GEOTER

ZAC Via Domitia
115 avenue de la Capelado
F34 160 CASTRIES
**Tél :** + 33 (0)4 67 59 18 11
**Fax :** + 33 (0)4 67 59 18 24
**Email :** geoter@fugro.com
**Site Web :** http://www.fugro.com

Parc naturel régional des Grands Causses

# ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU CAUSSE NOIR

## LOT 1

## Etude géologique et structurale

| **Nature du Document :** | **Référence Document :** |
|---|---|
| Rapport final | GTR/PNR/1217-1685rev1 |



Révisions

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| 0 | 29/01/2018 | Emission du rapport final provisoire |
| 1 | 21/01/2019 | Prises en compte des remarques du Comité de Pilotage pour version finale |

| *Client :* **Parc Naturel Régional des Grands Causses** | *Nature du document :* **RAPPORT** | *Identification :* **GTR/PNR/1217-1685Rev1** | |
|---|---|---|---|
| *Destinataire :* **M. Laurent DANNEVILLE** | *Archivage GEOTER (texte et figures) :* Serveur\affaire\2016\6616 | *Date d'origine :* 2017 | *Nombre de pages :* 135p. plus annexes |

**TITRE RAPPORT :**

# ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU CAUSSE NOIR

## LOT 1

## Etude géologique et structurale

*Réalisation :*

GEOTER

ZAC Via Domitia
115 avenue de la Capelado
F34 160 CASTRIES

Tel. : 04 67 59 18 11
Fax : 04 67 59 18 24
Email : geoter@fugro.com
Web site : www.fugro.com

Contrat : PNRGC n° 2016 – A288-1

Du : 02/12/2016

*Approbation CLIENT :*
Nom Client : M. Laurent Danneville
Adresse : PNRGC, 71 boulevard de l'Ayrolle - BP 50126 - 12101 MILLAU cedex
Tel. : 05 65 61 43 59 / 05 65 61 35 50 (standard)
Email : laurent.danneville@parc-grands-causses.fr
www.parc-grands-causses.fr

Ce document est propriété du client et ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Date | Rédacteurs | Vérificateur | Approbateur |
|---|---|---|---|
| 21/01/2019 | M. Bellay, L. Baudouy | C. Duvail | Ph Combes |
| **Visas** |  |  |  |

# SYNTHESE

Le Parc Naturel Régional des Grands Causses (PNRGC) réalise un programme de protection et de gestion de la ressource en eau des Grands Causses. Pour ce faire des études hydrogéologiques sont réalisées sur les différents causses du domaine des Grands Causses, chacune d'entre elles se divisent en 6 lots d'études. Le présent rapport correspond au lot 1 « **Géologie et structurale** » de l'étude hydrogéologique du Causse Noir.

L'étude géologie et structurale du Causse Noir a débuté en Septembre 2016 pour se terminer en janvier 2018. Elle s'est déroulée en trois phases :

- **Phase 1** : une recherche bibliographique a été réalisée sur le domaine d'étude pour rassembler et analyser le maximum d'informations pertinentes sur la géologie, la tectonique et l'hydrogéologie du Causse Noir et de ses alentours. Les documents analysés sont composés de publications scientifiques, de rapports d'études spécifiques du PNRGC, de thèses, de cartes géologiques du BRGM et celles harmonisées, de données numériques du PNRGC, de la BSS (logs et coupes de forages par exemple), de MNT etc… Sur la base de cette analyse, le contexte géologique du Causse Noir a été défini et une synthèse des cartographies géologiques existantes a été préparée pour définir un support cartographique au 1/50 000ème pour la phase 2 de contrôle sur le terrain. Dès cette première phase un découpage en unités hydrogéologiques a été réalisé en cohérence avec les résultats obtenus lors des précédentes études menées sur le Causse du Larzac, de Sauveterre et des avants Causses.

- **Phase 2** : Pour compléter les données bibliographiques, plusieurs missions de terrains ont été menées sur la zone d'étude. Elles ont permis de lever 14 coupes sédimentologiques de terrains (log litho-stratigraphiques) encadrant l'emprise du Causse Noir (annexe 5). Elles fournissent des descriptions détaillées des différentes lithologies présentes et de leurs géométries, permettant ainsi de caractériser géologiquement chaque unité hydrogéologique définie. De plus, des relevés microstructuraux (2253 mesures, en annexe 13) ont été réalisés en 33 points d'observation. Elles précisent les directions de fracturation principales et leur répartition en trois grandes zones sur le domaine d'étude. A échelle du Causse Noir, les directions principales de fracturations sont orientées selon N180E et N160E. Ces données sur les fractures et leurs directions fournissent des informations importantes pour caractériser les drains potentiels parcourant la zone d'étude.

- **Phase 3** : Une restitution des travaux de terrains et une synthèse géologique et structurale des données acquises sous forme cartographiques et de coupes constituent les données d'entrée des autres disciplines du projet (modélisation, synthèse,…). Cette restitution comporte une carte au 1/100 000$^{e}$ des unités hydrogéologiques et les principales unités structurales du Causse Noir (annexe 1). Cette synthèse précise les géométries des unités hydrogéologiques, au travers de quatre nouvelles coupes géologiques du Causse Noir et du Causse Bégon (annexes 6 à 9), ainsi que la chronologie des déformations et les caractéristiques (sédimentologiques et structurales) des unités hydrogéologiques.

# SOMMAIRE

1. INTRODUCTION DE L'ETUDE ..... 12
1.1 CADRE DE L'ETUDE ..... 12
1.2 ZONE D'ETUDE ..... 14
1.3 OBJECTIFS DE L'ETUDE GEOLOGIQUE ET STRUCTURALE ..... 16
1.4 DEROULEMENT DE L'ETUDE ..... 16
1.4.1 Phase 1 : Analyse bibliographique et géoréférencement des documents pertinents 17
1.4.2 Phase 2 : Mission de terrain : recueil et analyse sédimentologique et structurale .... 17
1.4.3 Phase 3 : Synthèse sur la géométrie des unités sédimentaires ..... 18
1.5 ORGANISATION DU DOCUMENT ..... 18
2. DONNEES D'ENTREE ..... 19
2.1 LES CARTES ..... 19
2.2 LES PUBLICATIONS ..... 19
2.3 LES LOGS GEOLOGIQUES EXISTANTS ..... 19
3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET STRUCTURAL ..... 20
3.1 EVOLUTION GEODYNAMIQUE DES GRANDS-CAUSSES ..... 20
3.2 LES GRANDES ETAPES DE L'HISTOIRE GEOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE ..... 25
3.2.1 L'héritage paléozoïque ..... 25
3.2.2 L'histoire triasique ..... 25
3.2.3 L'histoire jurassique ..... 25
3.2.3.1 Au Lias calcaire ..... 25
3.2.3.2 Au Lias Marneux ..... 26
3.2.3.3 Au Dogger ..... 27
3.2.3.4 Au Malm ..... 27
3.2.4 L'évolution post-Jurassique ..... 29
3.2.5 Morphologie actuelle ..... 29
4. DETERMINATION DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES ..... 34
4.1 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE ..... 34
4.2 DECOUPAGE DE LA ZONE D'ETUDE EN UNITES HYDROGEOLOGIQUE ..... 35

5. CARACTERISATION SEDIMENTOLOGIQUE DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES ..... 36

5.1 LES LEVES DE TERRAIN ..... 36

5.2 LE SOCLE (U6A) ET L'UNITE STEPHANO-PERMIENNE (U6B) ..... 39

5.3 L'UNITE HYDROGEOLOGIQUE TRIASIQUE (U5) ..... 41

5.4 L'UNITE HYDROGEOLOGIQUE 3 : AQUIFERE INFERIEUR ..... 44

5.4.1 Le Rhétien ..... 44

5.4.2 Les Faciès de l'Hettangien ..... 46

5.4.3 La limite Hettangien/Sinémurien ..... 48

5.4.4 Des traces de pas fossiles au sein du Sinémurien ..... 49

5.4.5 Les faciès du Sinémurien ..... 51

5.4.6 Les faciès du Carixien ..... 53

5.5 L'UNITE HYDROGEOLOGIQUE 2 : L'IMPERMEABLE ..... 56

5.5.1 Les faciès du Lias marneux ..... 56

5.5.1.1 Le Domérien ..... 56

5.5.1.2 Le Toarcien – Aalénien inférieur ..... 57

5.6 L'UNITE HYDROGEOLOGIQUE 1 : AQUIFERE SUPERIEUR ..... 58

5.6.1 La transition Unité hydrogéologique 2 imperméable – Unité hydrogéologique 1 ..... 60

5.6.2 Les faciès de l'Aalénien supérieur – Bajocien inférieur ..... 62

5.6.3 Les faciès du Bajocien supérieur (« Dolomies I ») ..... 64

5.6.4 Les faciès du Bathonien moyen (inférieur) : les calcaires à « stipites » ..... 66

5.6.5 Le faciès dolomitique du Bathonien supérieur (« Dolomies II ») ..... 69

5.6.6 Le Malm ..... 71

a) Les faciès du Callovo-Oxfordien inférieur (Argovien) ..... 71

b) Les faciès de l'Oxfordien supérieur (Rauracien) ..... 73

c) Les faciès du Kimméridgien ..... 74

5.7 LOG DE SYNTHESE DE LA SERIE SEDIMENTAIRES SUR LA ZONE D'ETUDE ..... 76

5.8 VARIATIONS DE FACIES SEDIMENTAIRE A L'ECHELLE DE LA ZONE D'ETUDE ..... 78

6. CARACTERISATION STRUCTURALE DE LA ZONE D'ETUDE ..... 80

6.1 DONNEES RECUEILLIES ..... 80

6.1.1 Cartes géologiques ..... 80

6.1.2 Synthèses structurales existantes ..... 80
6.1.3 Relevés de terrain ..... 81
6.1.4 Traitement et représentation des données ..... 81
6.2 LES DIFFERENTS SYSTEMES DE FAILLES ET LEURS STRUCTURES SECONDAIRES ..... 82
6.2.1 Le Faisceau de failles NE-SW de Meyrueis ..... 83
6.2.2 Le Faisceau de failles NW-SE de Peyreleau – Le Rozier ..... 94
6.2.3 Les failles et les plis E-W : Faille de Veyreau et de Montjardin ..... 99
6.2.4 La Faille d'Alzon – l'Hospitalet du Larzac ..... 103
6.3 LA FRACTURATION A L'ECHELLE DE L'AFFLEUREMENT ..... 103
6.3.1 Présentation des microstructures ..... 103
6.3.2 Fracturation à l'échelle de la zone d'étude – Représentativité de la microfracturation ..... 107
6.4 CHRONOLOGIE DES DEFORMATIONS ..... 109
7. GEOMETRIE ET CARACTERISTIQUES DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES 112
7.1 CARTE DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES ..... 112
7.2 COUPES GEOLOGIQUES DE LA ZONE D'ETUDE ..... 112
7.2.1 La coupe 2 N-S (annexe 6) ..... 114
7.2.2 La coupe 3 E-W (Annexe 7) ..... 114
7.2.3 La coupe 4 NE-SW (Annexe 8) ..... 114
7.2.4 La coupe 5 NNE-SSW (Annexe 9) ..... 115
7.3 REPARTITION ET CARACTERISATION DE LA FRACTURATION A L'AFFLEUREMENT PAR GRANDS DOMAINES DU CAUSSE NOIR ..... 115
7.4 PRESENTATION DE LA FRACTURATION ET DE LA MICRO-FRACTURATION EN FONCTION DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES (SUIVANT LE LOG) ..... 119
7.4.1 Les directions de fracturation dans les unités hydrogéologiques en fonction de la profondeur ..... 119
7.4.2 Manifestations de la fracturation dans les unités hydrogéologiques ..... 121
7.4.2.1 La fracturation dans l'unité aquifère inférieure (U3) ..... 121
7.4.2.2 La fracturation dans l'unité aquifère supérieure (U1) ..... 124
8. CONCLUSIONS ..... 130
9. BIBLIOGRAPHIE ..... 131

10. ANNEXES ..... 135

# LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 : Positionnement du Causse Noir au sein du PNRGC et situation des études hydrogéologiques. ..... 14
Figure 1.2 : Les limites naturelles du Causse Noir sur fond de carte topographique ..... 15
Figure 3.1 : Carte structurale des unités hydrogéologiques sur la partie sud des Grands Causses disponible en données SIG et la position des coupes les plus proches réalisées antérieurement (Geoter, 2012) ..... 21
Figure 3.2 : Carte structurale de la partie sud des Grands Causses et coupes les plus proches réalisées antérieurement (Geoter, 2012) ..... 22
Figure 3.3 : Coupe 1, NE-SW, entre le bassin de St Affrique et la vallée du Tarn ..... 23
Figure 3.4 : Coupe 8, NW- SE, passant au Nord du Plateau de Guilhaumard ..... 24
Figure 3.5 : Corrélations stratigraphiques (épaisseurs respectées) et découpage séquentiel de la série aaléno-callovienne suivant deux transects E-W et N-S, dans les Grands Causses ..... 28
Figure 3.6 : Topographie et éléments structuraux du Causse Noir et Causse Bégon ..... 32
Figure 3.7 : Analyse morphostructurale préliminaire du Causse Noir et Causse Bégon ..... 33
Figure 4.1 : Découpage de la série sédimentaire en unités hydrogéologiques ..... 35
Figure 5.1 : Position des logs sédimentologiques sur le fond de carte géologique au 1/50000e ..... 37
Figure 5.2 : Position des logs sédimentologiques de la bibliographie (rouge) et ceux levés (noir) par rapport à la stratigraphie du log de synthèse. Leur position géographique (N, S, E…) sur la zone d'étude a été précisée pour chaque log. ..... 38
Figure 5.3 : Schistes Cévenols observés sur la bordure des Cévennes (le carré en pointillés indique la position de la photo zoomée). ..... 40
Figure 5.4 : Granites de l'Aigoual, observé à Camprieu (point d'observation n°7). Ils sont composés par des mégacristaux de feldspaths potassiques. A cet endroit, ils sont surmontés par les grès grossiers du Trias en discordances. ..... 41
Figure 5.5 : Exemple des différents faciès du Trias (grès conglomératique, grès grossiers à feldspath potassique, couches chenalisées, grès à stratifications obliques, argiles bioturbées et argiles versicolores) ..... 43
Figure 5.6 : Faciès des dépôts du Rhétien (grès dolomitisés, dolomie, argiles versicolores et grès grossiers chenalisés) ..... 45
Figure 5.7 : Faciès de la partie inférieur de l'Hettangien (dolomies microcristallines à débit parallélépipédique, niveaux calcaires, rides de vagues, HCS, slump et niveaux vacuolaires et karstifiés) ..... 47
Figure 5.8 : Faciès du sommet de l'Hettangien (calcaires à litages stromatolithiques et mud-cracks) ..... 48
Figure 5.9 : Empreintes tridactyles découvertes au Frayssinet Bas, au sud de Nant (point d'observation n°17), sur une dalle calcaire du Sinémurien. ..... 50
Figure 5.10 : Faciès du Sinémurien supérieur (photo A : calcaires oolithiques de la bordure ouest et photos B, C, D et E : calcarénites de la bordure est). ..... 52
Figure 5.11 : Faciès calcarénitiques du Carixien de la Bordure est. ..... 55
Figure 5.12 : Lias marneux dans le paysage, à l'ouest du Causse Noir (au nord de Rivière-sur-Tarn). ..... 56
Figure 5.13 : Faciès marneux du Domérien pouvant contenir des bancs calcaires et des bélemnites. ..... 57
Figure 5.14 : Marnes noires en paillettes et à ammonites du Toarcien-Aalénien inférieur. ..... 57
Figure 5.15 : Panorama de la partie ouest du Causse Noir, vu depuis le point d'observation n°25. Il montre l'unité imperméable (U2) des marnes du Tarcien–Aalénien inférieur surmonté par l'unité aquifère supérieure (U1). ..... 59
Figure 5.16 : Passage progressif des marnes de l'Aalénien inférieur aux calcarénites marneuses à zoophycos de l'Aalénien supérieur (log 24 de Peyreleau, point d'observation n°28). ..... 61
Figure 5.17 : Faciès de l'Aalénien supérieur (calcarénites à zoophycos) et du Bajocien inférieur (Dolomies à chailles). ..... 63
Figure 5.18 : Faciès du Bajocien supérieur (Dolomie I et calcaires oolithiques) ..... 65
Figure 5.19 : Différentes natures de la surface entre le sommet du Bajocien supérieur et le Bathonien moyen (niveau condensé ou paléokarst) ..... 67
Figure 5.20 : Les niveaux à stipites (couches de charbon) du Bathonien moyen. ..... 68
Figure 5.21 : Dolomies II, dolomies grenues cristallines du Bathonien supérieur. Elles sont très karstifiées et peuvent former des chaos. ..... 70
Figure 5.22 : Faciès du Callovo-Oxfordien (Argovien), calcaires marneux, niveau à glauconie, bélemnites et ammonites et calcaires mudstones gris (Log 6 et 6/2, Trèves, point d'observation n°9 et 10). ..... 72
Figure 5.23 : Dolomies III de l'Oxfordien supérieur (Rauracien), faciès de dolomies cristallines plus ou moins vacuolaires à géodes de calcites. ..... 73
Figure 5.24 : Calcaires mudstones lithographiques du Kimméridgien (log6/2, point d'observation n°9 et carrière de la Lavagne, point d'observation n°8). ..... 75
Figure 5.25 : Description synthétique des unités hydrogéologiques ..... 76
Figure 5.26 : Logs de synthèse de la série sédimentaire sur la zone d'étude ..... 77
Figure 6.1 : Exemple de représentation d'une rosace directionnelle (rosace du point d'observation n°23), avec différentiation entre les directions des failles (en rouge) et des fractures sans mouvement (en bleu). ..... 81
Figure 6.2 : Exemple d'un stéréogramme (point d'observation n°19) représentant les directions et pendages des plans de failles relevés dans la zone d'observation et projetés sur l'hémisphère inférieur. ..... 82
Figure 6.3 : Carte structurale présentant les différents systèmes de failles principales ..... 83
Figure 6.4 : Vue du Faisceau de Meyrueis traversant le rebord du Causse Méjean en direction du Causse Noir vers le sud (photo prise depuis le Causse Noir, à Meyrueis). Deux failles normales de direction NNE-SSW et de pendages vers l'ouest sont visibles (FM3N, FM2N). ..... 84

Figure 6.5 : Le faisceau de failles de Meyrueis, au Nord, entre Meyrueis et Lanuejol et les rejets apparents ..... 86
Figure 6.6 : Le faisceau de failles de Meyrueis au Sud de Lanuejol et les rejets apparents ..... 87
Figure 6.7 : Panorama de Trèves pris depuis le Causse Bégon montrant les trois failles du Faisceau de Meyrueis et leurs jeux normaux (faille occidentale FM3S ou F5, F centrale FM2S, F Occidentale FM1S). Les formations géologiques visibles dans le paysage ont été identifiées sur le panorama central et les unités hydrogéologiques sur le panorama du bas. ..... 88
Figure 6.8 : Observations de la Faille occidentale (FM3S), à l'est de Trèves (points d'observation n°13 et 14). Elle est matérialisée à l'affleurement par une zone de faille et de fractures d'une trentaine de mètres avec des remplissages d'argiles rouges et de cristaux de calcites et par des zones de failles plurimétriques. Les stéréogrammes réalisés montrent des directions de failles orientées N-S, NE-SW et NNW-SSE à pendages élevés majoritairement vers le sud. ..... 89
Figure 6.9 : Stéréogramme et failles normale et sénestre des calcaires callovo-oxfordiens de Trèves (log 6, point d'observation n°10). ..... 90
Figure 6.10 : Coupe 7 géologique E-W de Trèves, issue d'un rapport d'étude hydrogéologique commandé par la société minière de la Penarroya, présentant les 3 failles du Faisceau de Meyrueis. Les essais de pressions réalisés sur le forage T6 montrent que la faille traversant ce forage serait imperméable. ..... 92
Figure 6.11 : Stéréogramme de 18 failles observées le long du relevé du log 7 (point d'observation n°16) dans les dépôts hettangiens essentiellement. Leur direction générale est NE-SW (entre N020E et N070E), similaire à celle du Faisceau de Meyrueis à cet endroit. ..... 93
Figure 6.12 : Faisceau de Peyreleau observé à Montméjean (points d'observations n°19 et 20). Il est composé de plusieurs failles principales (photos A et E) auxquelles sont associés des plis plurimétriques. ..... 96
Figure 6.13 : Faille principale ouest (N60E, 80E) du Faisceau de Peyreleau point d'observation n°30, au nord de Cantobre dans les gorges de la Dourbie. Cette faille traverse les calcaires oolithiques du Bajocien supérieur, qui présentent une dolomitisation partielle et une karstification importante. ..... 97
Figure 6.14 : Failles normales de direction NW-SE observées dans les calcaires de la limite Hettangien-Sinémurien au point d'observation n°17. Leur direction similaire à celle du Faisceau de Peyreleau pourrait supposer qu'elles lui sont rattachées ..... 98
Figure 6.15 : Structures visibles dans la carrière de la Lavagne (point d'observation n°8). Le front de taille montre une zone de faille inverses et un pli synclinal E-W. ..... 100
Figure 6.16 : Failles de direction E-W observées dans le Bathonien moyen à l'ouest du Faisceau de Peyreleau dans l'axe de la Faille de Montjardin (point d'observation n°22 et 23). ..... 102
Figure 6.17 : Exemple de différents types de failles : une faille normale, une faille inverse, des stries normales et des stries décrochants ..... 104
Figure 6.18 : Exemple de différentes fractures observées dans les séries Jurassiques ..... 105
Figure 6.19 : Exemple de remplissage de fractures et de fracture karstifiée. ..... 106
Figure 6.20 : Exemples de stylolithes. ..... 107
Figure 6.21 : *Rosaces directionnelles montrant toutes fractures relevées sur la zone d'étude. En bleu, la rosace regroupe l'ensemble des fractures ; en noir, seules les directions des fractures fermées ont représenté ; en vert, seules les directions des fractures ouvertes sont représentées.* ..... 108
Figure 6.22 : Synthèse de la chronologie des déformations associée à l'évolution des environnements de dépôts de la série sédimentaire du Secondaire. ..... 111
Figure 7.1 : Coupes géologiques réalisées n°2 à 5 (cf Annexes 6, 7, 8 et 9) ..... 113
Figure 7.2 : Répartition de la fracturation relevée sur le terrain (failles et micro-fracturation) sur fond structurale et des unités hydrogéologiques. La direction principale de chaque rosace de fractures est symbolisée par son cadre coloré (en violet la direction dominante NW-SE - en vert la direction N-S - en bleue, la direction E-W - en rouge la direction NE-SW). ..... 116
Figure 7.3 : Répartition de la fracturation relevée sur le terrain (fractures ouvertes) et zonage des directions principales de fracturation par grand domaine. La direction principale de chaque rosace de fractures ouvertes est symbolisée par son cadre coloré (en violet la direction dominante NW-SE - en vert la direction N-S - en bleue, la direction E-W - en rouge la direction NE-SW) ..... 118
Figure 7.4 : Rosaces directionnelles de la fracturation pour chaque unité hydrogéologique positionnées sur le log de synthèse. ..... 120
Figure 7.5 : Fracturation parallèle caractéristique des dolomies microcristallines de l'Hettangien. La fréquence de fracturation est de 5 cm en moyenne et donne un aspect parallélépipédique ou cubique aux dolomies. ..... 121
Figure 7.6 : Exemple de la karstification affectant la série hettangienne. Le karst de Bramabiau est formé par le Bonheur, qui a creusé un réseau de galeries dans les dépôts de l'Hettangien de la bordure est du Causse Noir (Camprieu, points d'observation n°5 et 6), en suivant les directions de fractures préexistantes. ..... 123
Figure 7.7 : Affleurement de calcaires du Bathonien moyen, au lieu-dit de Verrière, sur la rive gauche du Trévézel (point d'observation n°11). Il est parcouru par un niveau de charbon imperméable, au-dessus duquel s'observe dans fractures karstifiées et des écoulements d'eau. ..... 125
Figure 7.8 : Calcaires mudstones et calcaires grainstones à oolithes du Bathonien moyen (log 22 du Maynial, point d'observation n°29). ..... 126
Figure 7.9 : Fracturation et altération des calcaires kimméridgiens de la carrière de la Lavagne (point d'observation n°8). Les fractures et les joints de stratifications présentent des franges d'altérations témoignant des circulations d'eau. La zone de pli montre que les calcaires sont altérés, ce qui indique que ce sont des zones d'infiltrations facilitées. ..... 128

# LISTE DES ANNEXES

**ANNEXE 1** : Cartographie géologique harmonisée des unités hydrogéologiques du Causse Noir et du Causse Bégon. Ecorché sous les formations superficielles.

**ANNEXE 2** : Cartographie géologique à 1/50.000 (BRGM). Feuilles de Saint-Beauzély, Meyrueis, Millau et Nant.

- Annexe 2a : Légendes des cartes géologiques au 50 000e du BRGM (Saint-Beauzély-909, Meyrueis-910, Millau-935 et Nant-936).

**ANNEXE 3** : Géologie harmonisée à 1/125.000 au département (BRGM) Aveyron, Lozère et Gard

- Annexe 3a, 3b et 3c : Légendes des cartes géologiques harmonisées du BRGM du Gard, de l'Aveyron et de la Lozère

**ANNEXE 4** : Légende des symboles utilisés pour la réalisation des logs de terrain et du log de synthèse

**ANNEXE 5** : LOGS détaillés de terrain regroupant les observations sédimentologiques et structurales.

- Log de Salvinsac, *point d'observation n°2* ;
- Log de la Marjoab (log 3), *point d'observation n°4 ;*
- Log du Bonheur, *point d'observation n°6 ;*
- Log de Camprieu, *point d'observation n°7 ;*
- Log de Trèves partie 1 (log 6), *point d'observation n°10 ;*
- Log de Trèves partie 2 (log 6), *point d'observation n°9 ;*
- Log de la Bastide, *point d'observation n°15 ;*
- Log du Col de la Pierre Plantée (log 7), *point d'observation n°16 ;*
- Log de Cantobre, *point d'observation n°18 ;*
- Log du Riou Sec, *point d'observation n°23 ;*
- Log de Millau (log 12), *points d'observations n°24 et 25 ;*
- Log du Rascalat, *point d'observation n°26 ;*
- Log de Trébans (log 19), *point d'observation n°27 ;*
- Log de Peyreleau (log 24), *point d'observation n°28 ;*
- Log du Maynial (log 22), *point d'observation n°29.*

**ANNEXE 6** : Coupe 2 géologique et hydrogéologique N-S du Causse Noir

**ANNEXE 7 :** Coupe 3 géologique et hydrogéologique E-W du Causse Noir

**ANNEXE 8** : Coupe 4 géologique et hydrogéologique NE-SW du Causse Bégon

**ANNEXE 9** : Coupe 5 géologique et hydrogéologique NNE-SSW du Causse Noir

**ANNEXE 10** : Carte de localisation des points GPS d'observations de terrain

**ANNEXE 11** : Tableaux récapitulatifs des forages supérieurs à 50 m de profondeur du Causse Noir

**ANNEXE 12** : Localisation et coupes extraites des logs de forages du Causse Noir relatives aux études minières

**ANNEXE 13** : Tableau des relevés structuraux effectués sur le Causse Noir

**ANNEXE 14** : Fichiers numériques associés à la présente étude

# Etude hydrogéologique du Causse Noir

# Etude géologique et structurale

## 1. INTRODUCTION DE L'ETUDE

### 1.1 CADRE DE L'ETUDE

L'étude hydrogéologique du Causse Noir s'intègre dans le programme de protection et de gestion patrimoniale de la ressource en eau entrepris depuis plusieurs années par le PNRGC. Elle s'inscrit également dans le cadre de la nouvelle Charte du Parc naturel régional des Grands Causses et son axe stratégique n° I :

- développer une gestion concertée des patrimoines naturel, culturel et paysager, dans le souci du respect des générations à venir ;
- et son objectif opérationnel : article 5.1 - Préserver la ressource en eau et contribuer à sa bonne gestion.

Cette démarche fait suite aux études hydrogéologiques antérieures menées sur des domaines proches (Figure 1) :

- L'étude de connaissance, aménagement et protection des ressources en eau du Larzac Septentrional réalisée en 1996 par le BRGM (J. Ricard et M. Bakalowicz),
- L'étude hydrogéologique du Causse Rouge menée par le bureau d'étude ANTEA en 1999,
- L'étude hydrogéologique du Causse de Sauveterre (2007) menée par le Parc Naturel Régional des Grands Causses en partenariat avec plusieurs universités et laboratoires.
- L'étude hydrogéologique des Avants –Causses du St Affricain et du Causse Guilhaumard récemment achevée (2015) par le Parc Naturel Régional des Grands Causses en partenariat avec plusieurs universités et laboratoires.
    - Lot 1 GÉOLOGIE avec GEOTER : CHANVRY E., MALIE P., DUVAIL C. et COMBES P. – 2012. - Etude hydrogéologique des Avants-Causses St-Affricains et du Causse de Guilhaumard, lot géologie, 95 p. + 9 logs détaillés, 1 carte géologique au 1/ 100 000 h. t.
    - Lot 2 GÉOMORPHOLOGIE avec GEOTER : BRUXELLES L. et CAMUS H. – 2013. - Etude hydrogéologique des Avants-Causses St-Affricains et du Causse de Guilhaumard, lot géomorphologie, 85 p. + 3 carte h. t.
- En parallèle, le Parc national des Cévennes et le Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM) ont réuni, le 28 juin 2016 à Florac, le premier comité de pilotage de l'étude hydrogéologique du causse Méjean, constitué de tous les élus concernés. Cette étude durera quatre ans. Elle vient compléter les travaux menés sur les autres Grands Causses (Sauveterre, Larzac, Noir…).

Une pré-étude a été réalisée pour le Causse Noir en 2010 par Sandie Cadier. Elle a permis de délimiter potentiellement les principaux bassins d'alimentation, d'étudier les données hydrochimiques existantes et d'analyser le comportement hydrodynamique des principales sources du secteur.

Les objectifs principaux du PNRGC sont :

- de définir les bassins d'alimentation des sources (identification des différents systèmes karstiques);
- de connaître la structure et le fonctionnement des systèmes karstiques ;
- d'évaluer la ressource en eau (approche des volumes exploitables) ;
- d'évaluer la vulnérabilité de cette ressource et l'impact des activités humaines sur la qualité de l'eau et son évolution ;

Cette vaste étude nécessite le déploiement de plusieurs disciplines, notamment la géologie, la géomorphologie, l'hydrochimie, l'hydrodynamique, la réalisation de traçages et une étude sur la vulnérabilité de la ressource.

Les prestations sont divisées en 6 lots indépendants :

- LOT N° 1 : ETUDE GÉOLOGIQUE ET STRUCTURALE - GEOTER
- LOT N° 2 : ETUDE GÉOMORPHOLOGIQUE – GEOTER en partenariat avec H. CAMUS et L . BRUXELLES
- LOT N° 3 : HYDRODYNAMIQUE ET HYDROLOGIE
- LOT N° 4 : HYDROCHIMIE
- LOT N° 5 : TRAÇAGES
- LOT N° 6 : ETUDE DE LA VULNÉRABILITÉ ET SYNTHÈSE

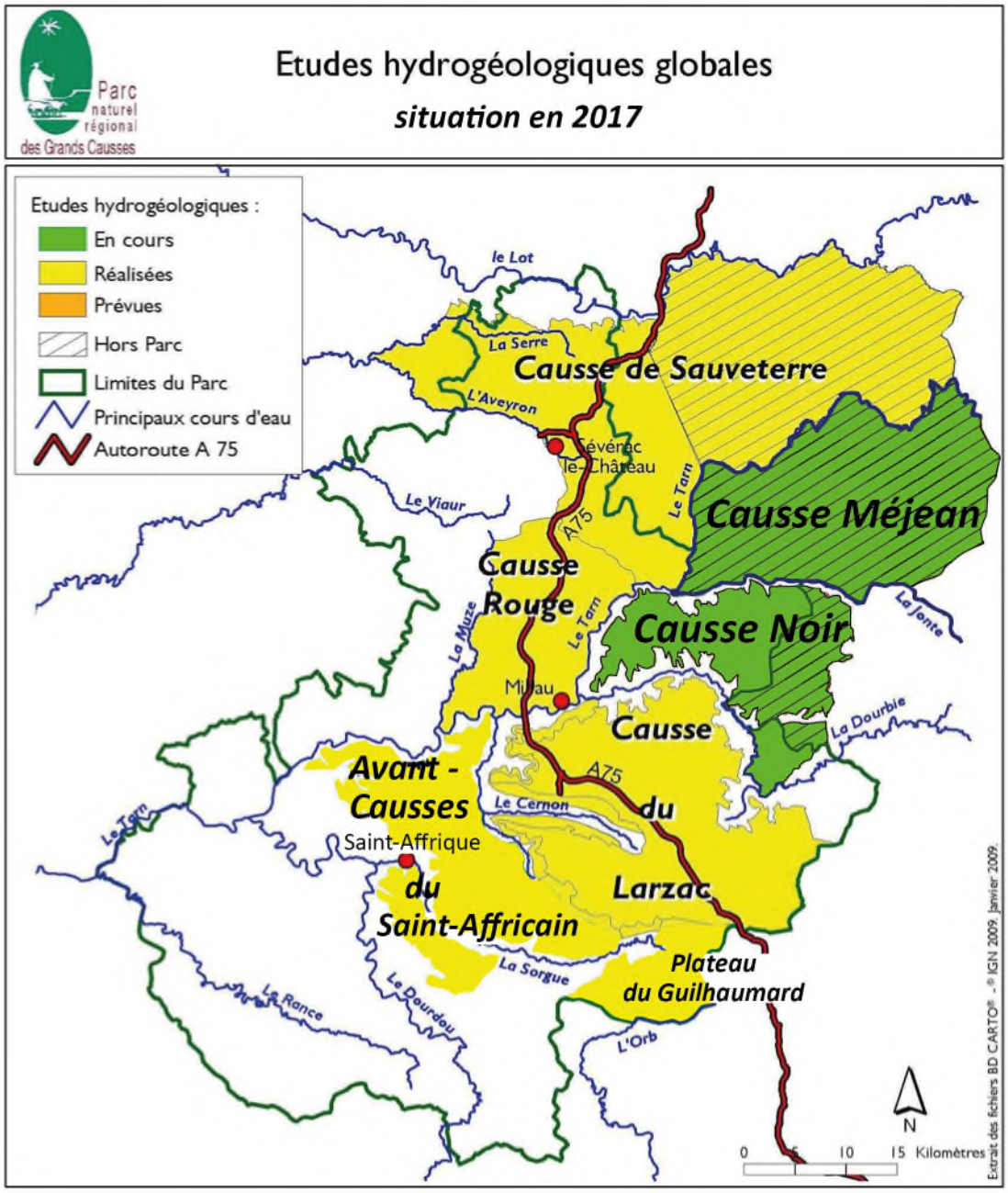
Une réunion de lancement a réuni le Comité de pilotage de l'étude avec les partenaires techniques et financiers, et les personnes ressources.

- Les partenaires financiers et techniques :
  - Agence de l'Eau Adour-Garonne ;
  - Région Occitanie ;
  - SIAEP du Causse Noir ;
- Les partenaires techniques et personnes "ressources"
  - les bureaux d'études sélectionnés : GEOTER et ANTEA ;
  - le BRGM;
  - la DREAL Occitanie ;
  - Aveyron ingénierie ;
  - l'ARS (12 et 30) ;
  - Le Conseil départemental de l'Aveyron, le Conseil départemental du Gard et le Conseil départemental de la Lozère;
  - La DDT (12 et 30),
  - Comité Départemental de Spéléologie de l'Aveyron, de la Lozère et du Gard ;
  - Parc national des Cévennes ;
  - SM des gorges du Tarn (SAGE et contrat de rivière Tarn amont) ;
  - Jacques RICARD ;
  - Hervé Bosh ;
  - Daniel André ;
  - Rolland Pélissier

Les élus et les présidents de SIAEP sont tenus informés de l'avancée de l'étude.

Le comité technique restreint de l'étude se réunira les 30 et 31 janvier 2018 pour un état d'avancement sur les lots géologie et géomorphologie (partenaires techniques, les prestataires techniques choisis par appels d'offres et des personnes ressources).

*Figure 1.1 : Positionnement du Causse Noir au sein du PNRGC et situation des études hydrogéologiques.*



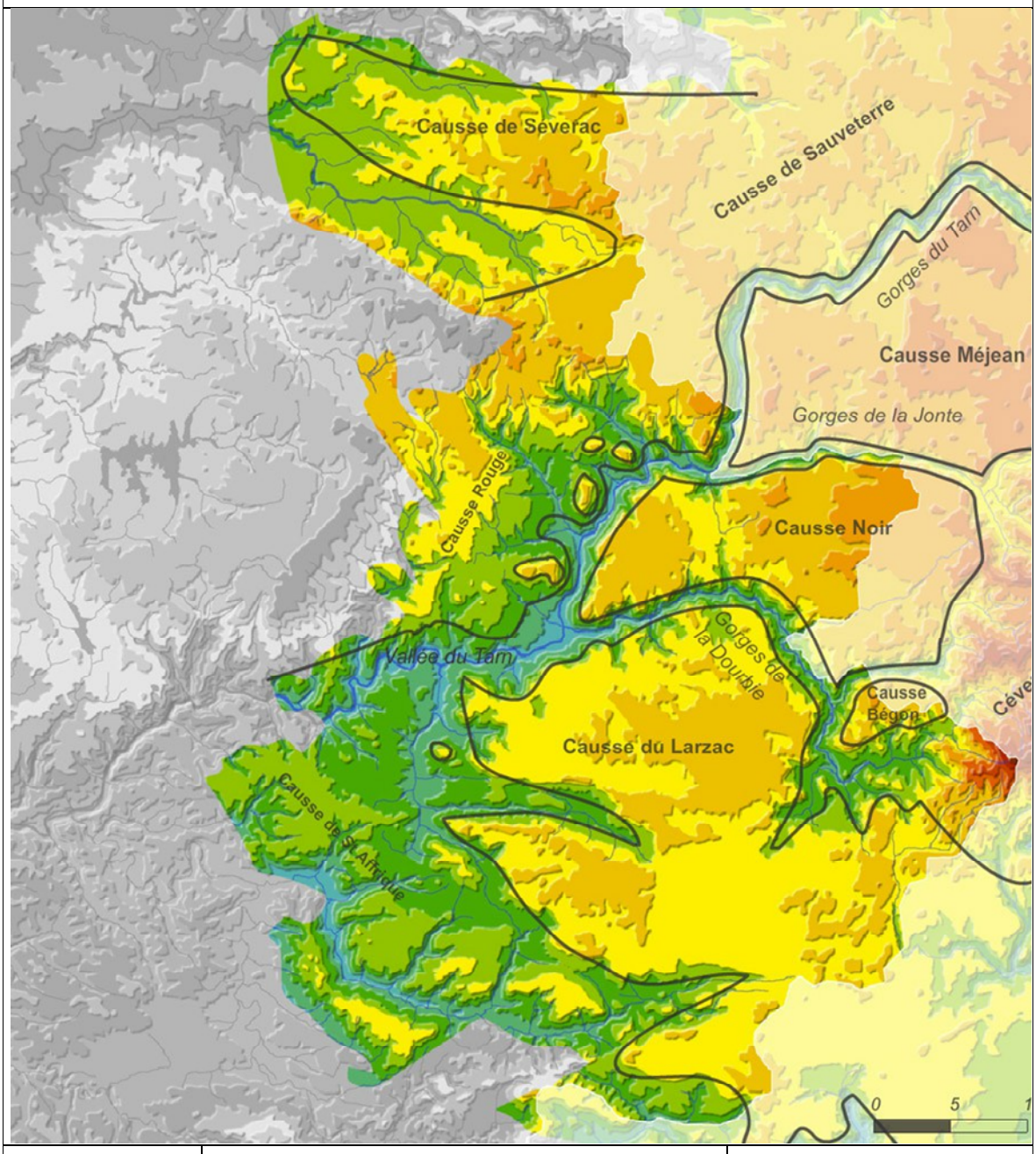

| Date : 2017 | | Source : modifiée d'après PNRGC, 2009 |
|---|---|---|

## 1.2 ZONE D'ETUDE

La zone d'étude est définie par le PNRGC. Elle se situe dans la région des « Grands Causses » qui forme un domaine tabulaire calcaire et dolomitique reposant sur le socle hercynien de la partie Sud du massif Central (Figure 1.2). Elle couvre 4 cartes géologiques au 1/50 000ème qui sont caractérisées par une grande hétérogénéité de dépôts, de faciès, d'histoire géologique et tectonique.

- Dans le département de l'Aveyron, le Causse Noir s'étend sur 11 communes de Millau, Paulhe, La Cresse, petite partie de Rivière-sur-Tarn et de Mostuejouls, Peyreleau, St André de Vézines, La Roque Sainte Marguerite, partie de Nant et Saint Jean de Bruel,
- Dans le département du Gard, cette entité s'étend sur 5 communes de Lanuéjols, Trèves, Causse Bégon, Revens et une petite partie de la commune de Dourbies.
- Dans le département de la Lozère, cette entité ne concerne qu'une partie de la commune de Meyrueis et du Rozier.

*Figure 1.2 : Les limites naturelles du Causse Noir sur fond de carte topographique*




| | | |
|---|---|---|
| Date : 26-10-12 | | Source : PNRGC, 2011 |

## 1.3 OBJECTIFS DE L'ETUDE GEOLOGIQUE ET STRUCTURALE

L'étude géologique et structurale a pour objectifs d'analyser le domaine d'étude sous un aspect sédimentologique et structural. L'analyse sédimentologique a pour objectifs :

- De déterminer des ensembles à lithologie homogène et de les décliner sous forme d'unités hydrogéologiques ;
- D'identifier les variations latérales de faciès au sein des unités hydrogéologiques notamment par le levé de logs sédimentologiques à partir de travaux de terrain ;
- De caractériser la répartition et l'organisation des structures (failles, fractures, diaclases) avec notamment des mesures microtectoniques à l'affleurement, pour améliorer la connaissance des directions de drainage potentielles.
- De caractériser au mieux la géométrie des unités hydrogéologiques et des failles avec les réalisations d'une cartographie géologique de synthèse et des coupes 2D. Dans le but de mettre en évidence des continuités hydrauliques entres les formations.

## 1.4 DEROULEMENT DE L'ETUDE

La commande du PNRGC a été signée le 27 septembre 2016.

GEOTER a débuté l'approche bibliographique et la préparation des données sous SIG, en collaboration avec le PNRGC, dès octobre 2016. GEOTER a ensuite concentré son intervention géologique et structurale sur l'année 2017 de façon à pouvoir faire bénéficier le plus tôt possible, l'ensemble des équipes, des résultats obtenus sur le cadre géologique et structural du Causse Noir et du Causse Bégon (Tableau 1)

Pour le lot 1, l'étude a mobilisé le personnel suivant :

- Philippe COMBES en tant que chef de projet ;
- Cédric DUVAIL en tant qu'Expert sédimentologiste ;
- Amélie LEON, géomaticienne, sur la préparation, l'intégration, l'harmonisation, la vérification des données SIG sous ARCGIS ;
- Lucie BAUDOUY en tant que Géologue et Maxime BELLAY Géologue stagiaire (ENSEGID – Bordeaux INP, 3e année) sur les aspects sédimentologiques, géométriques et structuraux des formations géologiques.

Pour le lot 2, l'étude mobilise le personnel suivant :

- Hubert CAMUS, en tant que karstologue, géomorphologue ;
- Laurent Bruxelles, en tant que géomorphologue, quaternariste.

Plusieurs réunions ont eu lieu entre les Géologues du Lot 1 et les géomorphologues/karstologues du Lot 2 pour préparer et harmoniser les données d'entrée, support des cartographies géologiques et géomorphologiques.

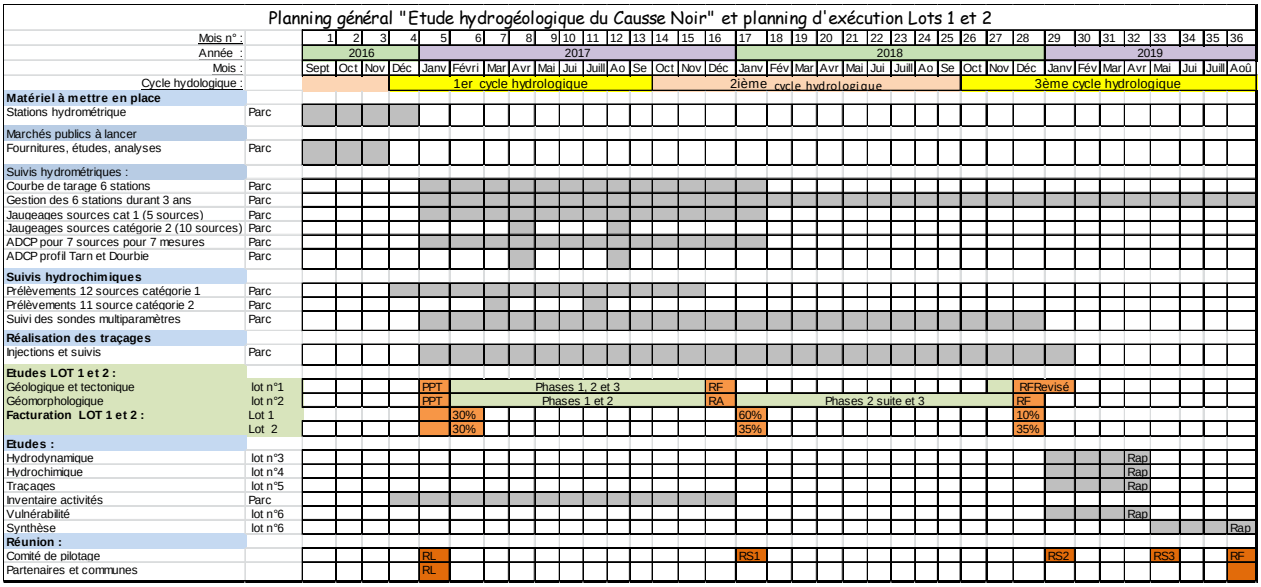



*Tableau 1 : Planning prévisionnel général et de réalisation de l'étude géologique et structurale*

GEOTER a scindé son intervention géologique et structurale en 3 phases décrites ci-après.

- Phase 1 (recherche et synthèse bibliographique) de janvier à juin 2017 ;
- Phase 2 (missions de terrain) de juin à septembre 2017 ;
- Phase 3 (traitement des données et restitution finale) de septembre à décembre 2017.

### 1.4.1 Phase 1 : Analyse bibliographique et géoréférencement des documents pertinents

Cette première phase correspond à une synthèse des travaux géologiques, structuraux et hydrogéologiques existants (cartes, études hydrogéologiques du Causse Noir, coupes, synthèses, inventaires…). Les données pertinentes et utiles pour l'étude ont été géoréférencées (ArcGIS).

La recherche bibliographique porte sur les thèmes géologiques, structuraux et hydrogéologiques. Les documents recherchés correspondent à des publications, rapports de DEA, thèses, rapports d'études, livrets-guides. Cette phase a permis de synthétiser l'histoire géologique, de définir les contextes géologique et tectonique ainsi que d'identifier les manques de connaissance pour répondre aux objectifs.

Ce travail a permis de préparer la phase n°2 d'acquisition de données de terrain. Un log de synthèse provisoire a été établi, et la série sédimentaire a été découpée en unités hydrogéologiques.

### 1.4.2 Phase 2 : Mission de terrain : recueil et analyse sédimentologique et structurale

La phase 2 correspond à une période d'acquisition de données complémentaires de terrain dans le but :

- de lever des coupes sédimentologiques de terrain afin de fournir aux hydrogéologues une description lithostratigraphique détaillée de la série sédimentaire et de ses évolutions latérales ;

- de réaliser des levés structuraux afin de caractériser la fracturation. Ce travail fournit des indications sur les drains potentiels et leur direction.

Les relevés de terrains se sont déroulés dans un premier temps en juin 2017, impliquant M. Bellay et K. Delgado (Géologue stagiaire en charge de faire des mesures structurales), et dans un second temps en août et septembre 2017, impliquant M. Bellay et L. Baudouy principalement sur les levés sédimentologiques.

Les travaux de terrain sont localisés sur la cartographie géologique harmonisée à 1/100 000 (Annexe 1). Ils correspondent aux 33 points d'observations (sédimentologique et tectonique) et aux logs sédimentologiques de terrain (Annexes 1 et 8).

Au cours de cette phase de terrain, des rencontres ont eu lieu avec Coline Ariagno, Géologue stagiaire pour l'étude hydrogéologique du Causse Méjean menée sous la responsabilité du BRGM. Durant ces entrevues, des informations ont été échangées dans un but de partage et d'harmonisation des observations à la limite entre le Causse Noir et le Causse Méjean.
Une rencontre a également eu lieu avec Yannick Igor Fogue Djombou, doctorant aux Mines d'Alès et travaillant sur les lauzes calcaires des Grands Causses. Le but de cette rencontre était un échange sur la géologie de la région d'étude.

### 1.4.3 Phase 3 : Synthèse sur la géométrie des unités sédimentaires

La phase 3 a permis la restitution des travaux de phase 1 et de phase 2, pour produire une synthèse sur la géométrie des unités hydrogéologiques.

## 1.5 ORGANISATION DU DOCUMENT

Ce rapport présente :

- Partie 2 : les données d'entrée utilisées pour réaliser ce travail ;
- Partie 3 : le contexte géologique et structural de la zone d'étude ;
- Partie 4 : le découpage des formations géologiques en unités hydrogéologiques ;
- Partie 5 : les caractéristiques sédimentologiques des unités hydrogéologiques ;
- Partie 6 : les caractéristiques structurales des unités hydrogéologiques ;
- Partie 7 : la caractérisation des géométries des unités hydrogéologiques établies à partir de la cartographie géologique harmonisée à 1/100 000, des coupes géologiques et des observations de terrain ;
- Partie 8 : la conclusion de l'étude

Les annexes présentent les 14 logs détaillés de la série sédimentaire (Annexe 5). Ils ont une légende commune (Annexe 4). La carte géologique harmonisée à 1/100 000 est également proposée en annexe (Annexe 3).

# 2. DONNEES D'ENTREE

## 2.1 LES CARTES

Les cartes utilisées correspondent aux cartes géologiques à 1/50 000 du BRGM (SAINT-BEAUZELY-909 ; MEYRUEIS-910 ; MILLAU-935 ; NANT-936) version papier et numérique, ainsi qu'à des cartes issues des différentes sources bibliographiques.

