

## SUR LES NODULES DU TRIAS ET LES LIGNITES JURASSIQUES DE LA GRÉSIGNE (TARN ET TARN-ET-GARONNE)

par Michel DURAND-DELGA.

Le massif de la Grésigne, pointe méridionale du domaine mésozoïque du Quercy, est situé à une cinquantaine de kilomètres au Nord-Est de Toulouse, à cheval sur les départements du Tarn et de Tarn-et-Garonne. Il montre une suite de brachyantoclinaux grossièrement orientés WSW-ENE, au cœur desquels affleure le Permien, auréolé, principalement au Nord, par le Trias et par le Jurassique.

La série stratigraphique de la Grésigne a été décrite, voici plus de cinquante ans, par E. Fournier [1898] et par A. Thévenin [1903]. F. Ellenberger dans son diplôme d'études supérieures [1937], B. Gèze [1949] lors de la révision cartographique des feuilles au 80.000<sup>e</sup> de Montauban et de Cahors (1942 à 1946), ont ajouté quelques touches nouvelles. Mon diplôme d'études supérieures [1943], resté inédit, apporte de son côté des éléments nouveaux, partiellement évoqués, à côté d'autres problèmes, dans une note rédigée par B. Gèze et à laquelle ce dernier avait joint mon nom [1943].

J'aborderai ici deux points particuliers de la stratigraphie grésignole : d'une part les nodules du « Trias moyen », de l'autre les lignites jurassiques de la vallée de la Vère.

### I. — LES NODULES DU TRIAS.

Des schistes et grès rouge-violacé affleurent, sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, au cœur de la Grésigne. Ils sont attribués au Permien par analogie de faciès avec les « ruffes » bien datées de la région de Lodève.

A ce propos, signalons l'intercalation dans la série permienne, au Sud de l'Arbre de la Plane, sur la route Roc Traoucat-Tonnac, d'un banc de grès micacé grisâtre, épais d'environ 2 m., imprégné de malachite.

Au-dessus du Permien viennent, en continuité apparente, sur une cinquantaine de mètres d'épaisseur, des assises principalement gréseuses, généralement attribuées au Trias. J'ai proposé [1943]

de les subdiviser en trois parties, d'épaisseur comparable, qui sont de bas en haut :

1. Grès blancs, très durs, avec intercalations d'argiles rouges. La base de ce terme inférieur est définie arbitrairement par le premier banc de grès blanc apparaissant dans les schistes rouges permien.

2. Alternances de marnes rouges et de petits bancs calcaires ou calcaro-gréseux.

3. Grès blancs, souvent très grossiers, avec intercalations d'argiles vertes ou rouges. Ce terme supérieur est surmonté, tantôt en parfaite continuité par des calcaires gréseux, tantôt plus brutalement par des calcaires en plaquettes à délits marneux verdâtres, noirâtres ou rosés, de l'Infralias (?).

En l'absence d'arguments paléontologiques, il est impossible de préciser l'âge de ces assises. B. Gèze [1943 et 1949] a tendance à considérer que le « Trias » est en réalité, pour une grande part au moins, du Rhétien : il propose d'assimiler le terme 2 de la succession ci-dessus aux calcaires à *Avicula contorta* du Lodévois. Pour ma part, j'estime que cet horizon 2 peut aussi bien être attribué au Muschelkalk.

Ce Trias moyen (?) est surtout constitué de marnes gréseuses rouges, dont la richesse en carbonates et en éléments détritiques est fort variable. On y rencontre fréquemment (*fig. 1*, photo) de curieux nodules discoïdaux, blanchâtres ou rosés, aplatis suivant la stratification. Leur diamètre, ordinairement de quelques centimètres, peut en atteindre une vingtaine. Leur surface présente des protubérances irrégulières, parfois disposées en bourrelets circulaires. A première vue, il s'agit de nodules de calcite, souvent creux à leur partie centrale, revêtus d'un enduit siliceux.

On rencontre ces nodules, en un niveau constant mais irrégulier, partout où affleure le « Trias moyen » marno-calcaireux. Ils sont particulièrement abondants au Mas de Loump (Ouest de Marnaves) et à Fonfourdous (Sud de Vaour).

