.

On peut évaluer à 200 mètres la puissance totale du Lias calcaire de la Grésigne. Jamais je n'y ai vu le moindre signe d'une discontinuité, et le passage se fait également d'une manière insensible au Charmouthien fossilifère.

4° **Lias marneux.** — Compris entre deux séries calcaires et dolomitiques pauvres en fossiles, le Lias moyen et supérieur s'en distingue surtout par sa nature marneuse et la grande abondance de sa faune, riche en Céphalopodes. Celle-ci permet de le subdiviser en divers horizons, et les auteurs, en particulier THÉVENIN, se sont attachés à retrouver les zones d'Ammonites classiques.

Il serait nécessaire de reprendre avec soin l'étude de la stratigraphie paléontologique du Lias marneux de la région. Sans entrer dans des discussions à ce point de vue, je me conteraï d'indiquer les divisions pratiques, et les noms de quelques fossiles parmi *les plus communs* de cette série.

On peut distinguer un Charmouthien, puis un Toarcien et un Aalénien intimement liés et riches en Ammonites.

La coupe générale est, de bas en haut :

*Charmouthien* (120 mètres environ).

a) Au-dessus des derniers bancs lithographiques zonés du Lias inférieur calcaire, plusieurs dizaines de mètres de *calcaire gréseux un peu marneux* représentent d'après THÉVENIN la zone à *Polymorphiles Jamesoni* Sow. Pratiquement, il se distingue des calcaires du Lias inférieur par sa couleur jaunâtre en surface, bleuâtre sur une cassure fraîche, par son grain quartzeux, et par la présence de fossiles généralement silicifiés, par exemple :

*Terebratula cf. resupinata.*

*Pecten Lecazei* HAIME.

b) Puis vient le *calcaire en rang de pavé* des auteurs, calcaire marneux à lits de marnes, bleuâtre, gris, jaunâtre en surface, dont les bancs inférieurs ne renferment guère que de gros moules de *Nautilus*; les bancs supérieurs sont très fossilifères, remplis de Pectinidés, de Bélemnites, de grandes Gryphées, de Térébratules, Rhynchonelles, etc.

Citons :

*Gresslya striata* (très abondant).

*Lyloceras fimbriatum* Sow. (rare).

*Aegoceras capricornu* SCHLOT.

*Gryphaea* du groupe *cymbium*.

Etc., etc.

c) Puis viennent d'épaisses *marnes* noduleuses, onctueuses, micacées parfois, grises ou bleues en profondeur, présentant des lentilles lumachelliques à grandes Gryphées du groupe *cymbium*, Pectinidés, Encrines, Bélemnites, etc. La faune est en gros sensiblement celle du Calcaire à *Pecten aequivalvis*, mais de multiples subdivisions de détail pourraient sans doute être établies dans cette série puissante de 50 à 60 mètres au moins. C'est la zone à *Amaltheus margaritatus*.

d) Par intercalations de bancs calcaires lumachelliques et gréseux on passe dans le niveau supérieur du Charmouthien, le *calcaire à Pecten aequivalvis*, gréseux, parfois siliceux, à faune riche; les fossiles les plus abondants sont des Brachiopodes : *Terebratula*, du groupe *punctata*, *Rhynchonella*, du groupe *curviceps*, et :

*Pecten (Pseudopecten) aequivalvis* Sow.

*Pecten frontalis* DUMORTIER.

*Belemnites exilis* D'ORB.

etc., etc.

Les Ammonites y sont très rares : je n'y ai trouvé qu'un exemplaire de *Amaltheus cf. spinatus* près de la Gautario.

D'une épaisseur de 25 mètres environ, il forme une corniche boisée très saillante au-dessus des marnes charmouthiennes; c'est un excellent repère stratigraphique.

*Toarcien et Aalénien* (80 mètres environ).

a) Au-dessus du calcaire à *Pecten aequivalvis* vient un calcaire marneux à faune très différente; on y trouve de nombreuses moules d'Ammonites diverses, en particulier :

*Harpoceras* voisin de *serpentinum* REINECKE (*H. falciferum* SOW.) et *Harpoceras bifrons* BRUG.

b) Puis viennent des marnes grises, onctueuses, très schisteuses; à récurrences de lits marno-calcaires; la partie inférieure, très fossilifère, comprend deux niveaux :

1° Marnes à nombreuses petites ammonites ferrugineuses, à *Turbo subduplicatus* D'ORB., *Phylloceras* sp., *Hildoceras bifrons* BRUG., *Coeloceras* sp., etc., etc.

2° Marnes à *Harpoceras* cf. *Saemanni* OPPEL, *Cerithium armatum* GOLDF., *Leda rostralis* LAM., *Belemnites irregularis* SCHLOTHEIM.

La partie supérieure de ces marnes est pauvre en fossiles; elle forme passage au terme supérieur :

c) *Marno-calcaires, marnes noduleuses et calcaires marneux*, gréseux, fétides, noirâtres, à Rhynchonelles du groupe *cynocephala*, nombreux moules de *Pholadomyes* et, d'une manière assez irrégulière, des Gryphées formant parfois un véritable banc (*Gryphaea sublobata* DESH.). La faune est nettement aalénienne, caractérisée par divers *Harpoceras* du groupe de *H. aalense* ZIET. C'est à ce niveau qu'il faut placer les lentilles de lignites de la Gautario; et probablement aussi des Gardelles que je n'ai pu observer. On trouve aussi, d'une manière très discontinue un (peut-être plusieurs) lit ferrugineux et lumachellique interstratifié avec les marnes à Gryphées (visible par exemple près de Jancyo, sur la route de Penne à Saint-Michel-de-Vax).

5° **Bajocien.** — De l'épaisse série calcaire correspondant aux divers étages du Bajocien au Kimméridgien, nous ne nous retiendrons que le Bajocien, qui seul entre dans la constitution du massif de la Grésigne.

Le faciès change, les Céphalopodes disparaissent. Le Bajocien comprend deux termes, sans valeur stratigraphique réelle :

A la base une puissante assise de dolomies;

Au sommet une complexe, variable latéralement, de calcaires oolithiques, de calcaires crayeux et subcrayeux blancs et gris, et parfois (environs de Larroque), des calcaires gréseux assez fossilifères. THÉVENIN signale par exemple : *Stomechinus bigranularis* Lam.

**Tertiaire.** — Le Tertiaire comprend :

1° *La formation sidérolithique* (à laquelle se rattachent plus au Nord, les poches à Phosphorites), qui a son aspect habituel de poches ou lambeaux d'argiles à pisolithes ferrugineux.

2° *Les mollasses oligocènes*, d'âge stampien (en ce qui concerne la bordure de la Grésigne), et les *Calcaires de Cordes*, qui s'intercalent dans leur sein à l'Est du méridien de Vaour, formant plusieurs niveaux se confondant en une masse unique en bordure du massif ancien à partir de Cordes. Un faciès particulier se développe tout autour du « promontoire » de la Grésigne : c'est une *formation détritique grossière*, meuble ou consolidée, dont la nature varie avec le substratum. En bordure de terrains calcaires, elle est constituée de blocs roulés, de taille parfois considérable (plusieurs décimètres), parfois peu arrondis, empâtés dans un ciment calcaire ou argilo-calcaire jaunâtre ou rougeâtre. Au contraire, lorsqu'elle s'appuie sur les argiles rouges permienes, c'est un *argile à graviers*, de teinte rouge, grasse, et pleine de fragments calcaires ou gréseux plus ou moins roulés.

Nous aurons à revenir sur cette formation remarquable; précisons seulement ici son âge : tantôt elle passe latéralement à la mollasse ou à certaines couches des calcaires de Cordes et son âge est alors certainement Stampien, tantôt, comme à Vindrac, elle leur est antérieure : là son âge est Sannoisien, et elle contient le *Cyclostoma (Ischurostoma) formosum* BOUBÉE (3).

**Formations récentes.** — Les formations récentes comprennent :

Les *alluvions* développées en petits bassins étagés dans la vallée de la Vère, du Cérou et de l'Aveyron.

La *terra rossa*, très développée sur les dolomies et cargneules du Lias inférieur et aussi sur le Bajocien, s'accumule dans les dolines (« cloups ») et les vallées sèches.

Les *éboulis* souvent développés sur les pentes calcaires.

Les *tufs*, cités pour mémoire.

(3) TOURNOUËR, *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXVI.

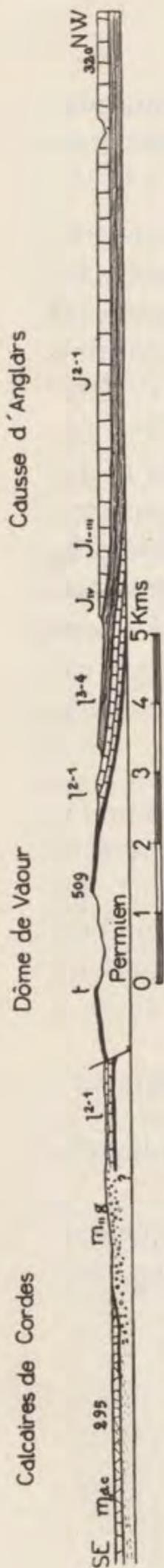


Fig. 1 : Coupe transversale du Massif de la Grésigne (hauteurs conservées).

## MORPHOLOGIE

L'étude morphologique du Massif de la Grésigne n'a jamais, à ma connaissance, été faite avec quelques détails. Je n'y insisterai point longuement ici.

Le Massif de la Grésigne (4), on le verra, est constitué par une chaîne de dômes surbaissés, alignés suivant une direction NW-SE, et dont l'ensemble est assimilable, en première analyse, à un grand pli complexe. La bordure Sud et SE du Massif de la Grésigne est disloquée par plusieurs accidents importants; vers le NE, au contraire, les retombées des divers dômes se confondent à mesure que l'on s'éloigne de leurs centres, le pendage général des couches s'atténuant en même temps jusqu'à devenir presque nul.

On est donc amené à définir les éléments morphologiques suivants (fig. 1) :

- 1° Les dômes individuels;
- 2° Leur retombée commune vers le NW;
- 3° Les causses jurassiques, où les couches sont devenues sensiblement horizontales, bordant vers le NW le massif de la Grésigne;
- 4° La bordure transgressive tertiaire ceinturant le massif au SW, au Sud et au SE.

Par suite de la dénudation consécutive à plusieurs cycles d'érosion, dont le dernier est en cours, la surface topographique recoupe des terrains de plus en plus anciens en allant du NW au SE : les causses sont formés de Jurassique supérieur, la retombée du massif de la Grésigne est constituée par le Lias marneux et le Lias

(4) Il serait plus correct de parler du Massif de Grésigne, sans employer l'article.

calcaire, définissant deux bandes, la première fertile et déprimée, la seconde aride et karstique. Enfin les dômes proprement dit sont formés par le Trias; mais leurs voûtes éventrées par inversion du relief ont fait place à de vastes dépressions creusées dans les noyaux permien.

**Caractères morphologiques des divers terrains constituant le Massif de la Grésigne.** — Les formations rouges permiennes très homogènes, sont peu résistantes à l'érosion et toujours ravinées à l'extrême. Les limites de la forêt de la Grésigne coïncident presque exactement avec celles du Permien; le cirque permien de Vaour est, au contraire, déboisé et cultivé.

Le *Trias* se comporte comme une assise très résistante et forme l'ossature du Massif de la Grésigne.

Il constitue les crêtes dominant à pic les dépressions permiennes et portant les côtes d'altitudes les plus élevées du massif, comprises entre 450 et 520 m. (arbre de la Plane) : sur lui s'appuient les couches liasiques constituant la retombée des dômes.

Le *Lias calcaire* forme une bande continue depuis la vallée de la Vère jusqu'à Milhars et Marnaves, et où il faut distinguer :

a) *La zone des calcaires en plaquettes et des cargneules et dolomies*, où les dépressions remplies de *terra-rossa* forment une zone de cultures.

b) *La zone des calcaires lithographiques*, découpée en une série de petits plateaux très secs par de profonds ravins en coup de griffe; la présence de plusieurs grottes et gouffres témoigne de l'intensité des circulations souterraines.

Le *Lias marneux* porte plutôt des herbages, des vignes et des cultures : Le calcaire à *Pecten aequivalvis* forme une corniche très saillante au milieu ou au sommet des pentes marneuses, et son rôle morphologique est grand dans le détail.

Le *Bajocien* domine par une côte abrupte, souvent par un escarpement ruiniforme, la zone marneuse déprimée précédente; cette côte forme le front des Causses de la Garrigue et d'Anglars, entre Bruniquel et Fenayrols; des buttes-témoins bajociennes subsistent en avant d'elle. Les causses bajociens sont très secs, parfois assez boisés, et souvent creusés de dépressions remplies de *terra-rossa* (qui parfois ont été figurées sur la carte géologique

au 80.000<sup>e</sup> comme des affleurements de marnes liasiques mises à jour par l'érosion).

*Le Tertiaire.* — Le versant méridional et oriental de la Grésigne est un grand talus d'argile à cailloux ou de conglomérats calcaires découpé en une série de petits plateaux par les profonds ravins drainant les cuvettes anticlinales permienes : l'écoulement des eaux vers le Sud et le SE est en rapport avec les dislocations tectoniques de ce versant du Massif de la Grésigne, comme on le verra plus loin.

Les *calcaires de Cordes* forment des plateaux secs horizontaux, situé en contre-bas du talus de la brèche; leur altitude moyenne est voisine de 300 mètres, altitude qui est aussi à peu près celle des causses jurassiques; les conglomérats s'élèvent jusqu'à près de 400 mètres sur le flanc du massif secondaire et permien.

*Les mollasses*, très découpées par l'érosion, sont souvent coiffées de lambeaux étendus de cailloutis quartzeux décalcifiés (graviers p. de la Carte géologique au 80.000<sup>e</sup>), où l'on a vu parfois les restes d'une nappe d'alluvions anciennes, d'âge pliocène, située à une altitude de 260 à 290 mètres, soit 100 à 150 mètres au-dessus des thalwegs actuels (5), et qu'il est difficile de distinguer des graviers de remaniement mollassique.

**Niveaux aquifères, phénomènes qui s'y rattachent.** — Les grès triasiques constituent l'un des deux niveaux aquifères très importants, responsables de phénomènes de dissolution et de glissements de terrains.