## 2.2 LES PUBLICATIONS

Une centaine de publications, rassemblant des rapports, des articles, des thèses, des livrets-guides… ont été identifiés (Bibliographie). L'analyse de ces publications permet d'identifier des documents pertinents pour l'étude. Ils se déclinent sous la forme de logs, de coupes géologiques et de transects de corrélations de forages.

## 2.3 LES LOGS GEOLOGIQUES EXISTANTS

Les données numériques associées aux ouvrages de la BSS sont étudiées à partir du site Infoterre. Elles ont été identifiées sur une zone étendue autour de l'emprise de la zone d'étude. Elles sont constituées par des fichiers sur les cavités, les sources et les forages présents dans la zone délimitée.

Parmi ces données, une information exhaustive provient de 79 forages de profondeur supérieure à 50 m identifiés sur le Causse Noir, principalement sur la bordure est. Deux tableaux listent et décrivent ces forages en annexe 11, et l'on trouve en annexe 12, leurs localisations précises ainsi que les logs détaillés et les coupes géologiques existantes pour certains de ces forages. Ces logs et coupes montrent un exemple de la qualité des données disponibles et utilisées pour cette étude.

# 3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET STRUCTURAL

Le Causse Noir et le Causse Bégon font partie du domaine des Grands Causses, ils sont individualisés du Causse Méjean par la Jonte au nord, du Larzac par la Dourbie au sud, du Causse Rouge par le Tarn à l'ouest et des Cévennes métamorphiques à l'est par le Faisceau de failles de Meyrueis et la nature sédimentaire d'âge secondaire de leurs dépôts. Cette partie va décrire l'évolution géologique et structurale du domaine des Grands Causses de la fin du Paléozoïque jusqu'à nos jours.

## 3.1 EVOLUTION GEODYNAMIQUE DES GRANDS-CAUSSES

Les Grands Causses présentent de nos jours, une épaisse série sédimentaire du Secondaire (1500 m par endroits), allant du Trias jusqu'au Crétacé. Ces dépôts se sont mis en place entre la fin de l'orogenèse hercynienne et le début de l'orogenèse pyrénéenne. Pendant toute la durée du Secondaire, des failles principalement héritées du Paléozoïque, ont rejoué et structuré la série sédimentaire des Grands Causses. La sédimentation marine sur ce domaine se termine à la fin du Jurassique ou au début du Crétacé et laisse place à un environnement de dépôt littoral à continental (Dubois, 1980 et Bordeur, 1992).

Postérieurement, la série jurassique des Causses va enregistrer les principaux épisodes tectoniques qui vont structurer l'avant-pays pyrénéen et la bordure de la marge du Golfe du Lion, à savoir (Arthaud et al., 1995 ; Bénédicto, 1996) :

- l'orogenèse pyrénéenne ;
- le rifting oligocène ;
- l'ouverture du Golfe du Lion et la dérive du bloc corso-sarde ;
- le volcanisme et l'orogenèse alpine.

Ces épisodes ont modelé depuis la fin de l'orogenèse hercynienne la morphologie et la structure actuelle des Avant-Causses selon des réseaux de failles majeures (Figure 3.1 à 6).

Le domaine d'étude du Causse Noir est structuré par plusieurs grands faisceaux de failles :

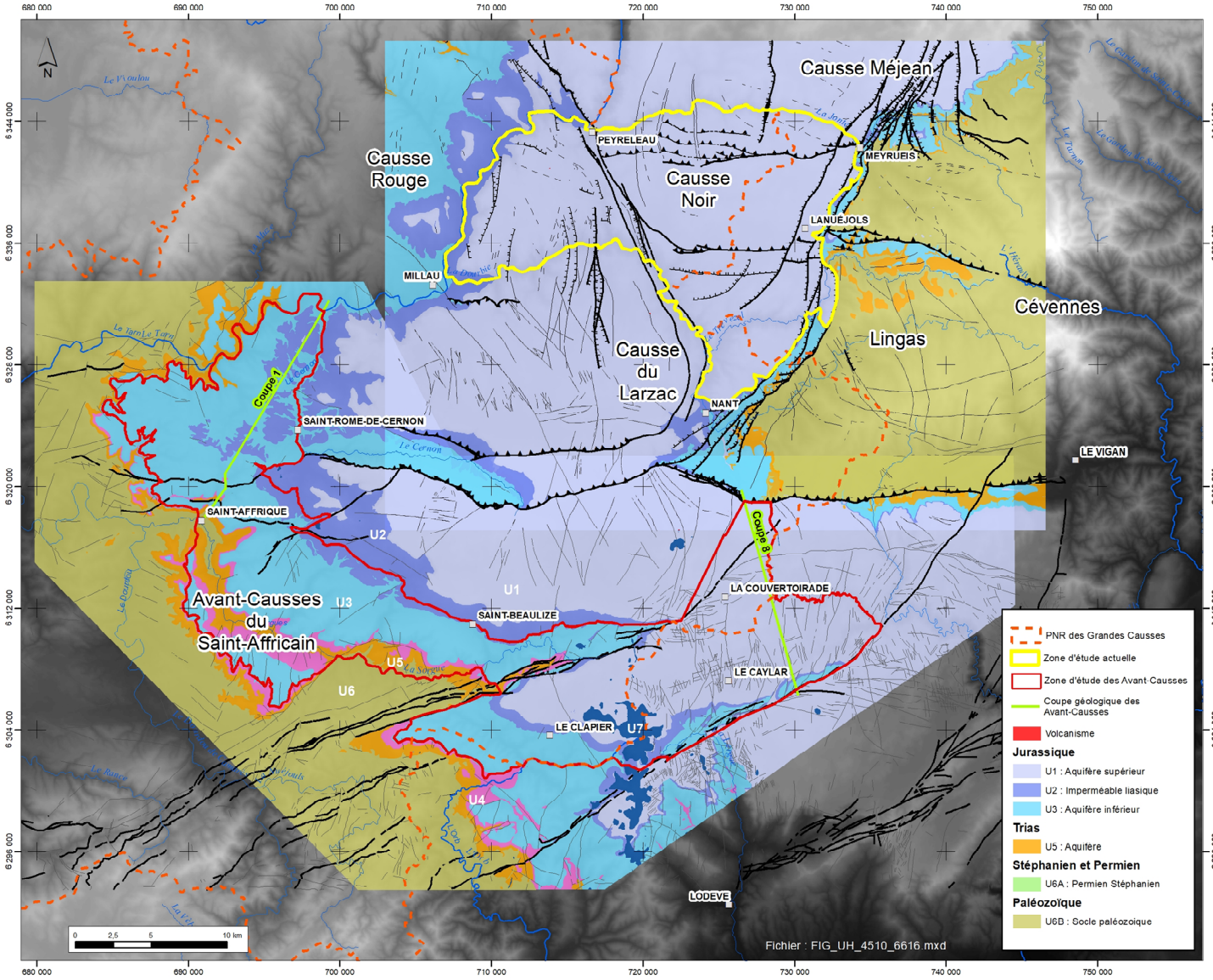
- **Le Faisceau de Meyrueis** composé de failles normales et décrochantes de direction NE-SW, formant la frontière entre le Causse et les Cévennes à l'est.
- **Le Faisceau de Peyreleau – Le Rozier**, constitué de failles essentiellement décrochantes de direction NW-SE, qui traverse le Causse Noir dans sa partie ouest.

Ces deux faisceaux convergent vers la ville de Nant au sud, et se terminent sur la faille inverse E-W d'Alzon.

Deux failles inverses E-W principales (la faille de Veyreau et de Montjardin) parcourent le plateau du Causse Noir depuis le socle cévenol jusqu'au Faisceau de Peyreleau, où elles disparaissent (Annexe 1).

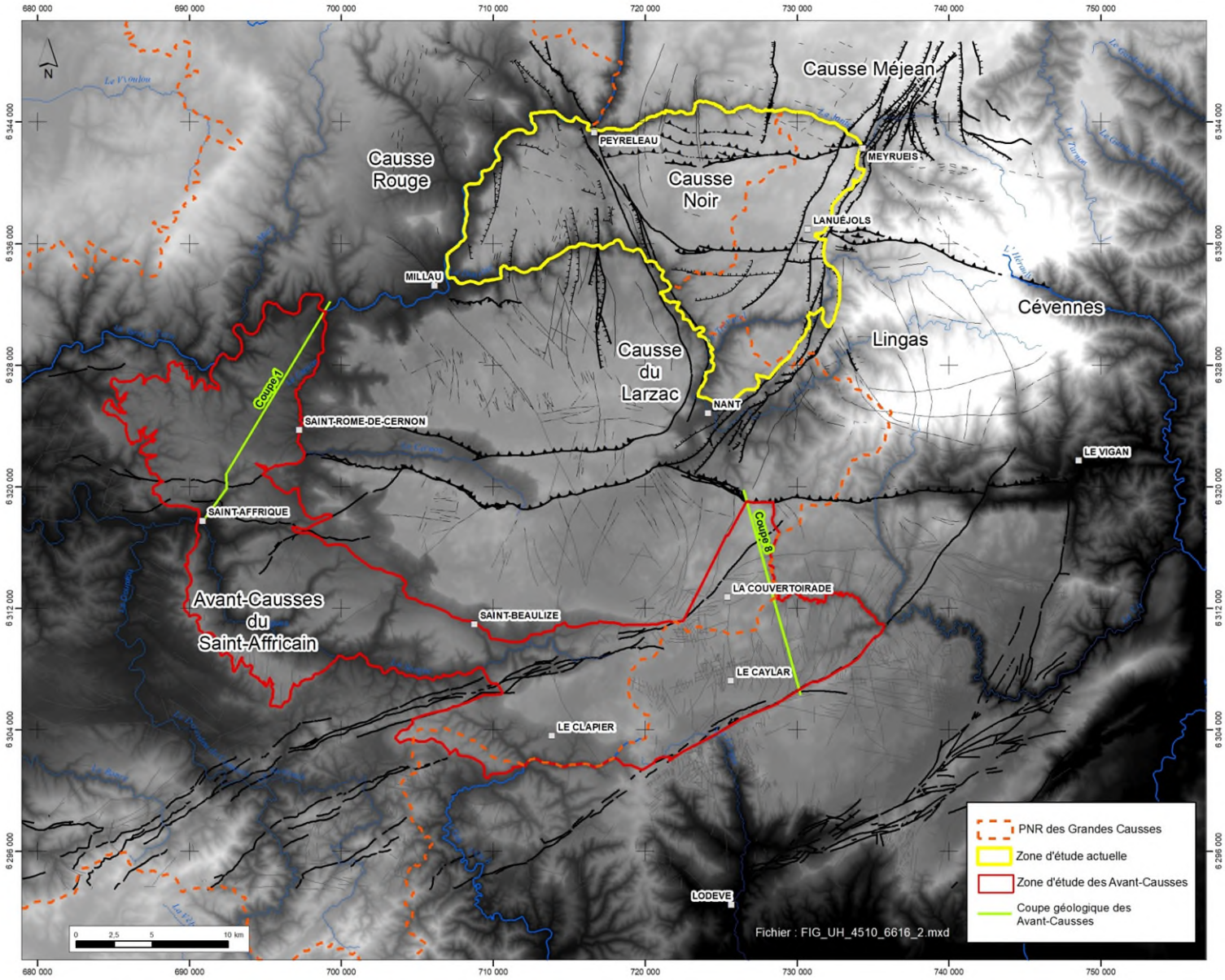
Par leurs natures et les déformations qu'elles engendrent, ces failles peuvent être drainantes ou étanches. Elles peuvent aussi par leur rejet, limiter ou prolonger l'extension de certains aquifères et modifier localement la géométrie des terrains. Les zones de failles et les fracturations secondaires, qui leur sont liées, jouent un rôle important dans les phénomènes d'infiltrations et d'écoulements souterrains.

Figure 3.1 : Carte structurale des unités hydrogéologiques sur la partie sud des Grands Causses disponible en données SIG et la position des coupes les plus proches réalisées antérieurement (Geoter, 2012)



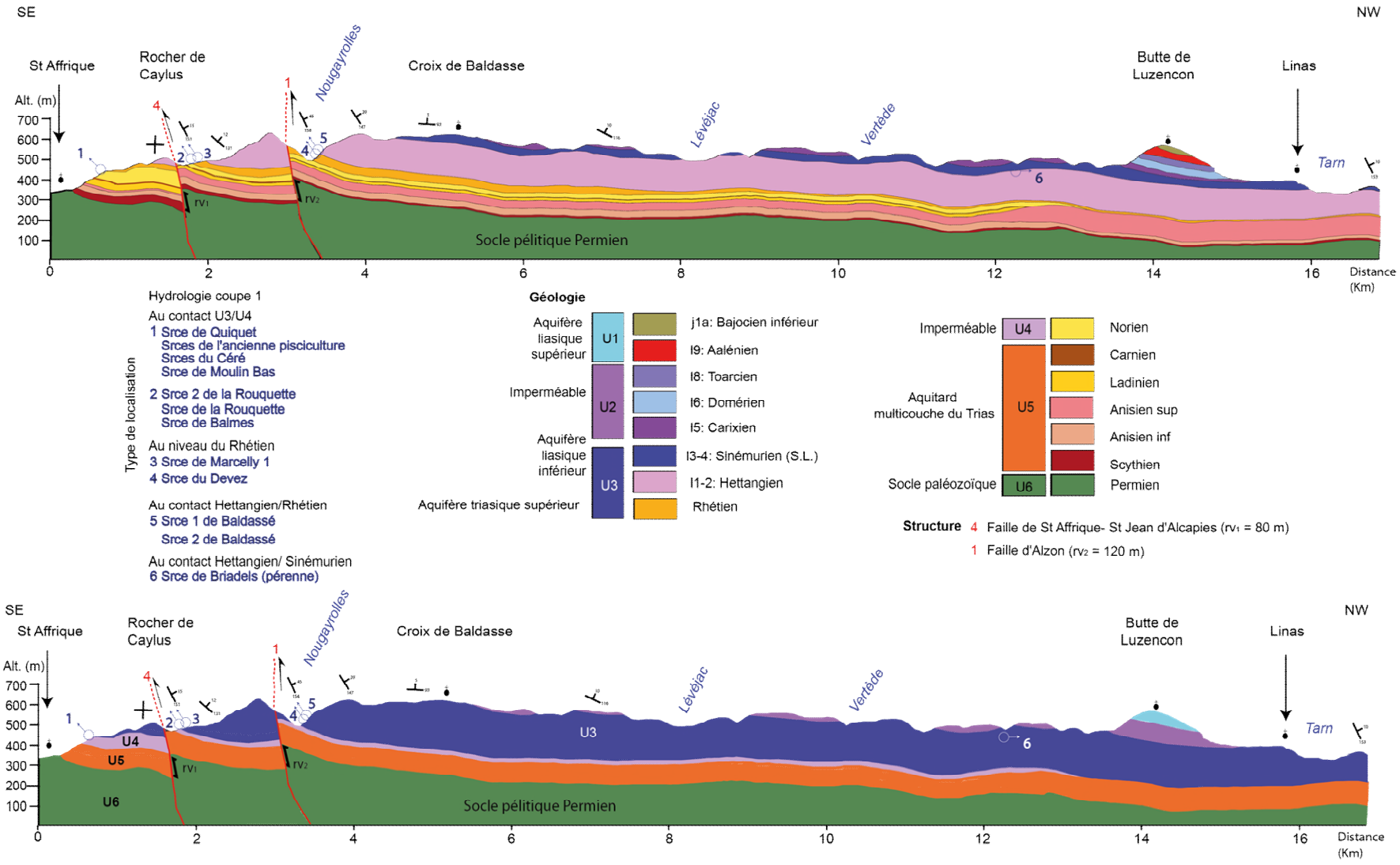

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017, d'après les cartes géologiques à 1/50k du BRGM |
|---|---|---|

Figure 3.2 : Carte structurale de la partie sud des Grands Causses et coupes les plus proches réalisées antérieurement (Geoter, 2012)



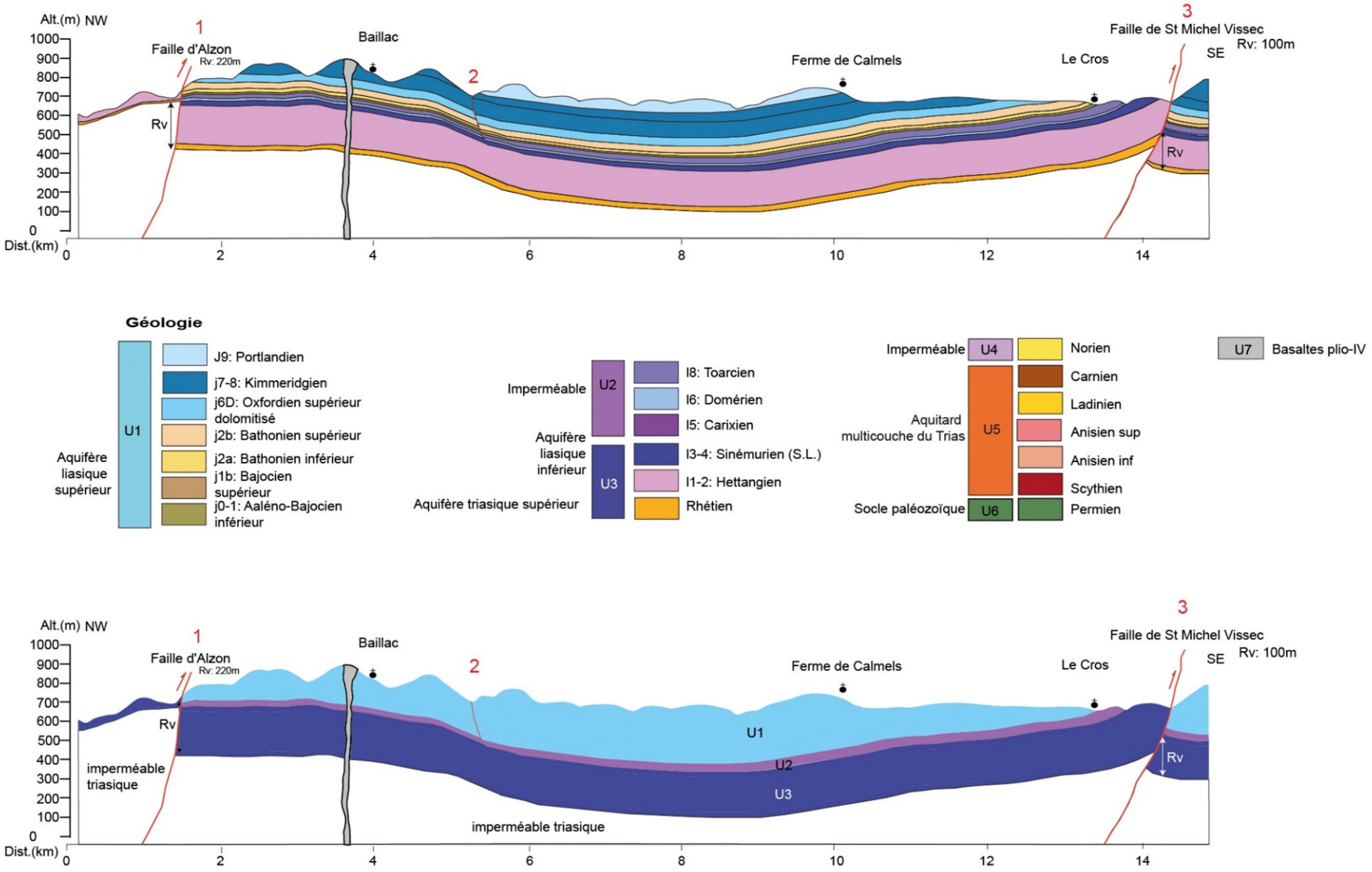

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017, d'après les cartes géologiques à 1/50k du BRGM |
|---|---|---|

*Figure 3.3 : Coupe 1, NE-SW, entre le bassin de St Affrique et la vallée du Tarn*




| | | | |
|---|---|---|---|
| Date : 31/08/2012 | Auteur : Emmanuelle Chanvry | Fichier : coupe1.ai | Source : GEOTER, 2012 |

Figure 3.4 : Coupe 8, NW- SE, passant au Nord du Plateau de Guilhaumard




| Date : 05/07/2012 | Auteur : Emmanuelle Chanvry | Fichier : coupe 8.ai | Source : GEOTER, 2012 |
|---|---|---|---|

Avoir une bonne connaissance de la géométrie de ces failles existantes est donc essentiel pour la compréhension des géométries, des extensions et des écoulements des aquifères du Causse Noir.

## 3.2 LES GRANDES ETAPES DE L'HISTOIRE GEOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

### 3.2.1 L'héritage paléozoïque

Le substratum du Causse Noir et des Grands Causses est constitué dans sa partie est (Rouire et Rousset, 1973 ; notice et carte géologique n°910 de Meyrueis) par des formations du socle paléozoïque plissé (socle schisteux et granitique) du massif du Lingas et de l'Aigoual, et dans sa partie ouest par des dépôts continentaux d'âge stéphano-permien correspondant à de petits bassins remplis de dépôts provenant de la pénéplanation de la chaine hercynienne.

Les grandes directions tectoniques hercynienne, NW-SE, NE-SW, E-W et N-S, forment des zones de « faiblesse » qui seront réutilisées lors des différentes phases tectoniques ultérieures (extensives triasique et jurassique, compression pyrénéenne…).

### 3.2.2 L'histoire triasique

Le Trias marque une transgression marine qui submerge la bordure cévenole. Elle envahit par le sud les Causses qui communiquent alors avec le Proto-Atlantique par le détroit de Rodez (Rouire et Rousset, 1973 et Cabrera, 2001). Cette transgression se produit lors de l'extension WNW-ESE triasique et permet la préservation de faciès détritiques. Le Trias voit donc le passage de dépôts continentaux aux premiers dépôts de plate-forme carbonatée, correspondant à l'ennoiement de la zone d'étude et à l'établissement d'une mer peu profonde à la fin du Trias. Ce contexte extensif marque les prémices de l'extension jurassique. A ce stade, l'essentiel du canevas structural qui va rejouer tout au long du Jurassique est déjà en place (Coumoul, 1979, Macquard et Gèze, 1977).

### 3.2.3 L'histoire jurassique

Le Jurassique est le siège d'une période subsidente extensive, associée à l'apparition du fossé des Causses, de direction dominante N–S, dont l'expression répond au jeu normal des failles principales E-W et des faisceaux NE-SW de Meyrueis–Trèves (Michard, 1977 et notice de la carte géologique n°910 de Meyrueis). Ce jeu normal entraîne une subsidence asymétrique orientée vers l'ouest dans la zone d'étude (approfondissement du fossé de l'est vers l'ouest). Cette subsidence est principalement active durant deux périodes : la première du Trias au Domérien et la seconde du Bajocien au Bathonien supérieur (Figure 3.5, Charcosset, 1998 et Ciszak, 1999).
Les failles hercyniennes E-W (La Pézade, Alzon et St Michel) rejouent en failles normales pendant tout le Jurassique selon une extension WNW-ESE puis N-S (Cabrera, 2001). Ces mouvements sont concomitants avec l'effondrement de la plate-forme située en marge du bassin Sud Alpin, et permet la formation du Seuil Caussenard. Il limite le bassin des Grand-Causses (plate-forme stable confinée) du bassin du sud-est (domaine marin ouvert) (Bodeur, 1992). Ainsi, la couverture jurassique s'épaissit depuis le seuil cévenol jusqu'au centre du bassin au-delà de Millau où elle peut atteindre 900 à 1500 m en relation étroite avec ces phénomènes tectono-sédimentaires.

#### 3.2.3.1 Au Lias calcaire

A partir de l'**Hettangien**, les faciès de plate-forme carbonatés, mis en place au Trias se généralisent, en continuité avec la transgression initiée précédemment. Un milieu marin peu profond à lagunaire recouvre le Causse Noir. Il se caractérise par des dépôts dolomitiques sur des épaisseurs importantes variant de 100 à 200 m, traduisant une subsidence constante d'origine thermique (Arrondeau, 1982). Cette période est le début du jeu normal extensif du

fossé des Causses selon une direction E-W (Cabrera, 2001), avec la réactivation des failles hercyniennes en failles normales qui délimitent le bassin sédimentaire.
L'Hettangien supérieur est marqué par des faciès carbonatés très peu profond de mud-crack et de stromatolithes dans lesquels se rencontrent des restes végétaux et des empreintes de pas, attestant pour la majorité le passage au **Sinémurien** inférieur.

Rapidement, la sédimentation devient, plus terrigène et oolithique, avec des changements latéraux sur la zone d'étude. Ils marquent l'évolution transgressive par une subsidence saccadée et plus forte, qui se dessine pendant le Sinémurien. Cette subsidence est causée par la réactivation des failles NNE de la bordure cévenole, selon un jeu normal, à l'emplacement du faisceau actuel de Meyrueis. Ceci entraîne une flexure de la zone centrale des Causses et une remontée des Cévennes (Michard, 1977).

Le **début du Sinémurien supérieur** (ou ancien Lotharingien inférieur) est le siège d'une régression. Cette régression est considérée comme étant à l'origine d'une période de dolomitisation, érosion et karstification des dépôts (Coumoul, 1979) sur le talus cévenol, proche des môles granitiques (du mont Aigoual et du mont Lozère).
La suite du Sinémurien supérieur (ancien Lotharingien supérieur) voit la flexure cévenole s'accentuer. Elle se caractérise par une nouvelle phase de transgression pendant laquelle des faciès de calcarénites se concentrent dans un sillon le long de la bordure cévenole et des faciès de calcaires oolithiques se développent dans la partie ouest des Causses.
Ces différents mouvements tectoniques du Sinémurien supérieur sont à mettre en relation avec la crise distensive de la marge téthysienne et qui est à l'origine de la formation de blocs basculés au niveau du seuil. La subsidence devient donc tectonique (Dörfliger et al., 2008).

Durant le **Carixien**, la flexure cévenole se poursuit. Elle s'accompagne par une sédimentation de calcarénites à entroques et/ou une sédimentation terrigène proche de la bordure cévenole, qui tranche avec des dépôts monotones de calcaires marneux sur toute la partie occidentale des Causses. Le dépocentre se situe autour d'un axe Millau–Mende (une cinquantaine de mètres d'épaisseur) (Rouire et Rousset, 1973).

#### 3.2.3.2 Au Lias Marneux

Le passage au **Domérien** s'effectue de manière progressive par augmentation de la fraction marneuse et des faciès plus « calmes », qui témoignent d'une atténuation des phénomènes tectoniques et d'une subsidence plus régulière. Le bassin des Causses se trouve à cette période en contexte de mer ouverte en communication avec le domaine Aquitain et la Téthys. Le Domérien est constitué de faciès de marnes noires, dont le dépocentre se situe dans l'axe Millau–Mende. La bordure présente pour sa part une fraction calcaire riche en éléments détritiques encore importante (Lefavrais-Raymond, 1976 et Michard, 1977).
Le **Toarcien** débute par un intervalle de marnes très calcaires, souvent bitumineuses, appelé « schistes cartons », puis par un épais dépôt de marnes noires de plate-forme externe, qui se met en place dans tout le bassin des Grands Causses jusqu'à l'Aalénien inférieur. Le dépocentre se situe au niveau du même axe central Millau–Mende avec une épaisseur de 150 à 200 m (Rouire et Rousset, 1973 et Bodeur, 1980).
Ainsi, le Toarcien correspond à la période d'inondation maximale du bassin des Grands Causses. Il forme avec le Domérien et l'Aalénien inférieur, la formation imperméable, séparant les deux aquifères principaux des Causses.

#### 3.2.3.3 Au Dogger

Le Jurassique moyen est marqué par un jeu extensif du graben des Grands Causses, principalement pendant le Bajocien et le Bathonien. Il se caractérise, comme le montre P. Charcosset, par des dépôts syn-sédimentaires liés aux failles du Graben des Causses.

La période de l'**Aalénien** voit le retour d'une sédimentation de plus en plus carbonatée, avec un passage progressif des marnes à des bancs calcaires silico-marneux à zoophycos (Aalénien supérieur). Une régression s'amorce alors dans le bassin des Causses entraînant l'installation d'une plate-forme carbonatée.

Ces dépôts carbonatés vont s'accumuler pendant le **Bajocien**, avec des faciès qui ont tendance à devenir plus proximaux et à se dolomitiser sur l'ensemble de la zone d'étude, pour former une dolomie grenue (« Dolomie I » du Bajocien supérieur). Cet ensemble forme la première corniche visible dans les Causses.

L'Aalénien-Bajocien est donc une période globalement régressive, probablement induite par la tectonique extensive, qui exhume à cette époque le seuil caussenard en limitant les entrées maritimes de la plate-forme ouverte languedocienne (Charcosset, 1998).

Au cours de la transition du **Bajocien au Bathonien** et pendant le **Bathonien inférieur**, d'importants mouvements ont lieu (jeu du graben des Causses) causant une période d'émersion caractérisée par des karstifications et des paléosols. Le faisceau de faille de Meyrueis est alors réactivé suite à ces mouvements (Figure 3.5, Ciszak, 1999).

Le **Bathonien moyen** constitue la reprise d'une sédimentation marine dans le Graben des Grands Causses, avec les dépôts transgressifs de la formation des « Calcaires à stipites ». Cette période va connaître 4 grandes phases évolutives liées à l'activité des failles du Graben (Charcosset, 1998) :

- la première étape de subsidence tectonique est localisée à la zone centrale du bassin ;
- la deuxième étape est marquée par des dépôts au sein du bassin et sur le seuil cévenol, définissant une subsidence plus généralisée ;
- la troisième étape correspond au comblement de l'espace disponible au cours d'une phase extensive qui soulève le seuil et y entraîne des karstifications ;
- la dernière phase est celle du dépôt uniforme transgressif des « Dolomies II » sur l'ensemble de la région au **Bathonien supérieur**. Elle relève d'une subsidence généralisée (peut-être thermique) et d'un ralentissement de l'activité tectonique en stade post-rift (Charcosset, 1998).

Les « Dolomies II » du Bathonien supérieur forment la seconde corniche des Causses et la barre sommitale des gorges de la Jonte et de la Dourbie pour le Causse Noir.

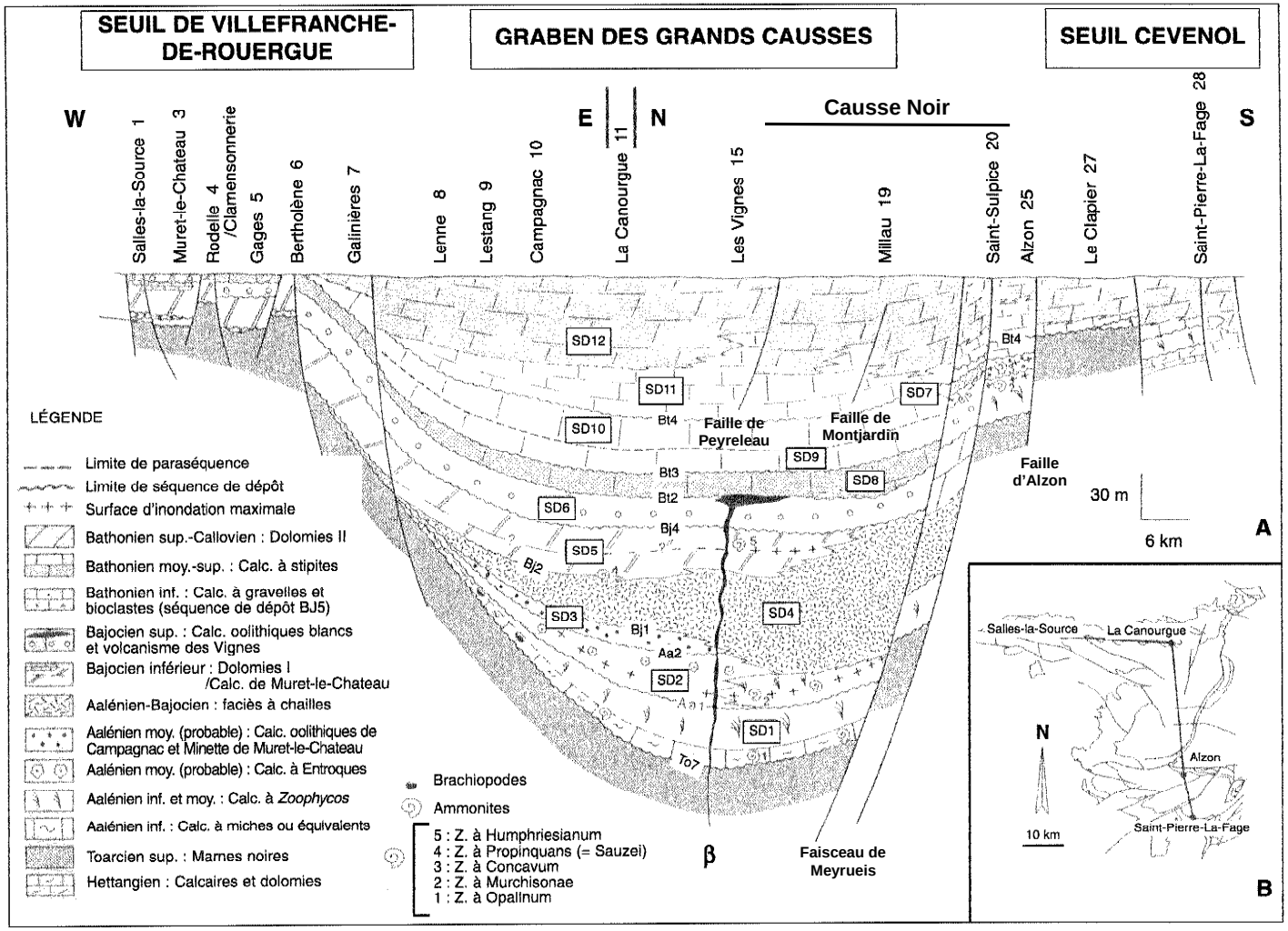
#### 3.2.3.4 Au Malm

La transgression du Bathonien supérieur a continué jusqu'au Callovien-Oxfordien dans le bassin des Grands Causses et sur la bordure cévenole, déposant des faciès carbonatés de plate-forme externe (Lefavrais-Raymond, 1981, Charcosset, 1998 et Ciszak, 1999).

Pendant le Kimméridgien, le Causse Noir est le siège d'une sédimentation carbonatée homogène, déposant des calcaires mudstones en bancs d'épaisseur régulière, dans un environnement de plate-forme externe. Son sommet contient des éléments récifaux qui marquent le début d'une régression. Cette régression se poursuit pendant le Portlandien et marque la fin de la sédimentation marine et de la plate-forme carbonatée sur les Causses (Lefavrais-Raymond, 1981 et Bodeur, 1992).

Le Jurassique supérieur serait marqué par une tectonique extensive N-S au niveau régional (Cabrera, 2001).

*Figure 3.5 : Corrélations stratigraphiques (épaisseurs respectées) et découpage séquentiel de la série aaléno-callovienne suivant deux transects E-W et N-S, dans les Grands Causses*




| Date : 22/12/2017 | Auteur : Cizsak R. et al. | Source : Cizsak, 1999 |
|---|---|---|

### 3.2.4 L'évolution post-Jurassique

Le Crétacé inférieur correspond à la disparition progressive des faciès marins comme en attestent les différents dépôts retrouvés dans les dolines et karts du Larzac et du Causse Campestre. Ces dépôts d'une centaine de mètres d'épaisseur recouvrent la paléosurface jurassique et témoignent d'un environnement margino-littoral (Bruxelles et Camus, 2012).

Le Crétacé supérieur marque l'établissement du domaine continental sur les Causses. Des formations continentales à dragées et galets de quartz retrouvées sur le Causse Campestre ou sur le Causse de Guilhaumard attestent d'un milieu continental, dont les apports proviennent des Cévennes et témoignent du début de la phase compressive pyrénéenne (Bruxelles et Camus, 2012).

La phase de compression pyrénéenne s'exprime sur les Causses par le rejeu des grandes directions de failles préexistantes. En fonction de leur orientation, les anciennes failles vont soit subir une inversion (ex : les grandes failles E-W à jeu normal durant le Jurassique qui deviennent des failles inverses à fort rejet accompagnées de plis parallèles aux directions de failles), soit jouer en décrochement et/ou en faille normale (De Charpal, 1974). La fin du Miocène voit la mise en place d'intrusions volcaniques telles que celle des Vignes dans les gorges du Tarn. Le Causse noir semble peu affecté par le volcanisme, seul une petite intrusion est répertoriée sur le plateau.

Entre la fin du Crétacé supérieur et le Néogène, les Grands Causses évoluent en pénéplaine, tronquant les déformations pyrénéennes et formant la surface fondamentale des Causses (Bruxelles et Camus, 2012 et Dorflinger, 2006). A partir du Miocène, le réseau hydrographique actuel s'établit. La karstification et le creusement des canyons des Grands Causses commencent avec le soulèvement du Massif Central.

La phase d'extension de l'Oligocène est peu marquée dans les Causses. Elle se manifeste par des jeux normal-décrochants sur les faisceaux de failles NNE-SSW, tels que celui de Meyrueis (Rouire et Rousset, 1973).

Le **Quaternaire** (2.6 Ma à l'actuel) est marqué par des variations du niveau marin d'origine glacio-eustatique. Ces variations ont pour conséquence le surcreusement des vallées par incisions successives et le dépôt de terrasses alluviales (ex : la succession des travertins de la vallée du Tarn, proche de Millau (Ambert, 1984)).

### 3.2.5 Morphologie actuelle

La morphologie actuelle du Causse Noir et du Causse Bégon est dictée par l'incision des dépôts sédimentaires de la série mésozoïque par les cours d'eau principaux (le Tarn à l'ouest, la Jonte au nord, la Dourbie au sud et le Trévézel séparant le Causse Noir du Causse Bégon) et par les mouvements tectoniques du faisceau de failles de Meyrueis, séparant le Causse Noir carbonaté du massif des Cévennes, de nature cristalline et métamorphique.

L'histoire et les caractéristiques de la géomorphologie actuelle seront apportées par Camus H. et Bruxelles L par l'étude menée pour le lot 2 géomorphologie.

Seule une étude morphostructurale préliminaire de la zone est présentée ici. Cette analyse morphostructurale préliminaire du Causse Noir et Causse Bégon s'appuie sur les informations suivantes :

- Les cartes géologiques à 1/50 000 du BRGM ;
- Le MNT (résolution 5m) ;
- L'imagerie aérienne GoogleEarth ;

- Les données hydrographiques fournies par le PNRGC ainsi que le tracé des cours d'eau de la BD CARTHAGE® IGN ;
- L'analyse géologique effectuée en amont par GEOTER au cours de ce projet.

Le Causse Noir et le Causse Bégon forment une zone de plateau légèrement montagneux avec des altitudes variant entre 800m dans la partie Ouest pour atteindre un peu plus de 1050m au niveau de l'extrémité Nord-Est (Figure 3.6).

D'un point de vue général, le réseau hydrologique de surface est relativement peu développé à l'exception des rivières principales qui bordent le Causse Noir et le Causse Bégon (la Jonte au nord, la Dourbie au sud, le Tarn à l'ouest et le Trèvezel qui sépare le Causse Noir du Causse Bégon). L'environnement carbonaté (importante série de calcaire et dolomie) a favorisé le développement de réseaux souterrain matérialisé en surface par les nombreuses sources et pertes.

Trois zones morphostructurales (I, II et III) ont été définies (Figure 3.7). La zone II est subdivisée en 3 sous-zones (II-a, II-b et II-c). Chaque zone morphostructurale correspond à un ensemble plus ou moins homogène d'un point de vue topographique, hydrologique et tectonique/structural.

Les limites entre les différentes zones sont d'origine soit structurale (failles majeures) soit morphologique (vallées incisées). Pas ou peu de structures ou direction préférentielles sont mise en évidences lors de l'analyse du MNT et de l'imagerie aérienne GoogleEarth.

Zone I : la zone I correspond à la partie Ouest du Causse Noir. La géologie de surface est représentée par les calcaires et dolomies du Bajocien supérieur (unité hydrogéologique U1). La série est tabulaire sur l'ensemble de la zone avec cependant un légèrement pendage vers le Nord (voir coupes 3 et 5 respectivement annexes 7 et 9). Le drainage de surface est rayonnant et se déverse dans les rivières qui bordent la zone. Cette zone est affectée par un premier réseau de failles N-S et un second réseau de failles orientées NW-SE. Bien que considérées comme des failles mineures, certaines de ces failles NW-SE sont perceptibles sur le MNT. Le réseau de failles N-S semble quant à lui guider le tracé des cours d'eau affluents de la Dourbie sur la bordure Sud de la zone.

La limite entre la zone I et la zone II est une limite structurale marquée par le réseau de faille de Peyreleau – Le Rosier. L'impact que peut avoir ce réseau de faille sur les écoulements souterrains est incertain mais possiblement limité en raison du faible rejet vertical supposé d'une centaine de mètres (soit un rejet inférieur à l'épaisseur des différentes unités hydrogéologiques).

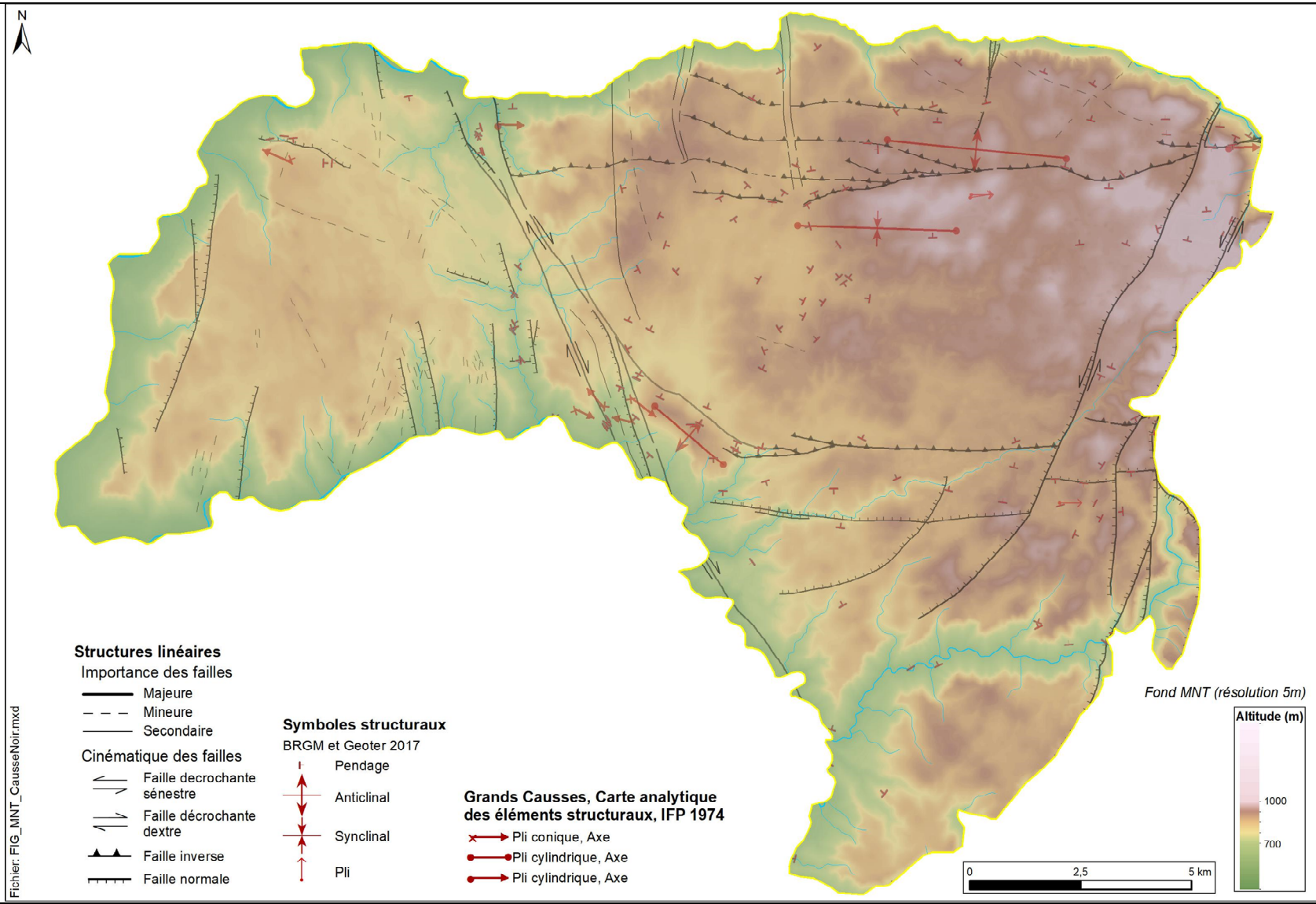
Zone II : la zone II représente la majeure partie du Causse Noir. La géologie de surface est représentée par les dépôts carbonatés d'âge Bajocien à Kimméridgien. A noter que la zone présente une dolomitisation assez importante des faciès surtout dans sa moitié Ouest. Cette zone comprend un réseau de failles inverses de direction E-W avec 2 failles majeures, la Faille de Veyreau (rejet vertical estimé entre 300 et 400m) et la Faille de Montjardin (rejet vertical estimé entre 400 et 500m). Ces 2 failles subdivisent la zone en 3 sous-zones (II-a, II-b et II-c du Nord au Sud). Entre ces failles, la série présente un pendage général vers le Nord (voir coupes 2 et 3 respectivement annexes 6 et 7). L'important rejet vertical observé sur ces failles pourrait générer une barrière aux écoulements souterrains en mettant en contact les aquifères avec des niveaux imperméables ou même le socle pour les aquifères les plus profonds (U3 et U5 par exemple). Le tracé de ces failles en surface ressort localement sur le MNT où les différences de lithologie de part et d'autre des structures engendre des différences topographiques.

Le drainage de surface est peu développé dans les zones II-a et II-b mais un peu plus présent dans la zone II-c.

L'Est de la zone II est marquée par le système de faille de Meyrueis. Au Sud, la limite entre la zone II et la zone III est une limite morphologique matérialisée par la vallée incisée du Trèvezel.

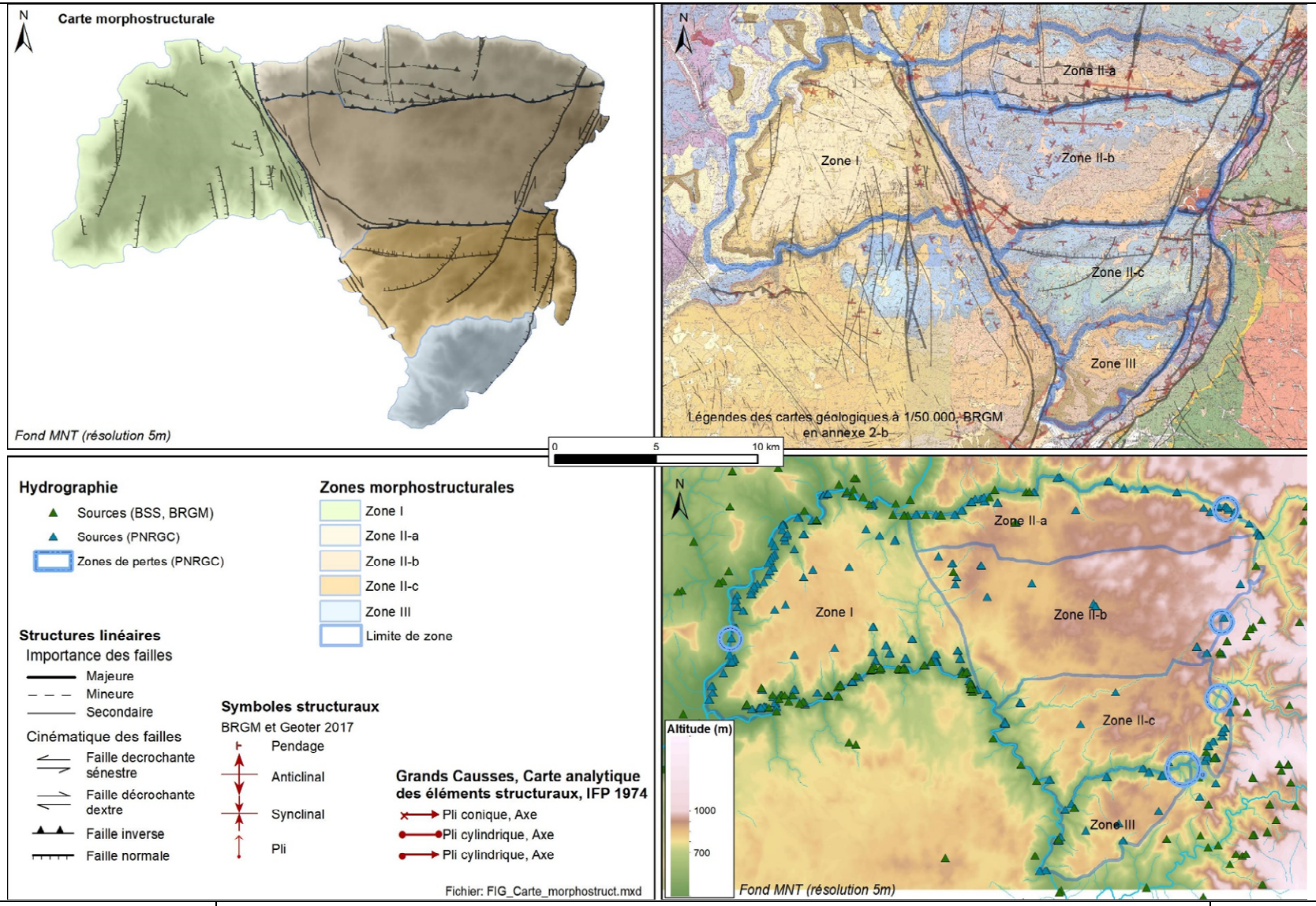
Zone III : la zone III correspond à la partie Sud de la zone d'étude et englobe le Causse Bégon. La géologie en surface est représentée par les dépôts carbonatés d'âge Bathonien à Aalénien. Cette zone ne présente pas de manifestation tectonique majeure (à l'exception de sa bordure Est qui correspond au réseau de faille de Meyrueis). A noter que la zone présente dans l'ensemble une dolomitisation assez importante des faciès. La série présente un pendage général vers le Nord (voir coupes 2 et 4 respectivement annexes 6 et 8). Le drainage de surface est peu développé et principalement restreint aux bordures de la zone.

*Figure 3.6 : Topographie et éléments structuraux du Causse Noir et Causse Bégon*




| Date : 10/12/2018 | Auteur : L. BAUDOUY | Source : Geoter, 2018 |
|---|---|---|

*Figure 3.7 : Analyse morphostructurale préliminaire du Causse Noir et Causse Bégon*




| Date : 10/12/2018 | Auteur : L. BAUDOUY | Source : Geoter, 2018 |
|---|---|---|

# 4. DETERMINATION DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES

Un des principaux objectifs de ce rapport est de proposer un découpage en unités hydrogéologiques de la série sédimentaire du Causse Noir.
Ce découpage est basé sur les connaissances déjà obtenues au travers des études hydrogéologiques antérieures menées sur les autres Causses pour le PNRGC, avec la volonté d'être le plus homogène possible avec ces études, particulièrement celle des Avant-Causses Saint-Affricains et de Guilhaumard, réalisée par Geoter en 2012.