Ces nodules du Trias de la Grésigne m'ont paru assez originaux pour justifier une description détaillée. Leur forme aplatie et leur richesse en calcite les éloignent nettement des concrétions sphériques, en quartz rayonné, qu'A. Cailleux a excellemment décrites [1947] dans certains sols de France et du Liban : ces concrétions, d'origine pédologique, présentent néanmoins, comme les nôtres, des bourrelets concentriques, évoquant des figures d'accroissement. M. P. Bellair, qui a bien voulu examiner mes échantillons, estime qu'ils ont une certaine ressemblance avec de petits nodules d'opale, parfois avec calcite, qui se forment dans les chotts du Sud-tunisien.

*En lame mince*, les nodules du Trias grésignol apparaissent comme constitués de grands cristaux de calcite limpide. Le carbonate semble seul représenté dans la partie centrale du nodule, alors

qu'à la partie extérieure, il englobe de très nombreuses plages de quartz, parfois en cristaux jointifs et de forme quelconque, parfois au contraire isolés et dotés de faces plus ou moins bien définies. La cristallisation de la silice et celle du carbonate ont été à peu près contemporaines : des filonnets et des excroissances de chacun des deux éléments recourent les plages principales de l'autre.

Comme on le voit sur les photographies, le quartz est chargé de nombreuses particules d'un produit opaque, d'allure parfois un peu « tourbillonnaire », et d'abondantes petites plaquettes, souvent bien développées, à angles mousses, dont tous les caractères optiques correspondent à ceux de l'anhydrite<sup>1</sup>.

A la portion externe des plaquettes, une très mince frange, polarisant dans des tons moins vifs, doit traduire un début de décomposition de l'anhydrite.

Une analyse par voie sèche, obligeamment menée par M. Jacques Dupuis, a confirmé la présence de soufre (par noircissement d'une plaque d'argent) dans la poudre obtenue par broyage de la portion externe d'un nodule.

Le produit brun-noirâtre, peut-être complexe, que l'on trouve aux côtés de l'anhydrite dans les cristaux de quartz, n'est guère identifiable. Une analyse spectrographique à l'arc électrique, effectuée grâce à l'aimable entremise de M<sup>lle</sup> S. Caillère, sur les quartz broyés après isolement par Cl H a permis de déceler une proportion notable de Mg, Al et de faibles teneurs en Fe, Cu et Ca. Ni cette analyse spectrographique, ni non plus une analyse thermique différentielle, n'ont permis cependant de déceler la présence du sulfate, dont la proportion dans la roche est certainement très faible, et peut-être assez variable.

On relèvera avec intérêt la présence d'anhydrite dans ces nodules. Il est vraisemblable que ce sulfate, précipité dans les dépôts triasiques, a recristallisé au sein du quartz. Les nodules dont ce quartz est un des constituants essentiels ont dû se former, étant donné