Les calcaires et surtout les dolomies et cargneules du Lias calcaire, dont la base baigne dans une nappe aquifère formée par les derniers bancs de grès triasiques et alimentés par les pluies abondantes qui tombent sur le massif de la Grésigne, sont littéralement criblés de dolines et de dépressions fermées, très importantes pratiquement à cause de la fertilité de la terre de décalcification qui s'y est amassée. On pourrait peut-être rattacher à ces phénomènes karstiques le curieux petit bassin d'effondrement du dolmen de Peyralade sur la route de Vaour à Saint-Antonin. D'après FOURNIER, il se place sur une faille NE-SW, jalonnée près de Grèzes par deux autres petits bassins analogues.

(5) Voir BLAYAC (1898).

Mais il ne me semble pas possible de lui attribuer une origine tectonique; la faille ne peut pas être suivie vers le NE au delà du dolmen de Peyralade, et d'ailleurs son rejet semble insignifiant. Or, sur un espace d'une centaine de mètres et sur une largeur de quelques dizaines de mètres, on trouve pêle-mêle des représentants de tous les niveaux du Lias moyen et du Lias supérieur jusqu'à l'Aalénien, les blocs calcaires étant empâtés dans des marnes en un désordre chaotique. On conçoit difficilement l'effondrement tectonique d'une tranche de terrain de plus de 200 mètres de hauteur et large de moins de 50 mètres sous l'effet d'une dislocation aussi peu importante.

Il est plus probable que le rôle de la faille s'est borné à faciliter localement la circulation des eaux souterraines, ce qui a amené la formation d'un grand entonnoir d'effondrement à une époque où la couverture liasique de la Grésigne n'avait encore pas été enlevée; peut-être y avait-il en ce point des amas de gypse dans le Permien sous-jacent : mais c'est une simple supposition.

Un autre niveau aquifère important est constitué par les marnes et marno-calcaires aaléniens, à la base de la grande série calcaire jurassique. Il alimente la belle fontaine de Bruniquel. Fréquemment des glissements de terrains se sont produits, des pans importants de dolomies et de calcaires bajociens ayant glissé sur les marnes sous-jacentes.

---

## CHAPITRE II

## ÉTUDE TECTONIQUE

## ÉTAT DE LA QUESTION

Les auteurs qui ont contribué à faire connaître la tectonique de la région sont principalement MAGNAN, FOURNIER, PÉRON et THÉVENIN.

Je n'insiste pas sur le mémoire, déjà ancien (1869) de MAGNAN.

FOURNIER, qui a fait les explorations pour les terrains secondaires et le Permien des feuilles de Montauban et Cahors de la Carte géologique détaillée au 80.000<sup>e</sup>, décrit la Grésigne <sup>(1)</sup> comme un *dôme dont la retombée W et SW devient verticale près de la Gautario, puis se renverse à un kilomètre au sud de cette localité*: « Ce renversement, dit-il, est accompagné d'un *étirement brusque* qui finit même par se traduire par une faille à partir du village de Layrolle. En même temps que la faille s'accroît, le renversement s'atténue, et déjà aux environs de Layrolle, les couches sont revenues à leur situation normale... » « Sur la bordure SE, les plongements sont encore très accentués mais sans renversements. Sur la bordure septentrionale (feuille de Cahors), les plongements s'accroissent de nouveau, atteignant la verticale sur le flanc ouest de la vallée du Cérou par exemple. Cette partie du dôme est séparée du dôme de Ratayrens et Marnaves par la grande faille du Cérou. »

Pour FOURNIER, le massif de la Grésigne est en somme « un grand dôme elliptique, dont le grand axe est sensiblement NNE-SSW », et « dont la bordure méridionale est renversée vers le Sud et étirée ». Au Sud de cette bordure s'ouvre la « boutonnière anticlinale de Puycelci », « d'axe WNW-ESE, donc orthogonal par rapport au grand axe du dôme ». Enfin, FOURNIER a montré l'existence, sur la bordure septentrionale, « d'une faille jalonnée par une série de petits effondrements », mais il ne précise pas leur nature.

(1) FOURNIER, Le Dôme de la Grésigne (1898).

Cette conception de la tectonique de la Grésigne est celle que traduit la Carte géologique au 80.000<sup>e</sup>.

PÉRON, en 1901 (2), développe des idées un peu différentes, surtout en ce qui concerne les failles en partie négligées par FOURNIER. Selon lui, par exemple, la grande faille de Villefranche doit être prolongée jusqu'à la vallée de la Vère, par Marnaves, les Pervendiers, Puech-Maurel, Arnaud. Il insiste aussi à juste titre sur la *faille de la Vère*, méconnue avant lui, et en trace exactement le parcours.

THÉVENIN, en 1903, dans sa thèse sur la bordure SW du Massif Central, reprend l'étude de la région. Il signale entre autres l'existence d'un grand lambeau de Lias inférieur effondré dans la région de Tonnac, pris autrefois par MAGNAN pour du Zechstein et limité vers l'Ouest par la faille de Puech-Maurel de PÉRON; cette faille se prolongerait probablement par celle de Maraval qui, d'après lui, limite le lambeau au Nord, et peut-être par celle de Marnaves ou du Cérou, *relai de la grande faille de Villefranche*; il signale son passage vers le Sud à Saint-Salvy et La Fage.

Depuis 1903, la tectonique de la Grésigne n'a donné lieu à aucun travail, à ma connaissance; elle ne pouvait cependant pas être considérée comme bien connue; la preuve en est dans la contradiction entre les vues de FOURNIER, exprimées par la Carte géologique au 80.000<sup>e</sup>, et celles de PÉRON et de THÉVENIN: aucune faille n'est figurée sur la carte dans la vallée de la Vère et sur la bordure orientale du massif, où cependant PÉRON puis THÉVENIN avaient très nettement reconnu au moins deux failles importantes: la faille de la Vère et la faille de Puech-Maurel.

En résumé, jusqu'à présent, le Massif de la Grésigne était connu comme un dôme ou plutôt comme un brachyanticlinal, dont la bordure SW était renversée au Nord de Larroque, puis étirée et rompue à partir du méridien de Puycelci; dans la vallée de la Vère, aux environs de Peyralade et Vaour, et enfin de Puech-Maurel à Saint-Salvy, des failles interrompaient la retombée des couches. La formation détritique tertiaire dite *littorale* (brèches, conglomérats et argiles à graviers oligocènes) était considérée comme s'appuyant régulièrement sur la bordure du massif, masquant au S et au SE la retombée liasique et même triasique du

(2) PÉRON, en 1873, avait déjà attiré l'attention sur la faille de Puech-Maurel et sur la faille de Peyralade, réfutant ainsi des erreurs de MAGNAN.

dôme. Enfin la surrection du massif (et implicitement le jeu des failles) était considérée comme antéstampienne et postérieure à la formation du Sidérolithique, donc d'âge pyrénéen.

Comme on le verra dans les pages qui suivent, j'ai été amené à donner de la Grésigne une image tectonique un peu différente et plus complexe aussi. Dès maintenant, voici surtout en quoi mes observations s'écartent de celles de mes devanciers :

Tout d'abord, le grand pli de la Grésigne est beaucoup trop complexe pour être appelé « dôme ». Il est formé en réalité par *trois dômes triasiques à noyau permien*, séparés par des ensellements et, pour deux d'entre eux, par une faille importante. Ces dômes seront appelés, du SW au NE : le *dôme de la Forêt de la Grésigne*, le *dôme de Vaour* et le *dôme de Marnaves*.

D'autre part, on verra le caractère assez spécial du style tectonique des accidents de la Grésigne, caractère complètement méconnu jusqu'ici : les failles de la bordure du massif, selon toute probabilité, sont des *failles inverses, nées de la rupture de plis brusques en Z*; il y aurait même des *chevauchements locaux* intéressant les conglomérats et argiles à cailloux oligocènes.

#### FORÊT DE LA GRÉSIGNE

D'un point comme le château de Lafage (cote 459), toute la forêt peut être contemplée d'un coup d'œil; elle occupe l'intérieur d'un immense hémicycle, s'ouvrant largement vers le Sud, et limité sur ses autres côtés par des rebords abrupts, pieds-droits de l'ancienne voûte triasique; on peut se faire une idée du *surbaissement de cette voûte* en tenant compte des données suivantes :

Les rebords triasiques dominant le fond des ravins drainant la forêt d'environ 200 à 225 mètres; en admettant que la puissance du Permien rouge ne dépasse pas 500 ou 600 mètres, chiffre vraisemblable par analogie avec ceux que l'on a trouvé plus à l'Est, dans la vallée du Cérou, la flèche de la coupole, par rapport aux rebords laissés en place, ne devait guère dépasser 200 à 300 mètres, pour une corde de 6 à 8 kilomètres.

Le sous-sol de la forêt paraît entièrement formé par le Permien. C'est une erreur manifeste d'avoir figuré sur la Carte géologique au 80.000<sup>e</sup> de larges affleurements triasiques. Les grès feldspathiques et les marnes lie-de-vin et bigarrées du Trias, très différents

d'aspect des grès et argiles rouges du Permien, n'affleurent que sur les bords extérieurs. (Coupes 15 et 16.)

Les pendages visibles dans le noyau permien semblent peu en accord avec la régularité apparente des bords triasiques; ainsi sur la route de Puycelci à Sainte-Cécile-du-Cayrou, les couches plongent régulièrement de 10 à 30° vers l'Ouest, depuis la Maison Forestière du Sauze jusqu'au ravin du Rô oriental; en ce point affleurent des grès appartenant sans doute à un Permien assez inférieur. Le long de la bordure sud de la forêt, les pendages s'accroissent brusquement, les couches plongeant de 30° ou plus vers cette bordure. Avant d'étudier de plus près la bordure méridionale de la Grésigne, disons quelques mots sur la *Boutonnière anticlinale de Puycelci* de FOURNIER, que j'appellerai plus simplement *Dôme de Puycelci*.

#### DÔME DE PUYCELCI (3).

Vers l'Ouest, il se présente comme une coupole d'une assez grande régularité, formée par le Bajocien, et dont les retombées s'enfoncent périphériquement sous les conglomérats en plongeant d'environ 30 à 40°; l'érosion l'a éventré, mettant au jour les marnes toarciennes et charmouthiennes.

Vers l'Est, les terrains secondaires ne sont plus visibles après le ravin du Merdansson, étant recouverts par la puissante formation détritique tertiaire; de ce côté, le caractère de dôme semble moins net. La transgression oligocène a d'ailleurs fait disparaître en partie la voûte bajocienne.

**Faïlle de Villebrumier.** — En descendant le ravin du Merdansson (4) par la route allant de la Grande-Baraque à Terrabassis (à 3 km. 500 S-SE de Puycelci), on peut voir au niveau de la ferme de Villebrumier le passage d'une grande faille de direction WNW-ESE, déjà reconnue par FOURNIER, qui fait buter le Permien et le Bajocien, plongeant à la rencontre l'un de l'autre; THÉVENIN donne une coupe de ce point, et figure le plan de faille comme étant vertical; mais la hauteur relativement faible de la coupe ne me permettant pas d'être aussi affirmatif, je réserve

(3) Orthographe de la Carte d'Etat-Major.

(4) Ou *Rô occidental*.

pour l'instant la question de l'inclinaison du plan de faille. Le rejet apparent est d'au moins 500 mètres.

Cet accident du ravin du Merdansson, que j'appellerai *faille de Villebrumier*, amène au contact deux unités tectoniques bien distinctes, le dôme de la forêt de la Grésigne et le Dôme de Puycelci; dès l'abord, on peut soupçonner qu'il ne s'agit probablement pas d'une faille simple, mais d'un accident plus complexe. (Coupe 6.)

**Prolongation de la faille de Villebrumier.** — *Vers l'Est*, le Bajocien du compartiment Sud de la faille disparaît définitivement sous le Tertiaire, qui a ici le faciès d'argile rouge à cailloux; il est fort difficile de voir comment se fait le contact entre cette formation meuble et le Permien du compartiment Nord. La limite de la forêt, qui coïncide généralement avec celle du Permien, est relativement rectiligne jusqu'à Sainte-Cécile-du-Cayrou; il semble bien que les profonds ravins s'échappant de la forêt n'amènent pas de rentrants appréciables dans le tracé du contact, qui se ferait alors suivant un plan fortement incliné, dans un sens ou dans l'autre.

*A la Maison forestière du Pas de Castelnau*, sur la route de Bruniquel à Castelnau, le Permien plonge brusquement vers le Sud au contact du Tertiaire. (Coupe 16.)

De toute façon, les contours limitant le Tertiaire sur la carte géologique au 80.000<sup>e</sup> semblent plus inspirés par des considérations géométriques que par l'observation directe, rendue très difficile par la rareté des affleurements. Nous reviendrons sur cette bordure de la Forêt.

*Vers l'Ouest*, la faille de Villebrumier se prolonge manifestement, comme on va le voir.

**Environ de Grèzes.** — Lorsque l'on suit la route de Puycelci à la Grande-Baraque, à mi-chemin de Grèzes et du Sauze, on remarque un brusque ressaut du sol, formé par le Permien, plongeant de 35 à 40° vers le Sud, et bordant comme un mur haut de quelques mètres le petit plateau de Grèzes; il semble bien là que *le Permien bute par faille contre le conglomérat calcaire* qui recouvre en ce point le Bajocien; car la nature relativement tendre des grès et argiles rouges permienues rend bien invraisemblable l'hypothèse d'une « falaise » permienne au pied de laquelle se seraient accumulés des blocs *calcaires*. (Coupe 5.)