Cette partie va donc proposer un découpage s'appuyant sur les résultats des études antérieures complétés par les analyses bibliographiques et les observations de terrain, menées dans le cadre de cette étude.

## 4.1 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Le Causse Noir est constitué par une majorité de dépôts carbonatés du Jurassique. Ils se divisent en trois groupes :

- Les séries calcairo-dolomitiques inférieures du Lias, formant l'aquifère inférieur.
- Une série marneuse imperméable du Lias supérieur.
- Les formations calcairo-dolomitiques supérieures du Dogger et du Malm, formant l'aquifère supérieur. Cette série constitue tout le plateau du causse dans lequel les différents cours d'eau ont creusé leurs gorges.

La zone d'étude est donc formée par un double aquifère carbonaté séparé par une formation imperméable marneuse. Mais les dépôts silicoclastiques du Trias, situés sous l'aquifère inférieur, ainsi que ceux du Stéphano-Permien (dans la moitié ouest du Causse) peuvent constituer deux niveaux aquifères, susceptibles d'être des réserves d'eau et de participer aux écoulements (Margat, 1963 et BRGM, 1983).
Le domaine des Grands Causses appartient hydrographiquement au domaine Atlantique. Il est parcouru par de grands cours d'eau, tels que le Tarn et le Lot, qui prennent naissance, comme la Dourbie, la Jonte et le Trévézel (cours d'eau de la zone d'étude) dans le socle. Elles entaillent ensuite les séries carbonatées des causses, en y creusant des gorges encaissées (Cabrera, 2001).
Le plateau du Causse Noir ne présente pas de circulation d'eau en surface mais un modelé karstique, formé de dolines, d'aven, de poljés et de chaos dolomitiques. Les circulations se font en profondeur par l'intermédiaire de grands réseaux karstiques, guidés par les porosités de fractures, qui se sont développés dans les formations carbonatées de l'aquifère supérieur, considéré comme aquifère karstique (Synthèse hydrogéologique Rhône-Méditerrané, 2014). De nombreuses zones de pertes (perte du Trévézel à Trèves) et de résurgences (exsurgence Moulin de Corp, d'où sort une partie des eaux du plateau du Causse Noir) sont disséminées sur la zone d'étude et soulignent les nombreuses circulations souterraines.

L'aquifère du Lias inférieur est un aquifère profond pouvant être considéré comme captif sous le Causse Noir comme le montrent des études hydrogéologiques (Margat, 1963 et Camus, 1973).

## 4.2 DECOUPAGE DE LA ZONE D'ETUDE EN UNITES HYDROGEOLOGIQUE

Définition : Une unité hydrogéologique est définie comme un ensemble de terrains dont la nature lithologique est suffisamment homogène pour y attribuer des propriétés hydrogéologiques similaires : qu'elles soient aquifères, imperméables ou intermédiaires.

Le découpage de la série sédimentaire a été réalisé en se fondant sur les données bibliographiques et sur les observations de terrain, tout en restant cohérent avec les études hydrogéologiques menées précédemment sur les causses (particulièrement celle des Avant-Causses St-Affricains et du Causse Guilhaumard, Geoter 2012). Ce découpage (Figure 4.1) est proposé à partir des faciès et de leurs variations sur la zone d'étude.

Ce découpage a été représenté cartographiquement en se basant sur les contours géologiques des formations (Annexe 1) et sur les différentes coupes géologiques (Annexes 6 à 9) et logs réalisés (Annexe 5).

*Figure 4.1 : Découpage de la série sédimentaire en unités hydrogéologiques*

| | DECOUPAGE EN UNITES HYDROGEOLOGIQUES | | |
|---|---|---|---|
| Type d'aquifère | Nom de l'unité hydrogéologique | Label | Stratigraphie |
| Aquifère karstique | **Aquifère supérieur** du Jurassique moyen et supérieur | U1 — Bathonien moyen | De l'Aalénien supérieur au Kimméridgien |
| | **Imperméable** | U2 | Domérien, Toarcien et Aalénien inférieur |
| Aquifère karstique et à porosité primaire et de fissure | **Aquifère inférieur** du Trias supérieur et du Lias inférieur | U3 | Rhétien, Hettangien, Sinémurien et Carixien |
| Aquifère à porosité primaire et de fissure | **Aquifère du Trias** | U5 | Trias (hors le Rhétien) |
| Aquifère supposé à porosité primaire et de fissure | Aquifère supposé du Stéphano-Permien | U6B | Stéphanien et Permien |
| Aquifère fissuré ou imperméable | **Socle Paléozoïque** | U6A — Granites de l'Aigoual | schistes et granites du Paléozoïque |

| 28-10-17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

# 5. CARACTERISATION SEDIMENTOLOGIQUE DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES

## 5.1 LES LEVES DE TERRAIN

Les levés de terrain concernent des observations ponctuelles (points d'observations n°1 à 33, annexe 1) et des réalisations de 15 logs géologiques détaillés.

9 logs sont inédits et 6 logs étaient disponibles en bibliographie, ils ont alors été vérifié et complété afin d'obtenir des descriptions homogènes à l'échelle de la zone d'étude.

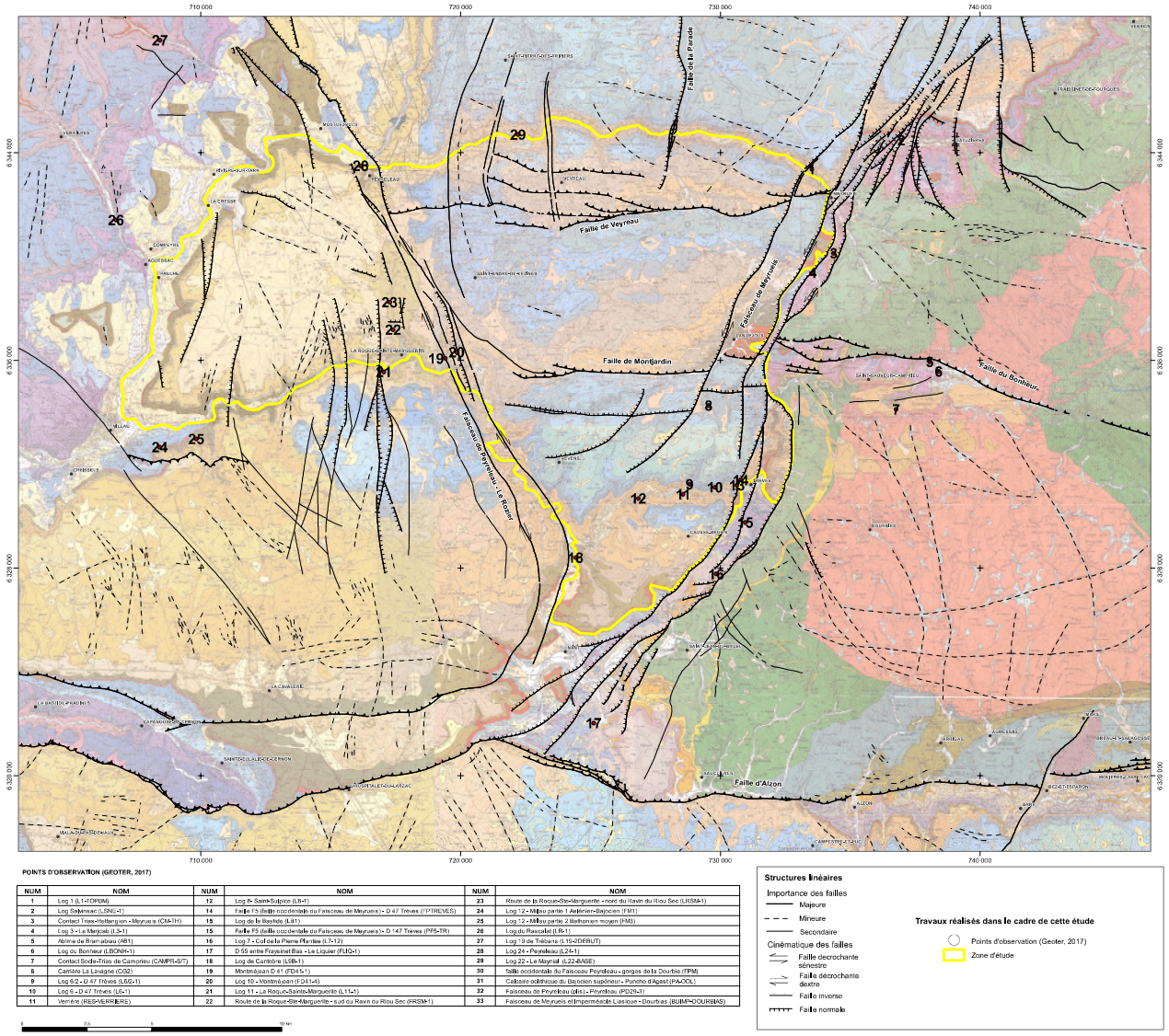
Ils ont été effectués dans les terrains du Trias, du Lias (Hettangien, Sinémurien, Carixien et Toarcien), du Dogger (de l'Aalénien au Bathonien supérieur) et du Malm (du Callovo-Oxfordien au Kimméridgien) (Figure 5.2 et Figure 5.2).

Le Lias marneux a été observé ponctuellement. Les affleurements du Trias et du Lias inférieur apparaissant uniquement sur la bordure est de la zone d'étude, il a été réalisé deux relevés de logs sur le Causse Rouge à l'ouest pour avoir des informations de terrain sur ces faciès.

Les objectifs de ces logs sont de présenter les faciès, leurs successions verticales et les discontinuités en différents points de la zone d'étude pour les différents niveaux stratigraphiques. Cela permet de comprendre et d'intégrer aux différentes unités aquifères l'organisation stratigraphique des dépôts et leurs variations latérales.

Il est important de préciser que les limites stratigraphiques placées sur les logs sont basées sur la description de faciès et leur succession en accord avec la bibliographie, mais elles n'ont pas de valeurs chronostratigraphiques rigoureuses par l'absence de datation précise.
De plus, il a été ajouté sur chaque log le relevé de la fracturation (ouverte et fermée) sous forme d'une rosace directionnelle, ainsi que la position des sources et écoulements d'eau visible pendant le levé. L'annexe 1 présente la légende associée aux logs.

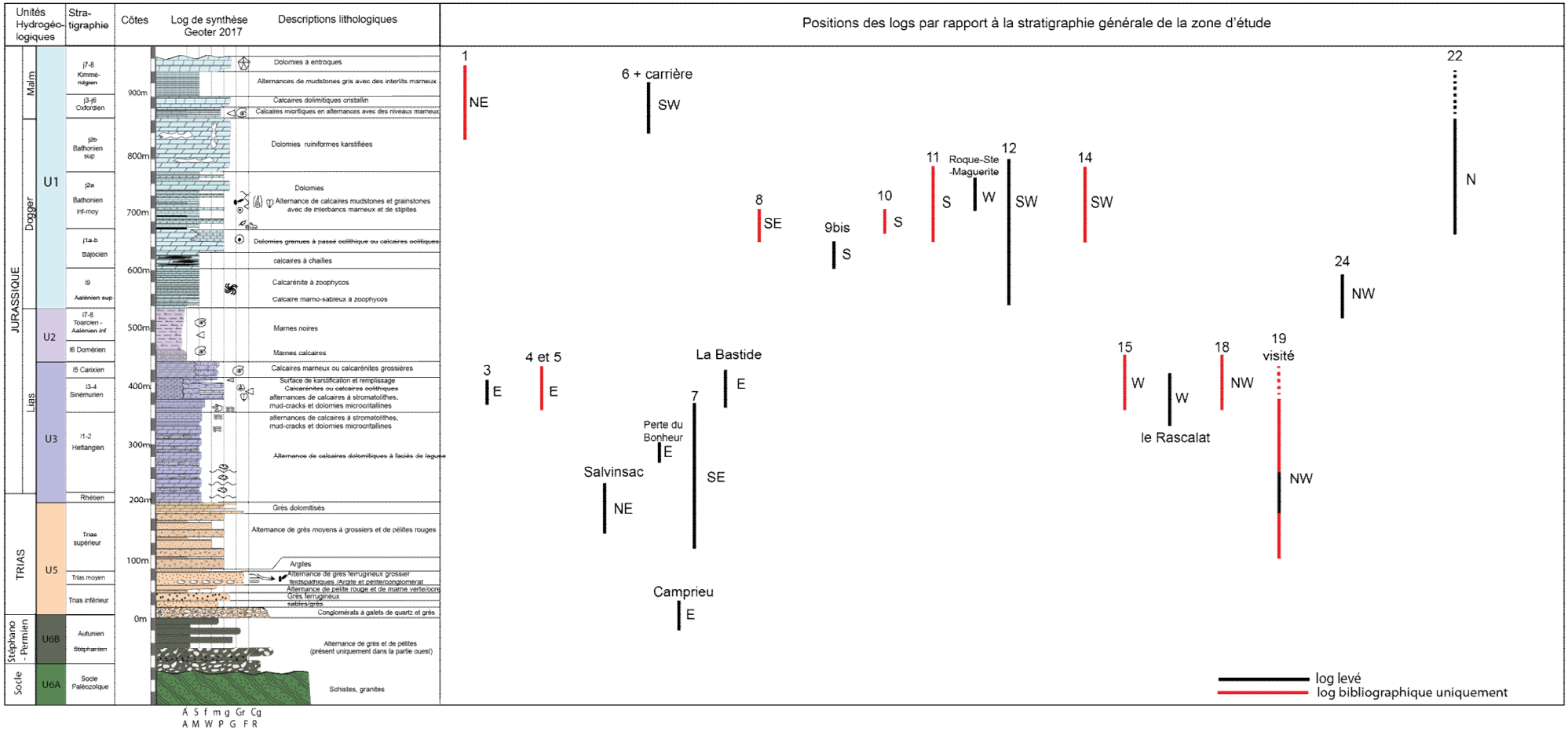
Figure 5.1 : Position des logs sédimentologiques sur le fond de carte géologique au 1/50000e




| NUM | NOM | NUM | NOM | NUM | NOM |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Log 1 (L1-TOPUM) | 12 | Log 8- Saint-Sulpice (Lit-1) | 23 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - nord du Ravin du Riou Sec (LRSM-1) |
| 2 | Log Sabinesac (LSNE-1) | 14 | Faille F5 (faille occidentale du Faisceau de Meyrueis) - D 47 Trèves (FPTREVES) | 24 | Log 12 - Milieu partie 1 Aalénien-Bajocien (FM1) |
| 3 | Contact Trias-Hettangien - Meyrueis (CM-TH) | 15 | Log de la Bastide (LB1) | 25 | Log 12 - Milieu partie 2 Bathonien moyen (FM3) |
| 4 | Log 3 - Le Marjoab (L3-1) | 15 | Faille F5 (faille occidentale du Faisceau de Meyrueis) - D 147 Trèves (PF5-TR) | 26 | Log du Rascalet (LR-1) |
| 5 | Abîme de Bramabiau (AB1) | 16 | Log 7 - Col de la Pierre Plantée (L7-12) | 27 | Log 19 de Trébans (L19-2DEBUT) |
| 6 | Log du Bonheur (LBONH-1) | 17 | D 55 entre Fraysinet Bas - Le Liquier (FLIQ-1) | 28 | Log 24 - Peyreleau (L24-1) |
| 7 | Contact Sodie-Trias de Camprieu (CAMPR-S/T) | 18 | Log de Cantobre (L9B-1) | 29 | Log 22 - Le Maynial (L22-BASE) |
| 8 | Carrière La Lavagne (CG2) | 19 | Montméjean D 41 (FD41-1) | 30 | faille occidentale du Faisceau Peyreleau - gorges de la Dourbie (FPM) |
| 9 | Log 6/2 - D 47 Trèves (L6/2-1) | 20 | Log 10 - Montméjean (FD41-4) | 31 | Calcaire oolithique du Bajocien supérieur - Puncho d'Agast (PA-OOL) |
| 10 | Log 6 - D 47 Trèves (L6-1) | 21 | Log 11 - La Roque-Sainte-Marguerite (L11-1) | 32 | Faisceau de Peyreleau (plis) - Peyreleau (PD29-3) |
| 11 | Verrière (RES-VERRIERE) | 22 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - sud du Ravin du Riou Sec (FRSM-1) | 33 | Faisceau de Meyrueis et Imperméable Liasique - Dourbias (BUIMP-DOURBIAS) |

Date : 21/12/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017

Figure 5.2 : Position des logs sédimentologiques de la bibliographie (rouge) et ceux levés (noir) par rapport à la stratigraphie du log de synthèse. Leur position géographique (N, S, E…) sur la zone d'étude a été précisée pour chaque log.




| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

## 5.2 LE SOCLE (U6A) ET L'UNITE STEPHANO-PERMIENNE (U6B)

Le socle du Causse Noir est constitué d'un ensemble de formations métamorphiques hercyniennes à anté-hercyniennes.

Elles sont uniquement visibles à l'affleurement dans la partie est de la zone d'étude, qui constitue la limite occidentale des Cévennes. Les formations affleurantes correspondent à la série métamorphique Cévenole, formée par les Schistes Cévenols et les massifs granitiques de l'Aigoual et du Saint-Guiral (notices géologiques des cartes 910 et 936 de Meyrueis et Nant).

- Les Schistes Cévenols correspondent à un ensemble de schistes ardoisiers ou de schiste-gréseux, de l'Ordovicien (Figure 8) parcourus par des filons de quartzites blancs.
- Les massifs granitiques sont intrusifs dans la série schisteuse. Ce sont des granites porphyroïdes, riches en mégacristaux de feldspath potassique (Figure 9).

Dans la zone ouest, le socle est constitué par une majorité de micaschistes appartenant à la série métamorphique du Lévézou, non visibles sur la zone d'étude et n'affleurant que dans la partie occidentale du Causse Rouge.

D'un point de vue hydrogéologique, ces formations sont rassemblées dans l'unité U6B imperméable.

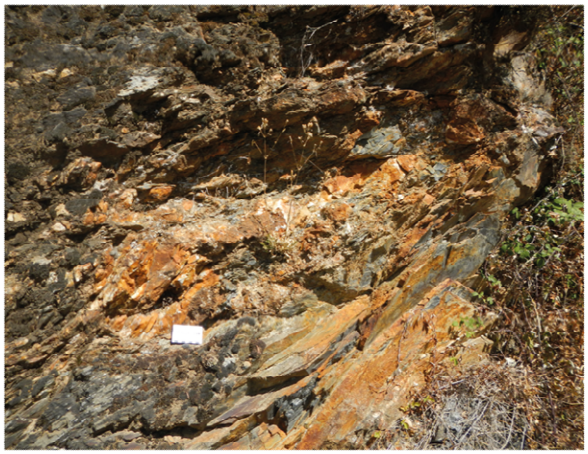
Figure 5.3 : Schistes Cévenols observés sur la bordure des Cévennes (le carré en pointillés indique la position de la photo zoomée).







Micaschistes gris-beiges et quartzo-schistes rubanés de la série Cévenole (route D 157 au sud de Villemagne)



Schistes primaires cévenols rubéfiés à inclusion de quartzites (route D 341 entre Saint-Jean-de-Bruel et le col de la Pierre Plantée)

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Figure 5.4 : Granites de l'Aigoual, observé à Camprieu (point d'observation n°7). Ils sont composés par des mégacristaux de feldspaths potassiques. A cet endroit, ils sont surmontés par les grès grossiers du Trias en discordances.




Contact discordant (pointillés rouges) des grès grossiers triasiques sur les granites porphyroïdes de l'Aigoual (point d'observation n°7, Log de Camprieu).



Granite porphyroïde de l'Aigoual à mégacristaux de feldspaths potassiques (5 cm de long pour les plus grands sur la photos)

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Plus à l'ouest, au Sud du Causse Rouge et de Millau, des forages ont rencontré sous les dépôts triasiques, des roches de nature sédimentaire en discordance sur le socle. Ces roches correspondent au Stéphanien et au Permien. Ces dépôts d'une épaisseur comprise entre 100 et 200 m semblent se biseauter sous le Causse Noir (BRGM, 1983 et Debrand-Passard, 1984). Le Stéphanien est constitué par des grès grossiers à conglomératiques avec interlits de charbon, de gypse et de pélites argileuses. Le Permien (Autunien) est pour sa part formé par une partie inférieure en majorité gréseuse et par une partie supérieure pélito-argileuse (Michard, 1975 et BRGM, 1983).

Il n'existe aucun forage assez profond dans la partie ouest du Causse Noir, recoupant ces étages. Par contre, les forages existant à l'est, montrent nettement que la série du Trias est en discordance directe avec le socle et donc que le Stéphano-Permien ne s'y est pas déposé. Dans cette situation, il est assez difficile de placer les limites de dépôts du Stéphano-Permien, comme certains documents le schématisent (Debrand-Passard, 1984), cette terminaison peut être placée à peu près au milieu du Causse Noir, au niveau du faisceau de faille de Peyreleau–Le Rozier

Si les roches du Stéphano-Permien sont bien présentes sous le Causse Noir, elles pourraient constituer une première unité aquifère (U6A). Elles seraient peu perméables mais posséderaient des niveaux gréseux pouvant faire office de petits aquifères à porosité d'interstice et de fractures (BRGM, 1983).

## 5.3 L'UNITE HYDROGEOLOGIQUE TRIASIQUE (U5)

Le Trias est observé sur la bordure est et à l'ouest dans les vallées entaillant le Causse Rouge. Le long de la limite du Causse Noir avec les Cévennes, le Trias a été étudié en plusieurs points (points d'observation n°2, 3, 7, 16 et 27) et trois logs ont été effectués durant cette étude : le log de Salvinsac au nord de Meyrueis, celui de Camprieu et le log 7

du col de la Pierre Plantée au nord de Saint-Jean-de-Bruel. Ces observations de terrain sont complétées par 6 logs de forage recoupant le Trias de la bordure est et la bibliographie disponible. Un quatrième relevé de la partie supérieure du trias a été fait dans la vallée du Trébans (Annexe 1).
Les dépôts triasiques s'épaississent d'est en ouest sur la bordure cévenole et vers le sud : ils passent de 30 à 50 m entre Salvinsac et Meyrueis ; à 80 à 150 m entre Camprieu et Lanuéjols-Trèves ; et ont une épaisseur d'environ 120 à 130 m dans la région de Nant. Du côté ouest du Causse Noir, le Trias est épais de 130 à 150 m à Millau (Margat, 1963 et BRGM, 1983).

Les relevés de terrain montrent que le Trias est constitué par un ensemble de dépôts gréso-argileux continental, passant au sommet à des faciès plus carbonatés appartenant au Rhétien (voir la partie suivante pour la description). Ces dépôts sont en discordance sur le socle dans la moitié est du Causse Noir et en discordance sur les dépôts permiens dans la partie ouest (BRGM, 1983 et Debrand-Passard, 1984). Il est difficile d'identifier un découpage au sein des dépôts triasiques à partir des observations de terrain mais l'ajout à ces observations, des logs de forages et de la bibliographie (Rouire, 1959 et 1963, Grangeon, 1968 et Margat, 1963) permet de subdiviser en 3 grandes parties le Trias du Causse Noir.

- Un conglomérat de base de 5 à 10 m d'épaisseur (Figure 5.5, photo A) composé par des galets plus ou moins arrondis d'éléments de socle (quartz, schistes, granite, feldspaths, quartzites…). A Camprieu, le Trias est en contact discordant avec le granite de l'Aigoual. Il se compose à la base, d'un banc massif de 5 m d'épaisseur de grès grossier à graviers de quartz et feldspaths potassiques (Figure 5.5, photos B). Au-dessus duquel est observé un ensemble de bancs métriques à plurimétriques de grès de granulométries variées (de grossier à fin), à stratifications obliques (Figure 5.5, photos E) et de formes chenalisées alternant avec des niveaux métriques argileux plus ou moins silteux, pouvant présenter des bioturbations (Figure 5.5, photo D). Cette série dépasse les 50 m d'épaisseur dans les endroits où le Trias est le plus épais.
- Une série gréso-silteuse noire de 15 à 20 m d'épaisseur, qui peut s'accompagner d'une barre calcaire dolomitique noduleuse à éléments siliceux (Trias moyen ?).
- Des marnes versicolores (rouges lie-de-vin et bleu-gris) et des couches pluricentimétriques à métriques de grès de granulométrie variable (de conglomératique à fin) (Figure 5.5, photo C). Une légère dolomitisation du ciment des couches gréseuses ou de petits bancs de dolomies se développent progressivement vers le haut de la série, témoignant du passage progressif au Rhétien et à des faciès de moins en moins continentaux. Ces dépôts supérieurs sont épais de 30 à 50 m.

Les dépôts gréseux du Trias, par leur nature silico-clastique, constituent une unité hydrogéologique (U5) à part en entière, bien qu'ils ne soient pas séparés par un niveau imperméable, des couches carbonatées du Rhétien de l'unité aquifère inférieure. Cette unité hydrogéologique U5 est formée d'alternances de couches gréseuses à porosités d'interstices et de niveaux plus argileux. Dans ses parties majoritairement gréseuses, elle va présenter des géométries discontinues (par exemple, des barres chenalisées à accrétion latérale dans une plaine d'inondation de nature argileuse, fragmentant les corps réservoirs). Ces niveaux de grès sont cependant des réserves d'eau potentielles, comme le montrent les sources observables au sein du Trias, par exemple celles visibles dans la partie basse du Trias à Camprieu ou le captage d'eau des sources du Trias à Comeiras (forage n°09106X0237).

Figure 5.5 : Exemple des différents faciès du Trias (grès conglomératique, grès grossiers à feldspath potassique, couches chenalisées, grès à stratifications obliques, argiles bioturbées et argiles versicolores).



A : Grès conglomératique à graviers et galets de de quartz de la base du Trias (log 7, point d'observation n°16).



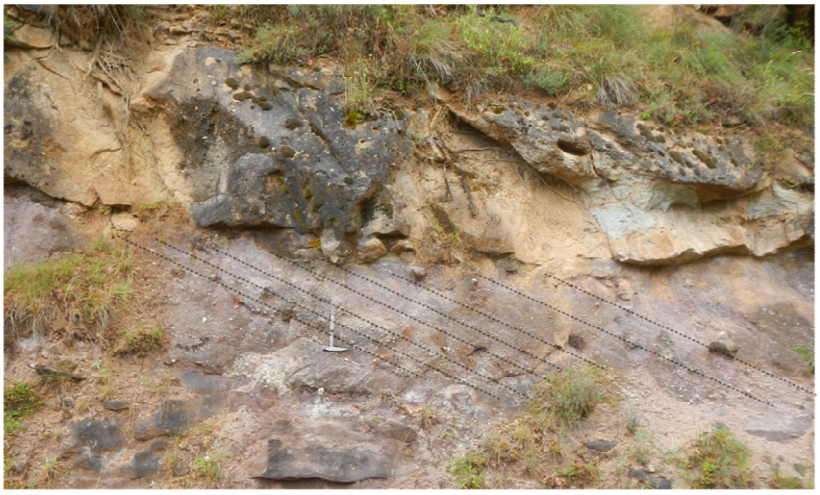
B : Grès grossier à grains de quartz et feldspaths potassiques (Log de Camprieu, point d'observation n°7)



C : Argiles versicolores (rouges-lie-de-vin et bleues-grises) (vallée du Trébans, point d'observation n°27).



D : Dépôt argilo-silteux orange présentant des formes irrégulières remplies par des grès fin, résultant de bioturbations (Camprieu, point d'observation n°7).



E : Couche de grès grossiers rougeâtres à stratifications obliques soulignées par des galets, surmontée par une couche de grès fin à moyen (vallée du Trébans, point d'observation n°27)

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

## 5.4 L'UNITE HYDROGEOLOGIQUE 3 : AQUIFERE INFERIEUR

L'unité hydrogéologique 3 correspond à l'aquifère inférieur des Grands Causses. Elle est composée par les dépôts du Rhétien, représentant le passage à un domaine marin et carbonaté sur les Causses. Ensuite, par ceux de l'Hettangien qui sont essentiellement dolomitiques. Ils sont surmontés par le Sinémurien et ses changements de faciès et se terminent par les faciès du Carixien, témoignant de l'ennoiement progressif de la zone d'étude. Cette unité s'observe uniquement sur les bordures est et ouest du Causse Noir et du Causse Bégon, où elle est épaisse d'au moins 300 m.

### 5.4.1 Le Rhétien

Le Rhétien a pu être observé sur le terrain en deux endroits sur la bordure est de la zone d'étude (Log 7, point d'observation n°16 et au sud de Meyrueis, point d'observation n°3), et dans la vallée du Trébans (Log 19) sur le Causse Rouge pour la partie ouest de la zone d'étude. Ces affleurements se situent juste en-dessous de la limite Trias-Hettangien. Quatre forages, de la bordure est, viennent compléter ces observations.

- Sur la bordure des Cévennes, le Rhétien a une épaisseur comprise entre 5 et 10 m. Il est représenté par des grès plus ou moins grossiers à ciment dolomitique, passant à des dolomies gréseuses (Figure 5.6, photo B ; log 7, point d'observation n°16 et forages 09362X0259, 09362X0221 (T5)) et par des couches de dolomies cristallines plus ou moins argileuses à inclusions d'argiles bleues (Figure 5.6, photos C) dans lesquelles il est possible de rencontrer des niveaux chenalisées de grès grossiers conglomératiques (Figure 5.6, photos A).
- A l'ouest, dans la vallée du Trébans (Annexe 5, log 19 du Trébans, points d'observation n°27), les faciès du Rhétien sont similaires à ceux décrits précédemment. Ils sont constitués, de bas en haut sur une épaisseur d'environ 15 m, par des dolomies gréseuses à inclusions de silts verts, des niveaux chenalisées de grès conglomératiques alternant avec des niveaux argileux, des dolomies cristallines et des niveaux de grès à patine rousse, possiblement dolomitique (Figure 5.6, photos D), laissant apparaître une petite résurgence.

Le Rhétien correspond au sommet des dépôts du Trias. Bien qu'il ne soit pas toujours discernable, il se démarque des autres faciès triasiques par l'apparition de dolomies ou d'une matrice dolomitique dans les couches de grès. Cette dolomitisation est le marqueur du passage d'un environnement détritique continental à un environnement carbonaté marin à tendance lagunaire.

C'est en raison de l'apparition de cette dolomie que le Rhétien, lorsqu'il est discernable, est considéré comme appartenant et constituant la base de l'unité aquifère inférieure (U3). Cette unité est une unité carbonatée, avec une tendance dolomitique pour les premiers dépôts de l'Hettangien et du Rhétien.

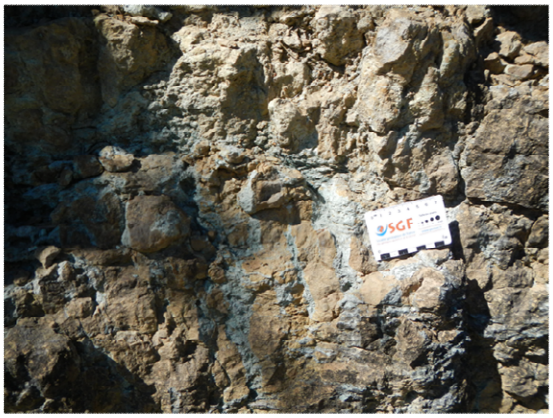
Figure 5.6 : Faciès des dépôts du Rhétien (grès dolomitisés, dolomie, argiles versicolores et grès grossiers chenalisés).



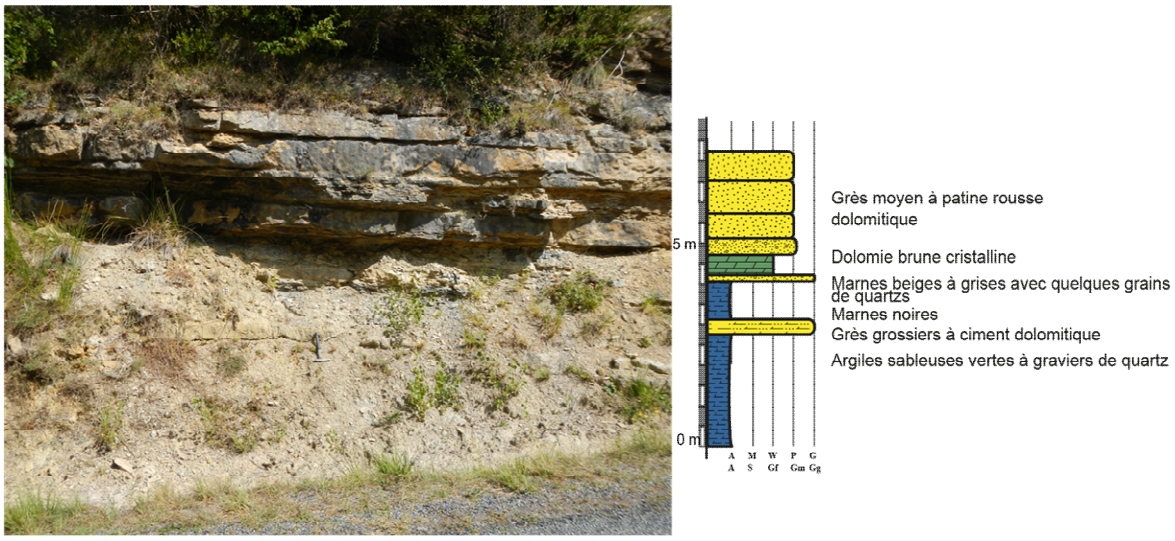
A : Couche chenalisée de grès grossiers située au-dessus d'une couche de dolomie argilo-silteuse à inclusions d'argiles bleues (sud de Meyrueis, point d'observation n°3).



B : Couche de grès dolomitiques beiges surmontant des argiles versicolores (Log 7, point d'observation n°16).



C : dolomie argilo-silteuse à inclusions d'argiles bleues (Sud de Meyrueis, point d'observation n°3).




D : Faciès du Rhétien de la vallée du Trébans (argiles, marnes, grès grossiers, grès dolomitisés et dolomies) associé à un extrait du log 19 (point d'observation n°27).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 5.4.2 Les Faciès de l'Hettangien

La limite entre le Rhétien et l'Hettangien est matérialisée par l'arrêt des apports terrigènes et le passage à une sédimentation uniquement carbonatée. Quel que soit le lieu visité sur le terrain ou le relevé de forage, l'Hettangien se démarque par des dolomies microcristallines ou cristallines (selon les endroits).

L'Hettangien affleure en plusieurs points sur la bordure est du Causse Noir, à la limite des Cévennes. Cette zone a été le lieu de plusieurs points d'observation (n°2, 3, 5, 6, 16, 17, 26 et 27) et la réalisation d'un log traversant toute la série, le Log 7 (le long de la route menant au col de la Pierre Plantée au nord de Saint-Jean-de-Bruel, point d'observation n°16). A ces données viennent s'ajouter 73 forages recoupant au moins en partie l'Hettangien.
Pour le reste de la zone d'étude, il est nécessaire d'aller à l'ouest du Causse Noir, dans les vallées entaillant le Causse Rouge pour observer ces dépôts (Annexe 5, log du Trébans et du Rascalat).

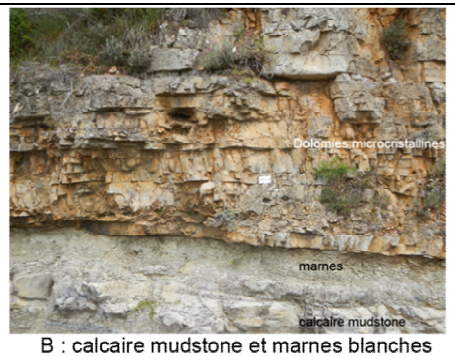
L'ensemble de ces données met en évidence que les dépôts hettangiens présentent une épaisseur importante relativement uniforme sur toute la zone d'étude, comprise entre 150 et 200 m. Les faciès rencontrés, présentent latéralement peu de variations de faciès et sont de nature carbonatée à dominance dolomitique. Ils se subdivisent de bas en haut, en deux parties :

- Une première partie composée essentiellement par des dolomies microcristallines à débit parallélépipédique, en bancs décimétriques, caractéristiques de la série hettangienne (log du Bonheur, point d'observation n°6 et Figure 5.7, photos A et B). Les litages et figures sédimentaires sont conservés au sein de ces dolomies, montrant ainsi de nombreux intervalles de rides de vagues (log 7 et Figure 5.7, photos C et F), d'autres types de figures sédimentaires sont observables tels que des mégarides ou des litages de HCS (Figure 5.7, photos D et E). Quelques niveaux marneux peu épais sont également observés au sein de cette première partie, ainsi que des intervalles calcaires (Figure 5.7, photo B).
  Les faciès microdolomitiques présentent également des niveaux de 1,50 à 2 m d'épaisseur à dolomitisation plus grossière, associés à de nombreuses vacuoles et à de la karstification (Figure 5.7, photos F et G). Ces niveaux constituent des zones préférentielles pour la circulation des eaux au sein du massif dolomitique ; plusieurs d'entre eux présentent d'ailleurs des traces de passage d'eau.
- Une seconde partie qui se caractérise par une diminution des dolomies microcristallines à débit parallélépipédique, au profit de faciès calcaires. Ce sont principalement des calcaires à laminations bactériennes stromatolitiques (Figure 5.8, photos A), des calcaires à mud-cracks en feuillet, montrant des fentes de dessiccations (Figure 5.8, photos B et C), des calcaires mudstones ou des faciès à rides et des interlits marneux plus ou moins sombres pouvant contenir des débris végétaux. Il est également possible de rencontrer des niveaux présentant des bases irrégulières, des bancs amalgamés ou des zones remaniées (log 7 et forages). Ces faciès témoignent d'un environnement peu profond, connaissant une sédimentation pouvant être perturbée.

Figure 5.7 : Faciès de la partie inférieur de l'Hettangien (dolomies microcristallines à débit parallélépipédique, niveaux calcaires, rides de vagues, HCS, slump et niveaux vacuolaires et karstifiés)



A : Dolomies microcritallines à débit parallélépipédique (fractures espacées de 5 cm) (log 7, point d'observation n°16).




B : calcaire mudstone et marnes blanches surmontées par des dolomies microcrsistallines cubiques (log 7, point d'observation n°16).



C : Rides de vagues dans les dolomies microcristallines (log de Salvinsac, point d'observation n°2).



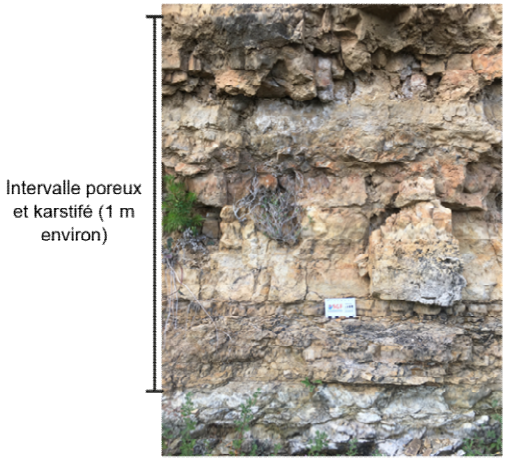
D : Dolomies microcristallines à litages de mégrarides tridimensionnelles (HCS) (log 7, point d'observation n°16).



E : Couches de dolomies microcristallines à rides de vagues slumpée au sein des dépôts hettangiens (log 19, point d'observation n°27).



F : Rides de vagues imprimées sur la surface slumpée (log 1ç, point d'observation n°27).




G : Intervalle d'environ 1 m d'épaisseur de dolomies microcristallines à cristallines, très poreux et karstifié (log 7, point d'observation n°16).

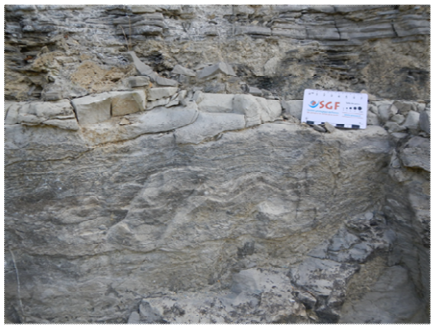


H : dolomie vacuolaire (log 7, point d'observation n°16).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Figure 5.8 : Faciès du sommet de l'Hettangien (calcaires à litages stromatolithiques et mud-cracks).





A : Litages ondulés stromatolithiques d'en des calcaires du sommet de l'Hettangien (transition avec le Sinémurien) (log du Rascalat, point d'observation n°26).



B : fentes de dessication visible dans les calcaires du sommet de l'Hettangien (log du Rascalat, point d'observation n°26).



C : Niveau de mud-cracks dans les calcaires du sommet de l'Hettangien (log 7, point d'observation n°16).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Les dépôts sédimentaires hettangiens du Causse Noir témoignent de la transgression générale qui a débuté au cours du Trias et qui se poursuit par l'installation d'un milieu marin carbonaté de faible tranche d'eau à dominance lagunaire dans le bassin des Grands Causses.

L'épaisseur importante de l'Hettangien et de ses faciès de dolomies microcristallines à débit parallélépipédique et à niveaux vacuolaires, en fait un aquifère important avec des circulations potentiellement facilitées par le débit de fracture (voir partie 7.4.2) et la karstification fréquente, exemple de l'Abîme de Bramabiau ou de la Perte du Bonheur (voir partie 7.4.2). Cette dolomie étant microcristalline, sa porosité et perméabilité devrait être plus faible que celle des dolomies grenues du Jurassique moyen et supérieur. Il pourrait donc être intéressant de la connaître pour bien caractériser les propriétés de l'aquifère inférieur.

La partie supérieure de l'Hettangien, bien qu'en général moins épaisse que la partie inférieure (en moyenne une cinquantaine de mètres), présente des faciès hétérogènes, mélangeant des dolomies microcristallines et des calcaires à fines laminations ou en feuillets, dont les porosités sont certainement peu importantes. Cette variété de dépôts a également une influence sur la fracturation (voir partie 7.4.2).

### 5.4.3 La limite Hettangien/Sinémurien

La limite entre l'Hettangien et le Sinémurien a été observée dans les mêmes lieux que ceux présentés précédemment, c'est-à-dire sur la bordure est du Causse Noir et dans les vallées du Causse Rouge à l'ouest, en plus des données de forage disponible.

Le passage entre ces deux périodes n'est pas clairement identifiable sur le terrain, les faciès y étant similaires. Il semblerait que seule une datation paléontologique (basée sur des traces de pas, restes végétaux, bivalves…) permette de fixer cette limite de manière fiable.
On remarque cependant sur les affleurements ou les données de forages que le passage au Sinémurien est souligné par des faciès en majorité calcaires à stromatolithes et à mud-cracks, dans lesquels de nombreux restes végétaux ou des niveaux remaniés à lithoclastes sont visibles (log 3, point d'observation n°4 et log du Rascalat, point d'observation n°26). Cette transition porte souvent le nom des « alternances » dans les relevés de forages. Elle est constituée par les faciès précédents, auxquels s'ajoutent des calcaires à oolithes.
La transition Hettangien-Sinémurien est donc peu marquée mais elle met tout de même en relief une période de très faible tranche d'eau au niveau de la zone d'étude comme le montrent les nombreux mud-cracks, les restes végétaux et la présence de traces de pas fossilisées.

### 5.4.4 Des traces de pas fossiles au sein du Sinémurien

Cette partie est un aparté se rattachant aux faciès de la base du Sinémurien et aux marqueurs paléontologiques, qui y sont présents.
Dans les terrains hettangiens et sinémuriens affleurant dans les Grands Causses, plusieurs sites d'ichnites (empreintes fossiles) ont été identifiés et étudiés, plusieurs sont encore des lieux d'études et de publications (exemple des traces de Bramabiau ou de Sauclières).

Au cours d'un relevé de terrain le long de la départementale D 55 au sud de Nant, ayant été le lieu de récents travaux de voirie, 6 empreintes tridactyles (Figure 5.9) ont été reconnues sur la surface d'une couche de calcaire dégagée par les travaux. Cette couche est un calcaire mudstone d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, surmontée par un niveau de mud-cracks. Elle se situe dans des faciès typiques de l'Hettangien/Sinémurien de très faible bathymétrie, ce que confirment les traces de pas.
Suite à cela, les paléontologues spécialistes des traces fossiles de cette région ont été prévenus. Ils ont effectué une reconnaissance sur le site (relevé détaillé des empreintes, images pour reconstitution photogrammétriques et coupe stratigraphiques). Ils ont identifié deux surfaces à empreintes de pas de vertébrés. Elles contiennent 7 empreintes tridactyles d'assez grande taille (L= 25-30 cm) et proches des ichnotaxons déjà documentés dans le Lias caussenard (*Grallator minusculus* ; *Dilophosauripus williamsi*), une partie de ces empreintes pourraient appartenir à une même piste. Par ailleurs dans les niveaux de marnes en plaquette, 3 traces tetra- et pentadactyles sont attribuables à un probable crocodylomorphe de type Batracopus. Associés à ces empreintes dans le niveau marneux, des méso-restes de conifères (*Brachyphyllum*/*Pagiophyllum* : rameaux feuillés communs dans l'Hettangien-Sinémurien régional) ont été observés. Les paléontologues datent ces dépôts du début du Sinémurien.
Ils considèrent le site comme petit à cause du nombre d'empreintes visibles mais intéressant pour l'association des deux types d'empreintes, qui n'a été observée qu'en trois autres endroits des Grands Causses. Au vu de ces observations, le site du Frayssinet Bas pourrait ainsi faire office, selon eux, d'une petite étude et d'une potentielle publication à terme. De plus, il a été signalé son existence au Parc Naturel Régional des Grands Causses, pour que d'éventuelles mesures de protection soient mises en place.

Figure 5.9 : Empreintes tridactyles découvertes au Frayssinet Bas, au sud de Nant (point d'observation n°17), sur une dalle calcaire du Sinémurien.





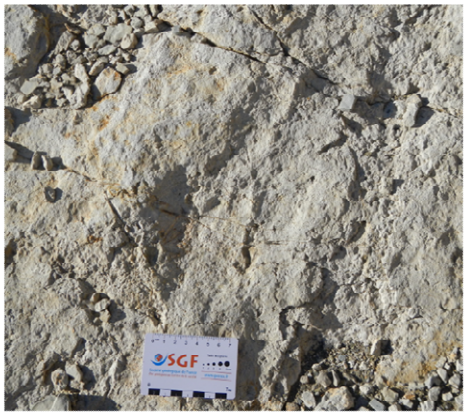
Surface de la couche de calcaire sinémurienne dégagée par les traavaux de voirie (le Frayssinnet bas, point d'observation n°17).











6 empreintes tridactyles fossiles (entre 25-30 cm de long) et proches des ichnotaxons du Lias caussenard (Grallator minusculus ; Dilophosauripus williamsi).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 5.4.5 Les faciès du Sinémurien

Le Sinémurien affleure dans les mêmes zones que celles présentées précédemment. Trois logs ont été levés recoupant une patrie du Sinémurien : le log du Rascalat, côté Causse Rouge à l'ouest (point d'observation n°26) ; le log 3, au lieu-dit de la Marjoab entre Meyrueis et Lanuéjols (point d'observation n°5) et le log de la Bastide, près de Trèves (point d'observation n°15). Environ 78 forages traversant le Sinémurien sont également disponibles sur la bordure est du Causse Noir, car cet étage a été le siège de recherches et d'exploitation minière, pour des gisements de plomb-zinc.

Les dépôts du Sinémurien présentent une épaisseur moyenne de 60 à 70 mètres sur la bordure Ouest du Causse Noir. Sur la bordure est, il représente entre 40 et 80 m, et s'épaissit vers le sud, où il atteint une centaine de mètres à Nant. Pour rappel, les premiers dépôts du Sinémurien sont similaires à ceux de l'Hettangien supérieur (voir partie 5.4.2) et se retrouvent d'est en ouest (log 3, 7 et Rascalat). Les observations de terrains et la bibliographie montrent que la partie supérieure du Sinémurien connaît un changement de dépôts d'est en ouest.

- A l'ouest, les faciès calcaires peu profonds finement dolomitisés laissent place progressivement à des calcaires oolithiques sombres. Ces calcaires oolithiques forment sur le Causse Rouge des épaisseurs massives d'une cinquantaine de mètres. Le log relevé au Rascalat décrit une partie de ces calcaires, qui sont constitués de bancs métriques de calcaires de type grainstone oolithique à bioclastes, présentant souvent des stratifications obliques, et alternant avec des intercouches centimétriques marneuses (log Rascalat, point d'observation n°26 et Figure 5.10, photo A). Chaque séquence montre un hydrodynamisme croissant, avec passage de wackestone/packstone à oolithes et bioclastes à des grainstones oolithiques (rapport Causse Rouge, 1999). Le sommet du Sinémurien, visible au Rascalat, juste au-dessus des calcaires oolithiques, est constitué d'environ 5 m de calcarénites fines. Ces calcarénites témoignent d'un changement de faciès au sommet du Sinémurien juste avant le passage aux dépôts de calcaires marneux du Carixien.

- Le long de la bordure est du Causse Noir, que ce soit sur les relevés de forage ou les 3 logs recoupant le Sinémurien, les calcaires de type Hettangien peu profonds sont surmontés par une succession de couches de calcarénites/dolarénites sombres ou de calcaires graveleux à graviers de quartz et à fraction terrigène importante (Figure 5.10, photos B, C, D et E).
- Le log 3, situé au nord, montre une unité de dolarénites à stratifications obliques recouvrant les dolomies du Sinémurien. Plus au sud, le log de la Bastide présente des couches pluridécimétriques de calcaires graveleux à grains de quartz, séparer par des niveaux marneux pluricentimétriques à décimétriques. Les calcaires graveleux deviennent progressivement vers le sommet du log des calcarénites silteuses à bélemnites, chailles et lithoclastes.

.

Figure 5.10 : Faciès du Sinémurien supérieur (photo A : calcaires oolithiques de la bordure ouest et photos B, C, D et E : calcarénites de la bordure est).



A : Calcaires oolithiques en couches de 20 à 50 cm d'épaisseurs du Sinémurien supérieur de la bordure ouest (log du Rascalat, point d'observation n°26).



B : Calcarénites à grains de quartz (log de la Bastide, point d'observation n°15).



C: Calcarénites à litages obliques (log 3, point d'observation n°4).



D : Calcarénite fine à chailles et bélemenites (log de la Bastide, point d'observation n°15).