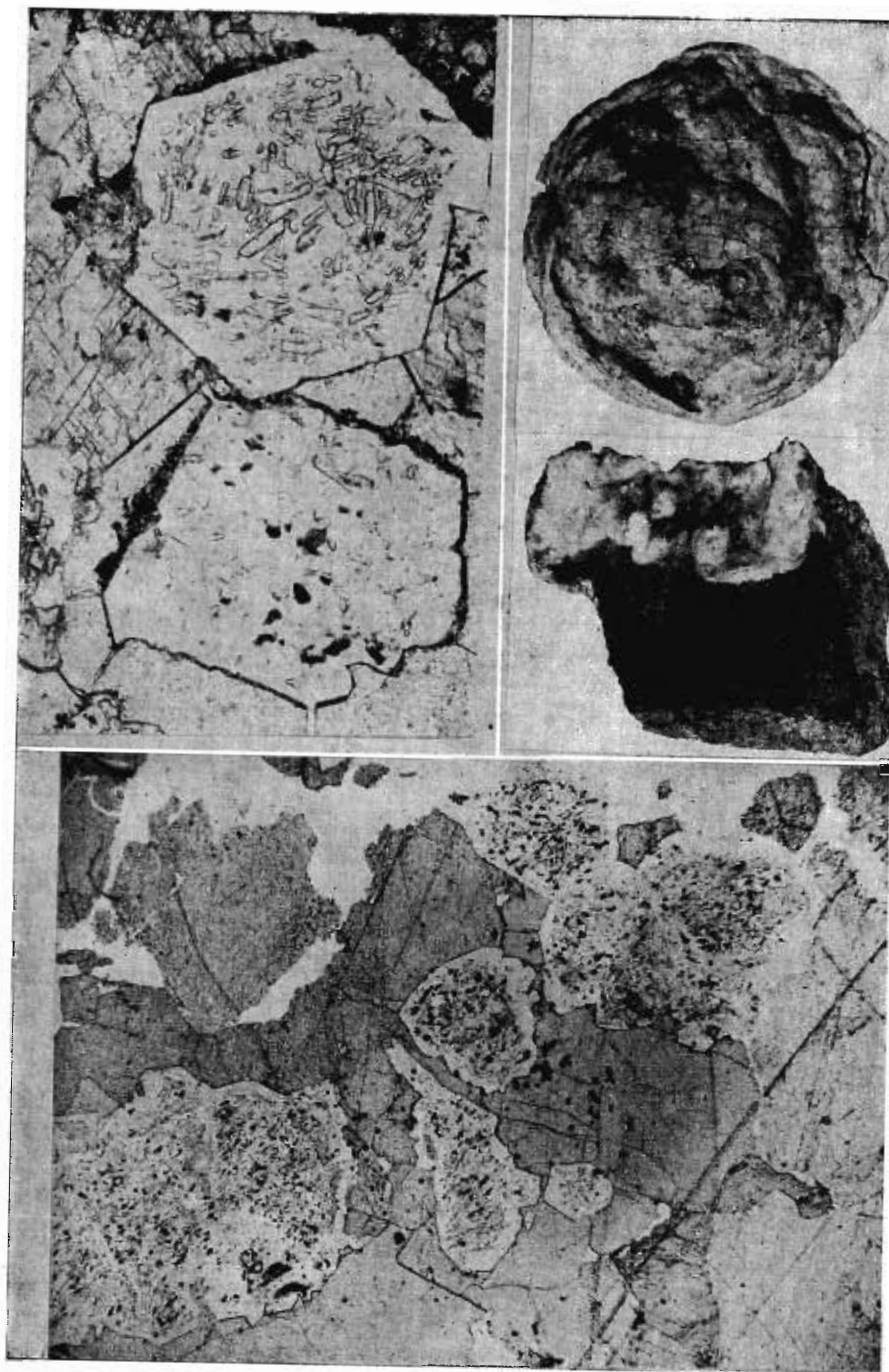
1. M<sup>me</sup> E. Jérémme a bien voulu contrôler cette détermination.

FIG. 1. — Nodules du Trias de la Grésigne.

En haut à droite : au-dessus, nodule à plat; au-dessous, section d'un nodule engagé dans le sédiment encaissant. Grandeur naturelle.

En haut à gauche : Plaque mince dans un nodule. On remarquera deux cristaux hexagonaux de quartz, montrant des inclusions d'anhydrite et d'un produit sombre, opaque, le tout environné de cristaux de calcite. Lumière naturelle.  $\times 80$ .

En bas : Plaque mince dans un nodule, montrant l'association de cristaux de calcite (grisâtre), et de quartz (blanc) chargé d'inclusions d'anhydrite et d'un produit sombre. Lumière naturelle.  $\times 13$ .



leur disposition suivant la stratification de la roche, en cours ou en fin de dépôt. La recristallisation de la calcite et du quartz est évidemment postérieure.

La présence d'inclusions d'anhydrite dans les quartz des nodules triasiques de la Grésigne n'est pas un phénomène exceptionnel. Les quartz bipyramidés si fréquents dans les marnes salifères du Trias germanique contiennent fréquemment des inclusions d'anhydrite. Beaughey [1889] en a signalé des exemples dans le Trias pyrénéen.

Je rappellerai que le gisement de *gypse de Merlins*, au Nord de Larroque, attribué généralement au Permien, m'a paru être inclus dans les grès du Trias : il a été localisé dans cet étage sur la nouvelle édition de la feuille au 80.000<sup>e</sup> de Montauban [Gèze, 1949]. Dépôts de gypse et nodules calcito-siliceux pourraient constituer des témoignages d'une sédimentation lagunaire au Trias.

## II. — LES LIGNITES DE LA VALLÉE DE LA VÈRE.

Le cours SSE-NNW de la basse Vère est entaillé dans la retombée occidentale de la Grésigne. On y a signalé depuis longtemps l'existence de lignites : on a vainement cherché à plusieurs reprises, particulièrement en 1940-41, à en tirer parti. Leur âge a été très discuté. J'apporterai de nouvelles observations permettant de les classer, d'une part dans le Toarcien, de l'autre dans le Bathonien.