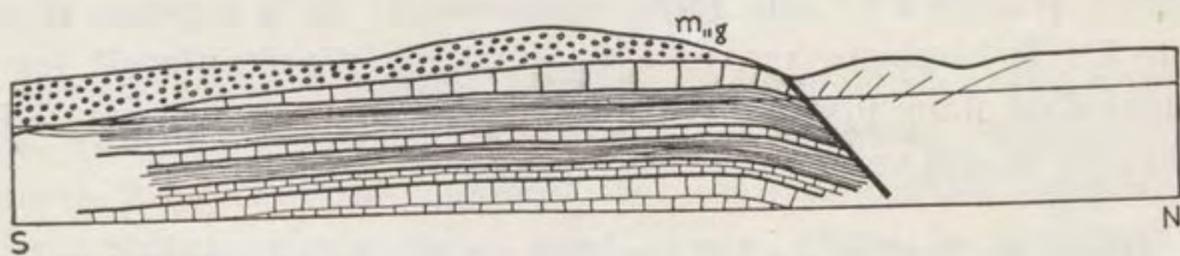
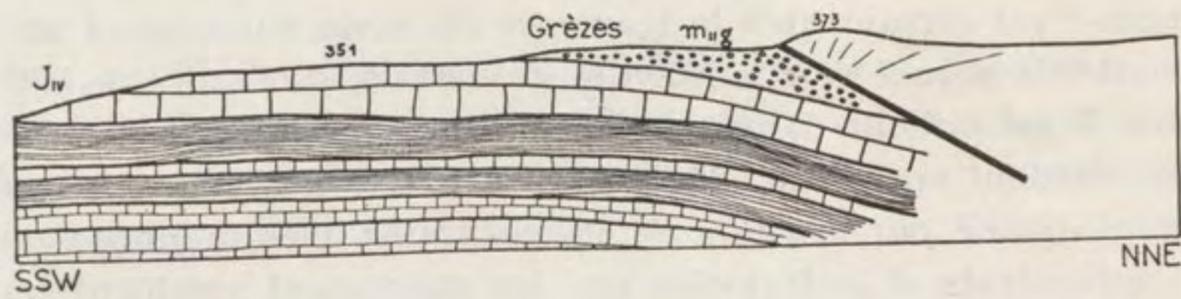
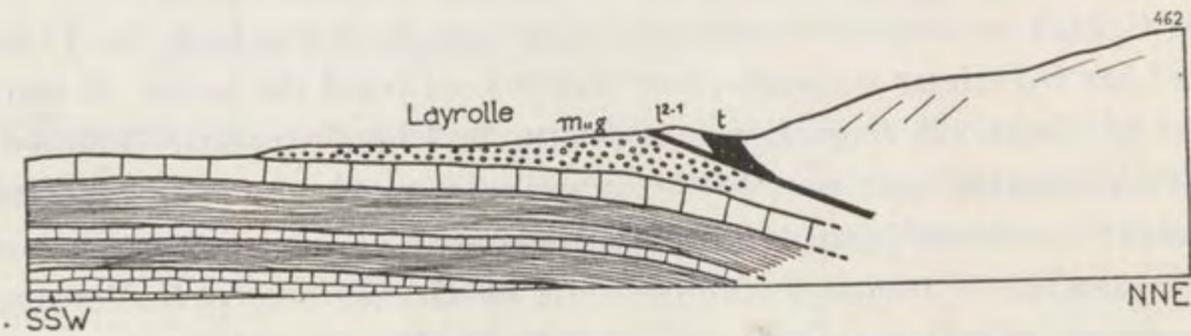
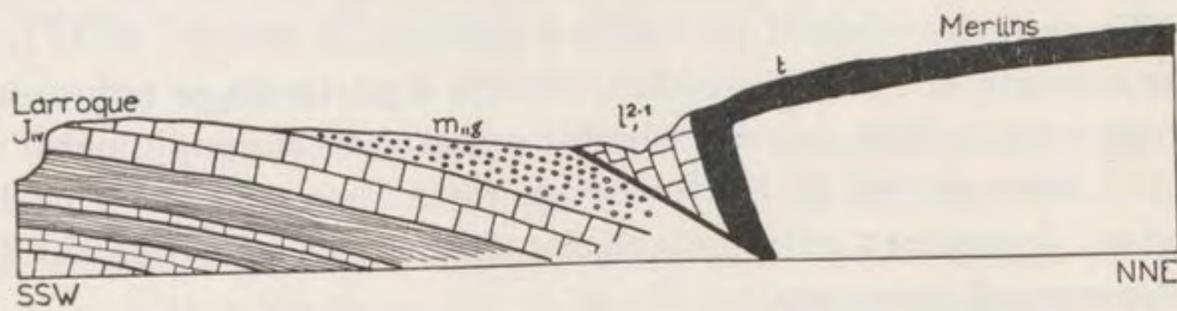
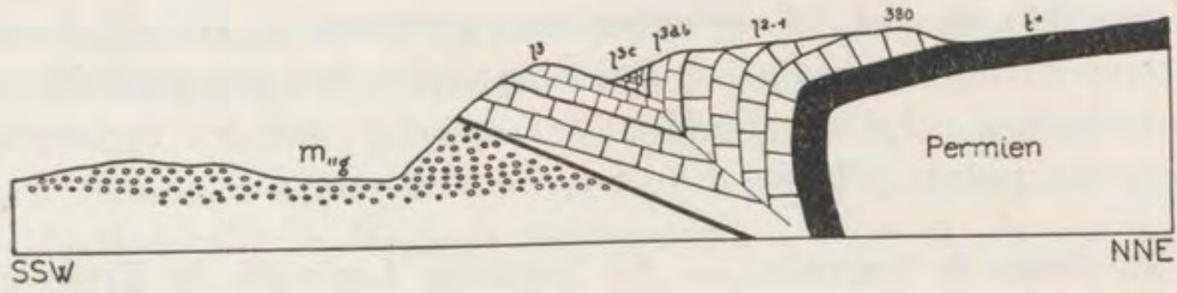


FIG. 2-6 : Coupes au 20.000<sup>e</sup> de la bordure méridionale de la forêt de la Grésigne. — L'allure des couches en profondeur suppose admise l'hypothèse du chevauchement. — Un peu simplifié.

On sait, d'autre part, que de nombreuses poches de minerais sidérolithiques ont été exploitées aux environs de Grèzes, où elles s'ouvrent dans le calcaire Bajocien; leur âge est probablement antérieur à celui du conglomérat calcaire, qui les recouvre en certains points. (THÉVENIN.)

**Environs de Layrolle.** — Au Nord de Layrolle, le Trias et le Lias calcaire sont *renversés*, plongeant de 70° ou 80° vers le NNE; ce renversement est facile à observer à l'entrée de la forêt, sur la route de Mespel aux Albriols. Si, à partir de ce point, on se dirige vers le Sud, on voit bientôt apparaître le conglomérat calcaire, reposant sur le Bajocien, qui forme le petit causse de Larroque; le contact entre le conglomérat et les calcaires du Lias inférieur est assez peu net (5).

Mais le profond ravin séparant le plateau de Layrolle de celui de Grèzes va nous éclairer sur la nature de ce contact. Le Trias et le Lias inférieur ne sont plus visibles au fond du ravin; il semble qu'ils aient été *tranchés en biseau*, le Lias inférieur d'abord, le Trias ensuite, par une faille, nécessairement inverse. Le conglomérat descend jusqu'au lit du ruisseau et remonte sur l'autre versant, où il forme l'affleurement de Grèzes cité précédemment. A cause de la végétation, il est difficile de suivre le contact entre les conglomérats et le Lias inférieur, le Trias, puis le Permien, mais il est certain qu'à la traversée du ravin correspond un rentrant très accusé vers le Nord de ce contact, de l'ordre de 500 mètres. Il est difficile dans ces conditions de ne pas admettre la réalité, ou tout au moins la très grande probabilité d'un *chevauchement amené par la faille de Villebrumier*, très inclinée; car les conglomérats et le Bajocien qui les supportent semblent tout-à-fait s'enfoncer *sous* le Permien du Dôme de la Forêt de la Grésigne. (Coupe 4.) Cette faille proviendrait de la rupture d'un pli en Z: le lambeau renversé de Layrolle représenterait les vestiges d'un flanc inverse. Cette hypothèse va prendre plus de force d'après ce qui va suivre.

**Genou de Merlins.** — A 2 km. 500 au Nord de Larroque se dresse une colline fort abrupte cotée 380 sur la carte d'Etat-Major; un mamelon s'y adosse au-dessus de Saint-Martin-de-Vère, dont la

(5) Je n'ai pas retrouvé le petit affleurement de Charmouthien indiqué en ce point par FOURNIER.

sépare un col assez net; vers Merlins, la ligne de faite s'abaisse pour former un plateau où sont bâties quelques maisons. La cote 380 et les croupes annexes sont une zone d'un grand intérêt; FOURNIER ne semble pas en avoir bien compris la structure.

Au voisinage de Merlins se trouve ce que j'appellerai le *genou de Merlins*, déjà nettement reconnu par FOURNIER et par THÉVENIN. (Coupe 3.)

Ses caractères remarquables sont surtout :

- 1° *Le renversement subit des couches*: la réduction du rayon de courbure de la charnière est remarquable : un ou deux mètres à peine.
- 2° *Le changement subit de direction* : Les couches passant d'un pendage SW faible à un pendage *renversé* de 70 à 80° vers le Nord; la charnière du genou anticlinal *plonge fortement vers l'Ouest*.

La continuité des couches renversées avec le Trias et le Lias calcaire renversés de Layrolle, admise par FOURNIER, n'existe pas apparemment. La rive droite du ruisseau descendant vers Saint-Martin-de-Vère montre encore nettement les couches renversées, le Trias ne dépassant guère la verticale, le Lias inférieur renversé jusqu'à 70° environ; des traces d'étirement des couches sont visibles.

Mais, sur l'autre rive, les conglomérats viennent directement au contact du Permien. Le lambeau de Layrolle est tout à fait isolé, et limité par un saillant prononcé vers le Sud de la ligne de contact anormal probable.

#### ENVIRONS DE SAINT-MARTIN-DE-VÈRE.

« **Encoche tertiaire** » de Saint-Martin-de-Vère. — La petite rivière de la Vère, au débouché du défilé creusé dans la retombée du Dôme de Puyelci, coule pendant un kilomètre et demi sur des alluvions récentes formant un petit bassin, avant de s'engager à nouveau dans la dolomie bajocienne de la « double boucle » de Neyriès.

Le bassin alluvial est limité : au SE par la retombée du Dôme de Puyelci, où le plongement périphérique du calcaire bajocien atteint 30°; au NE par les croupes s'épaulant sur la cote 380; à

l'Ouest enfin par la colline 219 formée toute entière par les conglomérats (contrairement à l'indication de la carte géologique).

Comme l'ont montré BLAYAC et FOURNIER, les conglomérats tertiaires remplissent ici une profonde encoche au sein des terrains secondaires. En effet, de Bruniquel à Laval près de Puycelci, la mollasse stampienne s'appuie contre la bordure bajocienne du massif par l'intermédiaire du conglomérat calcaire qui couronne les petits plateaux bajociens isolés du reste du Massif de la Grésigne par la gorge de la Vère.

Or, entre la double boucle de la Vère et la retombée du Dôme de Puycelci, le versant gauche de la vallée de la Vère est entièrement constitué par les conglomérats qui s'abaissent là jusqu'au niveau de la rivière.

Sur la rive droite de la Vère les conglomérats sont aussi visibles, s'appuyant sur la retombée bajocienne du Dôme de Puycelci; les couches sont plus ou moins inclinées dans le sens de la pente du substratum bajocien; on peut les suivre jusqu'à Layrolle et au delà, comme on vient de le voir.

Le ruisseau débouchant près de Saint-Martin-de-Vère a creusé son cours inférieur dans la masse des conglomérats, dont des « placages » continus sont visibles au pied du très abrupt mamelon adossé à la cote 380.

Peut-on voir là, comme le veut FOURNIER (6), une profonde *vallée* oligocène creusée par l'érosion dans la retombée de la Grésigne, et où se seraient accumulés des galets et pierrailles provenant de la démolition du massif ?

La « vallée oligocène » de Saint-Martin-de-Vère et Layrolle ne serait-elle pas plutôt une *apparence tectonique* due au chevauchement du Dôme de Puycelci et de sa couverture par la bordure du Dôme de la Forêt de la Grésigne ? (Coupe 2.)

Ce chevauchement me paraît presque indiscutable au pied de la colline 380 et du mamelon dominant Saint-Martin-de-Vère; les prétendus « placages » de conglomérats affleurent d'une manière continue et régulière à la base de la pente. Après les pluies, l'eau suinte des tranches des bancs de conglomérats. Les derniers bancs semblent très nettement s'enfoncer *sous* les calcaires lithographiques en plaquettes du Lias inférieur qui, au contact, sont disloquées au point qu'il est malaisé d'en reconnaître le pendage

(6) FOURNIER (1900).

général qui est de 20 à 30° N à NE. Le contact peut être suivi sur près d'un kilomètre; il s'élève peu à peu du niveau du ruisseau, au S de Merlins, jusqu'à mi-côte au-dessus de Saint-Martin-de-Vère, contourne le mamelon, redescend et va se perdre sous les éboulis de pente au Nord du village après avoir dessiné un rentrant à la traversée d'un ravin descendant de la colline 380.

Il est malheureusement regrettable qu'aucune bonne coupe ne permette d'observer *effectivement* les conglomérats s'enfoncer sous le Lias inférieur. Néanmoins, on peut admettre *la très grande probabilité* d'un chevauchement; et, si l'on considère l'ensemble des faits concernant l'allure des conglomérats entre Grèzes et la vallée de la Vère, le renversement des couches à Layrolle et au Sud de Merlins, les traces d'étirement et de broyage de ces couches — et les difficultés où l'on se trouve placé en voulant conserver l'hypothèse de FOURNIER — cette probabilité apparaît presque comme une certitude.

#### MASSIF 380 ET ACCIDENT DE LA VÈRE.

##### 1° Synclinal de la cote 380.

Un autre trait remarquable de la structure du Massif 380 est la présence d'un *synclinal* très net méconnu par FOURNIER et par les autres géologues ayant étudié la Grésigne. Il se manifeste surtout par la présence, sur le flanc W du Massif 380, d'une longue traînée NW-SE de prés et de vignes au milieu des bois, correspondant à l'affleurement des marnes charmouthiennes au milieu des calcaires du Lias. (Coupes 10 et 2.)

Le « calcaire en rang de pavé » l<sup>3b</sup> forme de chaque côté de l'aire marneuse large d'une centaine de mètres, un petit mur dessinant très nettement l'allure synclinale; le syncinal est très nettement dissymétrique, le flanc SW présente de pendages de 20 à 30°, le flanc NE est redressé à la verticale. Un petit noyau de calcaire à *Pecten aequivalvis* affleure sur le chemin de Merlins à la Vère.

L'axe, sensiblement rectiligne, est orienté NW-SE.

Le synclinal marneux se termine au NW par une brusque terminaison périlynclinale quadrangulaire à 750 mètres au SE de la Gautario.

Vers le SE, le synclinal forme le col séparant la cote 380 pro-

prement dite du mamelon de Saint-Martin-de-Vère (7), il est coupé brusquement par le versant Sud du Massif 380, descendant sur le ruisseau de Saint-Martin-de-Vère.

En ce point, il n'y a plus de marnes, l'axe du synclinal tend donc à se relever vers le SE. La coupe du versant ne m'a pas permis d'observer les charnières du synclinal, à cause des éboulis. Le mamelon de Saint-Martin-de-Vère, formé de Lias inférieur, coiffé de Charmouthien inférieur plongeant vers le N ou le NNE, appartient tout entier au flanc SW du synclinal.