E : Calcarénites à lithoclastes orangés (log de la Bastide, point d'observation n°15).

| | | |
|---|---|---|
| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |

Cette bordure du Causse Noir présente des changements latéraux d'épaisseur et de faciès au sein du Sinémurien supérieur, en direction du sud (Coumoul, 1979 (planche 3)) et de l'ouest. Elle a été le lieu de dépôts carbonatés présentant une importante fraction terrigène et quartzeuse, sans-doute dû à sa proximité avec les Cévennes qui formaient probablement un relief émergé à cette époque. De plus, les travaux miniers de Trèves ont montré au sein du Sinémurien supérieur des chenaux ou cavités karstiques souvent comblées et minéralisées (Michaud, 1976 et Michard, 1977), certainement formés suite à une période de régression au cours du Sinémurien.

Contrairement à l'Hettangien qui présentait une succession de faciès globalement homogène sur toute la zone d'étude, le Sinémurien supérieur, appelé anciennement le Lotharingien, montre des faciès différents entre l'est et l'ouest du Causse. Ces variations de faciès sont l'expression des mouvements tectoniques affectant le bassin des Grands Causses au cours du Sinémurien. Ces mouvements ont entrainé une remontée des Cévennes (Mont Aigoual) à l'origine de la fraction quartzeuse terrigène présente dans les carbonates de la bordure est, tandis que la zone ouest plus loin des apports terrigènes, a été le siège de dépôts de calcaires oolithiques de bordure de plateforme.

Sur un plan hydrogéologique, les dépôts sinémuriens sont rattachés à l'unité aquifère inférieure (U3), par leurs faciès carbonatés et la non présence de niveaux imperméables avec l'Hettangien ou au sein de la série. Le Sinémurien inférieur présente des faciès similaires à ceux de l'Hettangien supérieur et possède les mêmes propriétés hydrogéologiques. Pour ce qui est du Sinémurien supérieur, les calcaires grainstones oolithiques devraient présenter de bonnes valeurs de porosité et de perméabilité. Par contre, il serait pertinent d'effectuer des relevés pour déterminer les caractéristiques hydrogéologiques des calcarénites et calcaires graveleux. Enfin, même s'il est probable que sous le Causse Noir, les calcaires oolithiques passent latéralement aux calcarénites, cette situation ne peut être vérifiée étant donné qu'il n'y a aucun forage ou sondage entre les deux bordures est et ouest pour le vérifier. Les auteurs (Michard, 1977, Coumoul, 1979…) placent la zone centrale du Causse Noir comme étant située à peu près au centre du bassin des Grands Causses. Cette situation paléogéographique pourrait signifier que la nature des dépôts entre les deux bordures, serait située en domaine externe et qu'ils pourraient être formés par des faciès plus profonds et plus marneux.

### 5.4.6 Les faciès du Carixien

Au travers des observations de terrain et de la bibliographie, le Carixien a une épaisseur moyenne de 40 m côté ouest du Causse Noir et une épaisseur plus fluctuante à l'est, qui est comprise entre 5 et 40 m. Il semblerait que l'épaisseur des dépôts carixiens augmenterait progressivement d'est en ouest, en s'éloignant des Cévennes (Coumoul, 1979). Les dépôts carixiens présentent une différence de faciès nette entre ceux de l'ouest, dits « de bassin » et ceux de la bordure des Cévennes, à l'est.

- Sur la bordure orientale du Causse Noir, le Carixien se compose essentiellement de calcarénites grossières, à entroques, bélemnites et chailles. Au sud de Meyrueis, le sommet du log de la Marjoab (log 3), est constitué par une dizaine de mètres de couches, d'environ 50 cm de calcarénites grossières glauconieuses à chailles et bélemnites (Figure 5.11, photo B). Près de Trèves, le Carixien se démarque du Sinémurien par un dépôt de calcarénites grossières sombres à bélemnites (Figure 5.11, photos A et C) et à stratifications obliques. Certaines couches peuvent présenter des grains plus fins. Les données de forages et bibliographiques ajoutent que la partie supérieure du Carixien, principalement près de Meyrueis, serait constituée par des calcarénites bioclastiques à interlits marneux plus fréquents (Coumoul, 1979). Au sud, près de Nant, le Carixien est formé par des bancs de 10 à 50 cm de calcaires dolomitisés à grains de quartz, oolithes et bioclastes à glauconie (ammonites et bivalves) alternant avec des niveaux marneux.

- Les faciès carixiens à l'ouest du Causse Noir, dits de « bassin », sont constitués par des bancs décimétriques de calcaires marneux séparés par des intervalles de marnes, dont l'épaisseur augmente d'une dizaine de centimètres à environ 50 centimètres au sommet.

Les faciès carixiens de la zone d'étude traduisent une période transgressive, préfigurant l'approfondissement du bassin des Grands Causses et ses dépôts marneux. Les dépôts de calcarénites localisés sur la bordure orientale (zone du sillon cévenole) et leurs variations d'épaisseurs sont en lien avec le jeu du faisceau de failles de Meyrueis et la proximité d'une zone proche de l'émersion, pourvoyeuse de la fraction quartzeuse. Ces calcarénites typiques d'un environnement de bordure de plate-forme, forment l'équivalent latéral des faciès plus profonds de bassin, constitués d'alternances de calcaires marneux et de marnes observés à l'ouest du Causse Noir.
Le Carixien, à dominance au demeurant dans la majorité calcaire, a été rattaché à l'unité aquifère inférieure (U3). Les dépôts de la bordure est ont des faciès similaires et donc des propriétés hydrogéologiques identiques, à ceux du Sinémurien supérieur. Par contre, les faciès du Carixien de « bassin », ont des propriétés, amenées à être plus faibles au vu de leur fraction marneuse importante.

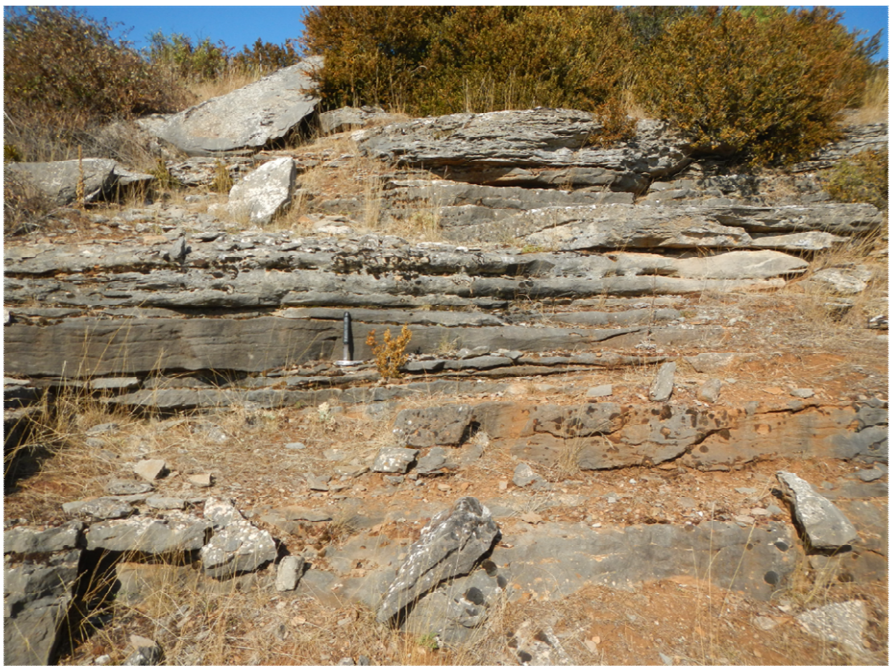
Figure 5.11 : Faciès calcarénitiques du Carixien de la Bordure est.



A : Calcarénite à grains de quartz grossiers du Carixien (Trèves, la Bastide, point d'observation n°15).



B : Calcarénites à bélemnites du Carixien et glauconie (log 3, point d'observation n°4).



C : Affleurement de calcarénites du Carixien présentant des couches décimétriques de calcarénites à grains grossiers ou moyen et aucune fracture (Trèves, la Bastide, point d'observation n°15).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

L'Unité aquifère inférieure (U3) est donc constituée d'un ensemble de faciès carbonatés sans réel niveau imperméable en son sein. Les faciès dolomitiques hettangiens d'épaisseur importante et constante représentent un intervalle avec de bonnes propriétés hydrogéologiques. En revanche les formations du Sinémurien et du Carixien sont le siège de variations de faciès et d'épaisseurs importantes entre l'est et l'ouest. Ces variations sont susceptibles de créer des discontinuités dans les écoulements grâce à leurs propriétés hydrogéologiques différentes.

## 5.5 L'UNITE HYDROGEOLOGIQUE 2 : L'IMPERMEABLE

### 5.5.1 Les faciès du Lias marneux

Le Lias marneux est constitué de dépôts de marnes du Domérien et du Toarcien, auxquels s'ajoutent ceux de l'Aalénien inférieur, peu différentiable du Toarcien. Cet ensemble, par sa constitution majoritairement marneuse, constitue l'Unité imperméable (U2) de la zone d'étude. Les épaisseurs de cette unité imperméable sont comprises aux alentours de 250 m à l'ouest et de 100 à 150 m à l'est (du nord au sud) (Figure 5.12).

A l'affleurement, il est assez difficile de différencier les différents étages stratigraphiques, c'est pourquoi, les descriptions de faciès et d'épaisseurs suivantes sont essentiellement basées sur les données bibliographiques (rapports et forages).

Figure 5.12 : Lias marneux dans le paysage, à l'ouest du Causse Noir (au nord de Rivière-sur-Tarn).




| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

#### 5.5.1.1 Le Domérien

Le Domérien a une épaisseur d'environ 80 m dans la partie ouest de la zone d'étude (de Peyreleau à Millau). Au sud vers Nant, il est épais d'environ 100 m et voit ensuite son épaisseur diminuer sur toute la bordure est, 15-20 m entre Trèves et Lanuéjols, et il est supérieur à 50 m autours de Meyrueis (Lefavrais-Raymond, 1976 ; exemple des forages n° 09106X0223, 09362X0228 et 09107X0023).

Le passage du Carixien au Domérien semble être progressif, avec la diminution progressive des niveaux de calcaires marneux. A certains endroits, comme au Liquier (Sud de Nant), la limite entre les deux étages est marquée par une surface d'un hard-ground.

Le Domérien est constitué sur l'ensemble de la zone d'étude, sauf sur la bordure est, par des marnes noires schisteuses et glauconieuses, pouvant contenir quelques bancs calcaires (Figure 5.13, photo A). Ces marnes contiennent des bioclastes de type bélemnites, ammonites, bivalves et brachiopodes (Figure 5.13, photo B), attestant d'un milieu de dépôt assez profond.

Sur la bordure est, les différents forages, de Trèves à Meyrueis, montrent que le Domérien est formé à la base par un niveau de marnes verdâtres glauconieuses alternant avec des bancs de calcaires. L'épaisseur de cette formation marneuse augmente vers le nord, en passant de quelques mètres à une quinzaines de mètres vers Meyrueis et La Gatuzières. Ces marnes sont surmontées par 10 à 15 m, de calcaires marneux à bélemnites avec des niveaux de

marnes (Lefavrais-Raymond, 1976 ; exemple des forages n° 09362X0232, 09362X0250, 09362X0224, 09106X0223 et 09107X0023).

Figure 5.13 : Faciès marneux du Domérien pouvant contenir des bancs calcaires et des bélemnites.



A : Couche de calcaire observée dans les marnes de la base du Lias marneux (Domérien), au nord de Rivière-sur-Tarn.



B : Bélemenite contenue dans les marnes du Lias (au nord de Rivière-sur-Tarn).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 5.5.1.2 Le Toarcien – Aalénien inférieur

Le Toarcien – Aalénien inférieur présente une épaisseur maximale d'environ 150 m (voir 200 m) dans la partie ouest, au niveau de l'axe Millau–Peyreleau. Cette épaisseur a tendance à diminuer vers l'est pour atteindre une cinquantaine de mètres au nord de Meyrueis (Salvinsac), environ 60 m à Lanuéjols–Montjardin et une quarantaine de mètres à Trèves. Dans la partie sud, le Toarcien a une épaisseur avoisinant 100 m proche de Nant (Rouire, 1963 et 1973, notices des cartes géologiques de Nant (n°936) et de Meyrueis (n°910), Fleury, 1968).

La base du Toarcien est constituée d'une ou plusieurs dizaines de mètres de marnes calcaires à aspect de schistes bitumineux, appelées « schistes cartons ». Au-dessus se développe une épaisse série (Toarcien – Aalénien inférieur) de marnes noires, se débitant en paillettes et contenant des ammonites et des bélemnites (Figure 5.14).

Figure 5.14 : Marnes noires en paillettes et à ammonites du Toarcien-Aalénien inférieur.



A : Ammonite pyriteuse contenue dans les marnes noires en paillettes du Toarcien-Aalénien inférieur (au nord de Rivière-sur-Tarn).



B : Marnes noires du Toarcien-Aalénien inférieur se débitant en paillettes et traversées par une fracture remplie de calcite (Salvinsac, au nord-ouest du point d'observation n°2).

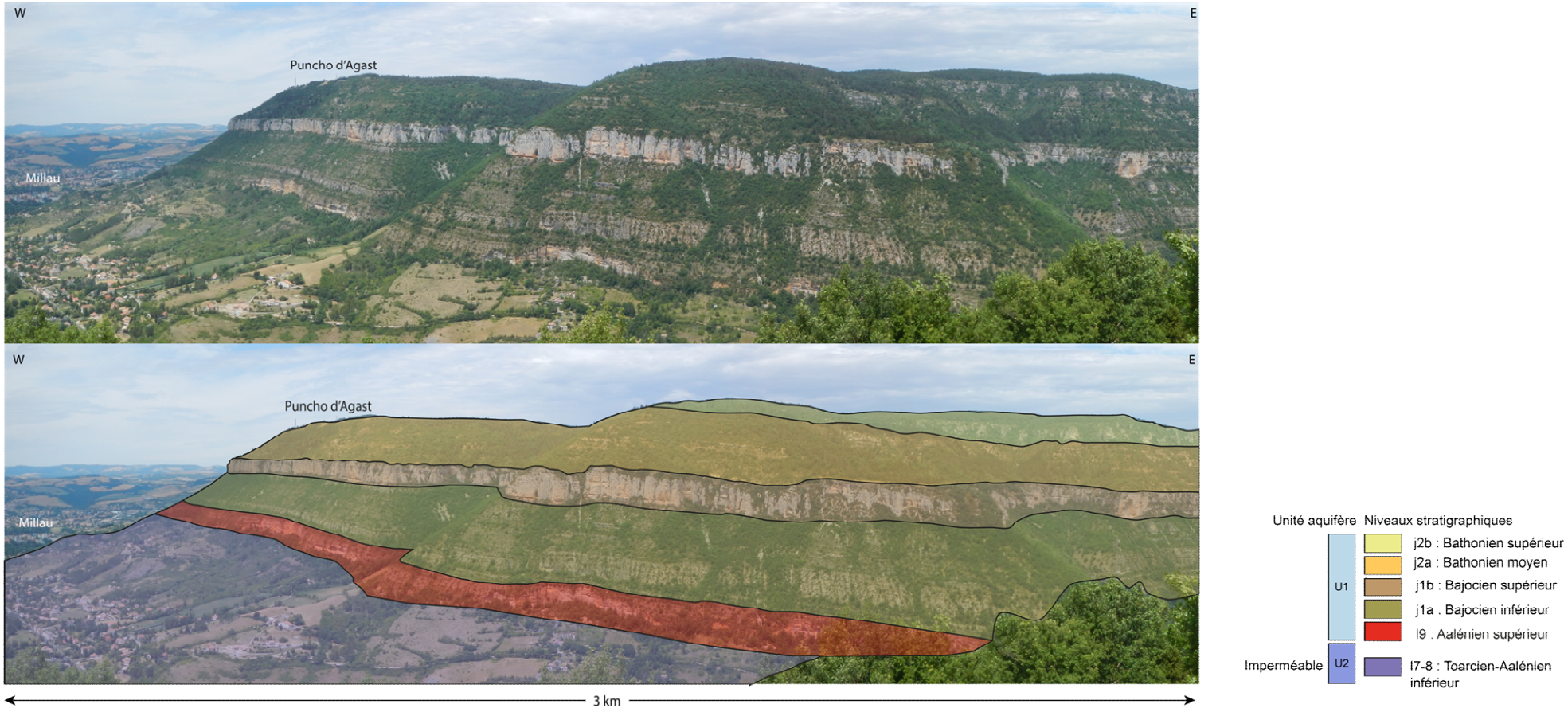
| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Le Lias marneux correspond à l'Unité imperméable (U2). Elle possède des faciès globalement homogènes sur toute le Causse Noir, seul un intervalle de calcaire du Domérien sur la bordure est entre Trèves et Meyrueis se différencie des marnes. L'épaisseur du niveau imperméable augmente vers le centre du bassin des Grands Causses à l'ouest, mais reste toujours suffisamment importante latéralement pour séparer l'aquifère inférieur du supérieur.

## 5.6 L'UNITE HYDROGEOLOGIQUE 1 : AQUIFERE SUPERIEUR

L'Unité aquifère supérieure (U1) se détache dans le paysage comme un ensemble calcaire, situé au-dessus de l'unité marneuse, et dans laquelle se sont creusées toutes les gorges du Causse Noir (Figure 5.15). Elle est constituée par les formations calcaires du Dogger (Aalénien, Bajocien et Bathonien) et du Malm (Callovien, Oxfordien et Kimméridgien).

Figure 5.15 : Panorama de la partie ouest du Causse Noir, vu depuis le point d'observation n°25. Il montre l'unité imperméable (U2) des marnes du Tarcien–Aalénien inférieur surmonté par l'unité aquifère supérieure (U1).



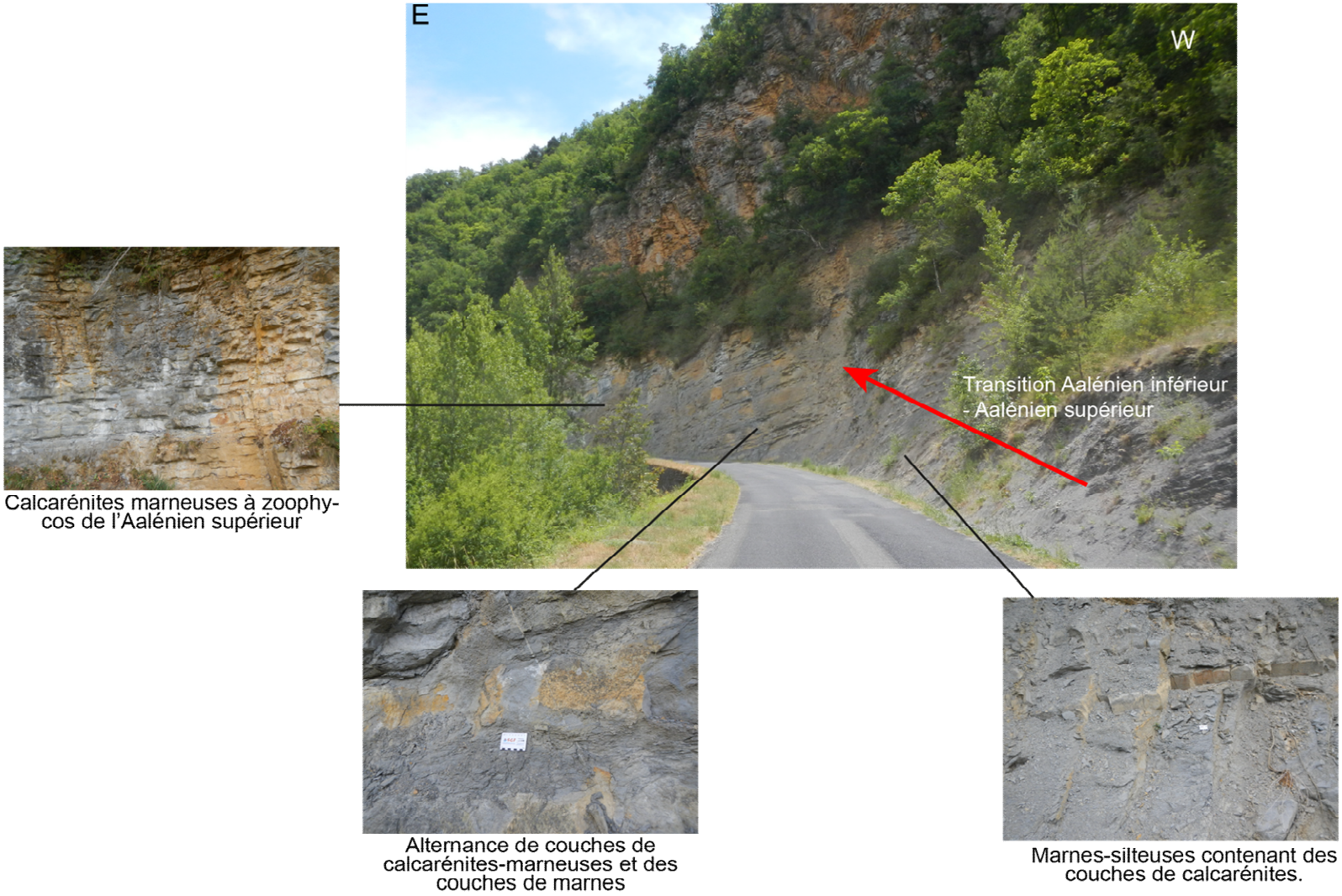

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 5.6.1 La transition Unité hydrogéologique 2 imperméable – Unité hydrogéologique 1

Le passage des marnes de l'unité imperméable (U2) aux calcaires de l'unité supérieure (U1) se fait de manière progressive. Le sommet des marnes de l'Aalénien inférieur est marqué par l'apparition de bancs silto-marneux indurés de plus en plus présents, au sein desquels s'intercalent des couches d'une trentaine de centimètres de calcarénites marneuses sombres à traces de zoophycos (log 24 de Peyreleau, point d'observation n°28). Ces niveaux silto-marneux laissent place progressivement à des alternances de calcarénites marneuses et de marnes silteuses, correspondant à l'Aalénien supérieur (Figure 5.16).

Ce passage progressif traduit une période de régression, qui s'accompagne de faciès carbonatés plus proximaux sur le domaine des Grands Causses. La limite entre les deux unités hydrogéologiques est donc assez difficile à positionner, dans cette transition progressive. Elle est positionnée au niveau de la zone où la proportion de calcaires est supérieure à celle des marnes.

Figure 5.16 : Passage progressif des marnes de l'Aalénien inférieur aux calcarénites marneuses à zoophycos de l'Aalénien supérieur (log 24 de Peyreleau, point d'observation n°28).




| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 5.6.2 Les faciès de l'Aalénien supérieur – Bajocien inférieur

Les faciès de l'Aalénien – Bajocien inférieur peuvent être observés à l'affleurement sur quasiment l'ensemble de la zone d'étude grâce au creusement des gorges par les cours d'eau et aux jeux des failles. Trois logs recoupant une partie de ces dépôts ont été réalisés : le log 6 de Millau (point d'observation n°24), le log de Cantobre (point d'observation n°18) et le log 24 de Peyreleau (point d'observation n°28). Une trentaine de forages traversant ces terrains sur la limite est du Causse viennent compléter la base de données.
L'épaisseur des dépôts aaléniens sont sur la plus grande partie du Causse Noir d'une centaine de mètres, avec peut-être une diminution vers le nord-ouest, où leur épaisseur serait comprise entre 70 et 50 m d'après les relevés de terrains. Le Bajocien inférieur présente une épaisseur d'environ 40 à 50 m sur l'ensemble du Causse Noir.

Les faciès de l'Aalénien supérieur – Bajocien inférieur ne présentent pas de variation latérale de faciès au sein de la zone d'étude, mais seulement une évolution verticale. La limite entre les deux étages bien que difficile à placer en raison de la faible variabilité des faciès, est considérée dans cette étude (et en accord avec de nombreux auteurs : Rouire, 1959 et 1973, Dubois, 1980 et Ciszak, 1999) comme étant marquée par la disparition des traces de zoophycos (Figure 5.17, photo A) caractéristiques de l'Aalénien.
Les dépôts de l'Aalénien supérieur s'organisent, de bas en haut, en une succession régulière de couches de 20 cm d'épaisseur en moyenne de calcarénites marneuses très fines, à traces de zoophycos et à intercouches de marnes silteuses (Figure 5.17, photos B) ). Localement, l'épaisseur des bancs marneux (d'une trentaine de centimètres) est supérieure à celle des calcaires (Figure 5.17, photo C). En montant dans la série, les niveaux marno-silteux diminuent au détriment des couches de calcarénites marneuses aux bases ondulées. Ces couches de calcarénites marneuses s'épaississent progressivement jusqu'à une épaisseur de 40 à 50 cm. Des plages d'altérations, devenant progressivement des chailles ou nodules de silex, apparaissent dans les couches de calcaires (Figure 5.17, photos D et E). Ces nodules deviennent de plus en plus abondants en montant dans la série. Ils forment progressivement des niveaux stratiformes décimétriques au sein des couches de calcaires du sommet de l'Aalénien et du Bajocien inférieur (Figure 5.17, photo F).
Le Bajocien inférieur est formé à la base par les mêmes faciès que l'Aalénien, mais progressivement les couches de calcaires à chailles présentent une microdolomitisation, qui devient de plus en plus importante, jusqu'à évoluer en une succession de dolomies microcristallines à cristallines litées à chailles (stratiformes ou noduleuse) et à géodes de calcites (Figure 5.17, photo G). Entre les couches de dolomies à chailles se trouvent des niveaux décimétriques dolomitisées friables ou de dolomie « hachée », présentant des traces de passage d'eau. Ceci indique que les circulations se font potentiellement de manière plus facile entre les bancs de dolomie à chailles stratiformes, certainement peu perméables.

Les faciès de l'Aalénien supérieur – Bajocien inférieur traduisent un retour progressif des faciès carbonatés plus proximaux sur la zone étudiée. Ces calcaires constituent ainsi la base de l'unité aquifère supérieure (U1) du Causse Noir. Les propriétés hydrogéologiques des calcarénites marneuses aaléniennes seraient peut-être à déterminer. Les dépôts dolomitisés du Bajocien sont pour leur part certainement plus à même de conduire de l'eau, mais les niveaux à chailles peuvent peut-être freiner les écoulements. Dans tous les cas certains niveaux de dolomies présentent des traces d'écoulement.

Figure 5.17 : Faciès de l'Aalénien supérieur (calcarénites à zoophycos) et du Bajocien inférieur (Dolomies à chailles).



A : Trace de zoophycos dans les calcarénites de l'Aalénien supérieur (log 12, point d'observation n°24).



B : Alternances de couches de calcarénites maneuses (20 cm) avec des marnes-silteuses (log 24, point d'observation n°28).



C : Niveau de 2 m d'épaisseurs où les couches de marnes (30 cm) sont plus épaisses que celles des calcaires (log 12, point d'observation n°24).



D : Plages d'altérations siliceuses au sein des couches de calcairénites (log 12, point d'observation n°24).



E : Couches pluridécimétriques de calcaires marneux à chailles noduleuses (log de Cantobre, point d'observation N°18).



F : Chailles stratiformes décimétriques au sein des dolomies du Bajocien inférieur (la Roque-Sainte-Marguerite).



G : Dolomie hachée du Bajocien inférieur à géodes de calcite (log 12, point d'observation n°24).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 5.6.3 Les faciès du Bajocien supérieur (« Dolomies I »)

Le Bajocien supérieur constitue dans le paysage la première barre calcaire massive du Causse Noir, très bien visible depuis Millau (Figure 5.15). Son épaisseur est comprise entre 80 et 100 m sur l'ensemble de la zone d'étude.

Le passage du Bajocien inférieur au Bajocien supérieur est marqué par des dolomies massives grenues, de couleur grise à brune, appelées « Dolomies I ». Ces dolomies présentent de nombreuses traces de karstification et des niveaux très vacuolaires (Figure 5.18, photos A et B). La partie nord et est du causse est constituée uniquement par ce faciès. Par contre, proche de Millau (le long de la route allant au Puncho d'Agast ou sur le log 12), à certains endroits de la vallée de la Dourbie et des gorges du Trévézel (Saint-Sulpice), la dolomie grenue est surmontée par des calcaires oolithiques. Ces calcaires oolithiques présentent des stratifications obliques et des litages obliques de mégarides avec des lits de galets (Figure 5.18, photo D). Les litages obliques accompagnés par des drapages argileux témoignent d'un environnement de dépôt proximal de shoreface soumis à l'action des marées (Figure 5.18, photo E). L'épaisseur de ces calcaires est au maximum d'environ 50 m proche de Millau et diminue à une vingtaine de mètres à Saint-Sulpice dans les gorges du Trévézel. La répartition de ces faciès oolithiques s'explique par une dolomitisation hétérogène du sommet du Bajocien supérieur, rendant visible ce faciès à certains endroits (Rouire 1959 et 1973 ; Charcosset, 1998).

Les dépôts du Bajocien supérieur sont formés par des faciès ayant des caractéristiques hydrogéologiques certainement très bonnes comme en attestent la porosité vacuolaire des dolomies et les nombreuses zones de karstifications visibles dans les dolomies et les faciès oolithiques (Figure 5.18, photo C).

Figure 5.18 : Faciès du Bajocien supérieur (Dolomie I et calcaires oolithiques)



A : Dolomies grenues du Bajocien supérieur (D41, au sud du point d'observation n°19).



B : Dolomies cristallines grenues du Bajocien supérieur (D41, au sud du point d'observation n°19).



C : Zone karstifiée dans les dolomies du Bajocien supérieur (point d'observation n°30).



D : Calcaires oolithiques à lits de galets de calcaires oolithiques plus ou moins altérés(point d'observation n°31).




E : Mégaride à litages obliques dans les calcaires oolithiques du Bajocien supérieur, déposés dans un environnement tidal (souligné par les drappages argileux) (point d'observation n°31).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 5.6.4 Les faciès du Bathonien moyen (inférieur) : les calcaires à « stipites »

Les faciès du Bathonien moyen ont été observés sur tout le pourtour du Causse Noir. De nombreux logs déjà existant dans la bibliographie, ont été visités durant la campagne de terrain de ce projet. Le log du Maynial (log 22, point d'observation n°29), situé dans les gorges de la Jonte et recoupant toute la série, a été relevé.

L'épaisseur des calcaires du Bathonien moyen est maximale autour de Peyreleau et du Maynial avec 200 à 170 m de dépôts. Elle se réduit ensuite dans toutes les directions, et de manière importante vers l'est. A Millau, le Bathonien moyen présente une épaisseur de 140 m, contre 130 m environ dans les gorges de la Dourbie (La Roque-Sainte-Marguerite). Il se réduit ensuite petit à petit vers l'est, pour atteindre une centaine de mètres à Saint-Sulpice dans les gorges du Trévézel, et 50 m à Trèves (Figure 6.7, partie 0). Au Nord du Causse Noir, le long des gorges de la Jonte, de Peyreleau à Meyrueis, la série passe de 200 m à une cinquantaine de mètres au nord de Meyrueis (Figure 6.4 : Vue du Faisceau de Meyrueis traversant le rebord du Causse Méjean en direction du Causse Noir vers le sud (photo prise depuis le Causse Noir, à Meyrueis). Deux failles normales de direction NNE-SSW et de pendages vers l'ouest sont visibles (FM3N, FM2N)., partie 0) avant de disparaître en poursuivant vers l'est.

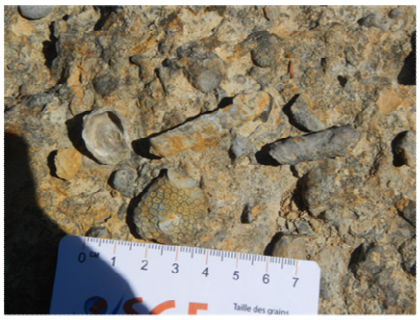
La série du Bathonien moyen semble donc avoir un dépôt localisé entre Peyreleau et Les Vignes. Elle subit une réduction d'épaisseur importante vers les bordures du Causse Noir, principalement celle des Cévennes, où le Faisceau de failles de Meyrueis a probablement été actif formant un horst à l'est du bassin durant la période de dépôt de la série du Bathonien moyen.

Le Bathonien moyen repose sur le sommet du Bajocien supérieur qui est constitué : - à Millau (log 12) par un niveau condensé oxydé à bivalves, brachiopodes et morceaux de coraux (Figure 5.19, photos A et B) ; - à Meyrueis par une surface oxydée irrégulière recouverte d'argiles rouges ; - à Saint-Sulpice (point d'observation n°12) par une surface karstifiée en poches pluridécimétriques (Figure 5.19, photo C). Cette zone de contact entre les deux formations suggère qu'avant les dépôts des calcaires bathonien, une période de régression importante a eu lieu, ce qui a entrainé l'émersion d'au moins une grande partie de l'est du Causse Noir (au moins à partir de la Roque-Sainte-Marguerite), comme en témoigne la paléokarstification de Saint-Sulpice. La surface condensée, présente à l'ouest, suggère que dans l'axe Millau–Peyreleau, l'émersion n'a pas eu lieu. Cette période d'émersion ou de baisse du niveau marin correspondrait au Bathonien inférieur (Charcosset, 1998), correspondant donc à une lacune de sédimentation.

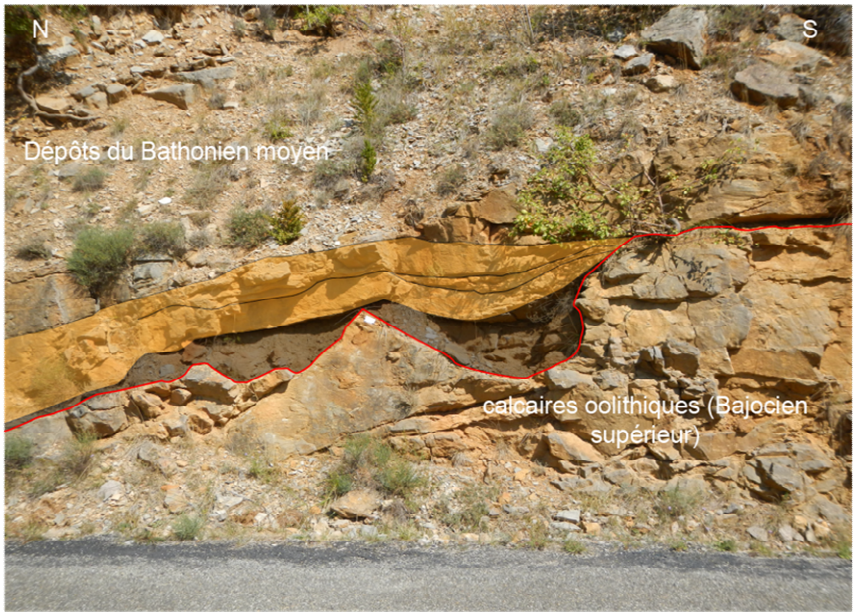
Figure 5.19 : Différentes natures de la surface entre le sommet du Bajocien supérieur et le Bathonien moyen (niveau condensé ou paléokarst).



A : Niveau condensé au sommet des calcaires oolithiques du Bajocien supérieur (Millau, point d'observation n°25).



B : Niveau condensé composé du morceaux de coraux, de bivalves, de brachiopodes et de gastéropodes (point d'observation n°25).




C : Le sommet du Bajocien supérieur à Saint-Sulpice correspond à une surface paléokarstifiée (en rouge). Elle forme des poches métriques remplies d'argiles à brachiopodes et par les premiers dépôts calcaires du Bathonien moyen (point d'observation n°12).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

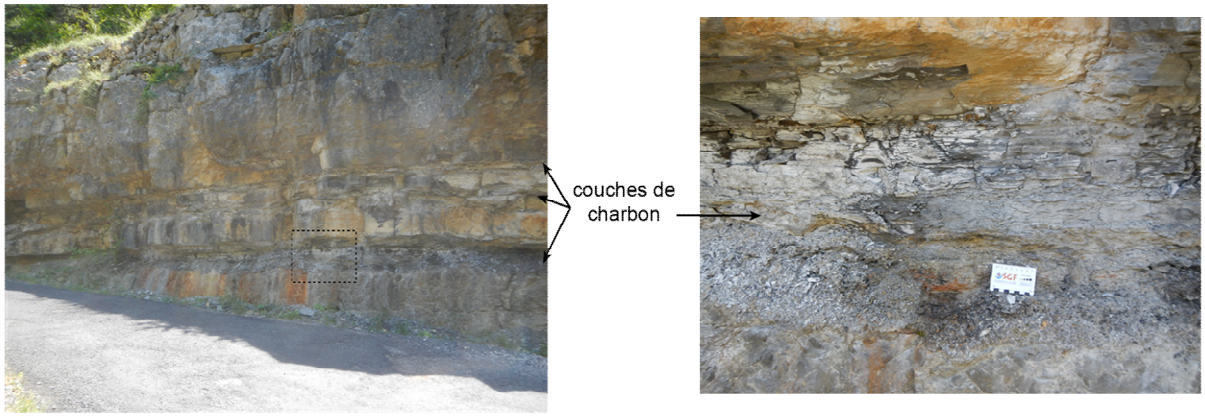
Les dépôts du Bathonien moyen sont globalement homogènes sur toute la zone d'étude. Ils correspondent à un environnement de dépôt carbonaté peu profond de type lagunaire en zone supratidale (Charcosset, 1998), souligné par les grands nombres de traces de pas fossiles rencontrés dans la formation. Ils sont constitués de bas en haut par une succession de faciès.

- A la base, des alternances de couches pluridécimétriques à métriques de calcaires mudstones gris à cassures conchoïdales, dans lesquels s'intercalent des niveaux calcaires à laminations stromatolithiques, des calcaires wackestones ou grainstones bioclastiques et/ou oolithiques (log 22 du Maynial, point d'observation n°29), des niveaux argilo-marneux à brachiopodes, des calcaires en plaquette centimétriques, pouvant présenter des mud-cracks et des niveaux de charbons ou de lignites.

  Ces dernières sont majoritairement présentes dans la partie basse du Bathonien moyen, elles sont de formes lenticulaires et présentent une épaisseur moyenne entre 10 et 50 cm (Figure 5.20). Ces niveaux

charbonneux étaient nommés anciennement « stipites », et ils ont donné le nom à cette formation de « Calcaires à stipites ». Ce faciès se situe dans une portion transgressive de la formation bathonienne, correspondant à un milieu continental à supratidal en connexion avec la mer (Charcosset, 1998). Il joue des rôles importants dans la fracturation-karstification et les déformations (cf. partie 6.2.2 et Figure 5.20, photo B). Mais également pour les écoulements, en faisant office de niveau localement imperméable (cf. partie 7.4.2). Il est ainsi possible d'observer comme à Verrière, dans les gorges du Trévézel, des exsurgences au sommet des bancs de lignites (cf. partie 7.4.2).

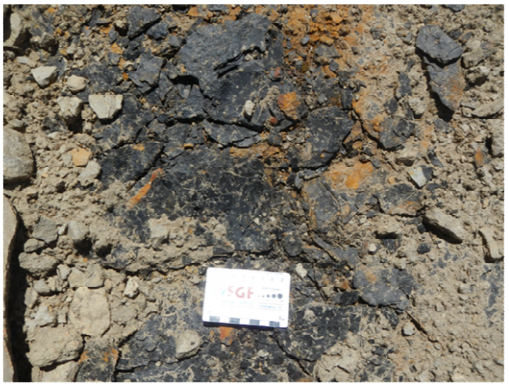
Figure 5.20 : Les niveaux à stipites (couches de charbon) du Bathonien moyen.




A : Couche de charbon, appelé "stipites", au sein des calcaires du Bathonien moyen (le cadre pointillé indique la position du zoom de droite) (le Maynial, rive gauche de la Jonte).



B : Couche de stipites déformée dans la zone de plis de Montméjean (point d'observation n°19).



C : Les couches de stipites des calcaires bathonien de Millau se présentent sous la forme de feuillet de charbon (log 12, point d'observation n°25).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

- Plus haut dans la série, on observe des séquences pluridécimétriques de couches décimétriques à métriques de calcaires mudstones à cassures conchoïdales avec des niveaux de grainstones à oolithes et bioclastes. Ces séquences alternes des séquences dominées par des couches métriques de grainstones oolithiques en alternances avec quelques couches de mudstones.
- La partie haute des Calcaires à Stipites présente fréquemment des intervalles plurimétriques de dolomies secondaires, grenues à fines, en couches métriques. Elles contiennent de nombreuses géodes de calcites et des zones karstifiées.

Ces différents faciès ont permis aux auteurs (Charcosset et Ciszak) d'identifier plusieurs cycles de transgression/régression, leurs permettant de reconstruire les différents épisodes de subsidence que le bassin des

Grands Causses a connu durant le Bathonien moyen. Ces mouvements de subsidence sont en relation avec le jeu des failles du graben des Grands Causses et du Faisceau de Meyrueis.

La formation des Calcaires à stipites est caractérisée par des variations de faciès et d'épaisseur importantes. Au sein de ces faciès, les couches de stipites jouent un rôle hydrogéologique particulier de niveau imperméable et non fracturé, tout comme certains niveaux argileux. Par ailleurs, des sources, telles que celles du Rozier, sont issues de la circulation des eaux d'infiltration du plateau, qui sont bloquées par les niveaux imperméables à stipites, et s'écoulent suivant le pendage stratigraphique jusqu'à émerger dans les gorges. Les écoulements particuliers visibles au sein de cette formation, provoqués par les couches de charbons et l'hétérogénéité des dépôts, font du Bathonien moyen une sous-unité hydrogéologique intéressante à identifier au sein de l'Unité aquifère supérieure (U1).

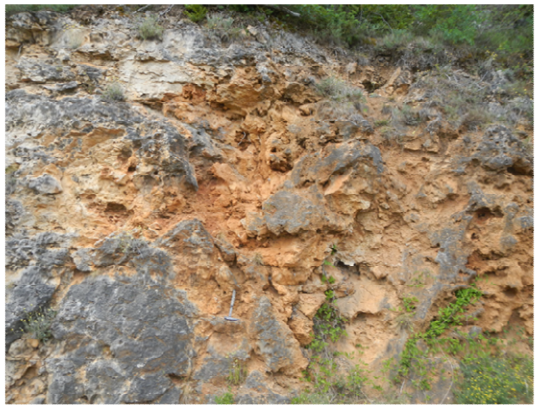
### 5.6.5 Le faciès dolomitique du Bathonien supérieur (« Dolomies II »)

Le Bathonien supérieur constitue la seconde barre massive visible dans les paysages du Causse Noir (Figure 5.16 et Figure 6.7, de la partie 0). Il représente une large partie de la surface du plateau du Causse Noir, en particulier toute la partie ouest du plateau et le sommet des gorges de la Jonte et de la Dourbie. Son épaisseur est un peu inférieure à une centaine de mètres à l'est et est d'environ 150 m à l'ouest.

Le Bathonien supérieur correspond à un faciès de dolomie grenue cristalline et caverneuse (Figure 5.21, photos A, B et C), dénommé « Dolomies II » dans la région des Grands Causses. Il contient de nombreuses géodes de calcites et s'altère en sable dolomitique fin. Ce massif dolomitique est très karstifié et découpé par de grandes diaclases verticales dessinant les reliefs ruiniformes des Causses et des chaos dolomitiques, tels que celui de Montpellier-le-vieux (Figure 5.21, photos D).

Le faciès de dolomies grenues du Bathonien supérieur et leurs importantes karstifications font de cette formation, une masse drainante importante au sein de l'aquifère supérieur (U1) avec des propriétés hydrogéologiques élevées.

Figure 5.21 : Dolomies II, dolomies grenues cristallines du Bathonien supérieur. Elles sont très karstifiées et peuvent former des chaos.



A : Les Dolomies II, dolomie grenue karstifiée du Bathonien supérieur (log 22, point d'observation n°29).




B : Dolomie cristalline grenue vacuolaire (log 22, point d'observation n°29).



C : ancien conduit karstique comblé, dans les dolomies bathoniennes







D : Chaos de Montpellier-le-vieux, dolomies ruiniformes du Bathonien supérieur, suite à leur kartification (pinacle, mégalapiaz et arche dolomitique).

| | | |
|---|---|---|
| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |

### 5.6.6 Le Malm

Les dépôts sédimentaires du Jurassique supérieur (Malm) sont présents sur la surface des plateaux du Causse Noir et du Causse Bégon. Ils regroupent des faciès du Callovo-Oxfordien, du Rauracien (Oxfordien supérieur) et du Kimméridgien. Ils ne sont pas toujours facilement observables à cause de leur position mais également de leur dolomitisation irrégulière sur les plateaux.

#### a) Les faciès du Callovo-Oxfordien inférieur (Argovien)

Le Callovo-Oxfordien (Argovien) a été observé au nord de Trèves et a été relevé dans le log 6. Il est également visible au-dessus de Meyrueis, sur le Causse Méjean. L'épaisseur de ses dépôts est d'environ 50 m.

A Trèves, sur le log 6, les dépôts du Callovo-Oxfordien sont constitués par une première couche assez massive d'environ 5 m d'épaisseur de calcaires mudstones/wackestones gris-rougeâtres, qui coiffe le sommet des Dolomies II du Bathonien. Elle est surmontée par une trentaine de mètres d'alternance de calcaires mudstones lithographiques (en couches de 20 à 40 cm d'épaisseurs) avec des calcaires marneux et des marnes riches en bélemnites, ammonites et brachiopodes (Figure 5.22, photos A et C). Un horizon riche en glauconie, bélemnites et ammonites est présent à la base (Figure 5.22, photo B). Les vingt derniers mètres du Callovo-Oxfordien inférieur sont essentiellement formés par des couches d'environ 25 cm de calcaires mudstones gris à cassures conchoïdales et de fins intervalles marneux (Figure 5.22, photo D).

A Meyrueis, les Dolomies II sont surmontées par des couches pluricentimétriques de calcaires mudstones, dits « calcaires à microfilaments » (Marchand et al., 1983), puis par des alternances marno-calcaires à ammonites, présentant un niveau-repère à glauconie.

L'ensemble de ces faciès témoignent d'un environnement de dépôt de plateforme externe. Ils présentent un intervalle assez marneux, pouvant localement sur le plateau retenir les eaux contenues dans les niveaux dolomitiques supérieurs (Doria, 1986).

Figure 5.22 : Faciès du Callovo-Oxfordien (Argovien), calcaires marneux, niveau à glauconie, bélemnites et ammonites et calcaires mudstones gris (Log 6 et 6/2, Trèves, point d'observation n°9 et 10).



A : Calcaire marneux du Callovi-Oxfordien (Argovien) à glauconie, bélemenites et ammonites (log 6, point d'observation n°10).



B : Marnes à glauconie, bélemnites, ammonites et brachiopodes (log 6, point d'observation n°10).



C : Alternances de couches pluridécimétrique de calcaires marneux à bélemenites et ammonites avec de marnes (log 6, point d'observation n°10).



D : Calcaires mudstones gris à joints stratiformes stylolithiques (couches de 20 à 50 cm) (log 6/2, point d'observation n°9).



E : Calcaires mudstones gris à cassures conchoïdales (log 6/2, point d'observation n°9).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### b) Les faciès de l'Oxfordien supérieur (Rauracien)

L'Oxfordien supérieur (Rauracien) est représenté sur le Causse Noir par une épaisseur comprise entre 50 et 100 m, de dolomies cristallines à géodes de calcites (Figure 5.23, photos A, B et C), dans lesquelles la stratification est visibles (log 6/2 de Trèves, point d'observation n°9). Ces dolomies, appelées « Dolomies III », présentent des zones karstifiées et quelques niveaux calcaires, montrant des calcaires mudstones lithographiques avec des couches décimétriques de marnes.

Figure 5.23 : Dolomies III de l'Oxfordien supérieur (Rauracien), faciès de dolomies cristallines plus ou moins vacuolaires à géodes de calcites.



A : Dolomies III, dolomies vacuolaire à cristallisations de calcites (log6/2, point d'observation n°9).



B : Dolomies III, dolomies beiges cristallines en couches décimétriques (log6/2, point d'observation n°9).




C : Géode de calcite décimétrique dans les dolomies cristallines (log6/2, point d'observation n°9).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### c) Les faciès du Kimméridgien

Le Kimméridgien constitue les derniers dépôts jurassiques visibles sur le plateau du Causse Noir. Son épaisseur est supérieure à 100 m mais elle est assez difficile à estimer en raison de l'érosion et des conditions d'affleurement.

Le sommet du log 6 à Trèves montre que les Dolomies III sont surmontées par des couches de 10 à 50 cm d'épaisseur de calcaires mudstones gris brun avec quelques niveaux décimétriques marneux (Figure 5.24, photo A).

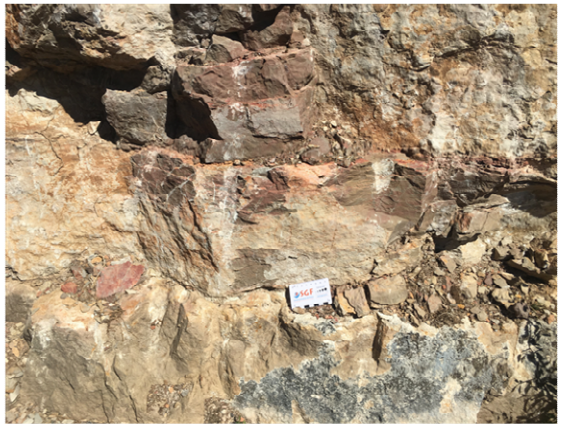
Entre Trèves et Lanuéjols, se trouve la carrière de la Lavagne, qui porte à l'affleurement une vingtaine de mètres de calcaires kimméridgiens (Figure 5.24, photo B). A cet endroit, le Kimméridgien est formé par une succession de niveaux de 20 à 30 cm d'épaisseur de calcaires mudstones lithographiques gris foncé séparés par des niveaux marneux inférieurs à 5 cm d'épaisseur (Figure 5.24, photo B).

Dans d'autres lieux du causse, ces dépôts présentent des indices de faciès récifaux, mais ils sont souvent dolomitisés (Doria, 1986).

L'observation des calcaires de front de taille de la carrière montre qu'ils ne semblent pas constituer de très bons réservoirs et que les circulations d'eau se font préférentiellement par les fractures et les joints de stratification (cf. partie 7.4.2).

L'Unité aquifère supérieure (U1) est donc constituée majoritairement par des faciès calcaires ou dolomitiques, pouvant représenter des épaisseurs considérables, qui sont propices à la karstification et à la circulation des eaux. Elle comporte peu de niveaux argileux ou marneux suffisamment épais pour former une surface imperméable. Seule la Formation des Calcaires à Stipites, qui présente une variété de faciès carbonatés et des variations d'épaisseur conséquentes, possède quelques niveaux charbonneux et argileux imperméables perturbant localement la circulation des eaux souterraines.