A) **Le gisement des Gardelles (Tarn).** — Ces lignites, situés à 750 m. au Sud de Larroque, ont été découverts en 1883 par A. Caraven-Cachin [1898] qui les plaça dans le Charmouthien. Thévenin [1903] en fit du Toarcien. Fournier [1901] les cartographia loin de leur position réelle, dans l'Aalénien. F. Elleberger [1937] proposa lui aussi un âge aalénien (?) pour ces formations.

Près du point de confluence de deux ravineaux descendant vers la Vère, à 150 m. au Nord-Ouest de la ferme des Gardelles, une veine de jais très compact, épaisse de 2 cm., a été découverte dans une série horizontale de marnes grises, micacées, finement délitables. Contre le mur Sud-Ouest de la ferme, une passée de jais, épaisse de 3-4 cm., avait été jadis recoupée par un puits. Par contre, un autre puits, dans la cour de la ferme, et une recherche à 50 m. au Nord-Est des bâtiments n'ont pas retrouvé de lignites.

L'horizon dans lequel ces passées de jais ont été découvertes se situe à la partie moyenne des marnes toarciennes, puissantes de 40 m. environ, à peu près à égale distance verticale des calcaires gréseux à *Pseudopecten aequivalvis* (Domérien), au-dessous, et des calcaires à *Gryphaea sublobata* de l'Alénien, au-dessus.

Ces lignites des Gardelles constituent donc une intercalation très locale dans une série marine à faciès relativement profond, riche en

Ammonites. Ils peuvent résulter de la décomposition de débris végétaux apportés par flottaison, et provenant d'une zone émergée située à l'Est ou au Sud. Thévenin [1903] a signalé un certain nombre de gisements analogues dans le Toarcien de régions plus septentrionales du Quercy.

B) **Les lignites de la Gautario (Tarn-et-Garonne).** — Un peu plus de 3 km. au Sud de Bruniquel, dans la zone de fractures suivie par le cours de la Vère, des lignites ont été signalés par Caraven-Cachin [1898] près du moulin de la Gautario : cet auteur les attribuait au Sinémurien. Fournier [1898 et 1901] en fit du Toarcien supérieur, Thévenin [1903] du Toarcien, F. Elleberger [1937] de l'Aalénien. B. Gèze du Domérien supérieur [1943] et moi-même dans mon diplôme [1943] du Bajocien supérieur. La variété de ces opinions a pour cause la relative complexité structurale de ce secteur (fig. 2).

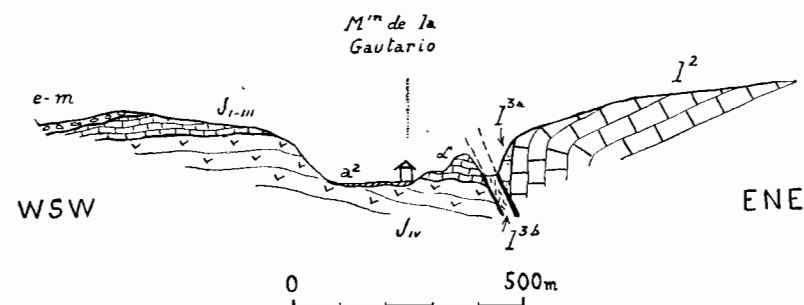


FIG. 2. — Coupe en travers de la vallée de la Vère. — l<sup>2</sup>, Calcaires du Lias inférieur; l<sup>3a</sup>, Calcaires gréseux du Charmouthien inférieur; l<sup>3b</sup>, Marnocalcaires et marnes du Charmouthien moyen; j<sub>IV</sub>, Dolomies du Bajocien; j<sub>I-III</sub>, Calcaires du Bathonien; a<sup>2</sup>, Alluvions de la Vère.

Les lignites s'intercalent au sein de calcaires gris clair, compacts, sublithographiques, dont les bancs bien lités sont séparés par de minces passées marneuses. Deux affleurements sont visibles le long de la route suivant la vallée de la Vère (fig. 3). On a effectué des grattages à ciel ouvert dans le plus septentrional et une étroite galerie dans le plus méridional. Il peut s'agir du même niveau, répété par un repli ou par une faille, mais un masque d'éboulis ôte toute certitude sur ce point.