## 2° Pli en Z de la double boucle de la Vère.

Cet accident est un exemple assez net de pli en Z avec rupture et formation d'une faille inverse; ni PÉRON ni THÉVENIN ne semblent l'avoir bien compris; FOURNIER l'a rattaché au renversement de Merlins, mais c'est une erreur. A 500 mètres au NNW de Saint-Martin-de-Vère, le bassin alluvial se termine et la Vère s'échappe en contournant une longue arête rocheuse que gravit la route de Larroque à Bruniquel; puis la rivière décrit un méandre à concavité Ouest, et un méandre à concavité Est, avant de déboucher dans le petit bassin de la Gautario.

La rive droite de la Vère permet d'observer les faits suivants :

Au premier tournant de la route (Coupe 10), c'est-à-dire au passage de l'arête rocheuse contournée par le premier méandre, les dolomies et cargneules bajociennes sensiblement horizontales formant cette arête se redressent brusquement à 90°; puis le talus de la route coupe successivement l'Aalénien renversé à 80° environ, vers l'ESE, le Toarcien, le calcaire à *Pecten aequivalvis* (Coupe 10); puis, épousant la courbe de la rivière, la route recoupe les assises, d'abord le calcaire à *Pecten aequivalvis*, renversé à 45°, le Toarcien enfin, qui semble buter par faille contre le calcaire oolithique du Bajocien supérieur, resté horizontal, bien visible dans une petite carrière au bord de la route (Coupe 9). En quittant la route, vers le NE à partir de la carrière, on observe les différentes assises du Lias marneux, renversées puis verticales, ayant à peu près leur épaisseur normale (8), et enfin le calcaire gréseux du Charmouthien inférieur reprenant très vite une

(7) La représentation topographique de ces parages sur la Carte d'Etat-Major est très mauvaise.

(8) Cependant les Bélemnites des marnes charmouthiennes sont fragmentées ou courbées.

inclinaison faible 25 à 30° vers l'ESE reposant sur le Lias inférieur également peu incliné et participant à la retombée du Dôme de la Forêt de la Grésigne.

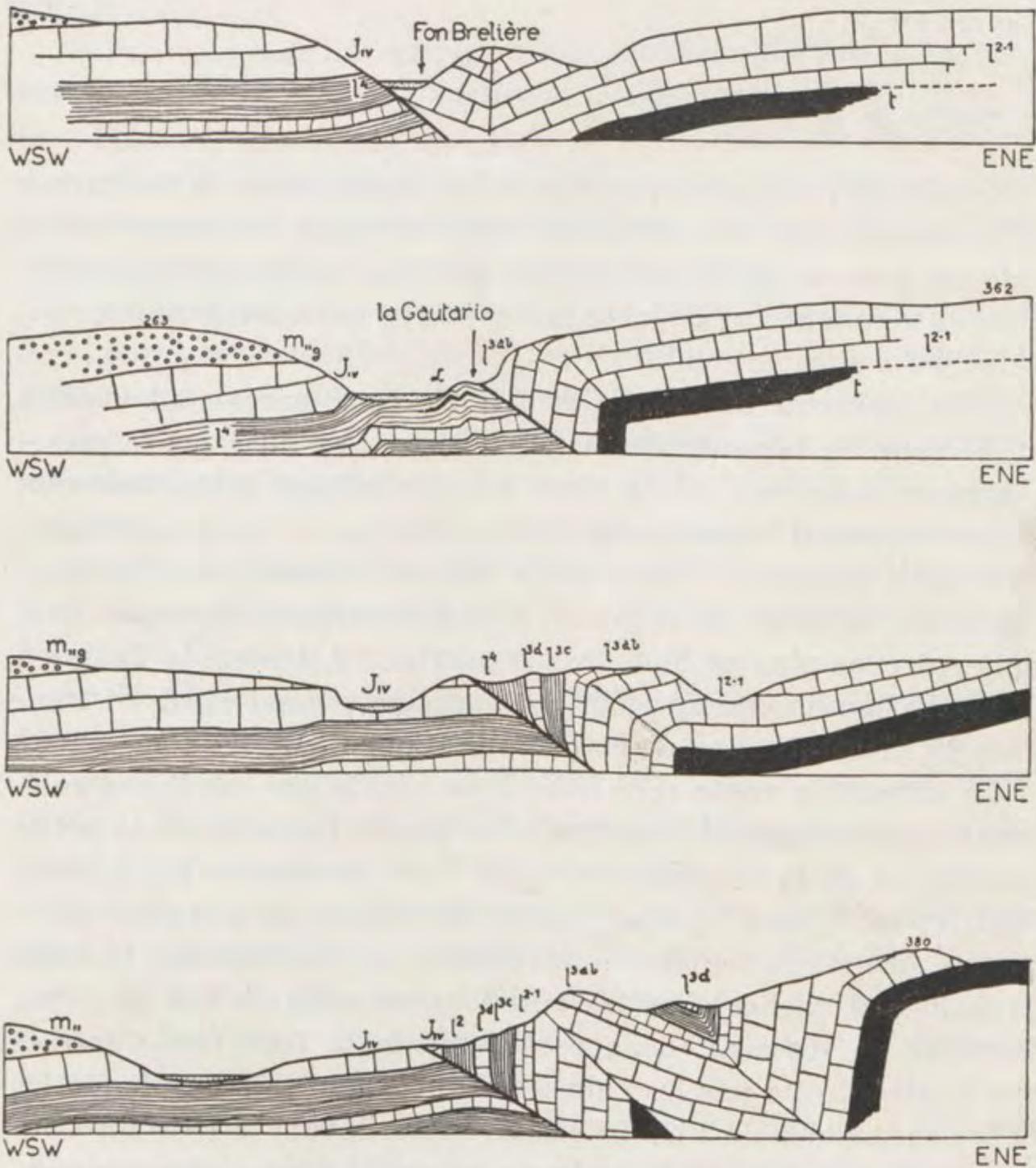


FIG. 7-10 : Coupes au 20.000<sup>e</sup> de l'accident de la Vère.  
(Mêmes remarques que pour les coupes 2 à 6.)

Les couches du Lias calcaire affectent donc nettement une allure anticlinale, elles forment un *genou*.

Ce genou est particulièrement visible sur le chemin montant à Merlins depuis la grande route, en ce point affleure son noyau de calcaires lithographiques zonés du Lias inférieur, apparaissant

au milieu du calcaire gréseux charmouthien; sa charnière est là extrêmement vive. L'individualisation du synclinal de la cote 380 fait que le flanc ENE du genou anticlinal plonge dans cette direction et constitue en même temps le flanc SW du synclinal (Coupe 10).

### 3° Faille de la Vère.

Cette faille, reconnue par PÉRON, est manifeste à la Gautario : le hameau est bâti au pied d'une barre rocheuse constituée par le calcaire gréseux du Charmouthien inférieur, redressée à la verticale, et se reliant aux couches redressées et renversées du flanc inverse du genou anticlinal.

Or à moins de 50 mètres au SW de cette barre sont visibles en bordure de la route des bancs horizontaux du calcaire grésomarneux aalénien : il y a donc sous le village de la Gautario, ou un étirement considérable des couches, ou — ce qui est beaucoup plus probable — une faille inverse faisant buter le Charmouthien vertical ou renversé contre l'Aalénien horizontal, et déjà entrevue plus au Sud; les cargneules, l'Aalénien, le Toarcien et le Charmouthien supérieur sont successivement étirés et tranchés en biseau le long de cette faille (Coupe 8).

En suivant la route vers le Sud, on vérifie que ces bancs aaléniens appartiennent à la même série que le Bajocien de la petite carrière et de la rive gauche de la Vère; seulement les couches sont froissées dans le détail, particulièrement au gisement de lignites. Jusqu'à la fontaine magnésienne de Fon Brelière, la faille probable est cachée sous les alluvions récentes; à Fon Brelière, la vallée se resserre; deux escarpements se font face : formés sur la rive droite par les calcaires lithographiques en plaquettes et les cargneules du Lias inférieur, inclinés vers le NE; sur l'autre rive, par la dolomie bajocienne, reposant sur le calcaire grésomarneux aalénien, et plus ou moins voisine de l'horizontale (9) (Coupe 7).

Peu au Nord de Fon Brelière, les cargneules et calcaires lithographiques apparaissent sur la rive *gauche*: la fracture s'engage donc dans la rive gauche; sans qu'elle puisse être suivie nettement, elle semble se diriger vers le ravin de Brian du Causse, où

(9) Contrairement à ce qu'il semble d'un peu loin.

les couches bajociennes sont plus ou moins disloquées. Sur les calcaires du Lias inférieur, plongeant d'environ 30° vers le Nord, apparaissent sur les deux rives les couches charmouthiennes; le hameau de Saint-Pierre est bâti sur le calcaire à *Pecten aequivalvis*.

Le mauvais état des affleurements empêche de voir si la fracture est une simple faille verticale, passant après Saint-Pierre, à une flexure, ou si c'est une faille inverse résultant de rupture d'un pli en Z; cette dernière hypothèse me semble beaucoup plus probable, car on a là évidemment le prolongement de l'accident de la Gautario et de la double boucle de la Vère.

Il y aurait donc une tendance à un début *de chevauchement de la bordure occidentale du Dôme de la Forêt de la Grésigne sur le Bajocien de la rive droite*, chevauchement esquissé par la formation d'un pli en Z, passant par rupture à une faille inverse, mais beaucoup plus limité que celui de la bordure méridionale du Dôme.

Peut-on considérer l'accident de la Vère comme le prolongement de la faille chevauchante de Villebrumier-Layrolle-Saint-Martin-de-Vère ?

Au Nord de Saint-Martin-de-Vère les éboulis de pente empêchent de suivre les deux accidents et d'étudier leurs rapports. Il semble assez logique *a priori* d'admettre que le chevauchement de Saint-Martin-de-Vère résulte de la rupture du genou anticlinal de la double boucle de la Vère (Coupe 10 et 2).

Mais il vaut mieux être prudent, car on a vu d'autre part combien brusquement le genou de Merlins était relayé par le synclinal de la cote 380. Nous continuerons donc à parler de l'accident de la Vère et de l'accident de la bordure de la Grésigne comme de deux choses distinctes.

La retombée septentrionale du Dôme de la Forêt de la Grésigne sera envisagée plus loin; elle a d'ailleurs une allure simple. Il n'en est pas de même de la bordure orientale de la Forêt, d'accès malaisé, et encore assez mal connue au point de vue tectonique.

#### BORDURE ORIENTALE DE LA FORÊT DE LA GRÉSIGNE.

La crête limitant la Forêt à l'Est et au Nord continue vers l'Est jusqu'à Caguioul; la limite orientale de l'hémicycle permien est formée par une deuxième crête, relayant la première au Col

de Pontraute, d'où elle s'élève jusqu'à atteindre 459 mètres au Château de Lafage, puis court vers le Sud jusqu'à Sainte-Cécile-du-Cayrou.

Cette crête du Château de Lafage forme le rebord d'un large glacis formé de Trias et descendant doucement vers le ruisseau de Roumégous et vers Lamothe; plus au Sud, le Trias se redresse et plonge rapidement sous le Lias calcaire. Ce terrain forme au Nord et au Sud de la Ginibrière un plateau criblé de « Cloups » remplis de terra-rossa.

#### ENVIRONS DE SAINTE-CÉCILE-DU-CAYROU.

Le Rieutort, issu de la Forêt de la Grésigne, perce à Sainte-Cécile-du-Cayrou le rempart triasique et liasique par une petite gorge, permettant d'observer très nettement le *renversement du Trias et le Lias inférieur*, le pendage étant de 70° NW environ pour le Trias et atteignant 40° NW pour le Lias inférieur (Coupe 12).

Plus au Nord, le mamelon de la Dugarié montre le Lias inférieur très incliné, puis redressé à la verticale et présentant des signes de broyage, au contact d'une « brèche lacustre », faciès de bordure des calcaires de Cordes, qui forme la moitié orientale du mamelon. Le contact, difficile à suivre, pourrait bien être anormal (Coupe 11).

Vers le Sud, les couches renversées ne sont plus visibles après le hameau de Sainte-Cécile-du-Cayrou. Le Permien vient directement en contact avec la formation « littorale » tertiaire, qui change de nature : à l'Est de Sainte-Cécile-du-Cayrou, c'est un conglomérat, plus ou moins consolidé, formé de blocs surtout calcaires, s'appuyant, en apparence, contre la retombée liasique de la Grésigne; à l'Ouest, c'est une argile rouge à graviers et blocs calcaires et gréseux, dont le contact avec le Permien de la Forêt est très difficile à suivre.

Il semble logique d'admettre que la faille de Villebrumier se prolonge vers l'Est par le Pas de Castelnau (voir page 18), faisant buter le Permien contre le Tertiaire, puis s'inclinant jusqu'à devenir un vrai plan de chevauchement, le long duquel les couches renversées de Sainte-Cécile-du-Cayrou finiraient en biseau; la *bordure SE de la Grésigne chevaucherait sur les conglomérats* qui, en ce point, passent latéralement en partie aux calcaires de Cor-

des (niveau inférieur de Donnazac, d'âge stampien supérieur) (Coupe 12).