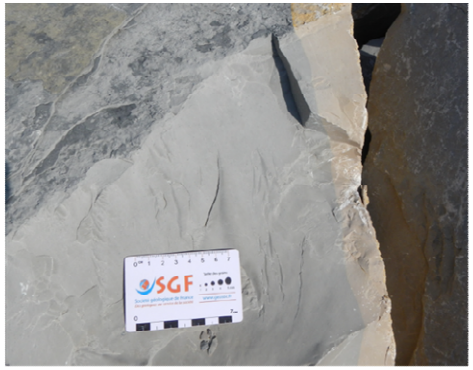
Figure 5.24 : Calcaires mudstones lithographiques du Kimméridgien (log6/2, point d'observation n°9 et carrière de la Lavagne, point d'observation n°8).



A : Calcaires mudstones du Kimméridgien à cassures conchoïdales gris-bruns, surmontant les Dolomies III (log6/2, point d'observation n°9).







B : Calcaires mudstones lithographiques gris à cassure conchoïdale du Kimméridgien. Ils sont déposés en une succession monotone de couches de 20 à 30 cm séparés par de fin joins marneux (Carrière de la Lavagne, point d'observation n°8).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

## 5.7 LOG DE SYNTHESE DE LA SERIE SEDIMENTAIRES SUR LA ZONE D'ETUDE

Un log de synthèse (Figure 5.26) et un tableau récapitulatif (Figure 5.25) de la série sédimentaire du Causse Noir et du Causse Bégon ont été établis à partir des données bibliographiques, de forages et de terrain.

Figure 5.25 : Description synthétique des unités hydrogéologiques

| Unités hydrogéologiques | | sous-unité hydrogéologiques | Stratigraphie | épaisseur (m) | lithologie |
|---|---|---|---|---|---|
| Aquifère supérieur | U1 | | Kimméridgien | 100 m ou plus | succession de calcaires mudstones lithographiques et fin niveau de marnes. Dolomitisée de manière hétérogène |
| | | | Oxfordien supérieur (Rauracien) | 50 à 100 m | "Dolomies III " : dolomies fines à grenues |
| | | | Callovien-Oxfordien inférieur | 50 m | "calcaires à microfilaments", calcaires marneux à glauconies, mudstones lithographiques et niveaux marneux |
| | | | Bathonien supérieur | 150 m | "Dolomies II ": dolomies cristallines grenues à sacharoïdes |
| | | Bathonien moyen | Bathonien moyen | 50 à 200 m | "Calcaires à Stipites" : alternance de calcaires mudstone, wackestone et grainstones avec des marnes et des bancs de lignites ou de charbon |
| | | | Bajocien supérieur | 80 à 100 m | "Dolomies I" : dolomies cristallines grenues et calcaires à oolithes |
| | | | Bajocien inférieur | 40 à 50 m | calcaires à chailles se dolomitisant progressiment totalement |
| | | | Aalénien supérieur | 50 à 70 m | calcarénites fines ou calcaires marneux et traces de zoophycos |
| Unité imperméable | U2 | | Aalénien inférieur | 60 à 200 m | "schistes cartons" et marnes noires |
| | | | Toarcien | | |
| | | | Domérien | 15 à 100 m | marnes noires glauconieuses et quelques bancs calcaires |
| Aquifère inférieur | U3 | | Carixien | 5 à 40 m | alternance de calcaires marneux et de marnes ou calcarénites grossières (bordure est) |
| | | | Sinémurien | 40 à 80 m | calcarénites fines à grossières à l'est et calcaires oolithiques à l'ouest |
| | | | | | alternance de dolomies microcristallines, de calcaires stromatolithiques et de mud-cracks |
| | | | Hettangien | 150 à 200 m | alternance de dolomies microcristallines, de calcaires stromatolithiques et de mud-cracks |
| | | | | | dolomies microcristallines à débit parallélépipédique |
| | | | Rhétien | 5 à 15 m | grès dolomitiques et dolomies |
| Aquifère triasique | U5 | | Trias | 30 à 150 m | grés et argiles versicolores |
| | | | | | grès et silts noirs, accompagnés d'une barre carbonaté |
| | | | | | conglomérat de base, succession de grès et d'argiles |
| Stéphano-Permien | U6B | | Permien (Autunien) | 100 à 200 m dans la moité W | Grès, argiles et pélites |
| | | | Stéphanien | | |
| Socle paléozoïque | U6A | | | | Schistes et granites |

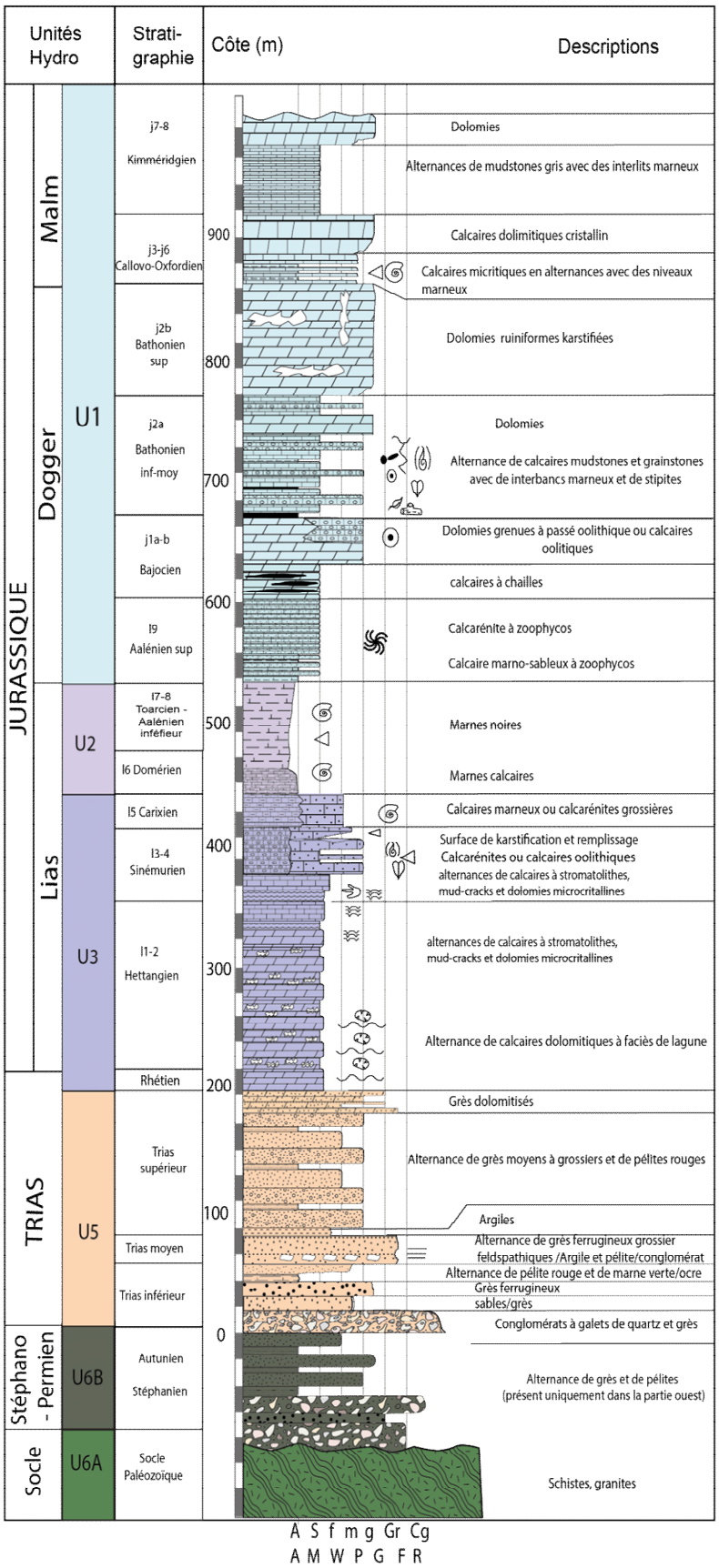
Roches poreuses et/ou perméable

Roches à porosité primaire faible mais à porosité et perméabilité secondaire de fracture

Roches imperméables

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

*Figure 5.26 : Logs de synthèse de la série sédimentaire sur la zone d'étude*




| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

## 5.8 VARIATIONS DE FACIES SEDIMENTAIRE A L'ECHELLE DE LA ZONE D'ETUDE

Pour rappel, la grande majorité du Causse Noir ne présente à l'affleurement que les dépôts du Jurassique moyen-supérieur, qui constituent toute la surface du plateau. L'accès aux séries sous-jacentes n'est permis que par leur observation sur les bordures est et ouest où elles affleurent (distantes d'environ 25 kilomètres) et par les quelques forages qui y ont été faits. Mais il est important de préciser qu'il n'existe aucune donnée de subsurface (forage ou autres) au sein du plateau du Causse Noir.
La présente description des variations de faciès sous la zone d'étude n'est donc qu'une interprétation se basant sur les données existantes sur les bordures est et ouest (Cf. partie 5 sur la caractérisation sédimentologique des unités hydrogéologiques), ainsi que les quelques reconstituions paléogéographiques et répartitions de faciès présents dans la bibliographie. Elle est organisée en partant des dépôts les plus anciens aux plus récents.

Il existe peu d'information sur les roches constitutives du socle du Causse Noir, il doit certainement s'agir de schistes et de micaschistes comme ceux visibles sur les bordures est et ouest. Pour ce qui concerne les dépôts stéphano-permiens, leurs existences n'est pas vraiment prouvée sous le Causse mais des forages les recoupant à Millau (BRGM, 1983), ils semblent qu'ils peuvent exister sous la partie ouest du plateau (Debrand-Passard, 1984), sous la forme de faciès continentaux.

Les dépôts du Trias se découpent en trois unités majoritairement de nature continentale. La partie inférieure est formée par des dépôts continentaux grossiers conglomératiques devenant progressivement plus fins. En considérant que la zone des Cévennes actuelle était la partie la plus proximale, émergée et à l'érosion au cours du Trias, il est possible de considérer que les faciès soient de plus en plus distaux en s'éloignant de ces reliefs, c'est-à-dire vers l'ouest ou le sud-ouest de la zone d'étude.
Les faciès sommitaux montrent une transgression progressive d'ouest en est, qui s'illustre par des niveaux dolomitiques de plus en plus marqués au sein des dépôts de plaine alluviale, qui laissent progressivement la place à des dépôts lagunaires de l'Hettangien. La fraction dolomitique sera donc de plus en plus fréquente et épaisse en se déplaçant vers l'ouest.

Les faciès hettangiens témoignent d'un milieu lagunaire à faible tranche d'eau, qui se retrouvent sur les deux bordures du Causse Noir avec une répartition de faciès quasi-similaire, suggérant un faciès plutôt homogène sous l'ensemble de la zone d'étude.

Le Sinémurien inférieur est, en se basant sur les relevés de terrain, semblable à l'Hettangien en termes de faciès et d'homogénéité. Il est à noter que A.-G. Michard, place dans un rapport de 1977, la majorité de l'actuel plateau du Causse Noir, comme se situant dans la partie centrale et marine du Bassin des Grands Causses, ce qui suggérerait des faciès plus distaux et peut-être à fraction marneuse plus important au centre de la zone d'étude.
Pour la partie supérieure du Sinémurien, les relevés sédimentologiques de terrains ainsi que la bibliographie (Michard, 1977) indiquent que les faciès diffèrent entre l'est (des calcarénites) et l'ouest (des calcaires oolithiques). Dans cette situation, des changements de faciès doivent être présents sous le Causse. La bibliographie (Michard, 1977) tend à placer le centre du Causse comme la zone la plus distale et de milieu marin. Selon cette organisation, la partie nord et ouest passerait de faciès oolithiques à des faciès de plus en plus marneux, tout comme la partie est, qui enregistrerait le passage des calcarénites à des marnes. Les faciès de calcarénites viennent progressivement recouvrir l'ensemble de la zone d'étude à la fin du Sinémurien.

Le Carixien correspond à une période transgressive, qui semble s'installée d'ouest en est. Ces dépôts sont caractérisés sous le Causse Noir par un passage latérale (des alternances de calcaires marneux et de marnes passant à des calcarénites).

Les dépôts marneux du Domérien à l'Aalénien inférieur sont homogènes en termes de faciès sur l'ensemble de la zone d'étude.

La succession des faciès de l'Aalénien supérieur au Bajocien supérieur se retrouve sur l'ensemble des bordures du Causse Noir, supposant peu de variations latérales. Les faciès du Bajocien supérieur peuvent présenter une dolomitisation plus ou moins complète.

La Formation des Calcaires à stipites du Bathonien moyen (inférieur) se retrouve sur l'ensemble du Causse Noir, la répartition verticale de ses faciès est homogène à la zone d'étude bien que des variations d'épaisseurs soient relevées. Il est à noter que les couches de lignites (stipites), situées à la base de la formation, sont discontinues et lenticulaires.

Les Dolomies II du Bathonien supérieur arment l'ensemble du plateau et forment a priori une formation de faciès continus et homogènes.

Les dépôts du Callovien jusqu'au Kimméridgien ne sont pas présents sur l'ensemble du Causse Noir (majoritairement dans la partie est) à cause de phénomènes d'érosion. Ils sont affectés par une dolomitisation partielle ou totale, qui est reportée sur les cartes géologiques (carte de Meyrueis et de Nant).

# 6. CARACTERISATION STRUCTURALE DE LA ZONE D'ETUDE

## 6.1 DONNEES RECUEILLIES

La cartographie structurale de synthèse (Annexes 1, 2 et 3) résulte :

- de la cartographie géologique à 1/50 000 (papier et numérique vectorielle) du BRGM ;
- des études structurales résultant de l'analyse de la bibliographie ;
- de mesures de déformation sur le terrain (pendages, axes des plis).
- De la collecte et du traitement de l'ensemble des mesures microstructurales (failles et fractures) sur les différents affleurements visités (Annexe 13).

L'objectif est de caractériser la fracturation du Causse Noir à différentes échelles, de la fracturation majeure (failles principales, réseaux de fractures dominants) à la micro-fracturation.

### 6.1.1 Cartes géologiques

Les cartes géologiques (de Meyrueis n°910, Nant n°936, Saint-Beauzély n°909 et Millau n°935) au 50 000$^{ème}$ et celles homogénéisées du BRGM, les notices correspondantes et la cartographie des failles de ces cartes ont été utilisées pour définir la base des contours géologiques des formations ainsi que pour le tracé des failles de la zone d'étude.

Ces cartes, géoréférencées dans le logiciel ArcGIS, ont également servi de support à la construction des coupes géologiques réalisées durant ce projet.

La nature, les directions, les rejets et déplacements cartographiques de certaines failles indiquées sur les cartes sont ainsi venus compléter certaines lacunes d'observation sur le terrain. Les tracés de faille présentés sur les différentes figures de ce rapport sont issus des tracés représentés sur les cartes géologiques au 50 000$^{ème}$ précédemment citées.

### 6.1.2 Synthèses structurales existantes

Les éléments macrotectoniques et microtectoniques reportés sur les cartes de synthèse sont en grande partie fondées sur les documents suivants issues de la synthèse bibliographique de la zone d'étude :

- Des cartes géologiques précitées (utilisées notamment pour les tracés des failles),
- De deux rapports d'études principaux de l'IFP (De Charpal, 1972 et 1974), traitant de manière approfondie des éléments structuraux des Grands Causses. Dans ces deux rapports, des relevés de terrains effectués sur le Causse Noir sont présentés, ainsi qu'une carte des éléments structuraux des Grands Causses.
- Par ailleurs, une autre source d'informations majeures provient des nombreux forages issus de la recherche minière réalisées au niveau de la bordure couverture mésozoique/socle paléozoïque du Lingas et de l'Aigoual. Ces forages profonds sont pour beaucoup accompagnés de coupes géologiques encadrant le forage, qui ont permis de mieux comprendre la géométrie du Faisceau de Meyrueis, ainsi que d'estimer les rejets de ces failles.
- Deux études hydrogéologiques réalisées pour la mine de Trèves viennent compléter ces données, en apportant des informations sur l'hydrogéologie de la bordure est et le comportement des failles.
- La dernière source d'information proche provient de l'étude structurale du Causse du Larzac réalisée par GEOTER en 2012 (Chanvry et al, 2012).

### 6.1.3 Relevés de terrain

Les éléments précédemment cités ont été complétés par 29 stations d'observations microstructurales qui ont fait l'objet de levés minutieux. Au total, 2253 structures (2104 fractures et 149 failles) ont été renseignées (Annexe 13). Ont été levés sur le terrain :

- le pendage et la direction de la structure ;
- le type de la structure : faille ou fracture. Il a été considéré comme une faille, une structure présentant un indice de mouvement, les autres structures étant alors considérées comme des fractures sans mouvement ;
- la nature ouverte ou fermée de la structure et le type de remplissage (argile, calcite, débris…) ;
- pour les failles : le rejet (s'il est estimable) et les caractéristiques des stries (plongement et azimuth) si mesurables.

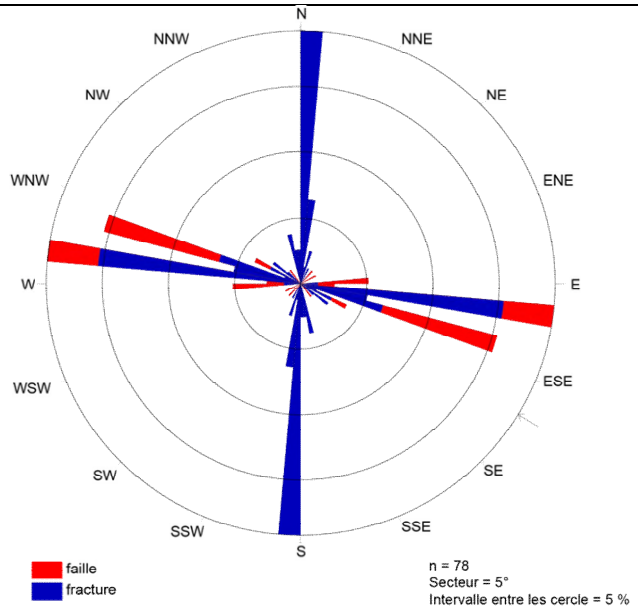
Le détail de toutes ces observations a été rassemblé dans un tableur Excel et des exemples de chaque type de microstructures ont été présentés dans la partie 6.3.1.

### 6.1.4 Traitement et représentation des données

Suite à la collecte de toutes ces données, des rosaces directionnelles (Figure 6.1) ont été réalisées afin de visualiser les différentes orientations de fracturation et de failles. Sur chacune de ces rosaces, le pourcentage de fractures pour chaque intervalle de direction relevé est représenté. Cette représentation permet de visualiser de manière simple et graphique les directions préférentielles observées sur la zone d'étude.

Il a été réalisé plusieurs types de rosaces adaptés à l'analyse et la synthèse des différents paramètres relevés sur le terrain : failles et fractures sans mouvements, fractures ouvertes et fractures fermées.

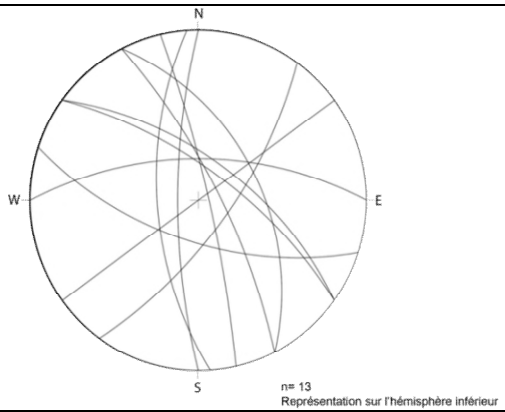
Figure 6.1 : Exemple de représentation d'une rosace directionnelle (rosace du point d'observation n°23), avec différentiation entre les directions des failles (en rouge) et des fractures sans mouvement (en bleu).




| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Il a été effectué, outre les rosaces directionnelles, des projections stéréographiques ce qui permet de visualiser, en plus des directions, les pendages des failles relevées (Figure 6.2).

Figure 6.2 : Exemple d'un stéréogramme (point d'observation n°19) représentant les directions et pendages des plans de failles relevés dans la zone d'observation et projetés sur l'hémisphère inférieur.




| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

## 6.2 LES DIFFERENTS SYSTEMES DE FAILLES ET LEURS STRUCTURES SECONDAIRES

Le Causse Noir est parcouru par plusieurs failles d'extensions et de rejets importants, qui traversent toute la série mésozoïque. Elles ont joué à différentes périodes conditionnant les dépôts sédimentaires (voir partie 5). Trois systèmes d'accidents principaux structurent le Causse Noir (Figure 6.3):

- à l'est, le séparant du socle cévenol, le Faisceau de failles de Meyrueis de direction NE-SW à N-S ;
- en partie centrale, le Faisceau de failles de Peyreleau – Le Rozier, de direction NW-SE ;
- compartimentant cette partie centrale, deux failles inverses E-W de Veyreau et de Montjardin découpant le socle des Cévennes et le plateau du Causse Noir jusqu'au Faisceau de Peyreleau (annexe 2) ;
- la partie ouest est plutôt affectée par une fracturation N-S.

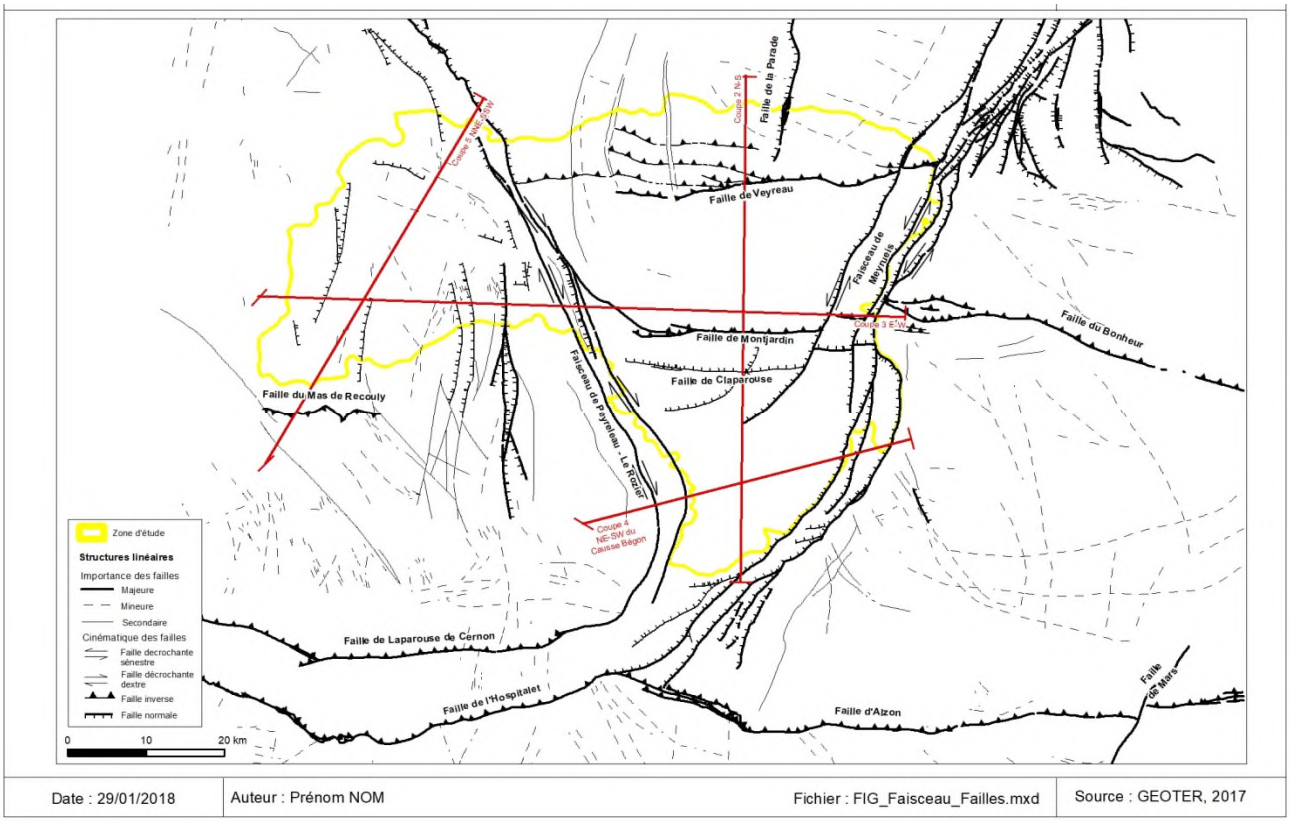


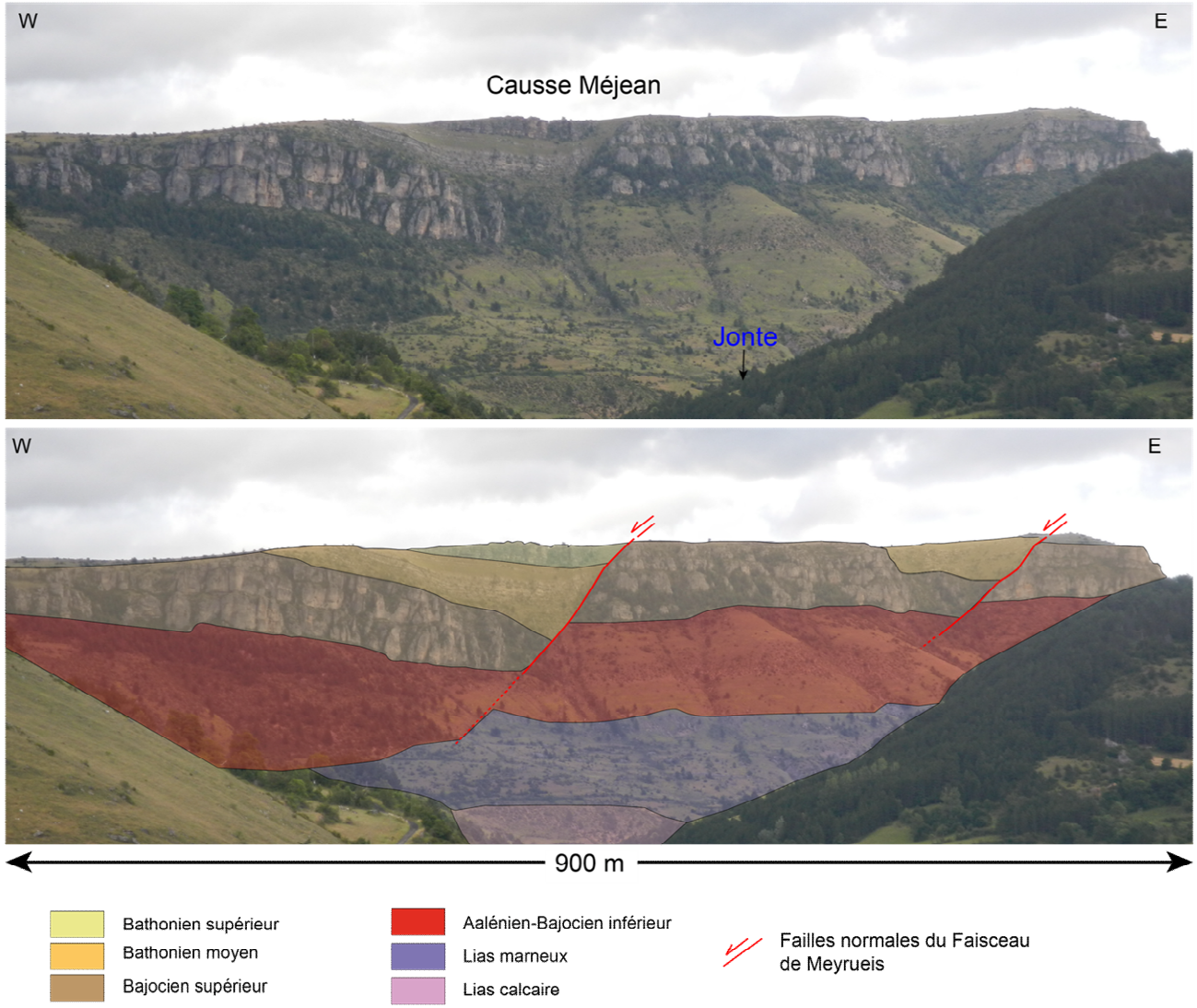

*Figure 6.3 : Carte structurale présentant les différents systèmes de failles principales*

### 6.2.1 Le Faisceau de failles NE-SW de Meyrueis

Le Faisceau de failles de Meyrueis appartient à un système de failles NE-SW à N-S allant de Mende à Nant sur au moins cent kilomètres de long. Il parcourt tout le rebord est du Causse Méjean avant d'arriver à Meyrueis. A partir de ce point, il est constitué de 3 à 5 failles de directions NNE-SSW à N-S, jusqu'à Saint-Jean-de-Bruel et Nant au sud, où le faisceau se ramifie et vient se terminer sur la Faille inverse d'Alzon – L'Hospitalet du Larzac (Annexe 2 et 3).
Ces failles forment la bordure est du Causse Noir et du Causse Bégon, et séparent la série mésozoïque des Grands Causses du Socle Paléozoïque des Cévennes. Elles se présentent sous l'aspect de failles normales, en marche d'escalier, abaissement le compartiment ouest de plusieurs centaines de mètres du socle cévenol. Il ne faut pas négliger la composante horizontale sénestre qui lui aussi peut atteindre plusieurs centaines de mètres (Tableau 2).

Au nord à Meyrueis, à proximité de la partie méridionale du Causse Méjean, le faisceau est constitué par cinq failles principales, dont certaines s'étiolent en une série de plus petites failles normales. Les failles principales sont visibles à l'affleurement depuis Meyrueis, où elles traversent la falaise du Causse Méjean (Figure 6.4). Elles ont des directions générales NE-SW (entre N040E et N060E) et des pendages importants vers le NW ou l'ouest. La faille occidentale (ouest) abaisse le compartiment ouest en mettant en contact les calcaires de l'Oxfordien et du Kimméridgien avec les Dolomies I du Bajocien supérieur. Le rejet vertical de cette faille est compris entre 150 et 200 m. Un peu plus à l'est au-dessus du village de Salvinsac, il s'observe deux autres failles normales à rejets moins importants proches d'une centaine de mètres. Ces failles montrent très nettement l'épaisseur totale d'une cinquantaine de mètres du Bathonien moyen et sa tendance à l'épaississement vers l'ouest (Figure 6.4).

Figure 6.4 : Vue du Faisceau de Meyrueis traversant le rebord du Causse Méjean en direction du Causse Noir vers le sud (photo prise depuis le Causse Noir, à Meyrueis). Deux failles normales de direction NNE-SSW et de pendages vers l'ouest sont visibles (FM3N, FM2N).




| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

**Entre Meyrueis et Lanuéjols** (Figure 6.5) le faisceau est constitué par 4 failles : FM1N, FM2N, FM3N, FM4. Bien que les plans de failles soient peu visibles à l'affleurement, ces failles marquent le paysage en formant des talus. D'après la carte géologique, les deux failles les plus à l'ouest (FM4 et FM3N) se terminent au sud avant les gorges du Trévézel.
Jusqu'au village de Lanuéjols, la carte géologique et les forages, montrent que la faille orientale met les terrains Hettangien en contact avec le socle, ce qui représente un rejet vertical d'une centaine de mètres environ. Les deux failles suivantes (FM2N et FM3N) ont des rejets verticaux un peu inférieurs, compris entre 50 et 100 m. La faille occidentale (FM4) a un faible jeu normal mais présente, tout comme les autres failles, un décrochement sénestre.

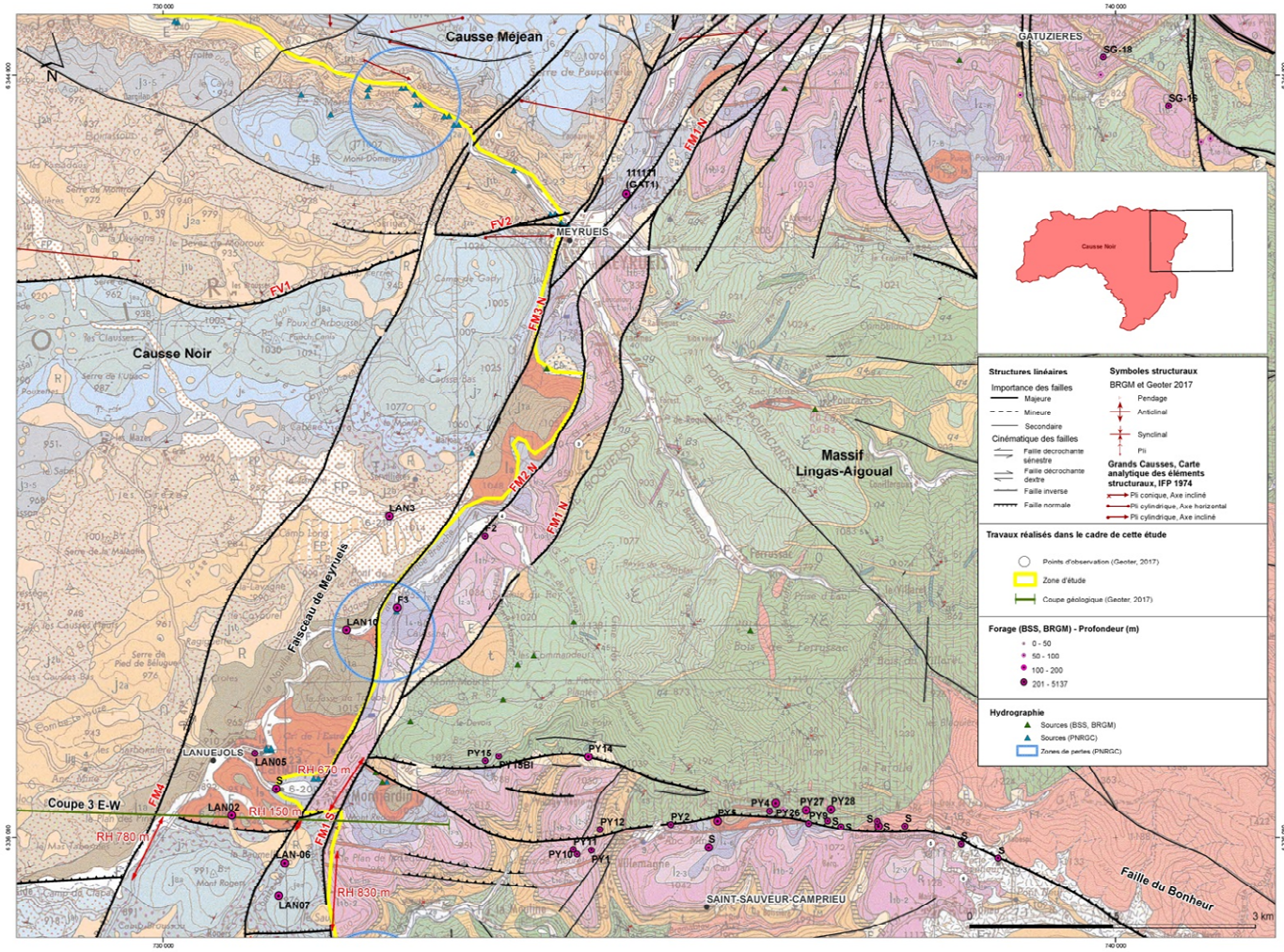
**Au sud de Lanuéjols** (Figure 6.6), cette composante décrochante est mise en évidence par les décalages sénestres des failles inverses de Claparouse, de Montjardin, du Bonheur recoupées par les différents segments de failles du faisceau de Meyrueis (cf aussi Annexes 2 et 3). Par lecture de la carte géologique, le rejet horizontal sénestre apparent de la faille la plus occidentale (FM4) est estimé à 800 m, celui de la faille la plus orientale (FM1) serait entre 600 et 800 m et celui de la faille centrale FM3N est d'environ 150 m. Ces décalages cumulés sont importants, et en considérant qu'ils déplacent des unités affectées par la faille inverse de Montjardin, ils mettent donc en contact latéral, au moins dans le secteur de Lanuéjols, les unités aquifères inférieure et supérieure.

**Au sud de Lanuéjols** (Figure 6.7), la faille orientale en contact avec le socle (FM1), se subdivise en trois failles normales (FM1S, FM2S, FM3S), visibles dans le paysage au-dessus du village de Trèves, depuis le Causse Bégon.

**A Trèves,** le faisceau de failles de Meyrueis est visible dans le paysage (Figure 6.7) et sur les différents forages. Les dépôts du Secondaire ont un pendage général vers le NNW. Ces dépôts sont recoupés par la faille occidentale du faisceau (appelée FM3S) qui met en contact, dans la vallée du Trévézel, les Dolomies II du Bathonien supérieur avec les marnes du Toarcien soit un rejet vertical sur la faille d'environ 250 à 350 m. Ce dernier est assez important pour mettre en contact en profondeur les aquifères inférieur et supérieur.

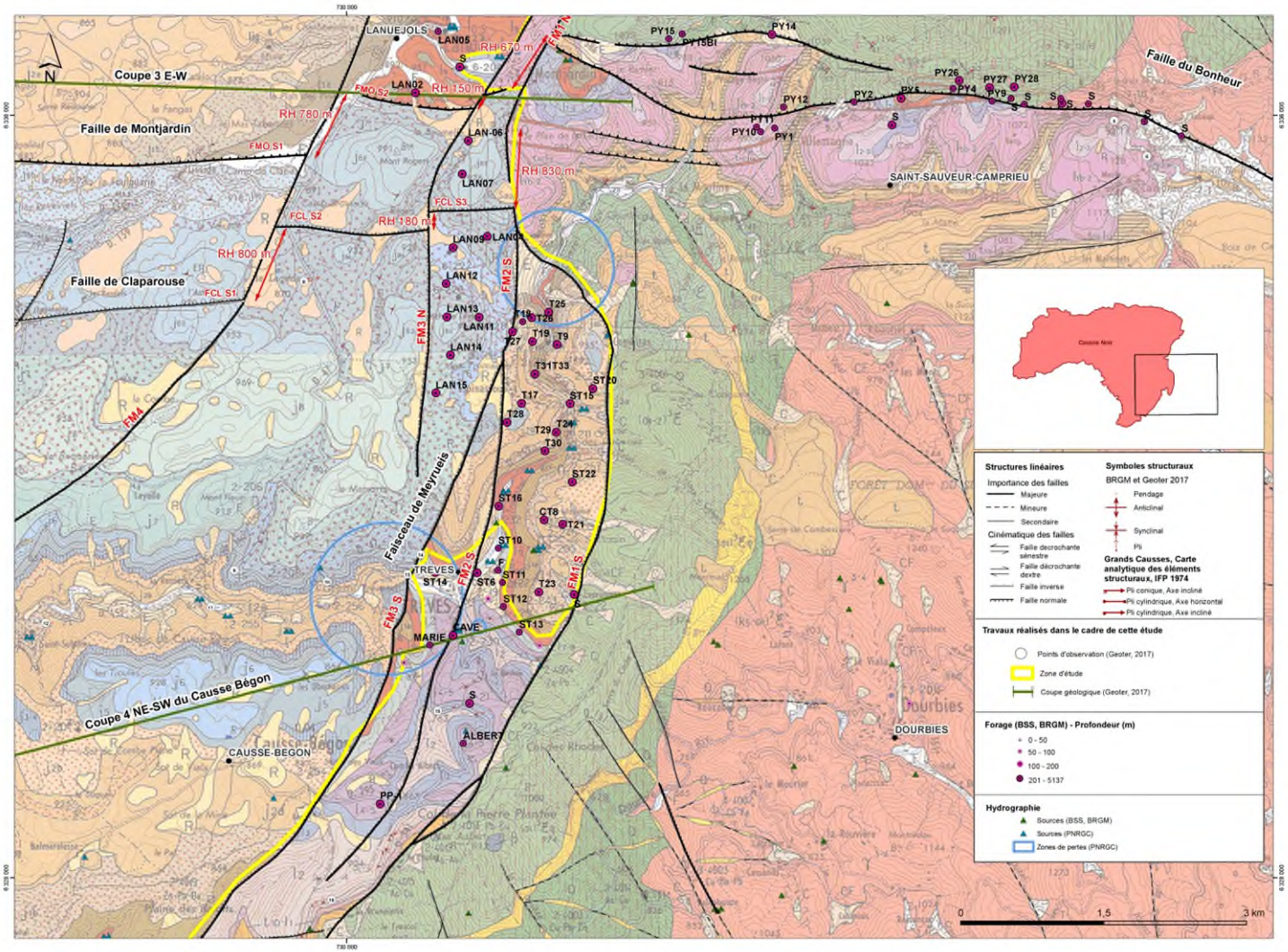
De plus, il est possible d'observer la zone de faille associée à la faille occidentale (FM3S) le long de la route D 157, juste avant Trèves et une cinquantaine de mètres au-dessus, le long de la D 47 (points d'observations 13 et 14). Cette zone de faille, large d'une dizaine de mètres, est constituée par un ensemble de blocs de dolomies flottants dans des argiles rouges et des cristallisations de calcites (veines et plaquages), parfois macrocristallines (Figure 6.8, photos A, B et C). Les deux points d'observation montrent un ensemble de failles et de fractures de directions N-S, NW-SE et NE-SW (Figure 6.8, stéréogrammes E et F), avec des pendages dominants compris entre 40 et 90° vers l'ouest ou le sud (plus quelques failles pendant vers l'est). Plusieurs plans de failles sont striés et montrent des décrochements sénestres avec une composante normale (Figure 6.8, photos C et D). Cette zone de faille est accompagnée par d'autres zones plus étroites (plurimétriques) composées de blocs de calcaires basculés et broyés (Figure 6.8, photo G). Ces zones de brèches encadrant le tracé de la faille occidentale peuvent servir de points privilégiés d'infiltration des eaux. Or, la perte du Trèvezel se situe à environ 800 m à l'ouest de la faille, ce qui laisse supposer que la faille occidentale du faisceau de Meyrueis ne constitue pas la principale zone d'infiltration du Trèvezel.

Figure 6.5 : Le faisceau de failles de Meyrueis, au Nord, entre Meyrueis et Lanuejol et les rejets apparents



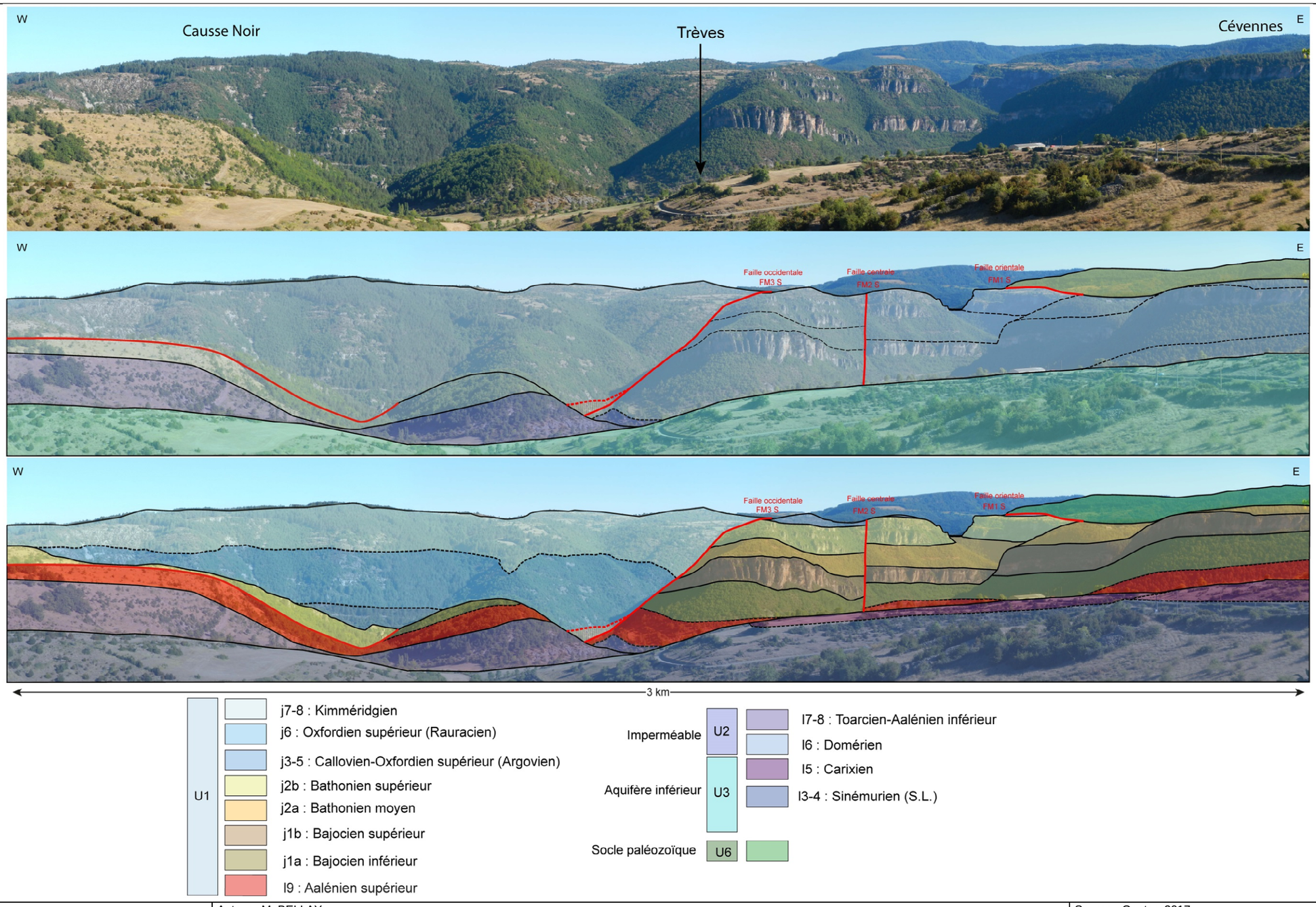

| Date : 25/01/2018 | Auteur : Ph Combes | Source : Geoter, 2018 |
|---|---|---|

Figure 6.6 : Le faisceau de failles de Meyrueis au Sud de Lanuejol et les rejets apparents




| Date : 25/01/2018 | Auteur : Ph Combes | Source : Geoter, 2018 |
|---|---|---|

Figure 6.7 : Panorama de Trèves pris depuis le Causse Bégon montrant les trois failles du Faisceau de Meyrueis et leurs jeux normaux (faille occidentale FM3S ou F5, F centrale FM2S, F Occidentale FM1S). Les formations géologiques visibles dans le paysage ont été identifiées sur le panorama central et les unités hydrogéologiques sur le panorama du bas.




| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Figure 6.8 : Observations de la Faille occidentale (FM3S), à l'est de Trèves (points d'observation n°13 et 14). Elle est matérialisée à l'affleurement par une zone de faille et de fractures d'une trentaine de mètres avec des remplissages d'argiles rouges et de cristaux de calcites et par des zones de failles plurimétriques. Les stéréogrammes réalisés montrent des directions de failles orientées N-S, NE-SW et NNW-SSE à pendages élevés majoritairement vers le sud.




A : Zone de faille (30 m de large) correspondant à la faille occidentale (F5) du Faisceau de Meyrueis. Intervalle de dolomies grenues du Bathonien supérieur très fracturé et faillé (traits pointillés). Plusieurs zones de karstifications sont présentent au sein de cette zone de faille et les fractures sont remplies par des argiles rouges. Point d'observation n°13, route D 157 à l'est de Trèves.



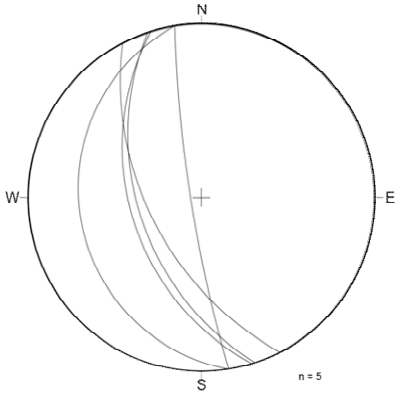
B : Macrocristaux pluricentimétriques de calcite et argiles rouges, présents au sein des fractures de la zone de faille de F5 (Point d'observation n°13, route D 157 à l'est de Trèves).



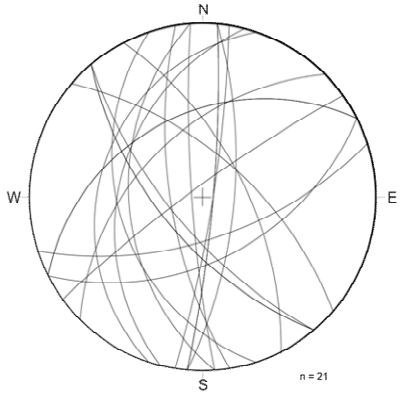

C : Plan de faille strié à jeu normal sénestre avec des feuillets de calcites dans des argiles rouges. Zone de faille F5 (point d'observation n°14).



D : Plan de faille strié (N180E, 50W) à jeu sénestre, accompagné de cristaux de calcites centimétriques (point d'observation n°14).




E : Stéréogramme réalisé à partir de 5 plans de failles de la zone de faille F5 (point d'observation n°13). Les plans sont de direction NNW-SSE avec des pendages de 50 à 80° vers l'W.




F : Stéréogramme réalisé à partir de 21 plans de failles de la zone de faille F5 (point d'observation n°14). Les plans sont de direction N-S, NE-SW et NNW-SSE avec des pendages de 50 à 80° vers l'W ou le S majoritairement.




G : Zone de faille de 2,5 m de large dans les calcaires du Callovo-Oxfordien, comblée par des couches basculées et bréchifiées (point d'observation n°14).

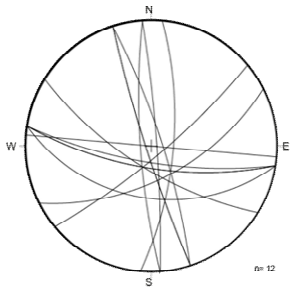
| Date : 29/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Ce faisceau de failles s'observe également dans les dépôts du Callovo-Oxfordien relevés sur le log 6, 800 m plus à ouest, au point d'observation n°10. Plusieurs failles de directions N-S à NE-SW et E-W et à pendages compris entre 60 et 90° vers le sud ou l'est montrent des stries normales et décrochantes sénestres (Figure 6.9). Ces failles sont sans doute à relier avec le jeu normal et sénestre du Faisceau de Meyrueis dans ce secteur.

Figure 6.9 : Stéréogramme et failles normale et sénestre des calcaires callovo-oxfordiens de Trèves (log 6, point d'observation n°10).



**A : Stries de calcite de jeu normal** observées sur le plan d'une faille (N70E, 60SE) affectant les calcaires callovo-oxfordien (log 6, point d'observation n°10).




B : Stéréogramme de failles observées dans le Callovien-Oxfordien (point d'observation n°10), de directions E-W et N-S et à pendages entre 60 et 90°.