Le banc ligniteux principal, épais de 1,50-2 m., est constitué d'une argile ligniteuse noirâtre, brûlant difficilement. On y note des débris végétaux incomplètement transformés, de la pyrite et du gypse de formation secondaire. De minces autres passées ligniteuses (10 à 30 cm.), intercalés dans les calcaires, encadrent le niveau principal.

J'en ai relevé une coupe détaillée (fig. 3). L'affleurement méridional montre ainsi :

1. Calcaires vacuolaires roses.
2. Argile ligniteuse (0,30 m.).
3. Calcaires compacts, en bancs, à patine grise, avec passées de calcaires en plaquettes et de marnes grises (4-5 m.).
4. Argile ligniteuse (1,50 m.).
5. Calcaire compact brunâtre (0,70 m.).
6. Argile ligniteuse verdâtre (quelques cm.).
7. Calcaires gris sublithographiques (8 à 10 m. visibles) en bancs épais de quelques centimètres à 0,50 m., avec passée ligniteuse vers le haut.

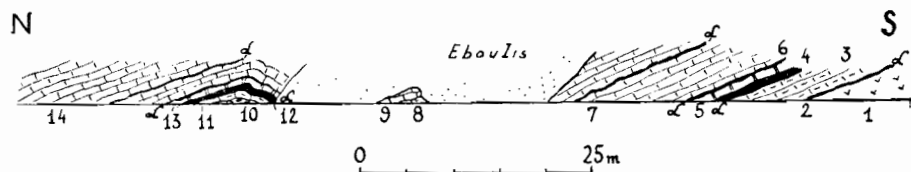


FIG. 3. — Coupe du talus de la route Bruniquel-Castelnau-de-Montmiral, au Sud immédiat du moulin de la Gautario. — Le détail des assises (1 à 14) est donné dans le texte.

A 20 m. plus au N, sous les éboulis, affleurent sur quelques mètres :

8. Calcaire marneux gris en plaquettes.
9. Calcaire gris clair, avec passée bréchoïde et empreintes de Lamellibranches.

L'affleurement septentrional montre de son côté :

10. Calcaire sublithographique encadré par des conglomérats à galets et ciment calcaires.
11. Calcaires marneux compacts (2 m.) passant vers le haut à des marno-calcaires gris, délitables, fossilifères (0,50 m.).
12. Argile ligniteuse (2 m.).
13. Marnes grises un peu gréseuses, puis calcaire gris-brunâtre, enfin passée ligniteuse (1 m. au total).
14. Calcaires gris sublithographiques, en bancs bien lités, avec horizon ligniteux encadré de marnes grises.

Je paralléliserai volontiers deux à deux les niveaux 4 et 12, 5-6 et 13, 7 et 14.

Le niveau II m'a fourni une faune de Lamellibranches assez frustes, que M<sup>me</sup> S. Freneix a bien voulu déterminer :

*Pteroperna costulata* MORRIS et LYCETT. 1 exemplaire de petite taille. Espèce du Bathonien d'Angleterre (Great Oolite, Stonesfield Slate, Forest Marble) et du Bathonien de Saint-Gaultier (Indre).

Sf. *Bakewellia waltoni* (LYCETT). 1 exemplaire très petit, qui rappelle cette espèce par son obliquité et son oreille antérieure assez développée. Espèce du Bathonien d'Angleterre (Forest Marble), de Marquise (Pas-de-Calais) et de Saint-Gaultier.

*Placunopsis socialis* MORRIS et LYCETT. 1 exemplaire. Espèce du Bathonien d'Angleterre (Fuller's Earth à Bradford-Clay).

*Ostrea* (*Liosstrea*?) aff. *hebridica* FORBES. 2 exemplaires en mauvais état. Espèce du Bathonien moyen et supérieur d'Angleterre et de France.

*Myophorella* (*Vaugonia*) *clythia* LYCETT ex D'ORBIGNY. 1 exemplaire de petite taille. Cette Trigonie est connue dans la Great Oolite d'Angleterre et dans le Bathonien du Calvados.