Voici les arguments en faveur de cette hypothèse :

1° Il n'est guère douteux que la faille supposée n'existe réellement, surtout si l'on considère la brusque disparition des couches renversées et l'amplitude de ce renversement : on peut supposer qu'il y avait là un pli en Z très marqué, dont le flanc inverse s'est rompu, comme à Layrolle et à la Gautario. La très

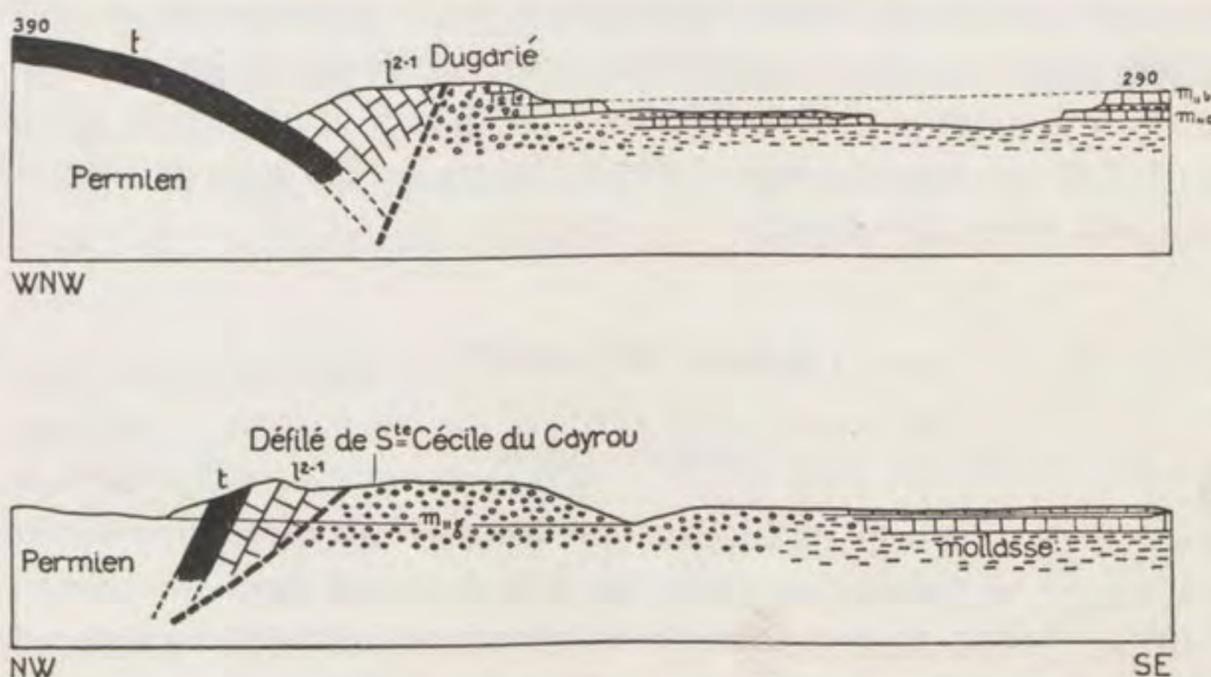


FIG. 11-12 : Coupes au 20.000<sup>e</sup> de la bordure S<sup>E</sup> à la forêt de la Grésigne.

forte inclinaison du Permien au contact du Tertiaire au Pas de Castelnau vient aussi à l'appui de l'idée de la prolongation de la faille de Villebrumier vers l'Est, cette faille probablement née de la rupture d'un pli, étant une faille inverse.

2° La faille aurait joué après le dépôt des conglomérats, très nettement datés du Stampien supérieur ici. En effet, à l'Est de Sainte-Cécile-du-Cayrou les calcaires stampiens et les conglomérats reposent en contrebas d'une « falaise » escarpée formée par les dolomies et cargneules du Lias inférieur, qui représenterait le front du chevauchement. La nature des formations en contact rend peu probable la découverte d'une brèche tectonique. Mais le tracé du contact dessine un *rentrant* net dans la petite gorge. *En ce point, il y a une très forte présomption en faveur de mouvements post-stampiens.* On a vu plus haut que le chevauchement sur les conglomérats semble presque indiscutable au Nord de

Larroque. D'ailleurs, l'hypothèse de cette « falaise » escarpée formant « rivage », admissible lorsqu'elle est formée de terrains calcaires, est difficilement soutenable lorsqu'il s'agit du Permien, comme c'est le cas entre Sainte-Cécile-du-Cayrou et Layrolle.

Le versant Sud-oriental de la Grésigne demeure assez énigmatique. MAGNAN, PÉRON et THÉVENIN ont cherché le prolongement de la faille du Cérou et de la faille de Puech-Maurel dans les conglomérats s'étendant entre Vindrac et Sainte-Cécile-du-Cayrou. Nous verrons plus loin quel est le prolongement réel de ces deux failles. Peut-être une étude minutieuse des conglomérats permettrait-elle de résoudre le problème des conditions de leur formation et de leur dépôt et de découvrir la réalité d'une faille ayant amené l'effondrement général des calcaires de Cordes par rapport au massif de la Grésigne.

## DOMÉ DE VAOUR

### INDIVIDUALITÉ.

Au NE de la Forêt de la Grésigne s'ouvre un petit cirque permien, large de deux kilomètres, long de trois, et dont les rebords triasiques présentent un plongement périclinal indiscutable, de l'ordre de 20 à 30°; étant ainsi défini par sa voûte triasique, ce dôme, que j'appellerai *Dôme de Vaour*, possède une individualité indiscutable. Antérieurement à son éventrement, cette voûte pouvait atteindre l'altitude de 700 mètres; ses pieds-droits conservés forment une crête, percée de deux brèches, celle du Sud, étroite et profonde, servant d'exutoire du cirque permien; la crête atteint l'altitude de 520 mètres à l'Arbre de la Plane, point culminant du Massif de la Grésigne, au Nord du cirque; sauf au niveau des deux brèches précitées, elle ne s'abaisse pas au-dessous de 430 mètres, et domine de 150 à 200 mètres le fond du cirque (Coupes 1 et 13).

L'orientation du grand axe du dôme paraît être SW-NE.

### RAPPORTS AVEC LE DÔME DE LA FORÊT DE LA GRÉSIGNE.

Ces rapports ne semblent pas avoir été compris par FOURNIER ni par PÉRON et THÉVENIN.

1° **Ensellement triasique de Fonfourdoys.** — La route de Vaour

à Campagnac traverse par un large col la ligne de partage des eaux de la Grésigne.

Sur le versant NW, le col est annoncé par une inflexion péri-synclinale des couches triasiques, reproduite par la surface topographique, devenant nette à partir de la ligne Vaour-Haute-Serre; la disposition synclinale s'accroît sur l'autre versant, les pentes atteignant 20 à 30°. En même temps la charnière triasique, au lieu de plonger vers l'WNW, plonge vers l'ESE, dessinant ainsi un *ensellement*.

Le flanc NNE de l'ensellement synclinal coïncide précisément avec la retombée SW du Dôme de Vaour, qui est donc très nettement limitée vers le Sud.

Mais le flanc méridional n'est pas la retombée du Dôme de la Forêt de la Grésigne, comme on pourrait le penser *a priori* (Coupe 15).

**2° Faille de Caguioul.** — On a vu, en effet, que la bordure NE de ce dôme était formée par la crête triasique du Château de Lafage, d'où un glacis formé de Trias, puis de Lias inférieur, s'abaissait vers le ruisseau de Roumégous.

Le flanc méridional de l'ensellement synclinal de Fonfourdoys est coupé à pic par le versant Nord du ravin du ruisseau de Roumégous. Une faille importante fait buter au fond du ravin les calcaires en plaquettes rhétiens contre le Permien; plus à l'Est, la faille quitte le fond du ravin et monte vers la ferme de Caguioul, où, contre le Permien, bute le Charmouthien inférieur, plongeant fortement vers le NNE et coiffant le sommet du mamelon de Caguioul formé par les calcaires lithographiques, les dolomies et les cargneules du Lias inférieur.

La faille de Caguioul est-elle une faille inverse ?

L'observation directe semble l'indiquer, et j'incline à répondre affirmativement d'après ce qui va suivre.

#### FAILLE DE SAINT-SALVY-PUECH-MAUREL <sup>(10)</sup>.

PÉRON, puis THÉVENIN, ont nettement reconnu cette faille : ils voulaient la prolonger le long de la bordure orientale de la Forêt de la Grésigne.

(10) Puech-Mauzel sur la Carte d'Etat-Major.

Il me semble bien plutôt *qu'elle ne fait qu'un avec la faille de Caguioul*.

En effet, à Saint-Salvy-et-la-Fage, on voit le Trias très disloqué buter contre le Lias calcaire partiellement enfoui sous les conglomérats tertiaires, et qui est *visiblement en continuité avec le Lias calcaire du mamelon de Caguioul*. La traversée du ravin de Maroute par la faille n'est pas extrêmement nette. Le ravin sortant du cirque permien de Vaour montre sur son versant Nord le Trias brusquement très redressé, peu éloigné même de la verticale, semblant buter contre le Lias calcaire apparemment subhorizontal; cette disposition est celle d'une *faille inverse née d'un pli en Z*.

Le ravin de Mercadale offre une coupe analogue.

La route de Vaour à Tonnac par l'intérieur du cirque de Vaour montre près de Brettes le Trias disloqué, froissé en plusieurs replis brusques, plongeant très fortement au contact des cargneules formant un plateau en contre-bas; de même sur la route de Vaour à Tonnac par la crête, on voit au four à chaux de Puech-Maurel le Lias calcaire plonger de 30° au moins au contact d'un « brouillage » composé de blocs gréseux épars dans un sable argileux (11).

En poursuivant vers Saladi, il semble que la faille tourne vers le N et le NNE, ayant produit l'affaissement du lambeau calcaire de Puech-Maurel-Saladi par rapport à la retombée du Dôme de Vaour; les cargneules et dolomies continuent à reposer en contre-bas du Trias, sans que les calcaires en plaquettes à lits marneux soient visibles, jusqu'à Saladi.

Si l'on admet, comme cela me semble nécessaire, la prolongation de la faille de Puech-Maurel-Saint-Salvy par celle de Caguioul, *il y a donc une grande fracture courbe, allant du Col de Pontraute jusqu'à Saladi*.

Quelle est sa nature tectonique ?

Du col de Pontraute jusqu'à Caguioul, la lèvre Nord de la faille EW est formée de Permien, plongeant vers le Nord ou le NE de Caguioul à Saladi, la direction de la faille change, tourne au NE; la lèvre NW est formée de Trias, plongeant fortement au contact de la lèvre SE.

Aussi bien à Caguioul qu'au four à chaux de Puech-Maurel, le

(11) PÉRON (1873) a décrit cette coupe.

Lias de la lèvre Sud ou SE plonge fortement vers le plan de faille; ailleurs, les pendages sont moins visibles.

*La faille de Caguioul-Saint-Salvy-Puech-Maurel est bien probablement une faille inverse née d'un pli en Z et tendant à amener le chevauchement de la retombée NE du Dôme de la Forêt de la Grésigne, puis du plateau liasique des environs de Tonnac, par le flanc méridional de l'ensellement synclinal de Fonfourdoys, et par la bordure orientale du Dôme de Vaour.*

#### ACCIDENT DE LA DEVÈZE.

Ce petit accident, déjà signalé par MAGNAN, est surtout visible sur la route de Vaour à Tonnac par l'intérieur du cirque permien, à environ 600 mètres au NE des Vialards. En ce point, on voit le Permien, fortement incliné au SE, butant contre le Trias très disloqué; il semble qu'il s'agisse d'une faille de direction N 60° E, ayant causé l'affaissement de la bande triasique de Brettes et des Tourbières par rapport au Permien de la Devèze.

La bordure NW du Dôme de Vaour sera envisagée dans un paragraphe envisageant la retombée liasique générale du Massif de la Grésigne.

#### DOMÉ DE MARNAVES

J'appellerai ainsi la partie terminale du Massif de la Grésigne, située au Nord de la ligne Vindrac-Saint-Michel-de-Vax (12).

#### INDIVIDUALITÉ.

L'individualité de ce Dôme de Marnaves est moins évidente que celle des dômes précédents; elle apparaît cependant si l'on considère le mouvement de sa voûte triasique (Coupes 13 et 14).

Sa clef de voûte est la cote 460 du Mas de Loump; à partir de ce point, en effet le Trias plonge périclinalement.

Ce plongement périclinal est manifesté au Sud par la surface topographique qui, épousant sensiblement la surface du Trias, descend depuis le Mas de Loump vers la Bougue et Saladi.

Vers le NW, les couches plongent constamment en direction

(12) FOURNIER (Légende de la Feuille de Cahors) a employé le terme de Dôme de Grézelles, donnant un autre sens au terme de Dôme de Marnaves.

de l'Aveyron, mais deux failles tendent à retarder la plongée du Trias sous le Lias.

Vers l'Ouest, le plongement n'est pas évident.

Enfin, vers l'Est, l'érosion a creusé au flanc du dôme un hémicycle permien, donc la crête triasique s'abaisse vers le Cérou de part et d'autre de la cote 460.

Nous allons donc considérer successivement les retombées Sud, NW et Est du dôme.

#### RELATIONS AVEC LE DÔME DE VAOUR.

Le vallon du ruisseau de Rigausel sépare nettement les deux dômes; le thalweg marque l'axe d'une terminaison périscynclinale triasique reproduite par la surface topographique. A l'Ouest de la route de Vaour à Milhars, cette ondulation synclinale est insensible, les retombées des deux dômes se confondent.

*Le lambeau liasique de Puech-Maurel-Saladi* se termine dans cette ondulation périscynclinale. Vers l'Ouest, on a vu qu'il était effondré par rapport à la retombée triasique du Dôme de Vaour. Au Nord, contrairement à l'opinion de THÉVENIN, il n'est pas limité par une faille, et fait partie de la retombée normale du Dôme de Marnaves : les cargneules reposant sur le Trias par l'intermédiaire des calcaires en plaquettes et des marnes rhétiennes, présentant un fort pendage Sud de 25° à 30°. Très vite, l'inclinaison diminue, et au Sud du ruisseau de Rigausel, les couches plongent vers le Nord (Coupe 14).

*Ainsi le ruisseau de Rigausel limite au Sud le Dôme de Marnaves.*

#### RETOMBÉE NORD-OUEST.

**Failles de Soubirol et de Grézelles.** — A partir du Mas de Loump, les couches plongent régulièrement et doucement (10 à 15°) vers Feneyrols, Montrozier et Milhars sur l'Aveyron, dont la rive Sud est dominée par un versant formé par les calcaires du Lias inférieur avec de larges placages de calcaires marneux charmouthiens.

Au Sud de Montrozier, le Trias s'enfonce sous un abrupt montrant la coupe complète du Lias inférieur, formant le versant NW d'une gorge dont le versant SE est un glacis de Trias.