**C : Stries décrochantes sénestres** observées sur le plan d'une faille (N100E, 70S) affectant les calcaires callovo-oxfordien (log 6, point d'observation n°10).

| Date : 29/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Deux autres failles sont visibles dans le **panorama de Trèves depuis le col de la Pierre Plantée** (FM2S et FM1S, Figure 6.6, Tableau 2). La première (FM2S) est située 500 m à l'est de la faille occidentale. Elle est normale de direction NNE-SSW et de pendage sub-vertical. Son décalage est faible, les coupes réalisées pour les études minières du secteur, lui donnent un rejet vertical de 30 à 50m. Deux rapports d'études hydrogéologiques réalisés dans le cadre du creusement de la mine de Trèves (Figure 6.10), ont montré par l'intermédiaire de tests de pression et de coloration que cette faille forme une limite étanche aux écoulements (Camus, 1973 et Poul, 1974).

La troisième faille de ce secteur est la faille orientale (FM1S, Figure 6.6, Tableau 2). Elle met en contact les calcaires du Jurassique supérieur avec le socle schisteux. Le rejet vertical est supérieur à 700 m, ce qui en fait le rejet le plus important observé pour ce faisceau et pour l'ensemble des failles du Causse Noir.

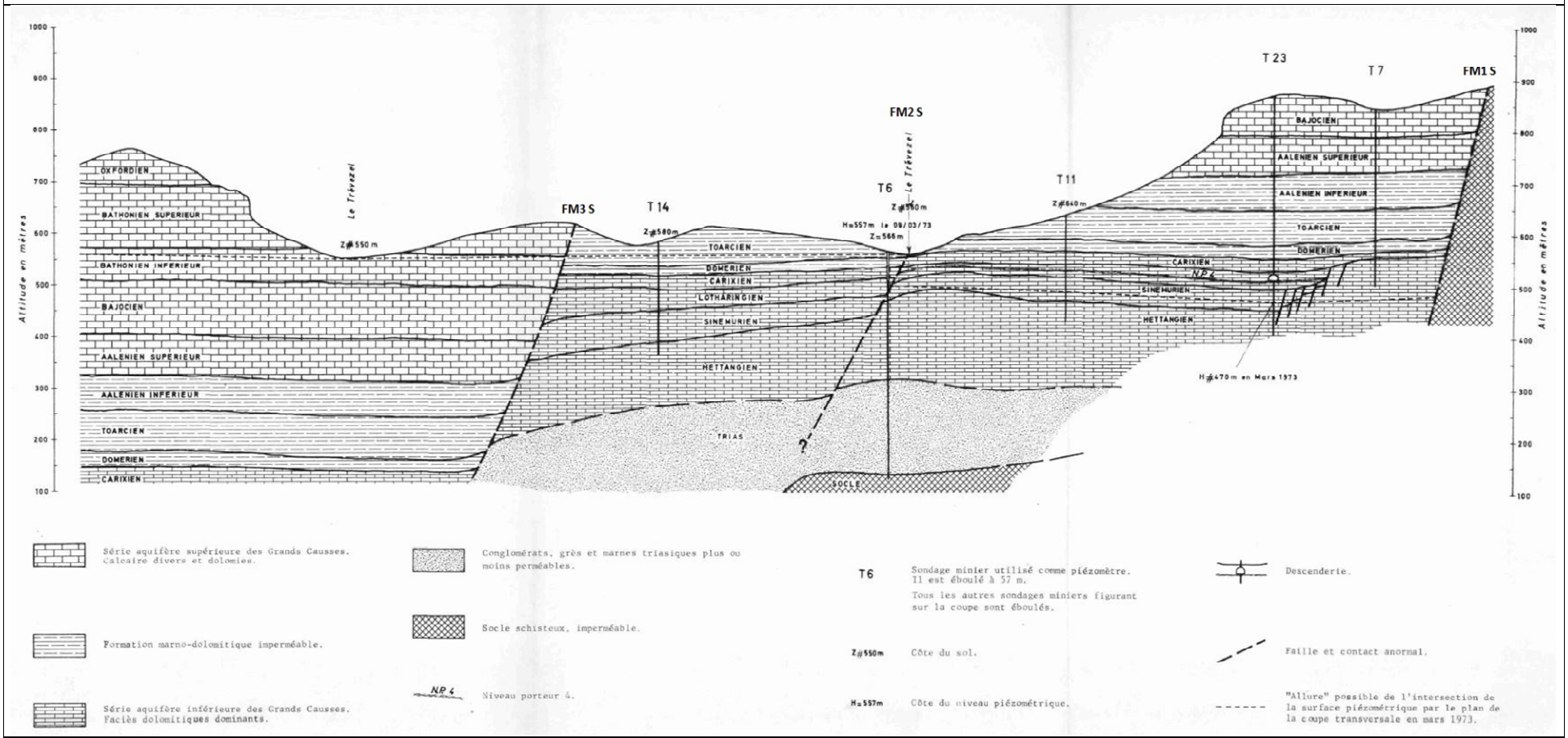
Les forages qui la recoupent, indiquent que son pendage diminue en profondeur, soit environ 50° contre 70° en surface (forage n° 09362X0246). Cette évolution du pendage en profondeur indique que les différentes failles se rejoignent en profondeur et se connectent sur la faille principale orientale. Cela est dû à l'important mouvement décrochant qu'a subi ce faisceau de failles donnant une structure anastomosée avec des écailles coincés entre les plans de failles.

Les rapports d'études hydrogéologiques indiquent que cette faille est imperméable mais peut présenter localement des zones d'infiltrations préférentielles des eaux de ruissellement de surfaces des schistes imperméables.

| **Structures tectoniques principales** | | | **Marqueur de la déformation** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Direction dominante des structures et nom de failles du Causse Noir | | Identifiant | Socle | Base Trias (U5) | Base Lias (U3) | Source | Faille ou Couche géologique | | Source |
| | | | Rejet vertical apparent | | | | R horizontal cartographique apparent | | |
| **Système Est-Ouest** | Faille d'Alzon (sud de Nant) | | | 220 m inverse | | Coupe 1 | | | |
| | Faille de Montjardin | | | 450 m inverse | | Coupe 2 | | | |
| | Faille de Claparouse | | | 50 m normale | | Coupe 2 | | | |
| | Faille de Veyreau | | | 400 m inverse | | Coupe 2 | | | |
| | Faille du Mas de Recouly | | | 300 m inverse | | Coupe 5 | | | |
| **FAISCEAU MEYRUEIS NE-SO** | Faille orientale Nord | FM1N | >500 m normal | | 450 m normal | Gat1 | | | |
| | | | | 500 m normal | | Coupe 3 | 500/600 m senestre | faille Montjardin S3/Faille du Bonheur | Carte géologique |
| | | | | | | | 700 m senestre | faille de Claparouse S3/S4 | Carte géologique |
| | Faille orientale Nord | FM2N | | | | | | | |
| | Faille centrale | FM3N | | > 200 m normal | 150 à 200 m normal | Coupe fig 6.3 | 150 m senestre | faille Montjardin S2/S3 | Carte géologique |
| | | | | | | | 180 m senestre | faille de Claparouse S2/S3 | Carte géologique |
| | Faille orientale Sud | FM1S | > 600 m normal | 600 m normal Lan04 | 500 m normal Lan06 | Forages T21, T22, Lan07; Lan06; Lan04 | | | Campagne forages miniers |
| | Faille orientale Sud | FM2S | | >100m normal | 50 à 100 m normal | Forages Lan11/T27, Lan12/T25 ; Coupe 7 | | | Campagne forages miniers |
| | Faille centrale | FM3S | | 600 m normal | 250 à 350 m normal | Coupe 4; Coupe 7; Fig 6.7 | | | |
| | Faille occidentale | FM4 | | 50 m normal | | Coupe 2 | 780 m senestre | faille Montjardin S1/S1 | Carte géologique |
| | | | | | | | 800 m senestre | faille de Claparouse S1/S2 | Carte géologique |
| **FAISCEAU PEYRELEAU - LE ROZIER NO-SE** | | FP1 | | 400 m normal | | Coupe 5 | indéterminé | | |
| | | FP2 | | 50 m normal | | Coupe 3 | indéterminé | | |
| | | FP3 | | 100 m normal | | Coupe 3 | indéterminé | | |
| | | FP4 | | 200 m normal | | Coupe 3 | indéterminé | | |
| | | FP5 | | 50 m normal | | Coupe 3 | indéterminé | | |

*Tableau 2 : Les failles principales du Causses Noir et leurs rejets verticaux et horizontaux apparents*

Figure 6.10 : Coupe 7 géologique E-W de Trèves, issue d'un rapport d'étude hydrogéologique commandé par la société minière de la Penarroya, présentant les 3 failles du Faisceau de Meyrueis. Les essais de pressions réalisés sur le forage T6 montrent que la faille traversant ce forage serait imperméable.

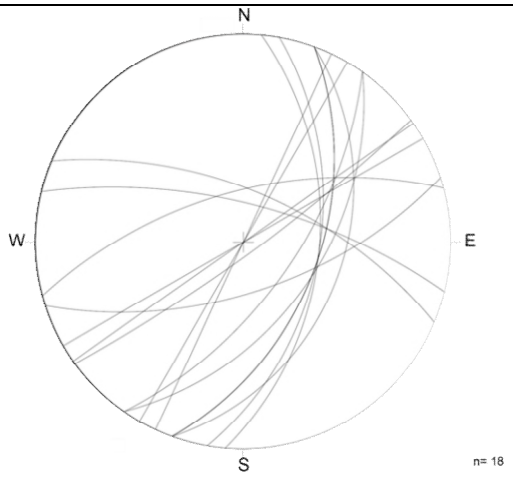



| Date : 21/12/17 | Auteur : CAMUS A. | Source : CAMUS A., 1973 |
|---|---|---|

**Au sud de Trèves**, le faisceau de failles de Meyrueis est formé essentiellement par les deux failles majeures (occidentale FM3S et orientale FM1S) qui suivent alors une direction NE-SW. Le rejet vertical de la faille orientale diminue jusqu'à une valeur d'environ 100 m alors que celui de la faille occidentale demeure proche de 300 m, en mettant en contact l'Aalénien avec l'Hettangien.

Il leur est associé des failles secondaires, dont certaines ont pu être relevées le long du log 7 (point d'observation n°16). Leurs directions sont NW-SE (entre N020E et N070E) et leurs pendages ont des valeurs comprises entre 60 et 70° en moyenne vers le SE (Figure 6.11).

Figure 6.11 : Stéréogramme de 18 failles observées le long du relevé du log 7 (point d'observation n°16) dans les dépôts hettangiens essentiellement. Leur direction générale est NE-SW (entre N020E et N070E), similaire à celle du Faisceau de Meyrueis à cet endroit.




| Date : 29/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

**Plus au sud, à partir de Saint-Jean-de-Bruel**, les deux failles principales voient leur rejet vertical diminuer petit à petit jusqu'à la Faille d'Alzon. Elles se ramifient en de multiples failles dessinant des petits horsts et grabens autour de Nant comme le montrent la carte structurale et les coupes des rapports d'études géologiques (Rouire, 1959 et Aubague, 1968). La plupart de ces failles semblent se terminer sur la faille E-W d'Alzon. Certaines des failles les plus à l'ouest du faisceau, voient leur direction dévier vers l'ENE-WSW, pour potentiellement venir se greffer sur la faille d'Alzon de direction similaire (ENE-WSW) dans cette zone. Cette observation pourrait supposer que la faille d'Alzon a peut-être vu postérieurement à son mouvement compressif, sa direction modifiée par le jeu décrochant du Faisceau de Meyrueis.

En conclusion, le Faisceau de failles de Meyrueis est un couloir de déformation kilométrique à plurikilométrique composé de plusieurs failles à dominante normale et décrochante sénestre qui marquent la bordure est de la zone d'étude de Meyrueis à Nant. Les failles majeures sont les failles les plus externes du faisceau. La direction de ces failles est du nord jusqu'à Trèves NNE-SSW, puis devient NE-SW et finit au sud de Nant par devenir subparallèle à la direction de la Faille d'Alzon (ENE-WSW). Le pendage de ces failles est compris entre 60° et 80° et tend à s'atténuer en profondeur.

Le faisceau présente un jeu à dominance normale, décrivant une série de gradins, s'affaissant en direction du bassin à l'ouest. Les variations de faciès et d'épaisseurs, observées dans les séries sédimentaires du Jurassique, montrent

que ces failles ont eu des jeux normaux durant cette période. Puis, au cours du Tertiaire, elles ont connu un jeu décrochant sénestre probablement concomitant des mouvements en failles inverses des failles E-W de Montjardin, du Bonheur et de Veyreau. Ces mouvements ont eu lieu de manière synchrone et aussi postérieurement au mouvement compressif pyrénéen des failles inverses, les décalant.
Les failles du faisceau se présentent sous-forme de zone brèchifiées très fracturées, riches en argile, qui ont globalement tendance à former des barrières imperméables comme le montrent les études hydrogéologiques. Par conséquent, bien que les rejets de ces failles puissent en certains endroits mettre en contact deux unités aquifères différentes, la limite que les plans de faille dessinent entre les aquifères est en partie imperméable en fonction des rejets verticaux et horizontaux sur ces failles.

Une hypothèse serait que le Faisceau de Meyrueis découperait les unités aquifères, en aquifères plus restreints et déconnectés les uns des autres par les différents plans de failles.

### 6.2.2 Le Faisceau de failles NW-SE de Peyreleau – Le Rozier

Le Faisceau de Peyreleau – Le Rozier est de direction générale NNW-SSE et de jeu décrochant dextre. Il s'étend de Nant (au sud) jusqu'au Détroit de Rodez.
De Séverac à Peyreleau, les failles présentent des jeux obliques à la fois décrochants et normaux. Elles s'accompagnent de plissements d'axes N120E-N130E, déformant les calcaires du Bathonien moyen des gorges de la Jonte à Peyreleau
**Ce faisceau de failles montre des rejets apparents (verticaux et horizontaux) nettement moins importants que ceux du faisceau de Meyrueis**.

Au sud de Peyreleau, les failles principales du faisceau ont des mouvements décrochants dextres de direction N160E.
Le faisceau et les structures qui l'accompagnent sont visibles à l'affleurement le long de la route D 41, près du hameau de Montméjean. On y observe la faille principale ouest (décrochante dextre d'après la carte géologique), de direction N165E et de pendage 85° vers l'est (annexe 1 et Figure 6.12, photo A). Il s'ajoute de part et d'autre de cette faille, des plis métriques à plurimétriques dont les axes sont orientés N140E et N125E. Ce sont des plis coniques présentant des plongements de 10 à 35° vers le SW, plus ou moins déversés et resserrés (Figure 6.12, photo B). Ils forment des angles compris entre 20 et 65° avec la faille principale.

Plusieurs plans de failles verticaux et striés recoupent les plis. Ces stries sont horizontales ou peu inclinées (jusqu'à une vingtaine de degrés). Elles montrent que les failles décrochantes se mettraient en place postérieurement aux plis, qui correspondraient à des plis dits « en échelons » (De Charpal, 1972 et 1974).

Les affleurements montrent également des évidences de glissement banc sur banc au sein de la série. Ces glissements, probablement associés à la phase de plissement, ont utilisé comme surfaces de décollement les niveaux de charbons intercalés dans les dépôts bathoniens moyens (Figure 6.12, illustration D). Ces niveaux de charbons atténuent / absorbent une partie de la déformation en présentant une schistosité de plis, visible dans les charnières synclinales. Les couches de stipites de la formation bathonienne jouent donc un rôle particulier pour les déformations affectant les Causses en certains points.

Les différentes failles rencontrées en associations avec ces plis, sont des failles normales ou décrochantes à jeu dextre ou sénestre. Leurs directions sont soit N180E avec des pendages importants d'environ 80° vers l'ouest, soit N130E à N165E avec des pendages entre 60 et 90° vers le NE (Figure 6.12, D : stéréogramme).

A environ 200 m à l'est du hameau de Montméjean, on observe un plan de faille de direction N180E et de pendage 70° vers l'ouest (Figure 6.12, photo E). Cette faille correspond à une autre faille majeure du faisceau, caractérisée à Montméjean par un jeu normal mettant en contact à l'affleurement les Dolomies I du Bajocien supérieur avec les Calcaires à stipites du Bathonien supérieur. Le rejet vertical est difficile à évaluer mais est estimé à au moins une centaine de mètres. D'autres plis d'axes NNW-SSE sont également visibles à l'affleurement dans cette zone (Figure 6.12, photo F).

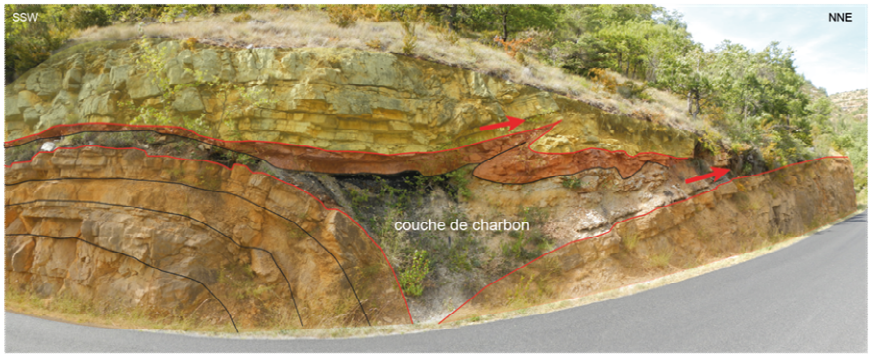
Figure 6.12 : Faisceau de Peyreleau observé à Montméjean (points d'observations n°19 et 20). Il est composé de plusieurs failles principales (photos A et E) auxquelles sont associés des plis plurimétriques.



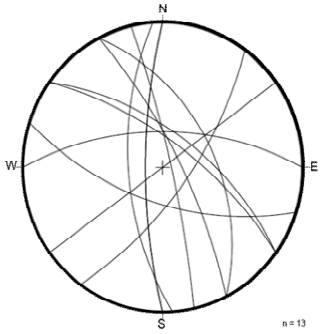

A : Faille principale ouest (N165E, 85E), présentnant une zone de brèches calcaires dans des argiles rouges (2,5 m de large) dans la série du Bathonien moyen (Montméjean, point d'observation n°19).



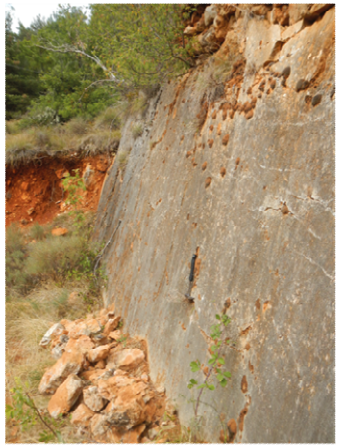

B : Pli d'axe N145E situé au SW de la faille principale ouest (photo A) affectant les calcaires du Bathonien moyen (point d'observation n°19).




C : Déformations liées au jeu décrochant du Faisceau de Peyreleau, montrant un plissement des calcaires (en oranges) situés sous un niveau de charbon très déformé surmontée par des couches fines de calcaires déformées (en rouges) et des couches plus épaisses peu plissées (en jaune). Cette structure résulterait d'un glissement banc sur banc, utilisant la couche de charbon comme surface de décollement (point d'observation n°10).




D : Stéréogramme réalisé à partir de 15 failles observées autour des points d'observation n°19 et 20. Ces failles sont de direction N180E à pendages de 80° vers l'ouest ou de directions N130E à N165E à pendage de 60 à 90° vers le NE.



E : Plan de faille principale (N180E, 70°W) du Faisceau de Peyreleau à Montméjean (point d'observation n°20).




F : Plissement d'axe NNW-SSE dans les calcaires du Bathonien moyen (point d'observation n°20).

| Date : 29/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Au nord de Cantobre, le long de la route nationale N 591 au-dessus de la Dourbie, la faille ouest du Faisceau de Peyreleau est à nouveau visible à l'affleurement. Elle a une direction N160E et un pendage de 80° vers l'est (Figure 6.13). Cette faille fracture les Dolomies I du Bajocien supérieur, qui en ce point présentent une dolomitisation partielle, laissant distinguer les faciès oolithiques à litages obliques. Ces calcaires sont déformés et semblent fortement dolomitisés aux abords de la faille où ils présentent une karstification très importante. Ceci pourrait suggérer que la faille favorise les circulations de fluides, responsable de la dolomitisation et de la karstification.

Il est intéressant de préciser par ailleurs, que le tracé de la Dourbie dans ce secteur entre Cantobre et le Moulin de Corp (principale résurgence du Causse Noir, située au sud de Montméjean dans les gorges de la Dourbie) suit la direction NNW-SSE du faisceau de failles. De nombreuses sources dont les eaux proviennent du Causse Noir sont également observées dans cette zone (annexe 1).

Figure 6.13 : Faille principale ouest (N60E, 80E) du Faisceau de Peyreleau point d'observation n°30, au nord de Cantobre dans les gorges de la Dourbie. Cette faille traverse les calcaires oolithiques du Bajocien supérieur, qui présentent une dolomitisation partielle et une karstification importante.




| Date : 29/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

A partir de Cantobre, le faisceau prend une orientation N-S jusqu'à Nant où il disparaît à l'approche des failles du Faisceau de Meyrueis d'après la carte géologique (Annexe 1).

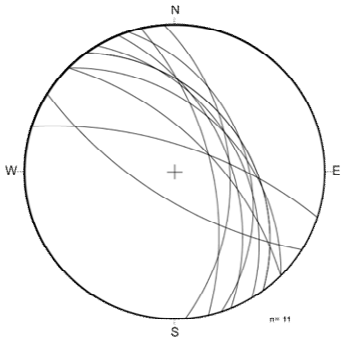
Au sud de Nant, l'affleurement nouvellement dégagé le long de la route D 55 entre le Liquier et le Frayssinet bas, montre les calcaires de la limite Hettangien-Sinémurien découpés par plusieurs failles normales (point d'observation n°17). Cet affleurement est dans la partie sud du Faisceau de Meyrueis. A partir des relevés d'orientations et de pendages de ces failles (11 failles), un diagramme stéréographique a été réalisé (Figure 6.14) mettant en avant une

direction générale NW-SE (entre N175E et N130E) et des pendages compris entre 50 et 70° vers le NE. Ce sont des failles normales à rejets verticaux centimétriques à métriques. Sont associés à ces failles des plissements d'axe N130E environ. Cette direction générale est identique à celle du Faisceau de Peyreleau. Ces observations indiquent que ces failles seraient reliées au Faisceau de Peyreleau. Ce qui signifie que ce dernier continuerait plus au sud-est de Nant, dans la vallée du ruisseau de Brévinque, jusqu'à la Faille d'Alzon, sur laquelle il s'amortirait (Annexe 1).

Figure 6.14 : Failles normales de direction NW-SE observées dans les calcaires de la limite Hettangien-Sinémurien au point d'observation n°17. Leur direction similaire à celle du Faisceau de Peyreleau pourrait supposer qu'elles lui sont rattachées.




A : Cinq failles normales observées dans les calcaires de la limite Hettangien-Sinémurien, le long de la route D 55 entre le Frayssinet bas et le Liquier (point d'observation n°17). Elles présentent des directions N130E à N180E et des pendages vers l'ENE.




B : Stéréogramme réalisé à partir de 11 failles identifiées dans les calcaires de la limite Hettangien-Sinémurien de la route D 55 au point d'observation n°17. Ces failles ont une direction générale NW-SE et des pendages entre 50 et 70° vers le le NE.

| Date : 29/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Le Faisceau de failles de Peyreleau–Le Rozier est un faisceau de failles majeur des Grands Causses, long d'une centaine de kilomètres. Il est constitué d'un ensemble de failles à jeu majoritairement dextre et normal par endroit. Il est accompagné par des plis en échelon, résultant du cisaillement global. Les failles du faisceau ont joué durant la phase de compression pyrénéenne, postérieurement à la mise en place des failles E-W. En effet, ces dernières s'atténuent et disparaissent aux abords du faisceau et les grands plis qui leur sont liés ont des axes déplacés par le jeu décrochant du faisceau de failles de Peyreleau–Le Rozier (voir partie 6.2.3 suivante). La partie sud de la Dourbie

semble être guidée par les directions des failles du faisceau, qui sont également une zone d'émergence de sources importantes et de karstification.

### 6.2.3 Les failles et les plis E-W : Faille de Veyreau et de Montjardin

Les Failles de Veyreau et de Montjardin sont deux failles inverses E-W, de direction N090E-N100E. Elles se développent du socle cévenol (la Faille du Bonheur est dans la continuité de celle de Montjardin) jusque sur le plateau du Causse Noir, où elles semblent s'amortir en direction du Faisceau de Peyreleau.

Ces deux failles ont des rejets verticaux importants (Tableau 2) :

- environ 300 à 400 m pour la Faille de Veyreau au nord, ce rejet s'amortit vers l'ouest petit à petit et disparaît avec la ramification de la faille ;
- entre 400 et 500 m pour la Faille de Montjardin, qui s'amortit de la même manière à l'ouest proche du Faisceau de Peyreleau.

Ces rejets sont suffisamment importants pour que deux unités aquifères différentes soient mises en contact en profondeur.

L'observation de ces failles sur le plateau du Causse est compliquée à cause du peu d'affleurements dû à la présence des champs et de la végétation. Leurs pendages sont dirigés vers le nord mais leurs valeurs sont difficilement estimables, la bibliographie l'estime autour de 70° ou moins (De Charpal, 1974). Des pendages autours de 60-70° seraient en adéquation avec ceux relevés pour les failles E-W de directions similaires existant plus au sud, telles que la faille de Tournemire et celle d'Alzon (Constantin, 2002).

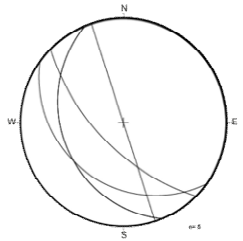
De grands plis (anticlinaux et synclinaux) parallèles à la direction de ces failles E-W sont répertoriés sur plus de 10 km de long sur la carte des éléments structuraux des Grands Causses (De Charpal, IFP, 1974). Ils affectent toute la série du Causse Noir (Annexe 2). Par exemple, les plis de Veyreau (encadrant la Faille de Veyreau de direction N090E) sont des plis cylindriques d'orientation N100E (anticlinal) et N090E (synclinal) (Annexe 2). Ils sont accompagnés de plis métriques à plurimétriques visibles sur le plateau qui présentent une orientation d'axe de pli similaire.

Deux autres sites permettent d'apprécier les déformations liées à la compression qui affecte cette partie du Causse Noir : le site de la carrière de la Lavagne et la zone de Montméjean.

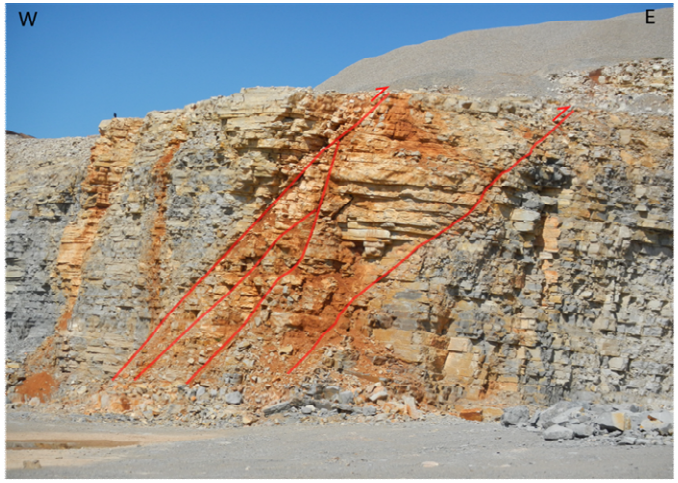
- La carrière de la Lavagne se situe entre Lanuéjols et Trèves (point d'observation n°8, Annexe 1) dans les calcaires du Kimméridgien (succession monotone de calcaires mudstones). Elle présente un front de taille d'une dizaine de mètres, laissant apparaître un pli E-W et plusieurs failles (deux inverses et une décrochante sénestre). Le stéréogramme de ces failles montre qu'elles sont de direction N160E et N130E à pendage vers le SW pour les failles inverses (Figure 6.15, A) et à pendage sub-vertical pour la faille décrochante présentant des stries horizontales à mouvement sénestre (Figure 6.15, photo A). Ces failles à un jeu inverse (rejet vertical décimétrique) constituent des failles secondaires, fracturant les séries carbonatées du plateau du Causse Noir à proximité des failles inverses E-W.

  L'axe N090E du synclinal présente une inclinaison de 75° vers le nord. Sa charnière est très resserrée et presque cassante (Figure 6.15, photos B et C). Ce pli est de direction similaire à celui de la faille inverse E-W de Montjardin. Sa formation est sans doute reliée à la phase de compression pyrénéenne et au jeu inverse de la faille de Montjardin.

Figure 6.15 : Structures visibles dans la carrière de la Lavagne (point d'observation n°8). Le front de taille montre une zone de faille inverses et un pli synclinal E-W.




A : Stéréogramme réalisé à partir de 5 failles relevées dans la carrière de la Lavagne (point d'observation n°8). Ces failles ont une direction générale NW-SE à pendage vers le SW.




B : Failles inverses NW-SE à pendages de 40° vers le SW. Elle affectent les calcaires du Kimméridgien (carrière la Lavagne, point d'observation n°8).




C : Pli synclinal d'axe E-W dans les calcaires kimméridgien (carrière, point d'observation n°8).




C : Pli synclinal d'axe E-W dans les calcaires kimméridgien (carrière, point d'observation n°8).

| Date : 29/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

- Proche du hameau de Montméjean, le long de la D41, plusieurs zones de plissements et de failles sont observées. Ces déformations sont interprétées comme liées au Faisceau de Peyreleau (voir § 6.2.2). L'anticlinal de la Serre del Berc d'axe NW-SE (Annexe 1) est également visible dans cette zone. Cet anticlinal est interprété comme lié à la faille inverse de Montjardin. L'orientation de l'axe du pli ainsi que son plan axial aurait été décalé par le mouvement dextre des failles du Faisceau de Peyreleau, postérieurement à sa formation (De Charpal, 1972).

L'ensemble de ces grands plis parallèles aux directions des failles inverses, seraient des crochons résultant des jeux de ces failles à grande échelle. Ces plis et failles secondaires liés aux déformations inverses constituent des zones de faiblesse et d'infiltration pour l'eau et les phénomènes de karstification (voir partie 7.2).

A l'ouest du Faisceau de Peyreleau, dans le ravin du Riou Sec, la route menant à la Roque-Sainte-Marguerite depuis le plateau du Causse Noir laisse affleurer les Calcaires à stipites du Bathonien moyen. Ces affleurements présentent plusieurs plans de failles principalement orientés E-W (N090E à N110E) (point d'observations n°22 et 23). Au point d'observation n°22, une faille de direction N090E et de pendage 30° vers le N est observée (Figure 6.16, photo A). Elle présente une zone de brèches de faille large de 1 m à 1,5 m, formée par des blocs rocheux broyés basculés et bréchifiés dans une matrice d'argiles rouges et des cristallisations de calcites (veines). Cette faille est interprétée comme ayant un mouvement normal d'après les observations de terrain. Son rejet est difficilement appréciable mais est estimé comme étant plurimétrique à décamétrique. Le compartiment nord s'abaisse et les calcaires du compartiment sud présentent un plissement et un basculement, peut-être en lien avec l'entraînement du jeu normal de la faille. Cette faille E-W se trouve dans l'axe de la Faille de Montjardin, présente de l'autre côté du Faisceau de Peyreleau. Son jeu apparent normal serait hérité des mouvements extensifs du Jurassique.

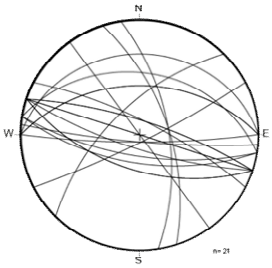
Plus au nord, au point d'observation n°23, toujours dans la Formation des Calcaires à Stipites (log du Riou Sec, Annexe 5), des failles secondaires à rejets verticaux centimétriques à métriques, sont également observées. Elles sont de direction E-W (entre N090E et N120E) et de pendages compris entre 50 et 90° vers le NNE ou le SSW (Figure 6.16, stéréogramme). Elles présentent des jeux normaux ou inverses (Figure 6.16, photos C et E). Certains plans de failles sont striés et montrent plusieurs jeux différents (Figure 6.16, photo D). Une première série a de stries à pitch vertical et jeu normal, et la seconde montre un pitch de 15° vers l'ouest et un jeu décrochant dextre. Ce plan de faille indique que sur les jeux normaux de ces failles possiblement d'origine Jurassique a pu se surimposer un mouvement décrochant dextre. Ce dernier est pour sa part interprété comme pouvant être attribué à la phase de compression pyrénéenne et à la mise en place du Faisceau de Peyreleau, dont le mouvement est globalement décrochant dextre.

Les affleurements rencontrés dans ce secteur, à l'ouest du Faisceau de Peyreleau, indiqueraient que ces structures seraient liées aux grandes failles E-W qui, au cours du Jurassique appartenaient au graben des Grands Causses avec des mouvements normaux. Le mélange des jeux normaux et décrochants montre que ces failles ont subi la phase de compression pyrénéenne.

Figure 6.16 : Failles de direction E-W observées dans le Bathonien moyen à l'ouest du Faisceau de Peyreleau dans l'axe de la Faille de Montjardin (point d'observation n°22 et 23).



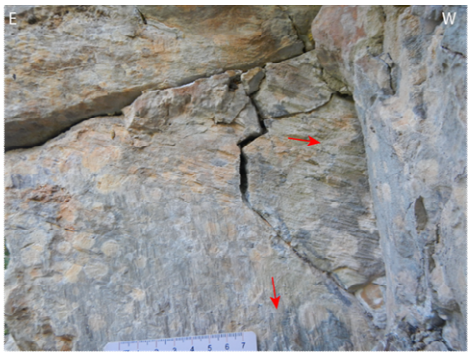

A : Faille normale (N90E, 30N), affectant les calcaires du Bathonien moyen (point d'observation n°22). Elle présente une zone bréchifée avec des argiles rouges, large de 1 m environ.




B : Stéréogramme réalisé à partir du relevé de 21 failles (points d'observation n°22 et 23). Elles présentent une direction principale E-W et des pendages de 50 à 90° vers le NNE ou le SSW.




C : Faille inverse (N100E, 45N) affectant les calcaires du Bathonien moyen (point d'observation n°23).




D : Plan de faille (N110E, 80SSW). Il présente une première série de stries de jeu normal et une seconde de jeu dextre avec un picth de 15° vers l'W. Point d'observation n°23




E : Faille normale (N100, 75SSW) à rejet vertical de 45 cm et affectant les calcaires bathoniens (point d'observation n°23).

| Date : 29/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 6.2.4 La Faille d'Alzon – l'Hospitalet du Larzac

La Faille d'Alzon se situe au sud de Nant, en limite de la zone d'étude (Annexe 2). C'est une faille majeure des Grands Causses, longue de plus de 80 km, qui s'étend de la faille des Cévennes jusque dans le bassin Permien de St-Affrique. Elle a un jeu inverse et une direction générale E-W. Elle met en contact au niveau du Mont Aigoual les terrains paléozoïques métamorphisés avec le Jurassique inférieur des Causses de Blandas et même localement à Sauclière (au sud de Nant), elle met en contact le socle avec le Jurassique supérieur, ce qui peut représenter un rejet vertical d'au moins 700 à 800 m.

La Faille d'Alzon a joué durant la phase extensive Jurassique comme faille normale. Elle a ensuite été réactivée pendant la compression pyrénéenne en faille inverse. La contrainte maximale associée à cette faille est estimée à N020+/-10° (Geoter, 1999). Comme cela a été montré précédemment, les deux faisceaux de failles de Meyrueis et de Peyreleau convergent vers la Faille d'Alzon en formant un V. A première vue, elles semblent s'arrêter sur cette faille, mais l'observation de leurs directions montre (au moins pour le faisceau de Meyrueis) qu'elles tournent pour venir tangenter la faille d'Alzon. La direction de cette dernière est légèrement modifiée de E-W vers ENE-WSW au niveau du Faisceau de Meyrueis, ce qui peut être interprété comme un décalage induit par le jeu décrochant de ce dernier.

## 6.3 LA FRACTURATION A L'ECHELLE DE L'AFFLEUREMENT

Le Causse Noir et le Causse Bégon sont parcourus par de grands accidents ayant joué à différentes périodes. Des structures tectoniques secondaires liées à ces zones de déformation majeure se retrouvent à l'affleurement dans les différentes formations sédimentaires de la zone d'étude. Ces deux ensembles ont des impacts sur les écoulements du Causse. Ces formations sont également parcourues par de multiples fractures sans mouvement apparents.
L'objectif de cette partie est de comprendre la répartition de la fracturation dans la zone d'étude.

### 6.3.1 Présentation des microstructures

Au cours des relevés plusieurs types de microstructures ont été observées :

- Des failles, dont certaines ont leur plan de faille strié (Figure 6.17) ;
- Des fractures ne présentant pas des signes de mouvement (diaclases, fentes de tensions…) (Figure 6.18 ) :
- Les différentes fractures peuvent présenter un remplissage (argiles, calcites, débris…) et être karstifiées (Figure 6.19) ;
- Des stylolithes ont également été observées (Figure 6.20).

Figure 6.17 : Exemple de différents types de failles : une faille normale, une faille inverse, des stries normales et des stries décrochants



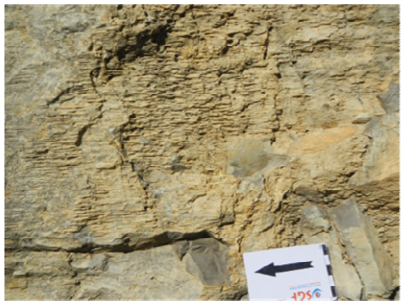

**Faille normale** affectant les calcaires du Bathonien moyen (point d'observation n°23), son rejet est de 70 cm. Elle est ouverte avec un remplissage d'argiles rouges.



**Faille inverse** affectant les calcaires du Bathonien moyen (point d'observation n°23), avec un mur de faille brèchifié.




**Stries de calcite de jeu normal** observées sur le plan d'une faille affectant les calcaires callovo-oxfordien (log 6, point d'observation n°10).



**Stries décrochantes** observées sur le plan d'une faille affectant les calcaires callovo-oxfordien (log 6, point d'observation n°10).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Figure 6.18 : Exemple de différentes fractures observées dans les séries Jurassiques



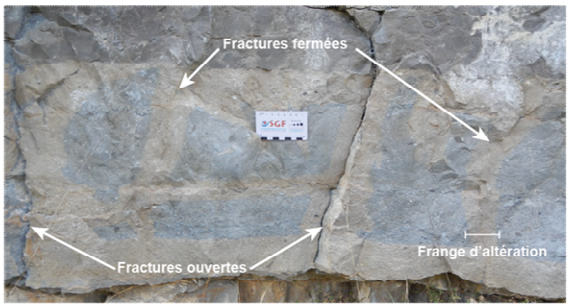

**Deux fractures ouvertes** dans les calcaires oolithiques du Bajocien supérieur (route du Puncho d'Agast)



Plusieurs **fractures fermées** affectant les calcaires du Bathonien moyen (point d'observation n°23)



**Fracture ouverte discontinue karstifiée et diaclases parallèles** donnant un aspect à débit parallélépipédique aux dolomies hettangiennes (observée dans l'Abîme de Bramabiau, point d'observation n°5)




**Fractures ouvertes et fermées** dans le calcaires grainstones à oolithes du Bathonien moyen (log 22 du Maynial, point d'observation n°29). Ces fractures son encadrées par une frange d'altération

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Figure 6.19 : Exemple de remplissage de fractures et de fracture karstifiée.



**A : Fracture karstifiée** (50 cm de large) avec concrétions de calcites sur les paroies (photo D), Bathonien moyen (Montméjean, point d'observation n°19).



**B : Fracture remplie d'argiles** sur 5 à 10 cm de large (log 22, point d'observation n°29).



**C :** Plan de faille avec des cristaux de calcites centimétriques (Point d'observation n°14).



D : Concrétions de calcites sphériques sur la surface d'un plan de fracture karstifié (Montméjean, point d'observation n°19).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Figure 6.20 : Exemples de stylolithes.



A : Surface stylolithique quasi-verticale dans les calcaires mudstones du Kimméridgien (point d'observation n°8).



B : Strylolithes stratiformes dans les calcaires de l'oxfordien supérieur (log 6/B, point d'observation n°9).

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 6.3.2 Fracturation à l'échelle de la zone d'étude – Représentativité de la microfracturation

A partir de l'ensemble des relevés microtectoniques relevées durant les différentes campagnes de terrain nous présentons (Figure 6.21) :

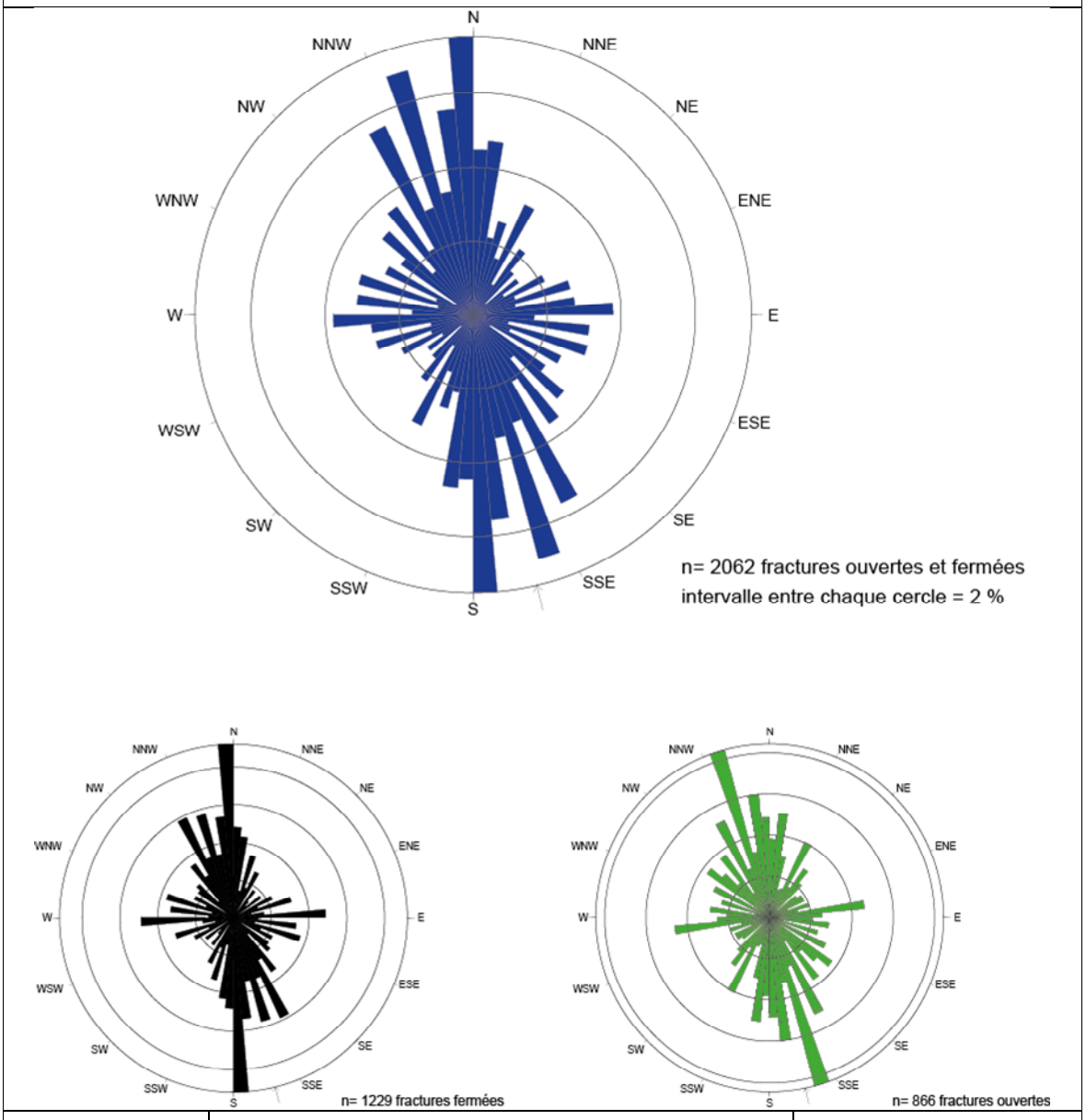
- une rosace directionnelle (en bleu) contenant toutes les directions de fracturation observées sur les 29 points d'observation ;
- une rosace directionnelle (en noir) représentant toutes les fractures fermées ;
- une rosace directionnelle (en vert) représentant toutes les fractures ouvertes.

La rosace bleue regroupant les fractures ouvertes et fermées met en évidence des directions principales comprises entre N120E et N180E et des directions secondaires, dont les plus représentées sont :

- deux directions dominantes **N170E-N180E** et **N150E-N160E :** ces deux directions principales correspondent à la direction globalement N-S, qui se retrouve exprimée dans chaque zone délimitée précédemment et à la direction NNW-SSE, équivalente à celle du Faisceau de Peyreleau ;
- une direction secondaire **N090E** : cette direction secondaire se rattachent aux directions de failles inverses héritées de la phase compressive pyrénéenne.
- une direction secondaire ou mineure **N030E** très peu représentée en microtectonique sauf aux abords immédiats des accidents majeurs du Faisceau de Meyrueis de même direction NE-SW.

C'est donc la direction N-S à NW-SE qui domine au sein de la microfracturation.

Figure 6.21 : *Rosaces directionnelles montrant toutes fractures relevées sur la zone d'étude. En bleu, la rosace regroupe l'ensemble des fractures ; en noir, seules les directions des fractures fermées ont représenté ; en vert, seules les directions des fractures ouvertes sont représentées.*




| | | |
|---|---|---|
| 28-10-17 | Auteur : M. BELLAY | Source : GEOTER, 2017 |

Une étude de la fracturation effectuée sur le site de Tournemire, dans le Causse Larzac, par Constantin *et al*. en 2002, met en évidence trois directions principales de fracturations N160E, N020E et N090E. Cette étude considère que la direction N160E est liée à la phase de compression pyrénéenne, postérieure aux failles inverses N090E. Ces résultats sont similaires à ceux observés sur le Causse Noir et confirment que cette direction N160E est bien présente à l'échelle globale des Causses.

En différenciant fractures ouvertes et fractures fermées, il est visible que la direction principale N-S (N180E) concerne majoritairement les fractures fermées alors que la direction NNW-SSE (N160E) prédomine au sein des fractures ouvertes.

La direction principale des fractures ouvertes (N160E) induite par la compression pyrénéenne exprimée sur le Faisceau de failles de Peyreleau de même orientation, correspond également à la direction du champ de contrainte normale actuelle de la région (Heidach et al., Stress map of Mediterranean and Central Europe 2016).

Cette contrainte, parallèle à la direction principale des fractures tend à les ouvrir. Ceci indique que si les écoulements au niveau du Causse Noir utilisent un réseau de fracture, ils devraient avoir une tendance à suivre la direction préférentielle NNW-SSE.
Cette direction dominante N160 des fractures ouvertes est aussi celle du faisceau de Peyreleau ou l'on recense de nombreuses sources ainsi que dans la zone ouest du Causse.

## 6.4 CHRONOLOGIE DES DEFORMATIONS

Le Causse Noir est parcouru par plusieurs grands accidents structuraux et par une fracturation, qui est en lien avec les directions de ces accidents et leurs évolutions au cours de l'histoire géologique de ce secteur. Plusieurs phases de déformation ont affecté le causse depuis le Jurassique. Elles ont soit réutilisé des structures existantes, soit imposé de nouvelles contraintes, formant de nouvelles structures (Figure 6.22).

Ainsi, la zone d'étude a subi une phase extensive au cours du Jurassique. Elle s'est exprimée au Lias (contrainte extensive E-W) par l'intermédiaire les failles du Faisceau de Meyrueis, pour former un fossé d'effondrement, rehaussant la partie cévenole et créant des épaississements et variations de faciès en direction du bassin. Ces failles ont ensuite rejoué en jeu normal au cours du Bathonien, période de contraintes N-S, entraînant l'épaississement des Calcaires à stipites vers l'ouest. Cette période extensive a également entraîné le jeu normal des failles E-W du graben des Grands Causses, représentées actuellement sur le secteur d'étude par les failles de Montjardin et de Veyreau. Ce mouvement a permis l'épaississement vers le nord de la série bathonienne, l'activité de failles normales parcourant ces dépôts, telles que la faille E-W a priori normale du point d'observation n°22 et une première mise en place de fractures de direction E-W.

A partir de la fin du Crétacé, une succession de phases tectoniques va déformer les dépôts du Causse. Durant l'Eocène, la phase pyrénéenne débute par une contrainte compressive N-S, réutilisant les failles E-W du Causse Noir, mais cette fois en jeu inverse. Elles produisent des rejets inverses importants (entre 300 et 500 m), permettant la mise en contact latéral en profondeur des unités aquifères inférieure et supérieure. Ces structures s'accompagnent de plissements anticlinaux et synclinaux, et d'une fracturation de direction E-W se retrouvant dans les formations de la moitié est du Causse. Une partie de la fracturation de direction N-S, observée sur l'ensemble du Causse pourrait s'être établie durant cette période (Cabrera, 2001).