*Protocardia* cf. *lycetti* (ROLLIER) = *Pr. subtrigonum* MORRIS et LYCETT. Nombreuses petites formes. Espèce du Bathonien d'Angleterre et de France (env. de Mâcon), signalée dans le Quercy, près de Caylus, par Thévenin [1903], dans deux gisements bathoniens.

*Tancredia* (?) aff. *similis* WHITEAVES. Plusieurs exemplaires de petite taille. Espèce du Bathonien d'Angleterre (Great Oolite).

Cette faune, incontestablement marine, est remarquable par le nanisme de toutes les espèces représentées : on peut le mettre en rapport avec le milieu quelque peu saumâtre.

L'âge bathonien des lignites de la Gautario est ainsi bien établi. Lors d'une excursion commune en 1946, A. Cavaillé, F. Ellenberger, B. Gèze et moi-même avons convenu de sa vraisemblance. C'est à la suite de cette visite que l'indication en a été portée dans la notice de la carte géologique de Montauban [Gèze, 1949], les contours de ce secteur, déjà gravés, n'ayant cependant pas pu être corrigés.

Thévenin [1903] a signalé la fréquence d'horizons ligniteux dans le Bathonien du Quercy au Nord de Saint-Antonin, en particulier autour de Cajarc (Lot). B. Gèze et moi-même avons observé des faits analogues à 1,5 km. à l'Ouest de Saint-Antonin, sur la route de Septfonds, dans une grande carrière : de multiples passées ligniteuses, très irrégulières, s'intercalent dans les calcaires de la base du Bathonien. On paraît se trouver là devant de véritables sols de végétation : des remplissages d'étroites cavités permettent même d'évoquer des racines. De même, dans les carrières de Nibausel, à l'Est de Bruniquel, sur la route de Saint-Paul-de-Mamiac, F. Ellenberger (comm. orale) a noté des passées ligniteuses dans les calcaires de la base du Bathonien.

Les précisions apportées ici permettent maintenant d'affirmer que les deux gisements de lignites signalés dans l'Ouest de la Grésigne se placent, l'un dans le Toarcien moyen, l'autre dans le Bathonien inférieur. On en connaît d'autres exemples plus au Nord, dans le Quercy. Ainsi rentrent dans la règle commune ces cas, jusqu'ici fort discutés, de la basse vallée de la Vère.

## BIBLIOGRAPHIE

- BEAUGEY (M.). 1889. Inclusions d'anhydrite dans les quartz bipyramidés des argiles salifères pyrénéennes. *Bull. Soc. franç. Minéralogie*, t. 12 pp. 306-398.
- CAILLEUX (A.). 1947. Concrétions quartzzeuses d'origine pédologique. *B. S. G. F.*, 5<sup>e</sup> s., t. 17, pp. 475-482.
- CARAVEN-CACHIN (A.). 1898. Description géographique, géologique, minéralogique, paléontologique, paléolithologique et agronomique des départements du Tarn et de Tarn-et-Garonne. Toulouse (éd. Privat) et Paris (éd. Masson), 684 p.
- DURAND-DELGA (M.). 1943. Etude géologique de la partie méridionale du Quercy. *Dipl. Et. sup., Toulouse*, juin 1943, 81 p. dactylogra., (inédit).
- ELLENBERGER (F.). 1937. Recherches tectoniques sur le massif de la Grésigne. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, t. LXXI, pp. 195-246.
- FOURNIER (E.). 1898. Le dôme de la Grésigne (Feuille de Montauban). *Bull. Serv. Carte géol. France*, t. X, n° 66, pp. 331-339.
- FOURNIER (E.), BLAYAC (J.), RÉPELIN (J.) et VASSEUR (G.). 1901. Feuille au 80.000<sup>e</sup> de Montauban (n° 218), avec notice explicative. *Publ. Serv. Carte géol. France*.
- GÈZE (B.). 1949. Feuille au 80.000<sup>e</sup> de Montauban (n° 218), avec notice explicative, 2<sup>e</sup> éd. *Publ. Serv. Carte géol. France*.
- GÈZE (B.) et DURAND-DELGA (M.). 1943. Observations stratigraphiques sur le massif de la Grésigne (Tarn et Tarn-et-Garonne). *C. R. somm. Soc. géol. France*, pp. 190-191.
- THÉVENIN (A.). 1903. Etude géologique de la bordure sud-ouest du Massif Central. *Bull. Serv. Carte géol. France*, t. XIV, n° 95.