Or ce glacis triasique ne représente pas directement la retom-

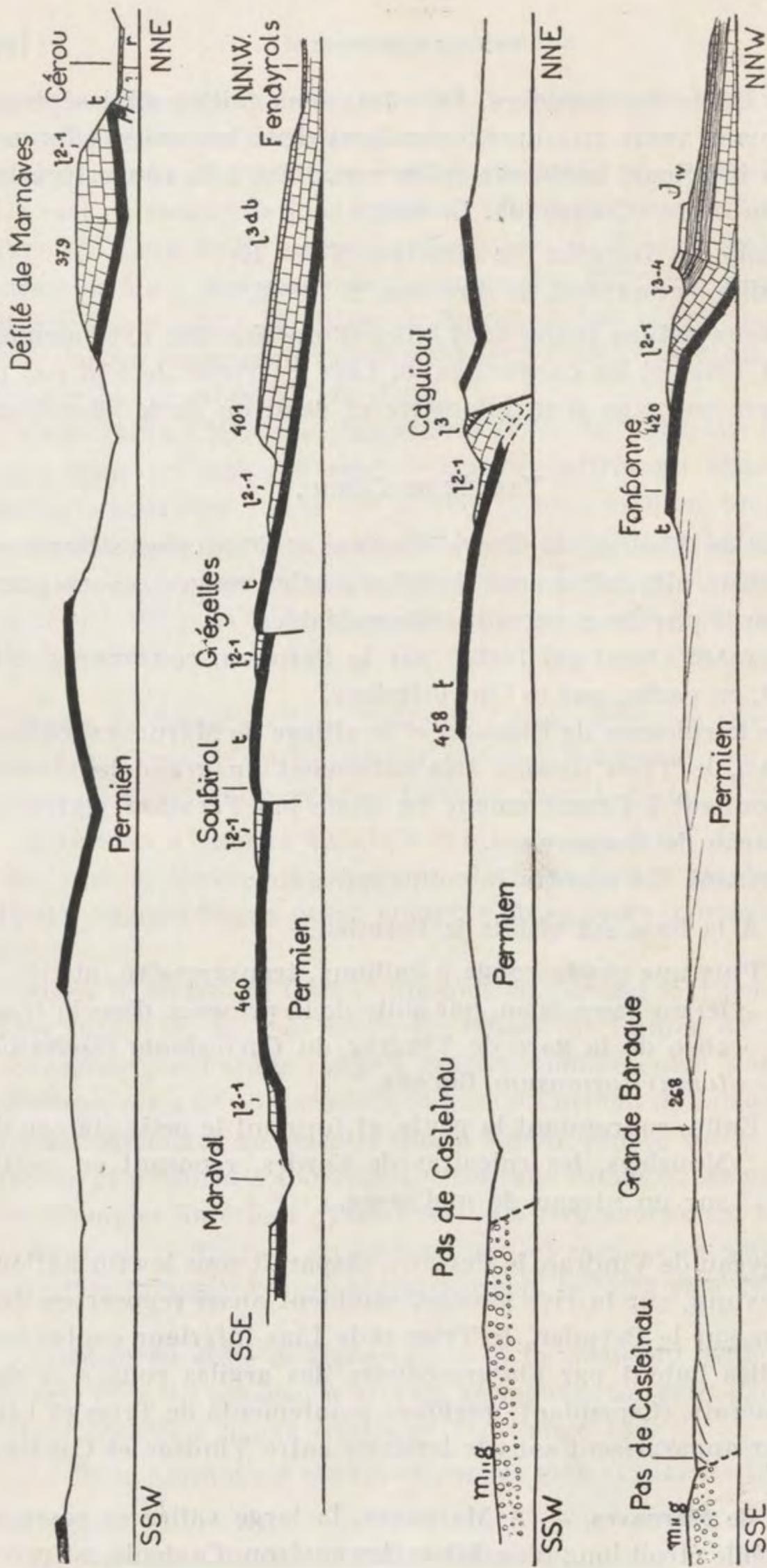


Fig. 13-16 : Coupes au 50.000<sup>e</sup>. — 13 : Dômes de Vaour et de Marnaves. Individualité et limites. — 14 : Dôme de Marnaves, coupe perpendiculaire à la précédente. — 15 : Partie orientale de la forêt de la Grésigne. Rapports avec le dôme de Vaour. — 16 : Coupe transversale de la forêt de la Grésigne, de Fonbonne au Pas de Castelnaud. Flexure de Gourdomio.

bée du Dôme de Marnaves. En effet, deux failles affaissent par deux fois la voûte triasique, délimitant deux lambeaux effondrés de Lias inférieur, lambeaux reliés vers l'Est à la couverture liasique du dôme (Coupe 14). Ce sont :

La faille de *Grézelles*, de direction N 78° E;

La faille de *Soubirol*, de direction N 70° E.

Ces deux petites failles font buter d'une manière extrêmement nette le Trias et les cargneules du Lias inférieur. Je n'ai pas pu les suivre sur plus d'un kilomètre et demi ou deux kilomètres.

#### VALLÉE DU CÉROU.

**Bassin de Vindrac.** — Entre Vindrac et Marnaves s'étend un large bassin alluvial, creusé dans les argiles rouges saxoniennes; il est bordé par deux versants dissemblables.

Le versant Ouest est formé par le Permien, couronné par le Trias et, en partie, par le Lias inférieur.

Entre le ruisseau de Rigausel et le village de Marnaves, comme on l'a vu, le Trias dessine très nettement un grand hémicycle, correspondant à l'éventrement du dôme par l'érosion régressive du ruisseau de Roquereyne.

Le versant Est montre la coupe suivante :

1° A la base est visible le Permien.

2° Puis une argile rouge à cailloux, transgressive, attribuée ici au Sannoisien, par suite de la présence dans la tranchée de la gare de Vindrac du *Cyclostoma (Ischurostoma) formosum* BOUBÉE.

3° Enfin, couronnant la pente, et formant le petit plateau de Mouzieys, les calcaires de Cordes, reposant en partie sur un niveau de mollasses.

Au niveau de Vindrac, le Permien disparaît sous les formations tertiaires qui, sur la rive gauche, semblent aussi reposer en discordance sur le Permien, le Trias et le Lias inférieur contre lesquels elles butent par l'intermédiaire des argiles rouges et des conglomérats. (Cependant, quelques pointements de Trias et Lias inférieur apparaissent sous le tertiaire entre Vindrac et Cordes.)

**Faille de Marnaves.** — A Marnaves, la large vallée se resserre en un défilé étroit long d'un kilomètre environ. Ce défilé est percé

dans les calcaires et les cargneules et dolomies du Lias inférieur de la retombée du dôme de Marnaves.

Mais sur la rive droite, à l'entrée du défilé, une faille très visible met en contact le Lias inférieur plongeant vers le NE, avec le Permien. Cette faille amène la disparition du Trias sous le village même de Marnaves; son orientation semble ENE. Elle ne peut pas être suivie au delà du village de Marnaves sur la rive gauche, où les couches reprennent rapidement leur succession normale pour former la retombée NE du dôme.

Cette faille ENE, que j'appellerai *faille de Marnaves* (lui donnant donc un sens différent de celui qu'attribuait MAGNAN à ce terme), peut être suivie sur la rive droite; mettant toujours en contact avec le Permien les calcaires en plaquettes rhétiens et les cargneules du Lias calcaire, son tracé s'incurve; elle prend une direction NE puis NNE, et se raccorde ainsi à la *faille du Cérou*, de FOURNIER.

**Faille du Cérou.** — Cette faille du Cérou, masquée par les alluvions du Cérou jusqu'au Rodier, passe à Ratayrens, puis dans le ravin de Puech-Mignon et se termine près de Najac (THÉVENIN).

THÉVENIN a montré qu'elle relaie la grande faille de Villefranche, qui se termine à l'Aveyron, le petit bassin stéphanien de Puech-Mignon-Najac étant compris entre leurs portions terminales.

Dans la vallée du Cérou, elle met en contact le Permien et le Lias inférieur; la rive droite du Cérou est formée de Permien, couronnée par l'argile rouge à gravier, comme entre Marnaves et Vindrac, mais ici s'intercale à sa base un niveau de calcaire lacustre se rattachant au calcaire qui, à Varen, repose sur le Sidérolithique et a fourni à CARAVEN-CACHIN une faune du Sannoisien et du Stampien inférieur (THÉVENIN). La rive gauche est formée, à la base par le Rhétien, au sommet par les cargneules, puis par les calcaires lithographiques plongeant vers le Nord et le NNW.

**Accident du défilé de Marnaves.** — A la sortie du défilé de Marnaves, près du passage à niveau, se montre un *petit genou anticlinal déversé à noyau triasique* <sup>(13)</sup> (Coupe 13).

Le flanc normal est constitué par les grès et marnes triasiques,

(13) Figuré par MAGNAN sur une de ses coupes.

plongeant d'environ  $15^\circ$  vers l'WNW et s'enfonçant bientôt sous les alluvions de la rive gauche.

Le flanc inverse est formé par le Trias, renversé, et plongeant d'environ  $70^\circ$  à  $80^\circ$  vers le SW; les couches renversées ne sont visibles que sur peu de distance, disparaissant au Nord et au Sud sous les éboulis et sous les alluvions du Cérou. Je n'ai pu suivre l'accident sur la rive droite, où les couches du Lias inférieur paraissent plonger vers le NW.

Quel peut être le rapport entre cet accident et la faille de Marnaves et du Cérou ?

Peut-on y voir la charnière d'un pli en Z dont la rupture aurait produit la faille de Marnaves et du Cérou ? Ou n'est-ce qu'un petit pli local, de faible amplitude, les couches reprenant rapidement leur position normale ?

En tout cas, les couches paraissent se correspondre sur les deux rives du défilé; à l'entrée du défilé, les calcaires en plaquettes plongent vers le NNW et le NW; à la sortie, vers l'WNW; il se dessine donc une ondulation périsynclinale, dont l'axe serait une ligne partant de Milhars et passant à Succaillac (à 500 mètres à l'Est de Marnaves).

#### CONCLUSIONS : LIMITES DU DÔME DE MARNAVES.

Au Sud et au NE, le dôme est limité par deux ondulations synclinales plus ou moins nettes : l'une marquée par le ruisseau de Rigausel, l'autre par la ligne précédemment définie, Milhars-Succaillac (Coupe 13).

Au NW, la retombée du dôme, compliquée par deux failles, se confond avec la retombée liasique générale du Massif de la Grésigne.

Enfin, à l'Est, le dôme proprement dit semble limité par la vallée du Cérou. Le Permien affleurant sur la rive droite du Cérou et sur la rive gauche, au Sud du ruisseau de Roumégous, n'appartiendrait plus au dôme de Marnaves, pas plus que les pointements triasiques et liasiques des environs de Cordes.

On remarquera que le dôme ainsi défini domine les plateaux et lambeaux tertiaires voisins : la surface du Trias atteint 460 mètres à Soubirol et au Mas de Loump; or, les plateaux formés par le calcaire de Cordes, causses d'Amarens, de Mouzieys, ne dépassent pas 400 mètres.

sent pas 310 mètres, et la surface de base des formations tertiaires s'abaisse au-dessous de 160 mètres au Sud de Vindrac; ici, nous retrouvons les mêmes faits que sur la bordure méridionale de la Grésigne : *les formations oligocènes horizontales reposent nettement en contre-bas de la bordure du massif secondaire et permien*. Le fait est particulièrement net de part et d'autre du Cérou, en aval du défilé de Marnaves : sur la rive gauche, le calcaire lithographique du Lias inférieur atteint 349 mètres d'altitude; sur la rive droite, le calcaire sannoisien et l'argile à graviers qui le recouvre n'atteignent pas 290 mètres.

#### VERSANT LIASIQUE NORD-OUEST DE LA GRÉSIGNE

Les couches liasiques, marnes et marno-calcaires du Lias supérieur et moyen et calcaires et dolomies du Lias inférieur, se relèvent de plus en plus vers le SE, en s'appuyant sur les dômes triasiques. Les couches du Jurassique moyen et supérieur du front des causses de la Garrigue et d'Anglars sont peu inclinées vers le NW; le Trias plonge en moyenne de 25° à 35° vers le NNW ou l'Ouest; mais l'accentuation régulière du pendage en passant d'une bande à l'autre de la zone liasique est troublée par des augmentations locales de pendage, véritables flexures, dont l'exemple le plus remarquable est celui de la *flexure de Gourdoumio* (Coupe 16), entre le mamelon de Gourdoumio et le col de Fonbonne, les couches se redressent brusquement presque à la verticale.

Aux environs des Albriols, de vrais petits plis dirigés NE-SW affectent les couches du Lias inférieur et du Rhétien.

La *faille de Peyralade-Grèzes*, orientée SW-NE, signalée par PÉRON, puis par FOURNIER, n'est remarquable que par les petits bassins d'effondrements qui la jalonnent; nous avons vu comment se présentait le bassin de Peyralade et quelle pouvait être son origine. Au point de vue tectonique, l'importance de cette faille semble insignifiante.

Je n'insisterai pas sur les autres multiples accidents locaux affectant la retombée liasique NW du Massif de la Grésigne; ces flexures, de plus ou moins grande envergure, ou ces plis de détails, sont surtout visibles dans la zone du Lias calcaire; leur direction générale paraît être plutôt NE ou ENE.

## ACCIDENTS DES ENVIRONS DE BRUNIQUEL.

Par contre, aux environs de Bruniquel sont visibles plusieurs petits accidents orientés NW ou NNW.

Quelques mots seront utiles pour comprendre le style de ces accidents locaux.

a) **Flexure du Château de Bruniquel.** — Les escarpements bajociens portant le Château de Bruniquel montrent des pendages assez forts :  $30^\circ$  et même  $45^\circ$  WSW; mais déjà vers l'Ouest, aux carrières de Notre-Dame, les couches ont repris un pendage Nord faible. Il s'agit là en réalité du flanc WSW d'un anticlinal dissymétrique, d'axe WNW, dont la charnière, très brusque, est visible dans le Toarcien supérieur au confluent de la Vère et de l'Aveyron; le flanc ENE est beaucoup moins incliné; le plongement est visible au passage à niveau du confluent de la Vère.

b) **Ondulation anticlinale de la gare de Bruniquel.** — En continuant vers l'ENE on voit les couches former sous la gare une ondulation anticlinale de faible amplitude et de grand rayon de courbure, d'axe également NNW.

c) **Genou anticlinal de Payssel.** — Sur la rive droite de la Vère, entre Borie et Payssel, le calcaire marneux « en rang de pavé » charmouthien dessine un éperon ou un « genou » très net : une charnière à angle vif est formée par l'intersection de deux plans : un flanc NNE, plongeant de  $20$  à  $25^\circ$  et un flanc WSW, plongeant de plus de  $60^\circ$ ; la charnière s'enfonce très rapidement sous les alluvions de la Vère; elle s'atténue vers le SE et n'est plus visible sur le plateau charmouthien à l'Est de Payssel.

d) **Flexure du gué de Payssel.** — Sous l'effet d'une flexure NNW accentuée, le calcaire à *Pecten aequivalvis* traverse brusquement la Vère au gué de Payssel; le pendage, de  $15^\circ$  NNW, devenant très fort vers l'WSW; la flexure, qui affecte également les marnes toarciennes, n'est plus sensible ni sur le plateau bajocien ni sur la rive droite de la Vère.

e) **Terminaison périsynclinale de Belvèze.** — Cette ferme occupe le centre d'une ébauche de demi-cuvette synclinale mise en évidence par les plongements des couches charmouthiennes : WSW

à Payssel, WNW au Nord de Mayrières, NNW à Brian-de-Vère, Nord enfin à Saint-Pierre.

Ce mouvement des couches est en rapport avec le grand accident de la Vère dont il a été question plus haut.