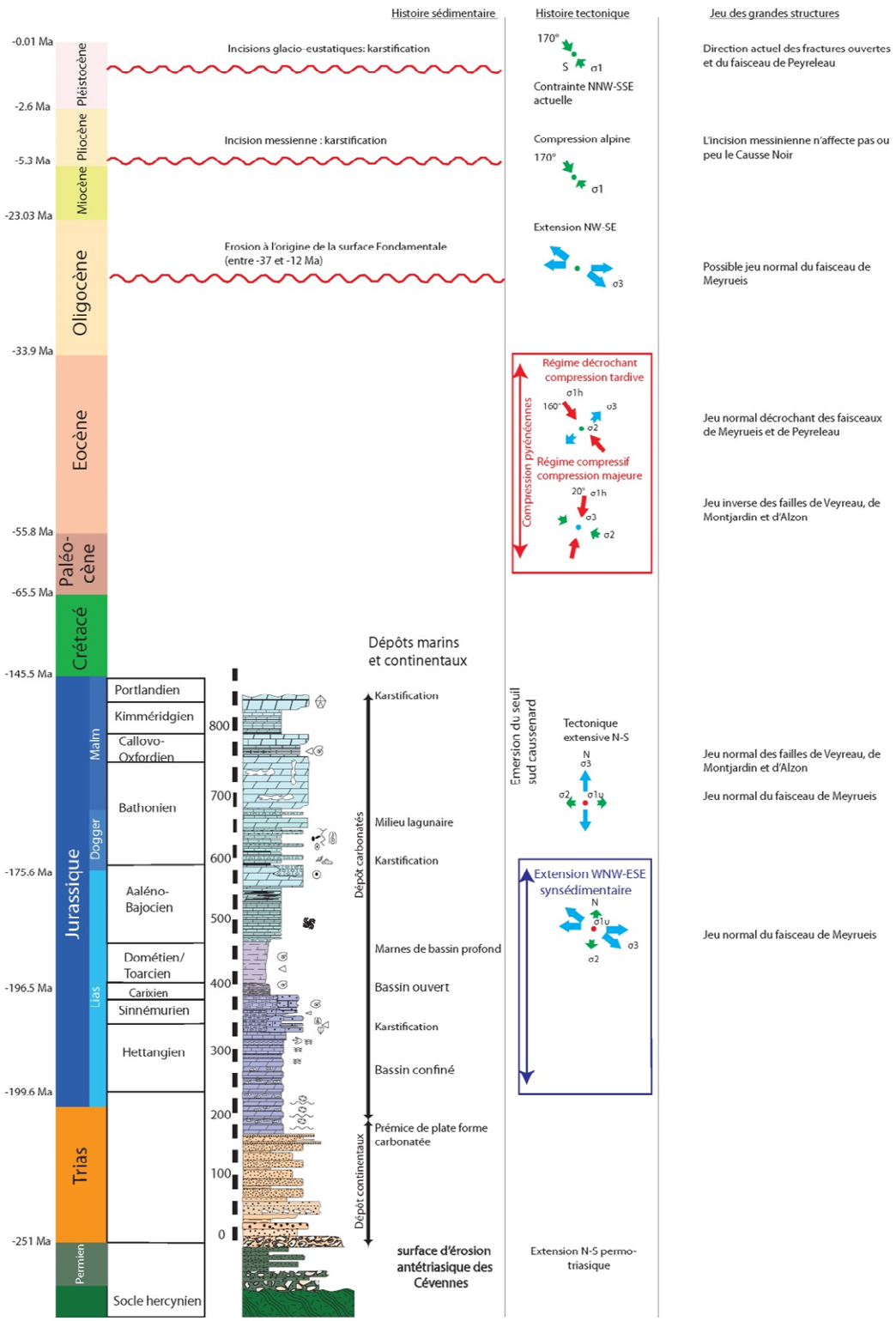
Après le jeu inverse de ces structures E-W et/ou de manière synchrone, la phase compressive pyrénéenne est soulignée par des jeux décrochants. A l'est le rejeu des failles du Faisceau de Meyrueis, entraîne des décalages cartographiques sénestres. Ces mouvements sont responsables du décalage des failles E-W, mettant localement en profondeur les deux aquifères en contact. Du côté ouest, ce mouvement décrochant permet la mise en place du Faisceau décrochant dextre de Peyreleau. Il recoupe et déforme dans une moindre mesure les failles inverses déjà existantes. Ces deux faisceaux convergent vers Nant, au sud de la zone d'étude où ils viennent se raccorder à la faille E-W d'Alzon, dont ils modifient localement la direction. Ces zones majeures de déformation provoquent une segmentation de la zone d'étude, en domaine de fracturation imprimant leur direction préférentielle (à l'ouest NNW-SSE et à l'est, NNE-SSW).

Après la phase pyrénéenne, il est difficile de trouver des marqueurs pouvant rattacher les structures à la phase extensive Oligocène. Le Faisceau de failles de Meyrueis a peut-être rejoué en jeu normal durant cette période comme l'évoquent certains auteurs (Rouire, 1973).

La direction N160E des fractures ouvertes actuelles, correspondant à la direction du Faisceau de Peyreleau et à la contrainte régionale. Ces structures et microstructures peuvent ainsi avoir un impact sur des directions d'écoulements préférentielles.
On peut constater qu'une partie du tracé de la Dourbie ainsi que plusieurs sources se localisent dans ce faisceau.

Les réseaux de fractures n'influencent cependant que peu les écoulements souterrains et les cours d'eau de surface du Causse Noir, dont les tracés pourraient être guidés par les pendages généraux des dépôts.

Figure 6.22 : Synthèse de la chronologie des déformations associée à l'évolution des environnements de dépôts de la série sédimentaire du Secondaire.




| Date : 22/12/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

# 7. GEOMETRIE ET CARACTERISTIQUES DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES

## 7.1 CARTE DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES

**La carte des unités hydrogéologiques (Annexe 1)** a été réalisée à partir des cartographies géologiques harmonisées au 50 000ème du BRGM (cartes de Meyrueis, Nant, Saint-Beauzély et Millau). Les quatre cartes ont été fusionnées sous SIG et à partir de leurs tables attributaires. Les niveaux stratigraphiques ont été regroupés et reliés à l'unité hydrogéologique définie précédemment. Les formations superficielles ont ensuite été enlevées pour obtenir une carte écorchée des unités hydrogéologiques constituant le substratum au 100 000ème sur laquelle les informations structurales, géologiques et hydrogéologiques (sources) ont été ajoutées (Annexe 1).

## 7.2 COUPES GEOLOGIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

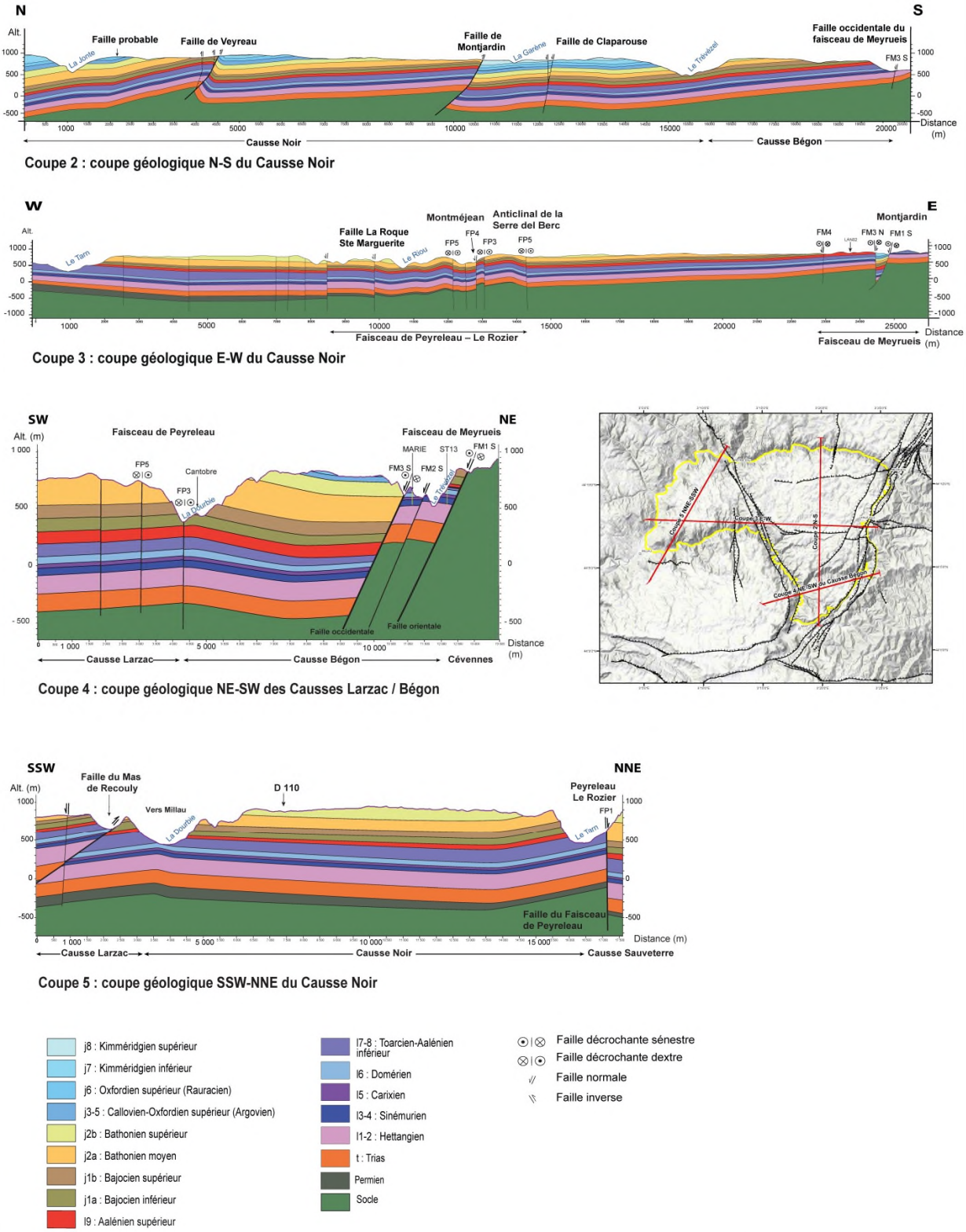
Quatre coupes géologiques (n°2 à 5), une N-S, une E-W, une NE-SW (Causse Bégon), une NNE-SSW (partie Ouest du Causse Noir) ont été réalisées au travers du Causse Noir et du Causse Bégon (Annexes 6, 7, 8 et 9) (Figure 7.1). Deux coupes supplémentaires ont été reprises des études précédentes (coupes 1 et 8) et 2 viennent de la bibliographie (coupes n° 6 et 7).

Pour chaque nouvelle coupe, un profil topographique a été tracé à partir du MNT altimétrique précis à 5 m. Le calage des coupes utilisent les données suivantes :

- les cartes géologiques existantes ;
- les mesures de pendages et la forme des plissements des différentes couches géologiques ;
- les observations de terrains en particulier en falaises et le long des routes ;
- les forages, surtout pour la partie Est en contact avec le socle paléozoïque,
- les données de la bibliographie ;
- les failles, leurs pendages et leurs rejets apparents aussi bien verticaux qu'horizontaux ;
- le style tectonique des Grands Causses.

A partir des coupes géologiques, les coupes simplifiées présentant les unités hydrogéologiques ont alors été réalisées.

| Coupes géologiques n° 2 à 5. | FIGURE : 7.1 |
|---|---|




| Date : 17-01-2018 | Auteur : M. Bellay | Fichier : Fig7.1_coupes_geol.ai | Source : GEOTER, 2017 |
|---|---|---|---|

*Figure 7.1 : Coupes géologiques réalisées n°2 à 5 (cf Annexes 6, 7, 8 et 9)*

### 7.2.1 La coupe 2 N-S (annexe 6)

**La coupe 2 N-S (annexe 6)** s'étend de la rive droite du Causse Méjean jusqu'au rebord sud du Causse Bégon. Elle traverse, outre la Jonte et le plateau du Causse Noir, les deux failles inverses E-W de Veyreau et de Montjardin. Cette coupe montre que le pendage général des dépôts jurassiques est dirigé vers le nord. L'épaisseur maximale de dépôt est d'environ 1200 m et se situe au sud de la Faille de Montjardin. Les rejets de ces failles sont, conformément à la bibliographie (De Charpal, 1972), d'environ 300 m pour la Faille de Veyreau et de 450 m pour celle de Montjardin. A ces failles, sont liés des plis anticlinaux et synclinaux. Les variations d'épaisseurs visibles sur cette coupe N-S concernent essentiellement les Calcaires à stipites du Bathonien moyen. Cette formation s'épaissit d'une centaine de mètres en direction du nord, pour attendre son épaisseur maximale dans les gorges de la Jonte (près de 200 m), ainsi que le présentent le log 22 et la thèse de P. Charcosset. Cet épaississement est causé par les jeux initialement normaux des failles E-W de Veyreau et de Montjardin au cours du Bathonien.

La coupe hydrogéologique montre que les rejets des deux failles inverses mettent en profondeur les aquifères inférieur (U3) et supérieur (U1) en contact latéral, ainsi que celui du Trias (U5) avec l'aquifère inférieur (U3). Elle met également en évidence que l'unité aquifère supérieure (700 m d'épaisseurs) est plus épaisse que l'unité aquifère inférieure (400 m d'épaisseur).

### 7.2.2 La coupe 3 E-W (Annexe 7)

**La coupe 3 E-W (Annexe 7)** traverse tout le Causse Noir en partant des gorges du Tarn à l'ouest jusqu'au sud de Lanuéjols à l'est, en passant par le faisceau de failles de Peyreleau et celui de Meyrueis. Le pendage général est orienté vers l'ouest dans la partie est du Causse et vers l'est dans la partie ouest du Causse, dessinant une cuvette dont la zone centrale correspond à la zone de la Roque-Sainte-Marguerite et de Montméjean, à l'endroit où passe le Faisceau de Peyreleau.

La coupe montre un affaissement important d'environ 600 m du premier gradin à l'ouest de la faille orientale du Faisceau de Meyrueis. Cette géométrie est provoquée par le décalage oblique et sénestre du faisceau et par le jeu inverse de la Faille de Montjardin. La zone du Faisceau de Peyreleau est composée de plusieurs failles à jeux normaux et par des plissements principalement provoqués par le décrochement dextre. Les pendages de ces failles sont sub-verticaux en surface et par manque d'information en profondeur, ils ont été laissés verticaux sur la coupe.

Depuis la bordure est, plusieurs niveaux stratigraphiques présentent des épaississements en direction du centre du bassin des Grands Causses. Le Toarcien-Aalénien s'épaissit vers l'ouest d'environ une centaine de mètres, tout comme le Bathonien moyen. Ces épaississements vers l'ouest sont liés à l'activité normale du Faisceau de Meyrueis au cours du Jurassique (Lias et Bathonien). De plus, certains forages proches de Millau traversent le Stéphano-Permien et certaines études (BRGM, 1983) estiment son épaisseur à au moins 150 m. Les cartes des dépôts Permien de la synthèse géologique du sud-est de la France (Debrand-Passard, 1984) font terminer le Permien au niveau du Faisceau de Peyreleau. Il a été fait de même sur cette coupe, en faisant biseauter progressivement le Permien jusqu'au Faisceau, mais cette géométrie est hypothétique.

La coupe hydrogéologique E-W montre que seul les rejets des failles du Faisceau de Meyrueis sont suffisamment importants pour mettre latéralement en contact les aquifères inférieur (U3) et supérieur (U1).

### 7.2.3 La coupe 4 NE-SW (Annexe 8)

**La coupe 4 NE-SW (Annexe 8)** se situe dans la partie sud de la zone d'étude, elle débute au nord-est dans le socle cévenol et traverse le Causse Bégon en passant par Trèves et Cantobre jusqu'à la rive gauche de la Dourbie, côté Larzac. Les dépôts, principalement du Lias marneux, s'épaississent en direction du sud-ouest en s'éloignant du socle. Au niveau de Trèves, la coupe illustre les rejets verticaux importants des failles du Faisceau de Meyrueis. La faille

orientale bordant les Cévennes, abaisse toute la partie ouest, mettant en contact toute la série triasique et jurassique avec le socle, ce qui représente un rejet vertical d'au moins 800 m. La faille occidentale présente pour sa part un rejet vertical supérieur à 600 m, mettant en contact les aquifères triasiques (U5) et jurassique inférieur (U3) en contact avec l'aquifère jurassique supérieur (U1).

### 7.2.4 La coupe 5 NNE-SSW (Annexe 9)

**La coupe 5 NNE-SSW (Annexe 9)** traverse la partie ouest du plateau du Causse Noir. Elle s'étend de l'extrémité nord du Causse Larzac jusqu'à la rive droite du Tarn, au village du Rozier. Le Causse Noir dans cette partie ouest est constitué par des dépôts allant du socle jusqu'au Bathonien supérieur. Le Lias marneux et le Jurassique moyen s'épaississent légèrement en direction du nord, par exemple le Bathonien moyen atteint une épaisseur d'environ 250 m au niveau de Peyreleau-Le Rozier (Charcosset, 1998). Le Causse Noir en lui-même n'est pas affecté par des failles majeures dans cette zone, seulement une faille inverse côté Larzac à un rejet vertical d'environ 200 m et au nord la faille principale du Faisceau de Peyreleau-Le Rozier présente un jeu normal de rejet verticale d'environ 400 m. Le rejet de cette dernière faille pourrait être suffisant, comme le montre la coupe hydrogéologique, pour permettre la mise en contact des aquifère inférieur et supérieur, et donc de possible communication si la faille est perméable aux écoulements.

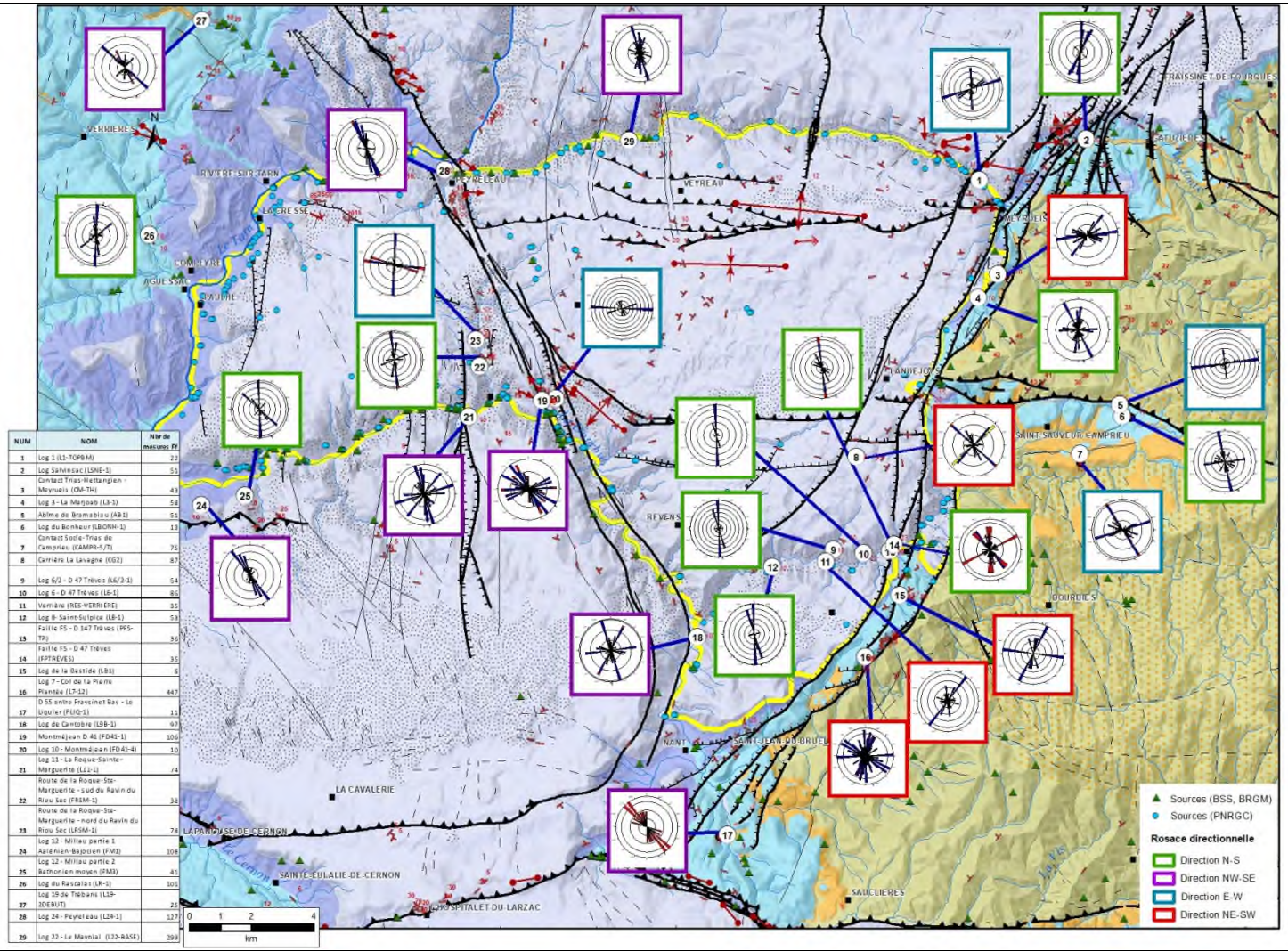
## 7.3 REPARTITION ET CARACTERISATION DE LA FRACTURATION A L'AFFLEUREMENT PAR GRANDS DOMAINES DU CAUSSE NOIR

La fracturation est un paramètre hydrogéologique important, car elle facilite les écoulements en augmentant la perméabilité des formations et peut les guider selon une direction préférentielle. Cette partie va présenter les directions de fracturation de chaque unité hydrogéologique, ainsi que certaines de leurs caractéristiques.

A partir des mesures microtectoniques réalisées sur le terrain, des rosaces directionnelles, différenciant les failles (en rouge) et les fractures (en bleu), ainsi que d'autres montrant uniquement les fractures ouvertes, ont été réalisées pour chaque site d'observation.
Ces rosaces ont été placées sur la carte structurale du Causse noir (Figure 7.2 ; Figure 7.3) dans l'objectif d'étudier la relation qu'il peut y avoir entre les directions relevées sur le terrain et celles des accidents majeurs du Causse.

On observe que les rosaces des différents sites expriment une ou plusieurs grandes directions structurales présentées précédemment (partie 6.2). L'identification pour chacun de ces points de mesures, des directions préférentielles a permis d'observer leur répartition géographique et de se rendre compte de leurs relations avec les grandes structures du Causse Noir.
L'analyse des directions de fracture et des failles sur les différents points de mesure montre que ces dernières sont reliées fortement aux directions des grands accidents de la zone étudiée (Figure 7.2).

Figure 7.2 : Répartition de la fracturation relevée sur le terrain (failles et micro-fracturation) sur fond structurale et des unités hydrogéologiques. La direction principale de chaque rosace de fractures est symbolisée par son cadre coloré (en violet la direction dominante NW-SE - en vert la direction N-S - en bleue, la direction E-W - en rouge la direction NE-SW).




| NUM | NOM | Nbr de mesures FF |
|---|---|---|
| 1 | Log 1 (L1-TOPBM) | 22 |
| 2 | Log Salvinsac (LSNE-1) | 53 |
| 3 | Contact Trias-Hettangien - Meynuels (CM-TH) | 43 |
| 4 | Log 3 - La Marjoab (L3-1) | 58 |
| 5 | Abîme de Bramabiau (AB1) | 53 |
| 6 | Log du Bonheur (LBONN-1) | 13 |
| 7 | Contact Socle-Trias de Camprieu (CAMPR-S/T) | 75 |
| 8 | Carrière La Lavagne (CG2) | 87 |
| 9 | Log 6/2 - D 47 Trèves (L6/2-1) | 54 |
| 10 | Log 6 - D 47 Trèves (L6-1) | 86 |
| 11 | Vermière (RES-VERRIERE) | 35 |
| 12 | Log 8- Saint-Sulpice (L8-1) | 53 |
| 13 | Faille FS - D 147 Trèves (PFS-TR) | 36 |
| 14 | Faille FS - D 47 Trèves (FPTREVES) | 35 |
| 15 | Log de la Bastide (LB1) | 8 |
| 16 | Log 7 - Col de la Pierre Plantée (L7-12) | 447 |
| 17 | D 55 entre Fraysinet Bas - Le Liguier (FLIG-1) | 13 |
| 18 | Log de Cantobre (LBB-1) | 97 |
| 19 | Montméjean D 41 (FD41-1) | 106 |
| 20 | Log 10 - Montméjean (FD4)-4) | 10 |
| 21 | Log 11 - La Roque-Sainte-Marguerite (L11-1) | 74 |
| 22 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - sud du Ravin du Riou Sec (FRSM-1) | 38 |
| 23 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - nord du Ravin du Riou Sec (LRSM-1) | 78 |
| 24 | Log 12 - Millau partie 1 Aalénien-Bajocien (FM1) | 109 |
| 25 | Log 12 - Millau partie 2 Bathonien moyen (FM3) | 41 |
| 26 | Log du Rascalat (LR-1) | 103 |
| 27 | Log 19 de Trèbans (L19-3DEBUT) | 25 |
| 28 | Log 24 - Peyreleau (L24-1) | 127 |
| 29 | Log 22 - Le Meynial (L22-BASE) | 299 |

| Date : 30/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Ces différentes rosaces peuvent être regroupées entre elles selon les grandes directions principales qu'elles expriment, c'est-à-dire, N-S, NW-SE, E-W, NE-SW. :

- **Une première zone à l'ouest** (Figure 7.3), où la direction NW-SE est dominante avec une direction N-S bien représentée. Cette zone est guidée par un ensemble de failles mineures ou secondaires de même direction et semble avoir pour frontière à l'est le Faisceau de failles de Peyreleau – Le Rozier, de direction NW-SE. La direction de fracturation N-S s'observe nettement sur 3 rosaces de la partie Causse Noir. Le pendage général de la série géologique est vers le Nord et l'Est

- **Une deuxième zone définissant la limite est** du Causse Noir est dominée par deux directions, NE-SW (rosaces rouge) et E-W (rosaces bleues). Cette zone, où le socle paléozoïque affleure largement, est délimitée à l'ouest par le Faisceau de Meyrueis. Ces points de mesure montrent que les fractures et les failles de cette zone sont guidées par les directions NE-SW du Faisceau de Meyrueis. Mais les directions E-W issues de la phase compressive pyrénéenne sont également représentées dans la fracturation de ces roches et semblent être dominantes plus on se rapproche du socle des Cévennes.

- **Une troisième zone (intermédiaire)** qui correspond à la partie centrale du Causse Noir, délimitée par les faisceaux de failles du Rozier et de Meyrueis. Cinq points de relevés indiquent une direction dominante N-S, avec une direction NW-SE souvent exprimée. Une rosace présente une direction E-W dominante (point de mesure n°20 à Montméjean). Elle se situe non loin de la terminaison de la faille E-W inverse de Montjardin, ce qui pourrait expliquer cette direction principale. Il faut préciser que cette partie du plateau du Causse Noir présente peu d'affleurements permettant un relevé microtectonique. L'implication des failles inverses E-W dans le fractionnement de cette zone est donc certainement à ne pas négliger dans le compartimentage et/ou le mélange des aquifères. Le pendage général de la série géologique est vers le Nord et l'Ouest.

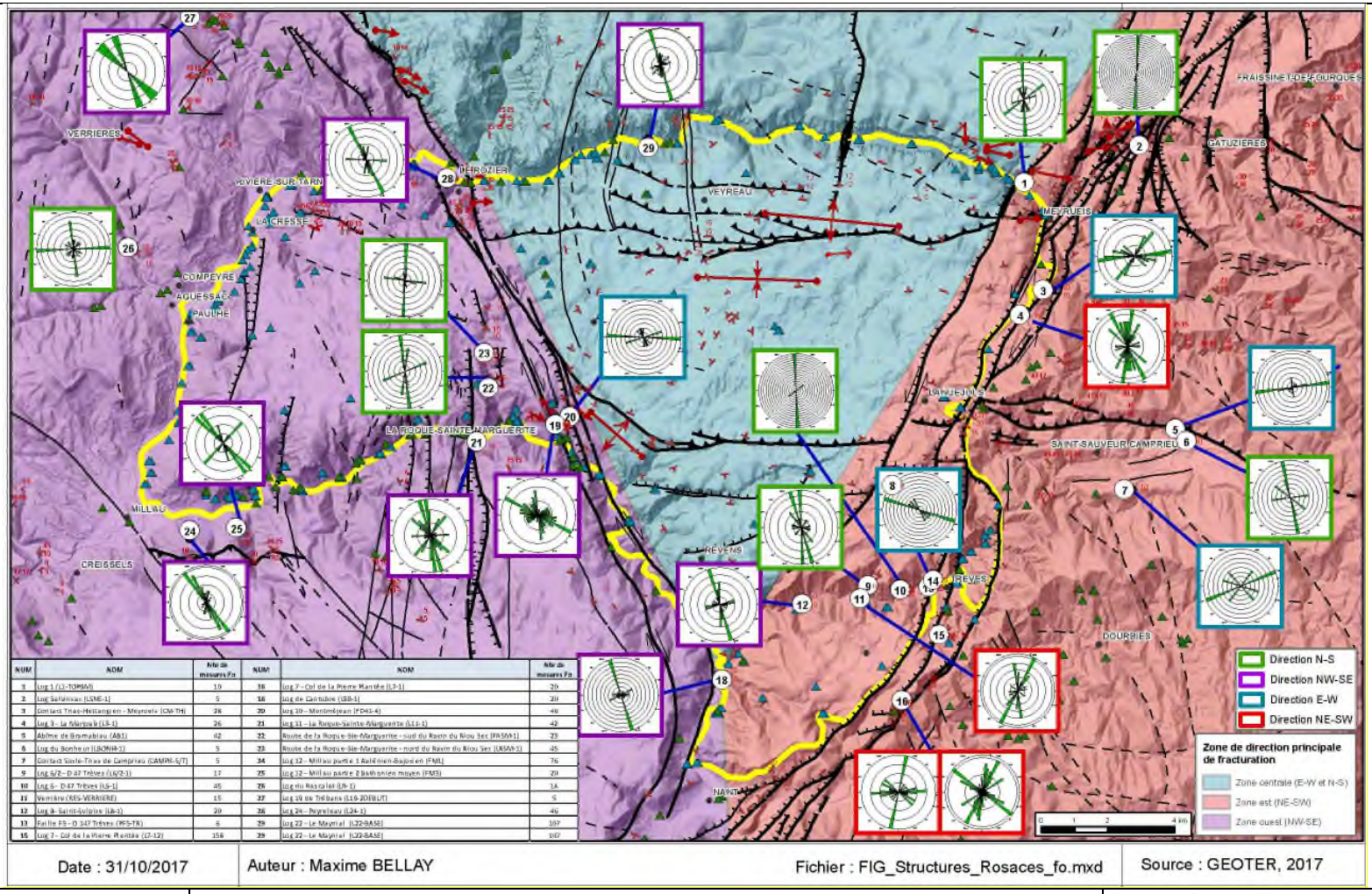
La Figure 7.3 présente uniquement les rosaces des fractures ouvertes sur le fond des unités hydrogéologiques.
L'analyse réalisée sur la répartition des directions principales permet une subdivision du Causse Noir en trois zones géographiques.

- la zone ouest connaît une fracturation guidée par la direction NW-SE du Faisceau de Peyreleau–Le Rozier.
- La zone centrale avec une fracturation guidée par la direction N-S et sans-doute E-W, issue des failles inverses de Veyreau et de Montjardin.
- La zone à l'est, voit la fracturation suivre la direction NE-SW du faisceau de Meyrueis et des failles inverses E-W.
- Il faut ajouter que la direction N-S est présente dans quasiment chacune des trois régions délimitées sans pour autant y être dominante.

Ces observations de surface devront être analysées en les confrontant aux autres résultats obtenus dans les différentes disciplines hydrogéologiques, en particulier les traçages souterrains.

Les résultats attendus sont de voir si les écoulements souterrain utilisent tout ou partie de la fracturation tectonique comme réseau de drainage, ou s'ils obéissent à d'autres facteurs dominants comme le pendage des grandes unités géologiques imperméables ou une combinaison de ces facteurs.

Figure 7.3 : Répartition de la fracturation relevée sur le terrain (fractures ouvertes) et zonage des directions principales de fracturation par grand domaine. La direction principale de chaque rosace de fractures ouvertes est symbolisée par son cadre coloré (en violet la direction dominante NW-SE - en vert la direction N-S - en bleue, la direction E-W - en rouge la direction NE-SW).




| NUM | NOM | Nbr de mesures Fo | NUM | NOM | Nbr de mesures Fo |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Log 1 (L1-TOPSM) | 10 | 16 | Log 7 - Col de la Pierre Plantée (L7-1) | 20 |
| 2 | Log Salsinaux (LSME-1) | 5 | 18 | Log de Cantobre (LSB-1) | 20 |
| 3 | Contact Trias-Hettangien - Meyrueis (CM-TH) | 28 | 20 | Log 10 – Montméjean (FD41-4) | 40 |
| 4 | Log 3 - La Marquale (L3-1) | 26 | 21 | Log 11 – La Roque-Sainte-Marguerite (L11-1) | 42 |
| 5 | Abîme de Bramabiau (AB1) | 42 | 22 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - sud du Ravin du Riou Sec (FRSM-1) | 23 |
| 6 | Log du Bonheur (LBONH-1) | 5 | 23 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - nord du Ravin du Riou Sec (LRSM-1) | 45 |
| 7 | Contact Sinclé-Trias de Campriau (CAMPR-S/T) | 5 | 24 | Log 12 – Millau partie 1 Aalénien-Bajocien (FM1) | 76 |
| 9 | Log 6/2 – D 47 Trèves (L6/2-1) | 17 | 25 | Log 12 – Millau partie 2 Bathonien moyen (FM3) | 20 |
| 10 | Log 6 – D 47 Trèves (L6-1) | 45 | 26 | Log du Rascalat (LR-1) | 14 |
| 11 | Verrière (RES-VERRIERE) | 15 | 27 | Log 19 de Trébans (L16-2DEBUT) | 5 |
| 12 | Log 8 - Saint-Sulpice (L8-1) | 20 | 28 | Log 24 – Peyreleau (L24-1) | 46 |
| 13 | Faille F5 - D 147 Trèves (PF5-TR) | 6 | 29 | Log 22 – Le Maynial (L22-BASE) | 107 |
| 15 | Log 7 - Col de la Pierre Plantée (L7-12) | 158 | 29 | Log 22 – Le Maynial (L22-BASE) | 107 |

| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

## 7.4 PRESENTATION DE LA FRACTURATION ET DE LA MICRO-FRACTURATION EN FONCTION DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES (SUIVANT LE LOG)

### 7.4.1 Les directions de fracturation dans les unités hydrogéologiques en fonction de la profondeur

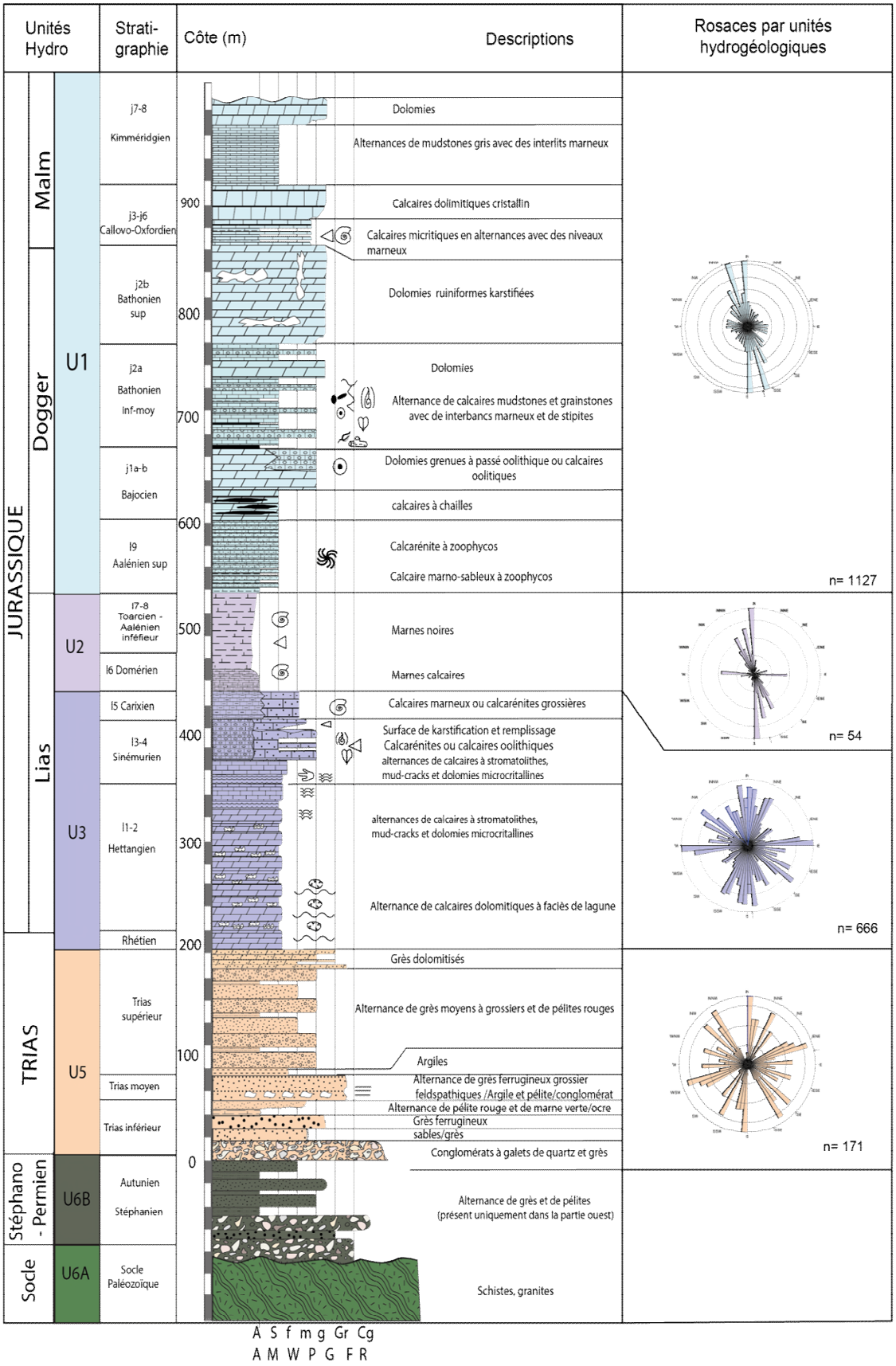
Il aurait été intéressant de rechercher s'il existe des directions de fracturations propres à chaque niveau stratigraphique. Malheureusement, le nombre de sites de mesure pour chaque étage stratigraphique est insuffisant.

Par contre, les mesures effectuées à l'échelle des unités hydrogéologiques sont mieux réparties et plus nombreuses, permettant de réaliser pour chacune des unités une rosace représentant la fracturation globale. Ces rosaces directionnelles ont été placées sur le log de synthèse, dans les limites de chaque unité hydrogéologique (Figure 7.4).
Les différentes rosaces montrent une évolution dans les directions de fracturations qui s'expriment pour chaque unité hydrogéologique.

- Les rosaces de l'unité triasique (U5) et celle de l'unité aquifère inférieure (U3) regroupent en proportions quasiment égales, toutes les grandes directions de fracturations observées dans la zone d'étude ;
- Les rosaces de l'unité imperméable (U2) et de l'unité aquifère supérieure (U1) présentent des directions de fracturations préférentielles.
- Les calcaires et dolomie de l'unité U1 enregistre deux directions préférentielles de fracturation : N-S (N180E) et NNW-SSE (N160E).

Les directions dominantes de l'unité aquifère supérieure (U1) montrent que cette dernière est affectée par les directions associées aux déformations les plus récentes, c'est-à-dire pyrénéenne et alpine. Ceci est peut-être provoqué par la position supérieure de ces formations géologiques du Jurassique moyen et supérieur, qui n'ont pas enregistré les déformations et extensions les plus anciennes du Trias et du Lias inférieure comme celles des unitésU5 et U3.
Cette évolution des directions de fracturation dans les différentes unités hydrogéologiques peut avoir un impact sur les écoulements. Dans les cas où les écoulements suivent préférentiellement les réseaux de fractures, ils seront contraints par les directions NNW-SSE et N-S dans l'aquifère supérieur (U1), contrairement aux aquifères du Jurassique inférieur et du Trias qui présentent des directions multiples de circulations potentielles.

Figure 7.4 : Rosaces directionnelles de la fracturation pour chaque unité hydrogéologique positionnées sur le log de synthèse.




| Date : 28/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

### 7.4.2 Manifestations de la fracturation dans les unités hydrogéologiques

Cette partie présente les caractéristiques de la fracturation pour les deux unités aquifères du Jurassiques.

#### 7.4.2.1 La fracturation dans l'unité aquifère inférieure (U3)

Au sein de l'unité aquifère inférieure, la principale zone de circulation et de réserve correspond aux dépôts de l'Hettangien. Ils sont constitués dans leur partie inférieure par des dolomies microcristallines présentant un débit parallélépipédique, correspondant à un ensemble de fractures parallèles entre elles (Figure 7.5). La densité de fracturation est relativement importante avec une fréquence de fracture avoisinant les 5 cm. Ce débit particulier et caractéristique de cette formation peut s'expliquer par la structure microcristalline de la dolomie. La direction des fractures est cependant généralement cohérente avec la direction de fracturation dominante de la zone concernée.

Figure 7.5 : Fracturation parallèle caractéristique des dolomies microcristallines de l'Hettangien. La fréquence de fracturation est de 5 cm en moyenne et donne un aspect parallélépipédique ou cubique aux dolomies.




A : Dolomies hettangiennes présentant une fréquence de fracturation inférieure à 5 cm (Trébans, point d'd'observation n°27).




B : Fractures parallèles espacées de 5 à 7 cm dans les dolomies microcristallines (log 7, point d'observation n°16).




C : Fractures dans les dolomies de fréquence moyenne de 5 cm (Bramabiau, point d'observation n°5)

| Date : 30/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Cette fracturation à fréquence élevée permet une karstification importante de l'Hettangien où plusieurs karsts ont été recensés dans cet étage, comme par exemple celui de l'Abîme de Bramabiau. Ce karst se situe sur la commune de Camprieu à l'est du Faisceau de Meyrueis (point d'observation n°5, Figure 7.6 photo C). Il a été creusé par le Bonheur, une rivière dont la perte est visible à Camprieu au point d'observation n°6 (Figure 7.6, photos A et B). Les différentes galeries du karst de Bramabiau se sont établies au sein de la série très fracturée de l'Hettangien (Figure 7.6, photo D). Ces galeries se sont développées à partir de certain plan de fractures préexistantes (Figure 7.6, photos E).

Ces observations montrent que les dépôts hettangiens sont des zones principales d'écoulement à cause d'une fracturation dense et importante. Les écoulements souterrains évoluant dans la série hettangienne utilisent les plans de fracture, ce qui les rend dépendants des directions de fracturation de la zone où ils se situent.

Figure 7.6 : Exemple de la karstification affectant la série hettangienne. Le karst de Bramabiau est formé par le Bonheur, qui a creusé un réseau de galeries dans les dépôts de l'Hettangien de la bordure est du Causse Noir (Camprieu, points d'observation n°5 et 6), en suivant les directions de fractures préexistantes.




A : La Perte du Bonheur, tunnel karstique creusé dans les dolomies hettangiennes par le Bonheur et donnant sur le karst de Bramabiau. Le tunnel ouvert dans les dolomies suit la même direction N80E que la fracture entaillant son plafond (Camprieu, point d'observation n°6).




B : Le Balset, aven formé au bout du tunnel de la photo A (point d'observation n°6).




C : Abîme de Bramabiau, résurgence du Bonheur du karst de Bramabiau. Il est creusé dans les dolomies microcristallines de l'Hettangien (entre 80 et 90 m d'épaisseur dans ce secteur). Point d'observation n°5




D : Résurgence du Bonheur dans un plan de fracture karstifiée de direction N-S (point d'observation n°5).



E : Cavité karstique du karst de Bramabiau dans les dolomies hettangiennes, établies le long de plan de fractures verticales.

| Date : 30/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

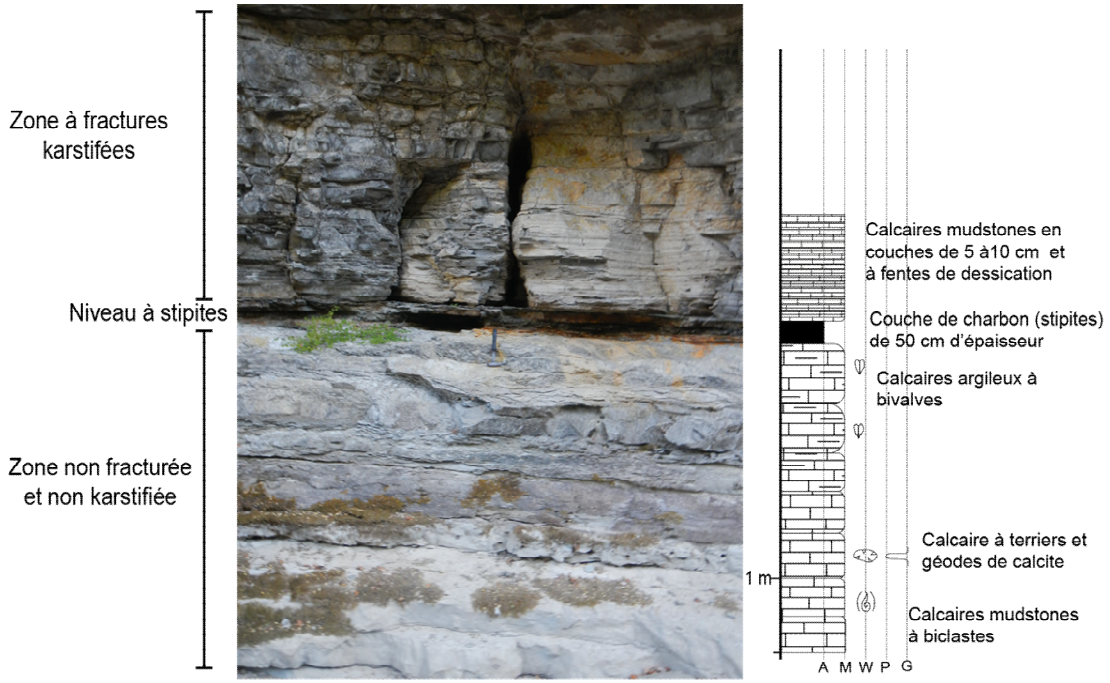
#### 7.4.2.2 La fracturation dans l'unité aquifère supérieure (U1)

L'unité aquifère supérieure correspond à l'ensemble des dépôts carbonatés situés au-dessus des marnes du Toarcien. Elle est épaisse d'environ 700 m et possède deux directions préférentielles de fracturation : N-S et NNW-SSE.

Comme présenté dans la partie 5.6.4, la Formation des Calcaires à stipites est constituée d'une alternance de faciès de milieu lagunaire à littoral, dont certaines couches de charbons ou de marnes charbonneuses pouvaient constituer des barrières étanches aux écoulements verticaux. Cette particularité la démarque des autres formations du Jurassique moyen et supérieur. Au cours des relevés de terrains, plusieurs sites ont apporté des précisions sur la fracturation et les écoulements au sein de cette formation bathonienne.

- Au lieu-dit de Verrière (point d'observation n°11), à l'ouest de Trèves, le Bathonien moyen est observé sur la rive gauche du cours d'eau assécher du Trévézel.
  Cet affleurement se situe à la base des Calcaires à Stipites. Il montre des calcaires mudstones sombres et des calcaires en plaquettes avec des traces de bioturbation, surmontées par un banc de charbon oxydé épais de 50 cm, au-dessus duquel se développe deux mètres de calcaires à fentes de dessiccation et fins litages (Figure 7.7, illustration A).
  L'analyse des fractures présentes dans les calcaires situés au-dessus du banc de charbon montre que ces dernières ne se retrouvent pas dans les couches sous-jacentes. Elles sont limitées verticalement par les stipites. De plus, certaines fractures sus-jacentes présentent des élargissements par karstification pouvant aller jusqu'à 20 cm de large (Figure 7.7, illustration A). A côté de ces fractures karstifiées se trouve une petite résurgence, où de l'eau s'écoule au sommet de la couche de charbon (Figure 7.7, illustration B), dans l'axe d'une fracture (N170E, 85°W). Plusieurs autres points d'écoulement sont visibles dans les parties hautes de l'affleurement, ils se situent à chaque fois au-dessus d'un banc imperméable.
  Ces points d'écoulement, la fracturation stoppée et la karstification des fractures, sont causés par le caractère imperméable de la couche de stipites. Cette dernière joue un rôle limitant pour la fracturation, probablement à cause de son caractère plus souple et plastique. Les niveaux de stipites agissent également comme des barrières aux écoulements, au point que les circulations d'eau accumulées au-dessus, empruntent et karstifient les fractures.

Figure 7.7 : Affleurement de calcaires du Bathonien moyen, au lieu-dit de Verrière, sur la rive gauche du Trévézel (point d'observation n°11). Il est parcouru par un niveau de charbon imperméable, au-dessus duquel s'observe dans fractures karstifiées et des écoulements d'eau.




A : Affleurement de calcaires du Bathonien moyen présentant une zone de fractures karstifiées au-dessus d'un niveau de charbon de 50 cm d'épaisseur, qui n'est pas présente dessous.

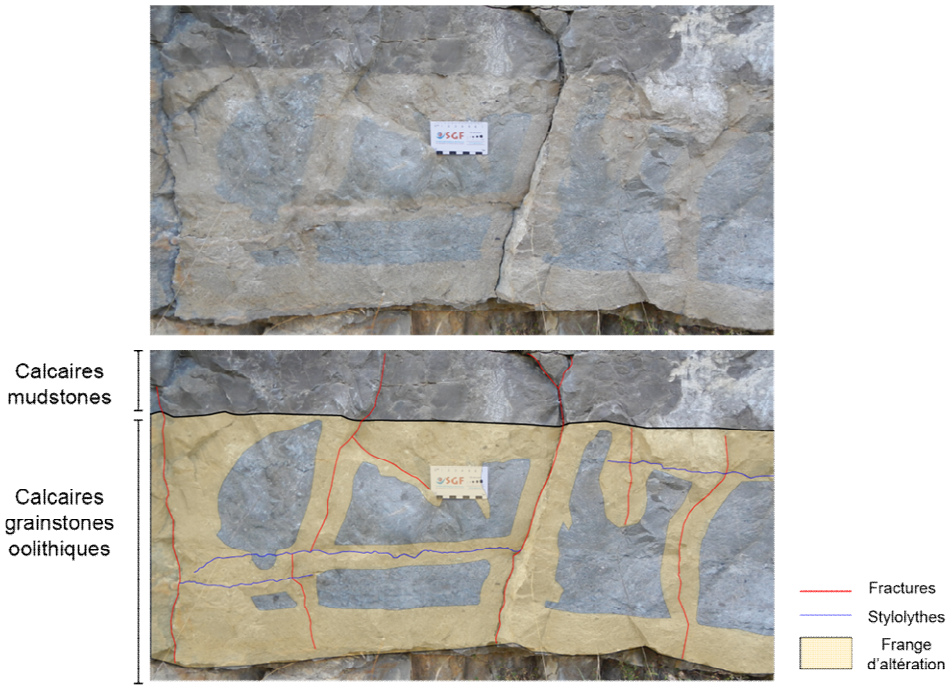



B : Ecoulement d'eau provenant de la base des calcaires située au-dessus du niveau de stipites.

| Date : 31/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

- Outre les bancs de charbon, le Bathonien moyen présente de nombreuses alternances de faciès, qui n'ont pas des propriétés hydrogéologiques toutes égales. Par exemple, le log 22 du Maynial présente dans la partie haute des alternances de calcaires mudstones lithographiques avec des calcaires grainstones oolithiques. Ces couches montrent que les fractures bien que traversant l'ensemble des niveaux, ne sont encadrées par une frange d'altération uniquement dans les couches de grainstones (Figure 7.8). Ces franges, induites par le passage des écoulements, indiquent qu'ils se font de préférence par l'intermédiaire des fractures présentes dans les grainstones, en raison de leur porosité et leur perméabilité plus élevées que celle des mudstones.