A partir de Saint-Pierre, nous quittons le versant Nord-Ouest, relativement tranquille, du Massif de la Grésigne, pour regagner la bordure SW et Sud si disloquée par laquelle nous avons commencé cette étude.

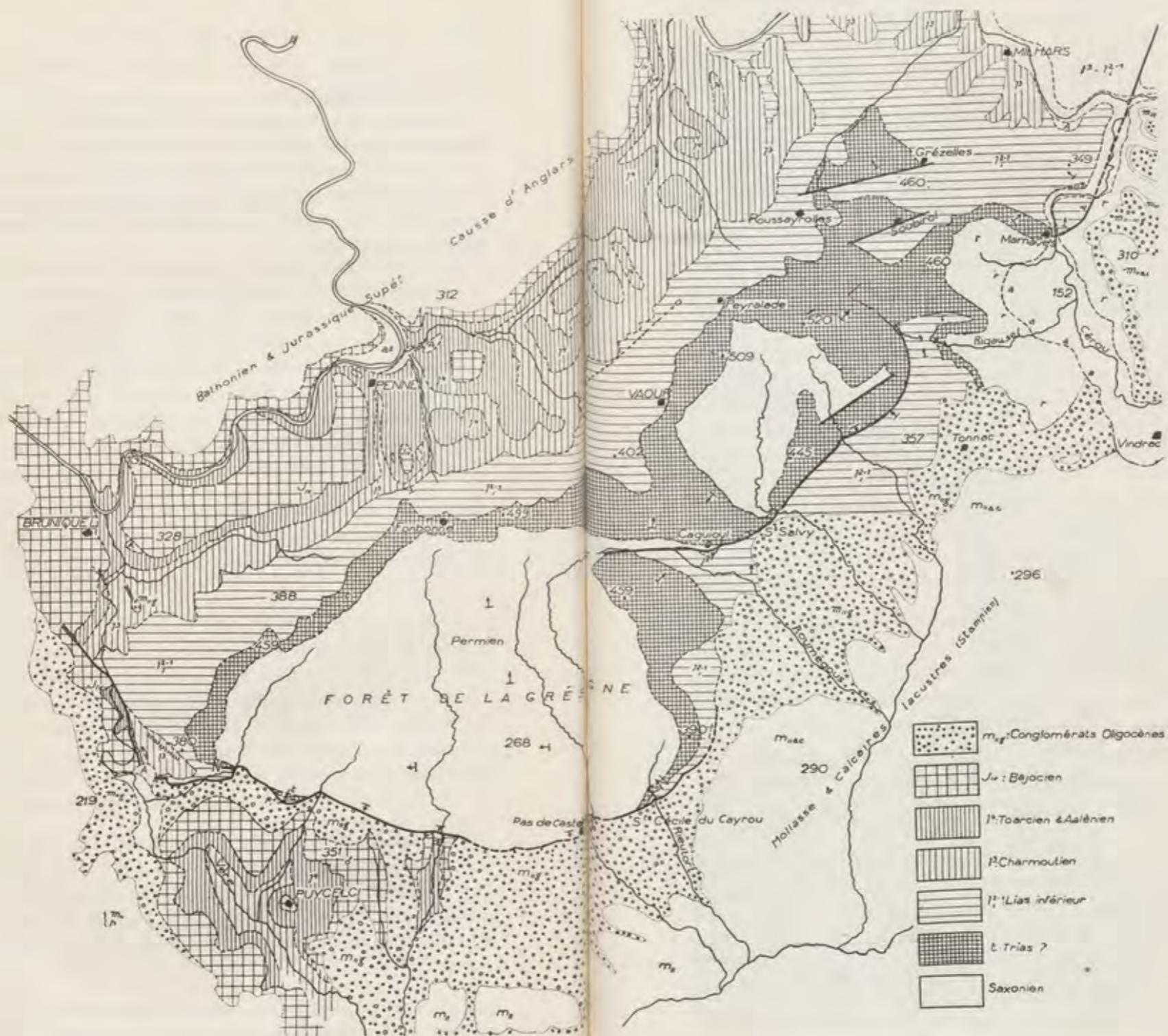


FIG. 17. — Carte géologique au 100.000 du Massif de la Grèsine.  
Les contours pointillés sont approximatifs.

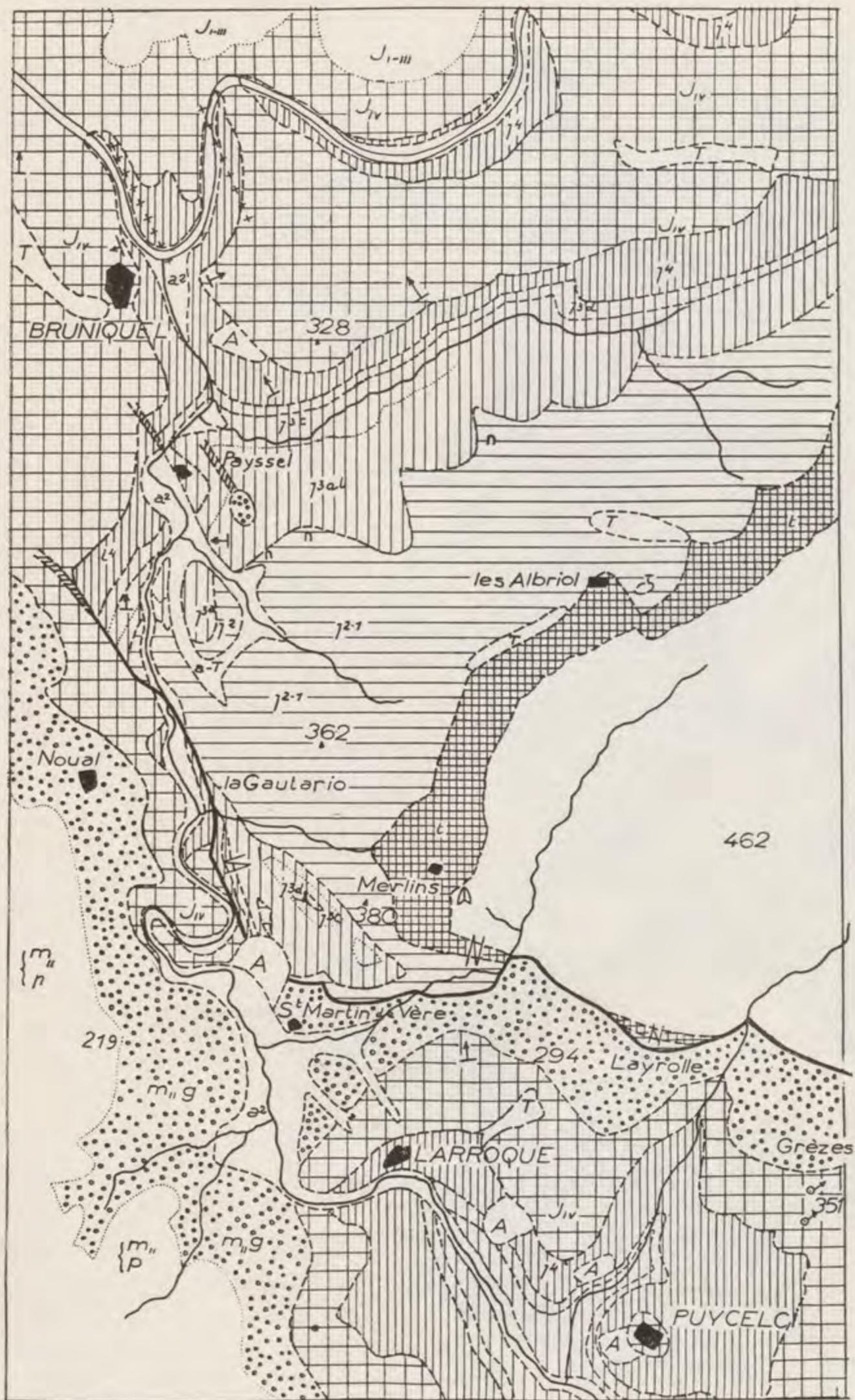


FIG. 18. — Carte géologique au 50.000<sup>e</sup> de la vallée de la Vère.  
 (Même légende que la carte générale.)

## CONCLUSIONS GÉNÉRALES

1° Le Massif de la Grésigne est donc constitué par *trois dômes triasiques à noyaux permians*; le grand *dôme de la Forêt de la Grésigne*, qui ne présente d'affleurements triasiques que sur ses bords; le *dôme de Vaour*, séparé du précédent par un ensellement et par la faille de Caguioul; le *dôme de Marnaves* enfin, dont l'individualité et les limites ont été discutées plus haut.

2° *Les retombées liasiques des trois dômes se confondent au Nord-Ouest*; la régularité générale de cette retombée commune est interrompue par des *accentuations locales de pendage*, atteignant presque la verticale (Flexure de Gourdoumio), et par de *petits plis ou flexures* de direction NNW (environs de Bruniquel); enfin, la *faille de Peyralade* est très particulière par les minuscules bassins d'effondrements qui la jalonnent.

Deux petites failles retardent la plongée de la voûte triasique du dôme de Marnaves sous la retombée liasique NNW de ce dôme : failles de Grézelles et de Soubirol.

3° *La bordure SW, Sud et SE de la Grésigne présente de grands accidents d'un style spécial*; il s'agit de *failles inverses nées de la rupture de plis en Z* et démontrant l'importance des efforts tangentiels dans la région.

a) La *faille bordière Sud de la Forêt de la Grésigne*, ou *faille de Villebrumier*, amènerait dans sa portion occidentale le pincement et même le chevauchement des conglomérats oligocènes, couverture du dôme bajocien de Puycelci, par la bordure méridionale de la Grésigne.

La faille résulterait de la *rupture d'un pli en Z*, dont le flanc inverse est encore visible au Sud de Merlins et à Layrolle. Vers l'Est, elle se prolongerait jusqu'à Sainte-Cécile-du-Cayrou, amenant le Permien au contact des argiles à graviers oligocènes. A Sainte-Cécile-du-Cayrou, le Trias et le Lias inférieur reparaissent, très fortement renversés et probablement charriés sur les conglomérats.

b) *L'accident de la Vère* est d'abord un pli en Z qui, par rup-

ture du flanc inverse, passerait à une faille à partir de la Gauthario.

Il est difficile de se prononcer sur le raccord possible de ces deux accidents.

Signalons enfin le *synclinal dissymétrique de la cote 380* d'axe NW, amenant le pincement des marnes charmouthiennes au milieu des calcaires liasiques et qui relaie le « genou » monoclinale déversé de Merlins.

c) La *faille de Saint-Salvy-Puech-Maurel*, prolongeant la *faille de Caguioul*, limite vers le SE et l'Est le dôme de Vaour; elle fait buter le Trias contre les cargneules du Lias inférieur, et semble bien résulter elle aussi de la rupture d'un pli en Z.

d) Enfin, rappelons que la *faille du Cérou*, relai de la faille de Villefranche, s'incurve et prend une direction ESE pour mourir à Marnaves; cette portion courbe, que j'ai appelée *faille de Marnaves*, serait chevauchante.

Ainsi il n'est plus possible d'admettre la présence d'une faille unique, prolongeant la faille du Cérou, sur la bordure SE et Sud de la Grésigne.

4° Chaque dôme, en allant du Nord au Sud, est décalé vers l'Ouest par rapport au précédent. En même temps, l'individualité des dômes devient plus manifeste, leurs dimensions augmentent dans tous les sens, et leur bordure SE et Sud a de plus en plus tendance à chevaucher les couches liasiques ou jurassiques peu dénivelées, ou inclinées en sens inverse, partiellement ensevelies sous la formation « littorale » oligocène qui borde les dômes au Sud et au SE.

a) Ainsi, le Lias inférieur de Puech-Maurel plonge assez doucement au Nord, à la rencontre de la retombée fortement inclinée du *dôme de Marnaves*, mais aucune faille ne marque la limite du dôme.

b) La faille de Saint-Salvy-Puech-Maurel amène le Trias, brusquement très incliné, du dôme de Vaour au contact des cargneules liasiques plongeant à leur rencontre; la faille de Caguioul qui la prolonge a un rejet beaucoup plus fort, mais je ne peux pas affirmer qu'elle amène un chevauchement réel.

c) Enfin la *faille limitant au Sud de la Forêt de la Grésigne* possède un rejet apparent considérable; elle amènerait un impor-

tant chevauchement au Nord de Larroque (et probablement à Sainte-Cécile-de-Cayrou), les calcaires du Lias inférieur reposant sur les conglomérats oligocènes, couverture du dôme bajocien de Puycelci.

Ce décalage et ce déversement des dômes peuvent être expliqués par la présence d'un obstacle résistant au Sud de la Grésigne.

Les *accidents de la vallée de la Vère* indiquent une tendance au déversement vers l'WSW; l'accident principal, pli en Z et faille de la Vère, est assez complexe et a pu peut-être jouer longitudinalement. On dirait qu'il y a eu un écrasement des poussées contre un autre obstacle très oblique situé à l'Ouest de la Grésigne.

En réalité, il est bien probable qu'il y a là un phénomène de *sous-chevauchement* : le Bassin d'Aquitaine s'enfonçant *sous* la Grésigne qui, par contre-coup, a eu tendance à se déverser sur lui. Le phénomène est en tout cas plus compliqué que ne le pensait FOURNIER.

Il faut surtout retenir le fait de la *prépondérance des efforts tangentiels manifestée par la tectonique d'ensemble et de détail de la Grésigne*; cette conclusion s'accorde avec celles de GLANGEAUD pour la bordure crétacée du SW du Massif Central, avec celles de BERGERON et de M<sup>lle</sup> BOISSE DE BLACK pour les failles du Déroit de Rodez.

5° Il reste la question importante de *l'âge des dislocations de la Grésigne*.

On sait que THÉVENIN (1903) a montré l'importance des mouvements post-stampiens dans le Bassin d'Asprières; la faille de Villefranche aurait joué ou plus probablement rejoué au Miocène supérieur, tout au moins sa portion Nord.

Pour M<sup>lle</sup> BOISSE DE BLACK (1933), les grands accidents du Déroit de Rodez sont d'âge pyrénéen; ils seraient post-sannoisiens (ayant affecté des argiles continentales attribuées au Sannoisien), et probablement d'âge *stampien*; quelques petites failles de direction plutôt NS seraient d'âge alpin, probablement de la fin du Miocène. Ces deux séries d'accidents, sensiblement orthogonaux, se seraient superposées à une tectonique en dômes et cuvettes de grand rayon, datant probablement de la phase lutétienne du soulèvement des Pyrénées.

L'analyse des accidents des bordures de la Grésigne et de leurs

rapports avec les formations oligocènes permet de proposer ce qui suit :

a) *Pénéplanation éocène.* — Le régime des poches à phosphorites s'est établi au Bartonien. Si le Sidérolithique de Puycelci est du même âge que celui du causse de la Garrigue et des causses du Quercy en général, on peut en conclure que le Bajocien affleurait à la fin de l'Eocène à l'emplacement du dôme de Puycelci. Rien ne prouve que le Massif de la Grésigne eût commencé à se soulever; peut-être n'y avait-il qu'une vaste pénéplaine continue; la phase lutétienne du soulèvement des Pyrénées a pu n'avoir pour effet que de provoquer la surrection générale du Quercy, permettant l'établissement d'un régime karstique, ou bien d'esquisser des plis de grands rayons de courbure; mais la question demeure incertaine.

b) *Mouvements antéstampiens et stampiens.* — La présence de Sannoisien fossilifère n'est connue sur la bordure de la Grésigne que près de Varen, où il y aurait passage continu du Sidérolithique au Stampien (THÉVENIN), et à Vindrac, où il repose sur le Permien (voir page 36). Il y a certainement eu dans la région de Vindrac un soulèvement et une phase d'érosion datant au plus tard du Sannoisien.

Ailleurs, la formation dite « littorale » repose sur un substratum variable : cargneules du Lias inférieur de la bordure SE du Massif de la Grésigne; Bajocien du dôme de Puycelci et de la rive gauche de la Vère, Charmouthien à l'Est de Payssel. D'autre part, sa nature lithologique est très variable; entre Sainte-Cécile-du-Cayrou et le Merdassou, on a vu que c'était une argile à cailloux très probablement issue de la démolition du noyau permien de la forêt de la Grésigne; ailleurs, c'est un conglomérat souvent meuble, généralement polygénique, renfermant, par exemple à Noual, des fragments roulés de calcaires charmouthiens et aaléniens fossilifères et aussi de calcaires en plaquettes sinémuriens.

Cette formation détritique grossière *passé latéralement à la molasse et aux calcaires lacustres du Stampien supérieur*; son âge est donc stampien, au moins en partie. Le fait est très net près de Sainte-Cécile-du-Cayrou.

La surrection du Massif de la Grésigne est sans doute antérieure aux premiers dépôts de conglomérats; elle se placerait donc

au début de l'Oligocène; elle a pu continuer pendant le Stampien, alimentant ainsi l'érosion. Mais, seule une étude stratigraphique minutieuse éluciderait complètement le problème.

c) *Mouvements post-stampiens.* — Rappelons qu'au Nord de Grèzes, le Permien bute contre le conglomérat surtout *calcaire* et forme « falaise »; les conglomérats sont *pincés* à Layrolle entre le Bajocien et le Permien ou le Trias; enfin, à Saint-Martin-de-Vère, les conglomérats, selon toute vraisemblance, sont *chevauchés* par les calcaires en plaquettes du Lias inférieur. *Il est donc indéniable que des mouvements se sont produits après le dépôt de ces conglomérats.* Il y a eu d'importants mouvements *post-stampiens*.

Le relief actuel de la Grésigne au-dessus des plateaux voisins pourrait être d'origine assez récente; la dénivellation est particulièrement frappante au Nord de Larroque, et correspond à la faille bordière. Les calcaires stampiens de Cordes ne sont pas dénivelés, mais ce fait ne s'oppose évidemment en aucune façon à un rejeu tardif d'accidents probablement ébauchés au début de l'Oligocène. La Grésigne, située sur une grande zone de dislocations, a pu être beaucoup plus sensible aux répercussions lointaines des poussées alpines que les régions intermédiaires du Massif Central. D'ailleurs, d'après THÉVENIN, la dénivellation produite par les mouvements alpins serait de 250 mètres au moins dans le Bassin d'Asprières. Ce qu'il y aurait de nouveau, c'est le caractère *tangentiel* manifeste d'accidents produits ou accentués par des répercussions alpines.

Toutefois, en raison de l'amplitude des chevauchements présumés et de la direction principale de poussées que semble manifester la tectonique de la Grésigne, il est bien possible qu'il faille y voir plutôt l'effet d'une phase tardive, aquitanienne ou burdigalienne de poussées pyrénéennes.

---

## OUVRAGES CONSULTÉS

On trouvera dans la thèse de THÉVENIN et celle de M<sup>lle</sup> BOISSE-DE-BLACK des listes bibliographiques plus détaillées.

1869. MAGNAN. Etude sur les formations secondaires des bords Sud-Ouest du Plateau Central de la France, entre les vallées de la Vère et du Lot (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 1869).
1873. PÉRON. Sur quelques points de la géologie du Tarn-et-Garonne (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3<sup>e</sup> sér., t. II, 1873, p. 85).
1890. VASSEUR. Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France (*Bull. serv. Carte géol. dét. de la France*, n° 59, t. II, 1890-1891).
1896. FOURNIER. Le Permien, le Trias et le Jurassique de la feuille de Cahors (*Ibid.*, n° 59, t. VIII, 1896-1897).
1896. RÉPELIN et BLAYAC. Feuille de Cahors (*Ibid.*, n° 53, t. VIII, 1896-1896).
1897. FOURNIER. Feuilles de Montauban et de Gourdon (*Ibid.*, n° 59, t. IX, 1897-1898).
1898. FOURNIER. Feuille de Gourdon (*Ibid.*, n° 63, t. X, 1898-1899).
1898. VASSEUR. Feuille de Montauban (*Ibid.*, n° 63, t. IX, 1898-1899).
1898. FOURNIER. Le Dôme de la Grésigne. Feuille de Montauban (*Ibid.*, n° 66, t. IX, 1898-1899).
1898. BLAYAC. Feuille de Montauban (*Ibid.*, n° 62, t. X, 1898-1899).
1898. GLANGEAUD. Un plissement remarquable à l'Ouest du Massif Central de la France (*C. R. Acad. Sc.*, t. CXXXVI, pp. 1737-1740, 1898) (1).
1898. GLANGEAUD. Les plissements des terrains crétacés du bassin de l'Aquitaine (*C. R. Acad. Sc.*, 1898, t. CXXXVII, pp. 1242-1245, 1898) (2).
1899. VASSEUR, DOUMERC, FOURNIER, BLAYAC, RÉPELIN. Carte géologique détaillée au 80.000<sup>e</sup>, feuille de Cahors, n° 206.
1900. FOURNIER. Etudes géologiques sur le Haut Quercy (Feuille de Gourdon) (*Bull. serv. Carte géol. Fr.*, n° 78, t. XI, 1899-1900).
1900. FOURNIER. Etude sur le régime des eaux dans le Quercy depuis l'Eocène supérieur jusqu'à l'époque actuelle (*Ibid.*, n° 78, t. XI, 1899-1900).
1901. THÉVENIN. Dépôts littoraux et mouvements du sol pendant les temps secondaires dans le Bas Quercy et le Rouergue occidental (*C. R. Acad. Sc.*, t. CXXXIII, pp. 391-394, 1901 (2)).
1901. VASSEUR, FOURNIER, BLAYAC et RÉPELIN. Carte géologique détaillée au 80.000<sup>e</sup>, feuille de Montauban, n° 218.

1901. PÉRON. La tectonique du Tarn-et-Garonne (*Ass. franç. avanc. Sc.*, 30<sup>e</sup> session, Congrès d'Ajaccio, 1901, p. 381).
- 1900-1905. MOURET. Feuille de Figeac (*Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n<sup>os</sup> 85, 91, 98, 110, 115, t. XII, XIII, XV à XVII, 1900-1901 à 1905-1906).
1901. VASSEUR, FOURNIER, BLAYAC et RÉPELIN. Carte géologique détaillée au 80.000<sup>e</sup>, feuille de Montauban, n<sup>o</sup> 218.
1903. THÉVENIN. Etude géologique de la bordure Sud-Ouest du Massif Central (*Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n<sup>o</sup> 95, t. XIV, 1902-1903).
- 1901-10. BERGERON. C. R. coll. feuilles de Saint-Affrique, du Vigan, de Rodez (*Ibid.*, 1901-1910).
1907. BERGERON. Sur les relations qui existent entre les accidents d'âge tertiaire et d'âge permien dans les Causses et Cévennes (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 4<sup>e</sup> sér., t. VII, 1907, p. 595).
1909. HARLÉ et STEHLIN. Une nouvelle faune des Phosphorites du Quercy (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 4<sup>e</sup> sér., t. IX, 1909, pp. 39-52).
1922. MENGAUD et DURAND. Les gypses des environs de Larroque (Tarn) (*Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, t. L, 1922, p. 93).
1924. DEFFONTAINES. La Grésigne (*Annales de Géographie*, XXXIII (1924), p. 430).
1929. SERMET. Les phénomènes karstiques dans le Causse de Limogne (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. LVIII, 1929, p. 179).
1930. BLAYAC. 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 jubil. du Cent. de la Soc. géol. de Fr.*, t. I, p. 151; *Soc. géol. de Fr.*, Paris).
1933. BOISSE-DE-BLACK. Le Déroit de Rodez et ses bordures cristallines (Etude géologique et morphologique) (*Bull. Serv. Carte géol. de Fr.*, t. XXXVI, n<sup>o</sup> 188, 1932-1933).

## EXPLICATION DES PLANCHES HORS-TEXTE

[Nos I-III]

## Massif de la Grésigne.

## PLANCHE I.

FIG. 1. — Forêt de la Grésigne. (Vue prise du col de Fonbonne vers le Sud.)

FIG. 2. — La faille de Caguioul. — A droite et en haut, le Lias inférieur traversé par le ravin du Roumégous ; à gauche et en bas, le Permien, portant des bois et des prés.

## PLANCHE II.

FIG. 1. — Hameau de Payssel et vallée de Merdarié. Dépression charmouthienne, corniche à *Pecten aequivalvis* ; corniche bajocienne. — Au milieu et à gauche, l'éperon anticlinal boisé de calcaires du Charmouthien inférieur ; dans l'angle inférieur gauche un triangle boisé de calcaires à *Pecten aequivalvis* en disposition périsynclinale.

## PLANCHE III.

FIG. 1. — Le Trias redressé et en partie renversé au SE de Merlins. Un banc de grès est bien visible. — L'observateur est situé sur les conglomérats oligocènes.

FIG. 2. — Les marnes triasiques renversées à Sainte-Cécile-du-Cayrou. — Végétation : au premier plan, buis et *Spartium junceum* ; à l'arrière-plan, bruyères et chênes.



FIG. 1. — Forêt de la Grésigne.



FIG. 2. — La faille de Caguioul.



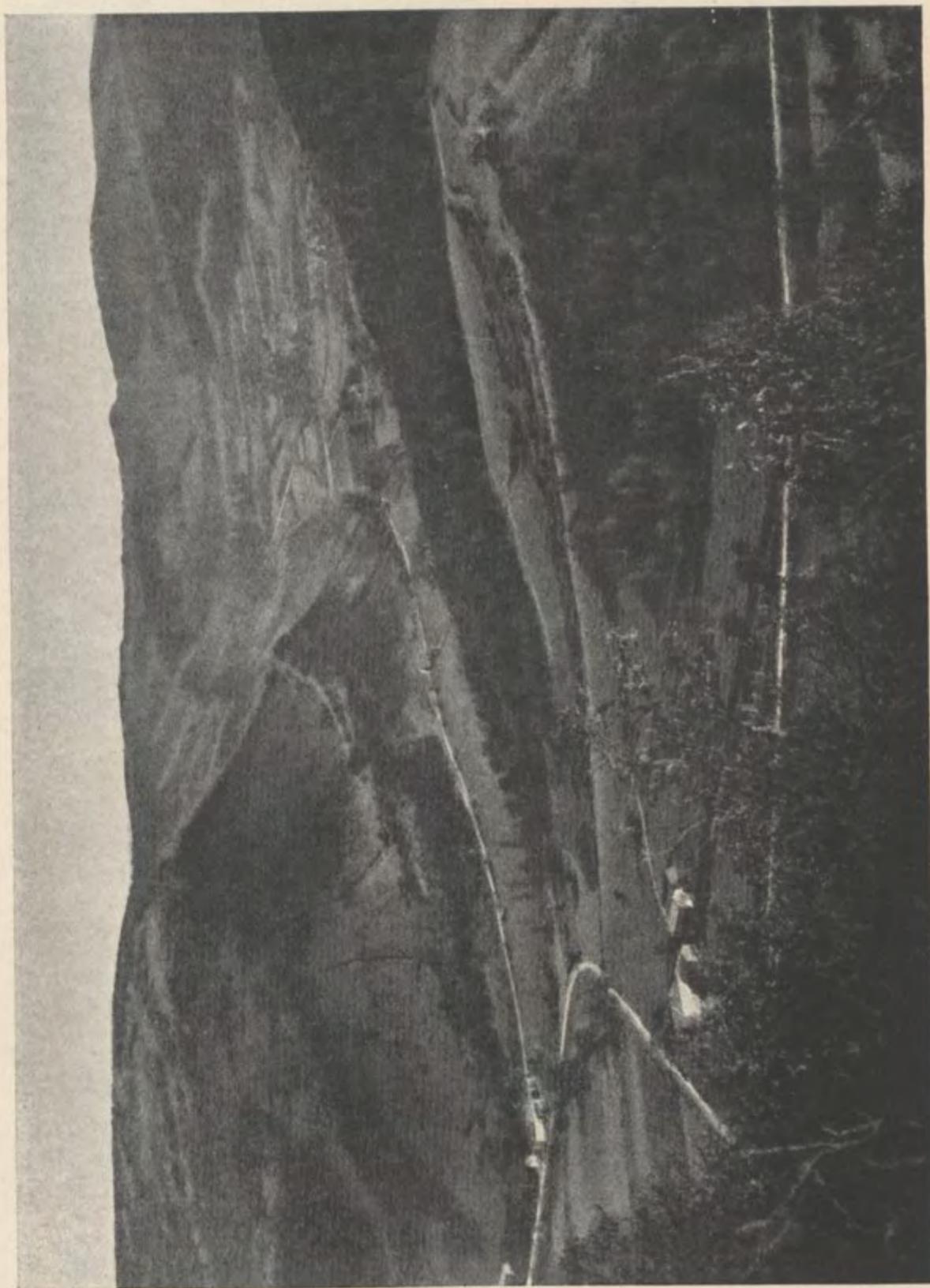


FIG. 1. — Hameau de Paysse et vallée de Merdarie au SE de Bruniquel.





FIG. 1. — Le trias redressé  
et en partie renversé  
au SE de Merlins.

FIG. 2. — Les marnes triasiques ren-  
versées à Sainte-Cécile-du-Cayrou.