Figure 7.8 : Calcaires mudstones et calcaires grainstones à oolithes du Bathonien moyen (log 22 du Maynial, point d'observation n°29).
Les calcaires oolithiques présentent le long des fractures et des stylolithes les traversant des franges d'altération beiges, qui ne sont pas observées dans les mudstones. Ceci indique que les circulations d'eau seraient préférentiellement réalisées dans les grainstones plus poreux que les mudstones.




| Date : 31/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Ces observations montrent que les niveaux à stipites jouent un rôle imperméable. Ces niveaux impactent également la fracturation en l'empêchant de traverser l'ensemble de la série. A contrario ils favorisent la karstification de certaines fractures et donc les écoulements. A cela s'ajoutent des circulations facilitées par les fractures dans des faciès à propriétés hydrogéologiques favorables et ralenties dans les autres faciès. L'ensemble de ces observations renseigne sur la manière dont les circulations se font au sein de cette sous-unité hydrogéologique, presque semi-perméable.

L'unité U1 est la plus représentée à l'affleurement et constitue les plateaux du Causse Noir et du Causse Bégon. Une grande partie des roches à l'affleurement sont des dolomies présentant des propriétés hydrogéologiques favorables aux infiltrations et à la karstification. Pour les masses calcaires non dolomitiques du Jurassique supérieur, l'observation de leurs caractéristiques hydrogéologiques et de la fracturation associée n'est pas toujours simple sur les plateaux. Certaines observations ont cependant pu être menées dans les formations calcaires du Kimméridgien

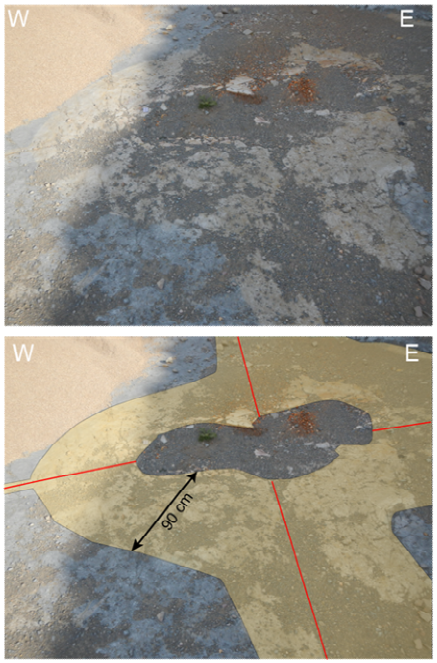
de la carrière de la Lavagne, située entre Lanuéjols et Trèves (point d'observation n°8). Pour rappel, le Kimméridgien est formé par une succession monotone de calcaires mudstones gris à fins joints de stratifications plus marneux.

Le front de taille de la carrière montre que les circulations et infiltrations se font essentiellement par les fractures parcourant la série et par les joints de stratification. En effet, ces fractures et ces joints présentent pour beaucoup des franges d'altération, donnant une couleur beige aux calcaires, contrastant avec leur couleur grise naturelle (Figure 7.9, photo C). De plus, des écoulements d'eau ont été observés dans certains plans de stratification, confirmant que ce sont bien des zones de circulation. Pour compléter ces observations liées aux écoulements le long des plans de fractures, la surface de la dalle formant le fond de la carrière, présente plusieurs fractures à franges d'altérations. Elles encadrent les fractures sur des largeurs allant de 30 à 60 cm (Figure 7.9, photo B). Lorsque deux fractures se croisent, la frange a tendance à être plus large et peut présenter au croisement une zone karstifiée (Figure 7.9, photo A).

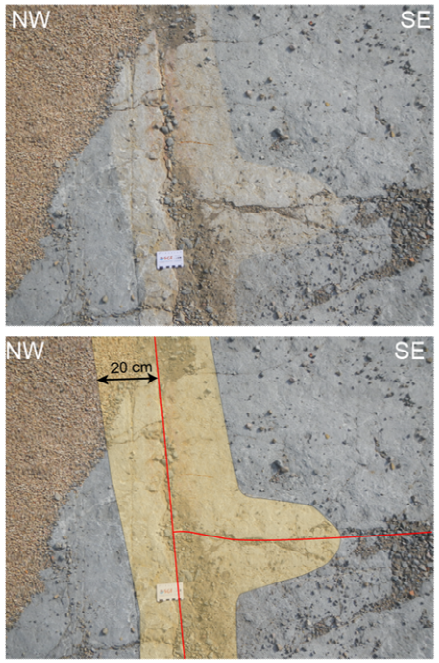
Hormis ces points d'infiltrations confinées aux fractures, des zones d'altérations plus grandes et parfois karstifiées sont visibles autour de la zone de faille et du pli indiquant que les structures tectoniques représentent des zones facilitant l'infiltration et la circulation des eaux depuis la surface (Figure 7.9, photo D).

Ces observations indiquent donc que pour les séries calcaires du Jurassique supérieur, l'infiltration depuis la surface serait guidée par les fractures et par les structures tectoniques (failles et plis). Les directions de ces éléments structuraux ont donc une grande importance pour les écoulements au sein de l'unité aquifère supérieure du plateau.

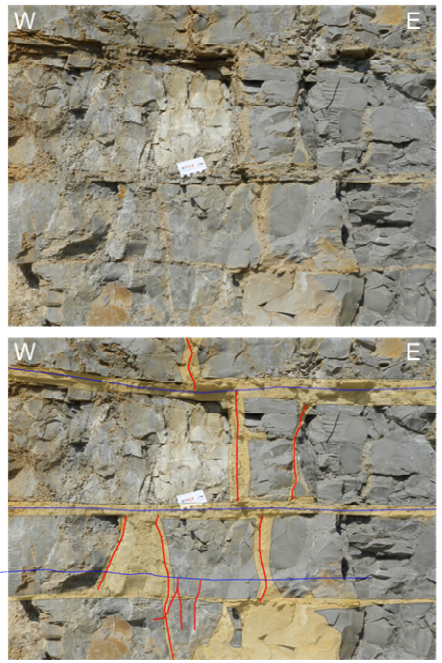
Figure 7.9 : Fracturation et altération des calcaires kimméridgiens de la carrière de la Lavagne (point d'observation n°8). Les fractures et les joints de stratifications présentent des franges d'altérations témoignant des circulations d'eau. La zone de pli montre que les calcaires sont altérés, ce qui indique que ce sont des zones d'infiltrations facilitées.




A : Zone de croisement de deux fractures dans les calcaires kimméridgiens, présentant une zone centrale karstifiée remplis d'argiles rouges et entourées par une frange d'altération circulaire (90 cm). Carrière la Lavagne, point d'observation n°8.




B : Fracture de direction N45E entourée par une frange d'altération de 20 cm (point d'observation n°8).




C : Couches de calcaires mudstones kimméridgiens montrant des fractures et des joints de stratification à franges d'altération (point d'observation n°8).




D : Successiion de calcaires mudstones gris du Kimméridgien montrant des zones altérées beiges à rouges-orangées dans la zones de plissement synclinal (à droite de la photo).

| Date : 31/10/17 | Auteur : M. BELLAY | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|

Pour conclure, les directions de fracturations principales semblent être différentes entre les unités aquifères présentes sous l'unité imperméable et celle au-dessus. Ce résultat montre que si les écoulements utilisent le réseau de fractures de l'unité aquifère supérieure, ils auront tendance à être guidés par les deux directions principales N160E et N180E. Les directions de fracturation sont plus diffuses dans l'unité aquifère inférieure présentant un grand nombre de directions de fractures différentes. Dans cette unité, ce sera peut-être plutôt la position géographique par rapport aux trois grandes zones définies dans la partie 6, qui imposera une direction préférentielle à la fracturation et donc aux écoulements.

La fracturation au sein des différentes unités montre également qu'elle est dépendante de la nature des roches traversées. Certaines, comme les dolomies microcristallines de l'Hettangien, ont une forte capacité à se fracturer, favorisant la circulation et la karstification en profondeur. A l'inverse les bancs de charbons au sein des Calcaires à stipites ont des effets limitants sur la fracturation et les écoulements. Ce qui a pour conséquence de stopper ou ralentir les écoulements dans l'unité aquifère supérieure. Ces différents éléments prouvent que les caractéristiques hydrogéologiques et les comportements entre et au sein des différentes unités hydrogéologiques sont variés. Les nombreux faciès qui composent les différentes unités influencent la capacité de la formation à se fracturer. La localisation géographique par rapport aux principales structures tectoniques joue également un rôle important sur les directions de fracturation et donc les directions d'écoulement.

# 8. CONCLUSIONS

L'étude géologique et structurale du Causse Noir fait partie de l'étude hydrogéologique globale menée sur ce Causse. Elle a été commandée par le PNRGC (Parc Naturel Régional des Grands Causses), qui entreprend ce programme d'étude pour la gestion des ressources en eau sur les différents causses.

Cette étude s'appuie sur une synthèse bibliographique et l'acquisition de nouvelles données de terrain. Elle a permis d'identifier entre autres 15 logs et 80 forages environs de plus de 50m. A partir de ces données, il a été effectué une synthèse géologique et structurale de la zone d'étude et un découpage en 6 unités hydrogéologiques (imperméable et aquifère), englobant les terrains du Socle à ceux du Jurassique supérieur.
Pour compléter ces données, deux missions de terrains ont été effectuées. Elles permettent de détailler les caractéristiques sédimentologiques et structurales de la zone d'étude. En résultent 14 logs sédimentologiques (nouveaux ou complétés). A partir de ces levés et de la bibliographie, les faciès propres à chacune des différentes unités hydrogéologiques et leurs variations latérales ont été décrits plus précisément.

Les relevés microstructuraux (2253 structures) ont permis de préciser la structure de la zone d'étude, en décrivant les grands accidents qui la traversent et leurs structures secondaires. L'analyse des directions principales de fracturation du Causse Noir effectuée à différentes échelles d'observation a permis de retracer la chronologie des déformations.

La connaissance des directions principales de fracturations a une importance pour comprendre comment et quelles directions les écoulements peuvent emprunter dans le Causse Noir et le Causse Bégon. Il a donc été identifié à l'échelle des affleurements, à partir des rosaces directionnelles et stéréogrammes (élaborés par traitements statistiques des microstructures), une répartition géographique des directions de fracturations selon trois grandes zones :

- La zone ouest présente une direction générale de fracturation NW-SE, qui est guidée par le faisceau de failles de Peyreleau ;
- La zone centrale est dominée par des directions N-S et E-W (issues des deux grandes failles inverses de Veyreau et de Montjardin) ;
- La zone est se trouve principalement affectée par une direction NE-SW, issue du faisceau de failles de Meyrueis.

A l'échelle de la zone d'étude, la fracturation est principalement dirigée selon des directions N180E et N160E. La seconde est majoritaire pour les fractures ouvertes et correspond également à la direction du champ de contrainte actuel.
Trois points structuraux importants pour les écoulements hydrogéologiques :

- Le caractère ouvert des fractures N160 (direction du faisceau de failles de Peyreleau) qui peut favoriser les écoulements selon cette direction principale ;
- le pendage des couches géologiques qui se fait globalement vers le nord (Annexe 6, coupe 2) du fait des failles inverses de Veyreau et de Montjardin, mais aussi qui converge vers le faisceau de Peyreleau-Le Rozier (cf la coupe 2 qui passe par Montméjean)
- le pendage vers l'ouest depuis la bordure du socle cévenol (failles normales du faisceau de Meyrueis, Annexe 8, coupe 4) jusqu'à Montméjean du fait d'une flexuration et de l'approfondissement du bassin (Annexe 7, coupe 3).

La géométrie de chaque unité hydrogéologique est ainsi précisée en s'appuyant sur les coupes géologiques réalisées durant ce projet. Ces coupes montrent les variations d'épaisseur des différentes formations et les rejets verticaux associés aux failles.
Sont également décrites les caractéristiques de chaque unité hydrogéologique. Il en ressort des directions de fracturation différentes entre les unités aquifères les plus anciennes stratigraphiquement (U5 et U3, avec de multiples directions) et l'unité la plus récente (U1, avec des directions N160E et N180E dominantes).

On note également que la fracturation et sa densité est fonction de la nature des roches présentes dans les unités hydrogéologiques. Ce dernier point permet de justifier l'identification/subdivision du Bathonien moyen dans l'unité U1 (aquifère supérieur).

# 9. BIBLIOGRAPHIE

**Rapports GEOTER/PNRGC :**

BRUXELLES L. et CAMUS H. (2013). Étude hydrogéologique des avant-Causses St Africains et du Causse Guilhaumard : Lot 2 - Géomorphologie. *Rapport Geoter n°GTR/PNR/0913-1104*
CHANVRY E., MALIE P. et DUVAIL C. (2012). Étude hydrogéologique des avant-Causses St Africains et du Causse Guilhaumard : Lot 1 - Étude géologique et tectonique. *Rapport Geoter n°GTR/PNR/1212-1016*
COMBES P. (1999). Laboratoire de Tournemire. Cartographie et analyse du fonctionnement exo et endokarstique de la partie occidentale du causse du Larzac. *Rapport Geoter n°GTR/IPSN/0199-97 Av1*

**Bibliographie**

AMBERT M. et AMBERT P. (1995). Karstification des plateaux et encaissement des vallées au cours du néogène et du quaternaire dans les Grands Causses méridionaux (Larzac, Blandas). *Géologie de la France, n° 4, p. 37-50*
AMBERT P. (1981). Les Travertins de Millau : recherches préliminaires. *Acte du Colloque de l'A.G.F., Formations carbonatées externes, tufs et travertins, Paris, 9 mai, p. 9-14*
AMBERT P. (1984). La région de Millau (Grands Causses). Présentation d'une carte géomorphologique en couleurs au 1/25.000. *Méditerranée, n° 3, p. 43-56*
AMBERT P. (1989). Les formations à blocs messiniennes du piémont du Languedoc central. Implications tectoniques et corrélations régionales. *C. R. Acad. Sci. Paris, t. 309, Série II, p. 2077-2084*
AMBERT P. (1990). L'évolution géomorphologique des Grands Causses méridionaux depuis le néogène. *Z. Geomorph. N.F., Sup. Bd. 77, p. 1-24*
AMBERT P. (1994). L'évolution géomorphologique du Languedoc central depuis le Néogène (Grands Causses méridionaux piémont languedocien). *Thèse de Doctorat, Spécialité : Géomorphologie, Université d'Aix-Marseille II, Documents du BRGM 231, 210 p. et annexes*
AMBERT P. (1996). Elements d'appréciations concernant l'âge du creusement des canyons des Grands-Causses (Larzac en particulier). Hypothèses et certitudes. *Document non publié, 6 p.*
AMBERT P. et GUENDON J. L. (1993). Etude hydrogéomorphologique du tracé de l'autoroute A75 sur le Causse Rouge entre le viaduc du Tarn et le raccord d'Engayresque. *CNRS, URA 903, Université d'Aix-Marseille, p, 1-20*
AMBERT P., AMBERT M. et BRUXELLES L. (1997). L'évolution des gorges des Grands Causses : Etude géomorphologique. *Colloque Martel/Karst, Mende, Gorges du Tarn, octobre 97, 15 p.*
AMBERT P., MARTIN P. et GUENDON J. L. (1994). Le canyon de la Dourbie et le karst de la source de l'Esperelle. *Etudes de Géographie Physique, n° XXIII, p. 63-80*
AUBAGUE M. (1968). Permis de recherche de Nant (Aveyron) : Etat des recherches au 1er Mars 1968. *BRGM, Rapport, 68 DRMM 009 FE, 10 p., 4 Pl. h.t.*
AUBAGUE M. et PASSAQUI B. (1979). Barytine stratoïde de l'Hettangien des avant-causses liasiques de Millau (Aveyron) : Résultats de la campagne de sondages 1977-1978. *BRGM, Rapport, n° 79 RDM 018 FE, 19 p., 11 annexes*
AUBAGUE M. et PASSAQUI B. (1979). Les filons de couverture à Pb-Zn de Soulobres avant-causses liasiques de Millau (Aveyron) : Résultats de la campagne de sondages 1977-1978. *BRGM, Rapport, n° 79 RDM 017 FE, 12 p., Planches h.t.*

AUNAY B., LE STRAT P., AGUILAR J. P., CAMUS H., CLAUZON G. et DORFLIGER N. (2002). Introduction à la géologie du karst des Corbières. *BRGM, Rapport, BRGM/RP-51595-FR, 80 p., 4 pl. ht*

BAKALOWICZ M., RICARD J. (1994). Etude hydrogéologique de la source de l'Espérelle et de son bassin d'alimentation, en vue de l'établissement des périmètres de protection. *R 37951 IVIPY 94 4S.*

BODEUR Y., BOULILIER A., DELFAUD J., GOTTIS M., LEFAVRAIS A., LE STRAT P., LOPEZ M., MARZA Ph., SEGURET M., (1992). Excursion en Languedoc (21-22-23 septembre 1992). Document sur le Jurassique au Sud des Cévennes. *Groupe Francais d'étude du Jurassique, Université de Nantes.*

BONIJOLY D. et DELPONT G. (1981). Etude du bassin des Causses et de la bordure Cévenole par la télédétection et la géologie structurale. *BRGM, Rapport, n° 81 SGN 706 GEO, 40 p., 25 fig., 19 Pl.*

BRANEYRE M., CROCHET P., DURAND V., MARSAUD B., MALATRAIT A., PETELET E. et VIOLET J. (1999). Etude hydrogéologique du Causse Rouge (Aveyron) - Connaissance, aménagement et protection des ressources en eau souterraine. *ANTEA, Rapport, n° A 12245/D, 135 p., 37 fig., annexes*

BRGM (1977). Ressources minières françaises : Les gisements de Pb-Zn français. *Département des Gîtes Minéraux du BRGM, Rapport, n° RR-41430-FR-02, Tome 2, 115 p.*

BRGM (1983). Recherche en région Midi-Pyrénées de sites favorables à la réalisation d'opérations géothermiques - 2ième phase : Zone de bordure du Bassin Aquitain (Massif Central et Pyrénées) - Note de Synthèse. *Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Rapport, n° 83 SGN 649 MPY, 277 p.*

BRUXELLES L. (2001). Dépôts et altérites des plateaux du Larzac central : Causses de l'Hospitalet et de Campestre (Aveyron, Gard, Hérault). Evolution morphogénétique, conséquences géologiques et implications pour l'aménagement. *Thèse de Doctorat, Spécialité : Milieux physique méditerranéens, Université Aix-Marseille I, 266 p.*

BRUXELLES L. et MALLET A. (2004). Etude hydrogéologique de la partie ouest du Causse de Sauveterre et de ses avants Causses : Géomorphologie et formation superficielles. *MS Ingéniérie, Présentation PowerPoint, 63 p.*

BRUXELLES L., AMBERT P. et GUENDON J. L. (1999). Excursion 2 : Le Larzac nord et le Causse de Campestre. Altération et karstification sous couverture : le rôle morphologique de certaines formations superficielles du Causse de l'Hospitalet (Larzac, Aveyron). *Karst 99, Livret guide des excursions Grands Causses - Vercors, Cahiers Savoisiens de Géographie, p. 39-53*

BRUXELLES L., AMBERT P., GUENDON J. L. et TRONCHETTI G. (1999). Les affleurements du Crétacé supérieur sur les Grands Causses méridionaux (France). *C. R. Académie des Sciences de Paris, Sciences de la Terre et des Planètes, Vol. 329, p. 705-712*

BRUXELLES L., SIMON-COINCON R., GUENDON J. L. et AMBERT P. (2007). Formes et formations superficielles de la partie ouest du Causse de Sauveterre (Grands Causses, Aveyron et Lozère). *Karstologia, n° 49, p. 1-14*

CABRERA NUNEZ J., BEAUCAIRE C., BRUNO G., WINDT L. De, GENTY A., RAMAMBASOA N., REJEB A., SAVOYE S. et VOLANT P. (2001). Projet Tournemire : Synthèse des programmes de recherche 1995-1999. *IPSN, Service d'Etudes et de Recherches sur la Géosphère et l'Elimination des Déchets, Rapport, DPRE/SERGD, n° 01-19, 202 p.*

CALS D., PREVER-LOIRI R. et ROUSSET C. (1980). Les terres rouges des Grands Causses du Massif Central (France). *Revue de Géologie Dynamique et de Géographie Physique, Vol. 22, Fasc. 4-5, p. 343-356*

CAMUS A. et POUL X. (1973). Etude hydrogéologique appliquée au problème de l'exhaure du compartiment minéralisé de Trèves (Gard). *BRGM, Rapport, n° 73 SGN 125 LRO, 47 p., 11 annexes*

CAMUS H. (1998). Enregistrement de la surrection des Cévennes par les réseaux karstiques du Larzac méridional. L'exemple de l'Aven de la Leïcasse, massif de la Séranne (Hérault, France). *Actes du colloque, Karst & Tectonics, Han-sur-Lesse, 9-12 Mars, Spéléochronos, Hors Série, p. 25-29*

CAMUS H. (1999). Excursion 3 : Le Causse de Blandas, le Larzac sud de Séranne. *In : KARST 99 Livret guide des excursions Grands Causses - Vercors : Des paysages du karst au géosystème karstique - Dynamiques, structures et enregistrements karstiques, p. 35-74*

CHARCOSSET P. (1998). Reconstitution d'un segment de la marge Ouest-téthysienne au Bathonien dans les Grands Causses et le bas-Languedoc. Analyse séquentielle à divers ordres et dynamique du bassin. *Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse III, STRATA, Série 2, Vol. 31, 350 p.*

CHARCOSSET P. (2000). Synthèse paléogéographique et dynamique du bassin caussenard (Sud de la France) au cours du Bathonien (Jurassique moyen). *Eclogae Geologicae Helvetiae, Vol. 93, p. 53-64*

CHEMIN P. (2015). SIAEP du Causse Noir - Projet de captage AEP du forage de "l'aven de la Tride" : Avis hydrogéologique préliminaire. *Rapport Préliminaire, 26 p.*

CISZAK R., PEYBERNES B., THIERRY J., FAURE P., (1999). Synthèse en termes de stratigraphie séquentielle du Dogger et de la base du Malm dans les Grands Causses. *Géologie de la France n°4, pp. 45-58, 5 fig.*

COMITE DE BASSIN ADOUR-GARONNE (2015). Un nouvel élan pour l'eau. *Projet SDAGE 2016-2021, 67 p.*

CONSTANTIN J., VERGELY P. et CABRERA J. (2002). Tectonique et fracturation associée dans le bassin des Causses (Aveyron, France) : le cas du secteur de Tournemire. *Bull. Soc. Géol. France, t. 173, n° 3, p. 229-243*

COUMOUL A. (1979). Eléments prévisionnels pour une recherche de minéralisations Zn-Pb dans le Lotharingien de la bordure orientale des Grands Causses (Partie Nord, de Trèves à Belvezet). *BRGM, Rapport, n° 79 RDM 064 FR, 50 p., 58 Pl. h.t.*

DEBRAND-PASSARD S. et COURBOULEIX S. (1984). Synthèse géologique du Sud-Est de la France : Atlas. *Mémoire du BRGM, n° 126, Vol. 2, 64 pl.*

DE CHARPAL O., TREMOLIERES P., JEAN F., DES LIGNERES G., MASSE P., (1972). Etude des principaux traits structuraux des Grands Causses. *Réf. 20097. Institut Francais du Pétrole. Branche recherche et exploitation du Pétrole. Division Géologie, Rapport N°1.*

DE CHARPAL O., TREMOLIERES P., JEAN F., MASSE P., (1974). Un exemple de tectonique de plate-forme : Les Causses Majeurs (sud du Massif Central, France). *Revue de l'Institut francais du Pétrole. Vol. XXIX, N°5. 74028.*

DANNEVILLE L., ROBERT A., POLYCARPE J. L., HERVIEU F., THIEBOT M., RAYMOND J. F., GRIGORCIUK D., ARIBAT D., MANGIN A., GARY B., SEIDEL A., TALBOT B., NOEL C., BLAVOUX B., SIMLER R., DANIEL M., BLONDEL T., LEPILLER M., POULAIN D., MONTETY V. de, BAILLY-COMTE V., BLONDEL T., BRUSSET S., MATTER C., GUERRERO B., HESPEL V., BRUXELLES L., MALLET A., LOISELEUR B., POMIER M. et GRALA S. (2006). Etude hydrogéologique de la partie ouest du Causse de Sauveterre et de ses avants Causses. *Parc Naturel Régional des Grands Causses, Rapport, 279 p.*

DORFLGER N., FLEURY P., LADOUCHE B., CUBIZOLLES J., IZAC J. L. et LERCH V. (2007). Etude hydrogéologique du Causse de Sauveterre et de ses avant-causses (secteur Est). Lots n° 2 et 3 : Hydrologie, hydrométrie et hydrochimie. *BRGM, Rapport Final, BRGM/RP-55529-FR, 236 p.*

DORFLIGER N., LE STRAT P., GARDEN M., BLAISE M., IZAC J. L. et DESPRATS J. F. (2006). Géologie, tectonique et géomorphologie du Causse de Sauveterre et de ses avant-causses (secteur Est). *BRGM, Rapport final, BRGM/RP-54967-FR, 167 p*

DORIA B., 1986. Le Causse Noir et les canyons bordiers (gorges de la Jonte, de la Dourbie, de la Trévezel). Etude hydrogéomorphologique. Carte géomorphologique 1/50 000. Thèse 3ème cycle, Aix-Marseille II, 202 p + annexes

DUBOIS P., MASSE P., YAPAUDJIAN L., (1980). Itinéraire géologique Causse du Larzac-Bas Languedoc-Camargue.

ELF (1975). Excursion dans le Jurassique moyen et supérieur des grands Causses et du bas Languedoc (Millau - Montpellier). *IXè Congrès International de Sédimentologie de nice, 23-25 mai, 15 p., 14 figs.*

FABRE G. (1986). Tufs et travertins du Languedoc et des Causses majeurs. *Méditerranée, Série 3, t. 57, p. 66-70*

FABRE G. (1988). Le causse de l'Hortus, le Pic Saint-Loup et leurs marges : Carte hydrogéomorphologique au 1/50.000ème. *Association Française de Karstologie, 46 p., 1 pl. ht*

FLEURY J. M. (1968). La marge orientale du causse Mejean et du causse Noir. Stratigraphie et paleogeographie du Lias et de l'Aalenien-Bajocien dans la région de Meyrueis (Lozère). *Bulletin de la Société Géologique de France, Vol. 10, n° 7, p. 645-652*

GAUTHIER B. et DISNAR J. R. (1984). Etude de la matière organique des séries carbonatées minéralisées (Gard, France) : Le Lias du gîte Zn-Pb de Trèves : Implications génétiques. *BRGM, Rapport, n° 84 SGN 166 GMX, 46 p.*

GEZE B. (1981). Les venues volcaniques de Saint-Sauveur et de Saint-Michel (commune de Nant, Aveyron). *Bulletin du BRGM, (2), 1, 3, p. 231-233*

GEZE B., MACQUAR J. C., MICHAUD J. G., REY M. et BROUDER P. (1977). Carte géologique de la France à 1/50.000 : Feuille 910, Meyrueis. *BRGM Editions, Notice explicative, 29 p.*

GEZE B. et PALOC H. (1986). Carte géologique de la France à 1/50.000 : Feuille 936, Nant. *BRGM Editions, Notice explicative (1985), 51 p.*

GINESTY J. M. et GUYOT J. M. (1981). Analyse statistique des galeries des réseaux karstiques des causses et des garrigues. *Colloque de Seyssins sur le Karst, Fédération Française de Spéléologie, Spelunca Memoire, n° 11, p. 63-73*

GLANGEAUD L., BRUN A., BOBIER C., GRANGEON P., IAWORSKY G., LUMLEY H. de et LETOLLE R. (1969). Livret-guide de l'excursion A 9 : Massif Central et bordure méditerranéenne. *VIIIème Congr. INQUA, Paris, 76 p., 6 Pl. ht*

GOACHET E., LEGRAND B. et MARJOLET G. (1979). Essai de représentations cartographique d'un aquifère sous couverture (Pliocène marin de la région d'Agde-Valras, Hérault, France) avec représentation des conditions aux limites, 1/ 50.000. *Service Régional d'Aménagement des Eaux Languedoc-Roussillon, Centre d'Etudes et de Recherches de la Géologie et de ses Applications, Notice explicative, 15 p., 6 Pl.*

GRANGEON M., GREBER C. et BERNATSKY M. (1966). Sur le Trias de la région de Meyrueis-Gatuzieres (Lozère). *Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Département Géologie, DS.66.A11, 23 p.*

HEIDBACH O., CUSTODIO S., KINGDON A., MARIOCCI M. T., MONTONE P., MULLER B., PIERDOMINICI S., RAJABI M., REINECKER J., REITER K., TINGAY M., WILLIAMS J. and ZIEGLER M. (2016). Stress map of the Mediterranean and Central Europe 2016. *GFZ - German Research Centre for Géosciences, WSM - World Stress Map*

HUSSON E. (2013). Interaction geodynamique/karstication et modelisation geologique 3D des massifs carbonates : Implication sur la distribution previsionnelle de la karsti cation : Exemple des paleokarts cretaces a neogenes du Languedoc montpellierain. *Thèse de doctorat, Spécialité : Géosciences, Université Montpellier II, 316 p.*

JULIAN M. (1984). Phénomènes karstique III. *Karst, Méditerranée, t. 51, p. 137-139*

LA BENARDIE J. De (2013). Etude de la relation entre débits des sources karstiques et distributions des temps de séjour. *Mémoire de Stage, Master 2, Parc Naturel Régional Grands Causses, Université d'Orléans, 48 p., 6 annexes*

LANOISELEE C. (2016). Evaluation du débit minimum biologique du Trévezel - Commune de Lanuéjols. *Antea Group - GEo-Hyd, SIAEP du Causse Noir, 52 p.*

LE STRAT P. (1981). Jurassique des Causses - Languedoc - Bordure Cévenole : Essai de synthèse géologique (2ème semestre 1980). *BRGM, Rapport, n° 81 SGN 388 GEO, 32 p.*

LEFAVRAIS-RAIMOND A. (1963). Essai de synthèse paléogéographique des Causses. *BRGM, Rapport, DS.63.A114, 64 p., 7 Pl.*

LEFAVRAIS-RAIMOND A. (1977). Essai de synthèse sur le Carixien et le Domérien des Grands Causses. *BRGM, Rapport, 76.SGN.497.GEO, 10 p., 6 Pl., 4 cartes h.t.*

MARCHAND D., PELISSIE T., PEYBERNES B. et THIERRY J. (1983). Biozonation par Ammonites du Callovien et de l'Oxfordien du Causse Méjean oriental (Lozère, France). *C. R. Académie des Sciences de Paris, t. 296, Série II, p. 913-916*

MARGAT J. (1963). Alimentation en eau potable de la ville de Millau : Rapport préliminaire. *BRGM, Rapport, DS-63-A70, 21 p., 11 annexes*

MARGAT J. et PALOC H. (1965). Catalogue régional des cavités naturelles : Région des Grands Causses - Languedoc (Départements : Aveyron, Gard, Hérault, Lozère). *Bureau de Recherches Géologiques et Minières, DS.65.A74, 88 p.*

MENESSIER G. et COLLOMB P. (1986). Carte géologique de la France à 1/50.000 : Feuille 909, Saint-Beauzély. *BRGM Editions, Notice explicative, 43 p.*

MENNESSIER G. et COLLOMB P. (1983). Carte géologique de la France à 1/50.000 : Feuille 935, Millau. *BRGM, Notice explicative, 32 p.*

MICHARD A. G. (1975). Les minéralisations Pb-Zn des Avant-Causses de Millau (Aveyron) : Cadre géologique - Perspectives de recherche. *BRGM, Rapport, n° 75 RME 004 FE, 19 p., annexes*

MICHARD A. G. (1977). La sédimentation liasique dans les Causses : Contrôle des minéralisations Pb-Zn associés au Lotharingien. *BRGM, Rapport, n° 77 RDM 009 FE, Tome 1, 61 p., 5 annexes*

PALOC H. (1972). Carte hydrogéologique au 1/200.000 de la région des Grands Causses. *CERGA et BRGM, Feuille n° 2 de la carte hydrogéologique du Languedoc Roussillon, Notice explicative, 82 p.*

PEYBERNES B. (1990). Interprétation eustatique des principales discontinuités et lacunes stratigraphiques du Callovo-Oxfordien à Ammonites du SW de la France (Grands Causses, Pyrénées Occidentales). *C. R. Académie des Sciences de Paris, t. 310, Série II, p. 603-608*

PEYBERNES B., CISZAK R., FONDECAVE-WALLEZ M. J., COMBES P. J., CAMUS H. et SERANNE M. (2003). Présence de Paléocène marin dans les Grands Causses (France). *C. R. Geoscience ; Vol. 335, p. 681-689*

POUL X. (1974). Etude hydrogéologique appliquée au problème de l'exhaure du compartiment minéralisé de Trèves (Gard) - Rapport n ° 2. *BRGM, Rapport, n° 74 SGN 294 LRO, 26 p., 6 annexes*

RICARD J. et BAKALOWICZ M. (1996). Connaissance, aménagement et protection des ressources en eau du Larzac septentrional en vue de l'établissement des périmètres de protection. *BRGM, Rapport, R38953, 103 p., annexes, 13 Pl. h.t.*

ROUIRE J. (1961). Note sur le Bathonien Saumâtre des Grands Causses. *BRGM n°4901*

ROUIRE J. (1963). Les avant-Causses liasiques au nord-ouest de Millau. *BRGM, Rapport, DS.63.A124, 35 p., 4 annexes*

ROUIRE J. et HORON O. (1959). Etude géologique de la région de Nant et de Saint-Jean de Bruel (Aveyron). *BRGM, Rapport, 50 p., 4 annexes*

ROUIRE J. et ROUSSET C. (1973). Causses Cévennes Aubrac. *Paris : Masson, Guides géologiques régionaux, 192 p.*

ROUSSET C. (1997). Relations entre la limite Est du karst géant de Vaucluse et la faille-linéament d'Aix-en-Provence (région Provence-Alpes-Côte d'Azur, France). *C. R. Acad. Sci. Paris, t. 324, Série II a, p. 103-110*

SALVAYRE H. (1969). Contribution à l'étude hydrogéologique de la région méridionale des Grands Causses (Larzac et bordures Aveyron et Hérault). *Thèse de Doctorat, Spécialité : Sciences Naturelles, Université de Bordeaux, 1434 p.*

VALOIS R. (2011). Caractérisation structurale de morphologies karstiques superficielles et suivi temporel de l'infiltration à l'aide des méthodes électriques et sismiques. *Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 238 p.*

VANARA N. (1990). Etude géomrophologique du bassin-versant de la Jonte (Massif Central Français). *2ième Edition, Mémoire de Maîtrise, Université Paris IV - Sorbonne, 152 p.*

VERGELY P., WYNS R., BRUXELLES L., CAMUS H., DANNEVILLE L., BLAVOUT B., JOZJA N., LEPILLER M., APOLIT C., ODET U. et PLAGNES V. (2011). Excursions Grands Causses : Livret-Guide. *Journées techniques du CFH-AIH, de l'AFK et de l'AGSO, Parc National des Grands Causses, 17-19 Juin, 65 p.*

VERNET J. L., AMBERT P., ANDRE J., BRUGAL J. P., CASANOVA J., MICHAUX J. et SEMAH F. (1984). Paléoenvironnements quaternaires dans la région de Millau (Bordure méditerranéenne du Massif Central, France) à partir des travertins, des macroflores et des faunes. *Geobios, Mém. spécial n° 8, p. 125-131*

# 10. ANNEXES

# Cartographie géologique harmonisée des unités hydrogéologiques du Causse Noir et du Causse Bégon. Ecorché sous les formations superficielles.

GEOTER

Parc naturel régional des Grands Causses

*Echelle* : 1/100.000

*Rapport* : GTR/PNR/1217-1685

0 2,5 5 10 km

*Auteur* : M. BELLAY
*Vérificateur* : C. DUVAIL
*Approbateur* : Ph. COMBES

**ANNEXE 1**

## Structures linéaires

Importance des failles
- Majeure
- Mineure
- Secondaire

Cinématique des failles
- Faille decrochante sénestre
- Faille décrochante dextre
- Faille inverse
- Faille normale

## Symboles structuraux

BRGM et Geoter 2017
- Pendage
- Anticlinal
- Synclinal
- Pli

**Grands Causses, Carte analytique des éléments structuraux, IFP 1974**
- Pli conique, Axe incliné
- Pli cylindrique, Axe horizontal
- Pli cylindrique, Axe incliné

## Travaux réalisés dans le cadre de cette étude

- Log (Geoter, 2017)
- Points d'observation (Geoter, 2017)
- Zone d'étude
- Coupe géologique (Bibilographie)
- Coupe géologique (Geoter, 2017)

## Unités hydrogéologiques

- Volcanisme

**Jurassique**
- U1 : Aquifère supérieur
- U2 : Imperméable liasique
- U3 : Aquifère inférieur

**Trias**
- U5 : Aquifère

**Stéphanien et Permien**
- U6A : Permien Stéphanien

**Paléozoïque**
- U6B : Socle paléozoique

## Surcharges cartographiques

- Calcaires à stipites Bathonien moyen
- Granite (BRGM)

## Sismicité (GEOTER, 2017)

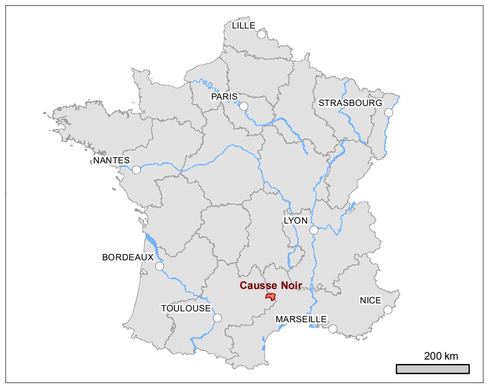
Magnitude
- 0.7 - 2.0
- 2.1 - 2.6

## Forage (BSS, BRGM) Profondeur (m)

- 0 - 50
- 51 - 100
- 101 - 200
- 201 - 5137

## Hydrographie

- Sources (BSS, BRGM)
- Sources (PNRGC)
- Zones de pertes (PNRGC)
- Rivière principale
- Rivière secondaire




**CONTRIBUTIONS**

**Maxime BELLAY**

Harmonisation cartographique
Levés sédimentologiques de terrain
Levés de terrain structuraux

**Amélie LEON**

Réalisation cartographique
Préparation des données SIG

**SOURCES**

**Géologie**

Cartes géologiques numériques vectorielles à 1/50.000 du BRGM
Cartes géologiques harmonisées au département, BRGM

**Toponymie**

Données hydrographiques fournies par le PNRGC
Tracé des cours d'eau BD CARTHAGE® IGN
MNT ombré d'aprés RGE ALTI® IGN (Résolution 1m)

**SYSTÈME DE COORDONNÉES**
Projection métrique Lambert 1993 (IGN)

**ECHELLE**
1/ 100.000

**DATE DE RÉALISATION**
Octobre 2017

**VERSION**
V0

**NOM DU FICHIER**
6616_ANNEXE1_HG_A2.mxd

**Log (surlignés en rouge) et points d'observation (Geoter,2017)**

| NUM | NOM | NUM | NOM | NUM | NOM |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Log 1 (L1-TOPBM) | 12 | Log 8- Saint-Sulpice (L8-1) | 23 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - nord du Ravin du Riou Sec (LRSM-1) |
| 2 | Log Salvinsac (LSNE-1) | 13 | Faille F5 - D 147 Trèves (PF5-TR) | 24 | Log 12 - Millau partie 1 Aalénien-Bajocien (FM1) |
| 3 | Contact Trias-Hettangien - Meyrueis (CM-TH) | 14 | Faille F5 - D 47 Trèves (FPTREVES) | 25 | Log 12 - Millau partie 2 Bathonien moyen (FM3) |
| 4 | Log 3 - La Marjoab (L3-1) | 15 | Log de la Bastide (LB1) | 26 | Log du Rascalat (LR-1) |
| 5 | Abîme de Bramabiau (AB1) | 16 | Log 7 - Col de la Pierre Plantée (L7-12) | 27 | Log 19 de Trébans (L19-2DEBUT) |
| 6 | Log du Bonheur (LBONH-1) | 17 | D 55 entre Fraysinet Bas - Le Liquier (FLIQ-1) | 28 | Log 24 - Peyreleau (L24-1) |
| 7 | Contact Socle-Trias de Campriou (CAMPR-S/T) | 18 | Log de Cantobre (L9B-1) | 29 | Log 22 - Le Maynial (L22-BASE) |
| 8 | Carrière La Lavagne (CG2) | 19 | Montmejean D 41 (FD41-1) | 30 | Faille occidentale du Faisceau Peyreleau - Gorges de la Dourbie (FPM) |
| 9 | Log 6/2 - D 47 Trèves (L6/2-1) | 20 | Log 10 - Montmejean (FD41-4) | 31 | Calcaire oolithique du Bajocien supérieur - Puncho d'Agast (PA-OOL) |
| 10 | Log 6 - D 47 Trèves (L6-1) | 21 | Log 11 - La Roque-Sainte-Marguerite (L11-1) | 32 | Faisceau de Peyreleau (plis) - Peyreleau (PD29-3) |
| 11 | Verrière (RES-VERRIERE) | 22 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - sud du Ravin du Riou Sec (FRSM-1) | 33 | Faisceau de Meyrueis et Imperméable Liasique - Dourbias (BUIMP-DOURBIAS) |

# Cartographie géologique à 1/50.000 (BRGM). Feuilles de Saint-Beauzély, Meyrueis, Millau et Nant.

GEOTER

Parc naturel régional des Grands Causses

*Echelle* : 1/100.000

*Rapport* : GTR/PNR/1217-1685

0 2,5 5 10 km

*Auteur* : M. BELLAY
*Vérificateur* : C. DUVAIL
*Approbateur* : Ph. COMBES

**ANNEXE 2**

## Structures linéaires

Importance des failles
- Majeure
- Mineure
- Secondaire

Cinématique des failles
- Faille decrochante sénestre
- Faille décrochante dextre
- Faille inverse
- Faille normale

## Symboles structuraux

BRGM et Geoter 2017
- Pendage
- Anticlinal
- Synclinal
- Pli

**Grands Causses, Carte analytique des éléments structuraux, IFP 1974**
- Pli conique, Axe incliné
- Pli cylindrique, Axe horizontal
- Pli cylindrique, Axe incliné

## Travaux réalisés dans le cadre de cette étude

- Log (Geoter, 2017)
- Points d'observation (Geoter, 2017)
- Zone d'étude

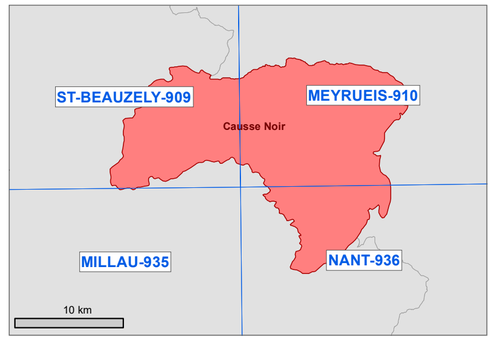
## Hydrographie

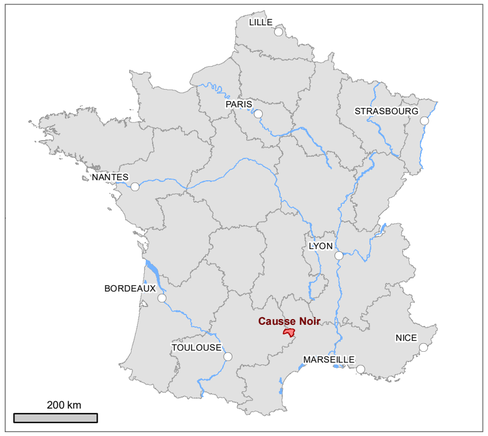
- Sources (BSS, BRGM)
- Sources (PNRGC)
- Zones de pertes (PNRGC)

## Forage (BSS, BRGM) Profondeur (m)

- 0 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- 201 - 5137

**Légendes des cartes géologiques à 1/50.000, BRGM en annexe 2-b**




**CONTRIBUTIONS**

**Maxime BELLAY**

Harmonisation cartographique
Levés sédimentologiques de terrain
Levés de terrain structuraux

**Amélie LEON**

Réalisation cartographique
Préparation des données SIG

**SOURCES**

**Géologie**

Cartes géologiques numériques vectorielles à 1/50.000 du BRGM
Cartes géologiques harmonisées au département, BRGM

**Toponymie**

Données hydrographiques fournies par le PNRGC
Tracé des cours d'eau BD CARTHAGE® IGN
MNT ombré d'aprés RGE ALTI® IGN (Résolution 1m)

**SYSTÉME DE COORDONNÉES**
Projection métrique Lambert 1993 (IGN)

**ECHELLE**
1/ 100.000

**DATE DE RÉALISATION**
Octobre 2017

**VERSION**
V0

**NOM DU FICHIER**
6616_ANNEXE2_GEOL50k_raster_A2.mxd

**Log (surlignés en rouge) et points d'observation (Geoter,2017)**

| NUM | NOM | NUM | NOM | NUM | NOM |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Log 1 (L1-TOPBM) | 12 | Log 8- Saint-Sulpice (L8-1) | 23 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - nord du Ravin du Riou Sec (LRSM-1) |
| 2 | Log Salvinsac (LSNE-1) | 13 | Faille F5 - D 147 Trèves (PF5-TR) | 24 | Log 12 - Millau partie 1 Aalénien-Bajocien (FM1) |
| 3 | Contact Trias-Hettangien - Meyrueis (CM-TH) | 14 | Faille F5 - D 47 Trèves (FPTREVES) | 25 | Log 12 - Millau partie 2 Bathonien moyen (FM3) |
| 4 | Log 3 - La Marjoab (L3-1) | 15 | Log de la Bastide (LB1) | 26 | Log du Rascalat (LR-1) |
| 5 | Abîme de Bramabiau (AB1) | 16 | Log 7 - Col de la Pierre Plantée (L7-12) | 27 | Log 19 de Trèbans (L19-2DEBUT) |
| 6 | Log du Bonheur (LBONH-1) | 17 | D 55 entre Frayssinet Bas - Le Liquier (FLIQ-1) | 28 | Log 24 - Peyreleau (L24-1) |
| 7 | Contact Socle-Trias de Camprieu (CAMPR-S/T) | 18 | Log de Cantobre (L9B-1) | 29 | Log 22 - Le Maynial (L22-BASE) |
| 8 | Carrière La Lavagne (CG2) | 19 | Montméjean D 41 (FD41-1) | 30 | Faille occidentale du Faisceau Peyreleau - Gorges de la Dourbie (FPM) |
| 9 | Log 6/2 - D 47 Trèves (L6/2-1) | 20 | Log 10 - Montméjean (FD41-4) | 31 | Calcaire oolithique du Bajocien supérieur - Puncho d'Agast (PA-OOL) |
| 10 | Log 6 - D 47 Trèves (L6-1) | 21 | Log 11 - La Roque-Sainte-Marguerite (L11-1) | 32 | Faisceau de Peyreleau (plis) - Peyreleau (PD29-3) |
| 11 | Verrière (RES-VERRIERE) | 22 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - sud du Ravin du Riou Sec (FRSM-1) | 33 | Faisceau de Meyrueis et Imperméable Liasique - Dourbias (BUIMP-DOURBIAS) |

Légendes des cartes géologiques à 1/50/000, BRGM | ANNEXE 2-a

# MILLAU

Les explorations et les tracés géologiques ont été effectués de 1977 à 1980 par :
**Guy Mennessier,** professeur à la faculté des sciences d'Amiens, avec la collaboration de
**Pierre Collomb,** professeur à l'université de Bordeaux pour les formations métamorphiques
Cette feuille a été publiée en 1983

## TERRAINS SÉDIMENTAIRES

### FORMATIONS SUPERFICIELLES ET QUATERNAIRES

- Dépôts artificiels
- Tufs
- Eboulis
- Glissements en masse
  1 - Niche d'arrachement
- Terre du Causse *(Terra rossa)*
  Argiles de décalcification
- Alluvions récentes : cailloutis
- Alluvions anciennes : cailloutis

### FORMATIONS SECONDAIRES

- Kimméridgien inférieur
  Dolomies, calcaires
- Rauracien
  Calcaires plus ou moins dolomitisés
- Callovien-Argovien
  Calcaires, dolomies cristallines
- Bathonien supérieur
  Dolomies ruiniformes
- Bathonien inférieur
  Calcaires, dolomies
  1 - faisceau à charbon
  2 - dolomies
- Bajocien supérieur
  1 - calcaires et dolomies
  2 - dolomies
  3 - calcaires ( jaC )
- Bajocien inférieur
  Calcaires à chailles
- Aalénien supérieur
  Calcaires noduleux, sableux et marnes
- Toarcien supérieur - Aalénien inférieur
  Marnes feuilletées
- Toarcien inférieur
  Marno-calcaires, schistes bitumineux
- Domérien
  Marnes feuilletées
- Carixien
  Calcaires argileux et marnes subordonnées
- Sinémurien
  Calcaires et dolomies
  1 - calcaires dominants
- Hettangien
  Dolomies et calcaires dolomitiques
- Lias indifférencié
  Marnes feuilletées
- Trias supérieur
  Marnes, gypses, grès et dolomies
- Trias moyen
  Grès, et marnes subordonnées
  1 - grès tendres
- Trias inférieur
  Marnes et grès de base

## FORMATIONS PRIMAIRES

- Saxonien
  Pélites lie-de-vin
- Autunien
  Shales et grès subordonnés ; grès de base

## TERRAINS MÉTAMORPHIQUES

- Paragneiss fins à disthène
- Orthogneiss
- Quartzites
- Amphibolites
- Cipolins

## TERRAINS VOLCANIQUES

- Basaltes
  1 - brèches basaltiques

- Pendage des couches avec valeur en degrés
- Couche verticale
- Pendage de la foliation
- Diaclase (direction principale)
- Repli
- 1 - Contour géologique visible
  2 - Niveau repère
  3 - Faille visible
  4 - Faille masquée ou supposée
  5 - Accident repéré par photographies aériennes

- Dolines
- Grotte
- Source
- Grotte avec émergence
- Puits
- Aven
- Forage artésien
- Perte
- Relation hydraulique prouvée entre appareils karstiques
- 6-27 Numéro d'archivage au Service géologique national
- Forage pétrolier improductif

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pb | Plomb | cal | Calcaire |
| Zn | Zinc | dol | Dolomie |
| Cu | Cuivre | cha | Charbon |
| Ba | Barytine | mar | Marnes |

- Strate stratiforme
- Filon minéralisé orienté
- 1-4002 Numéro d'archivage des gîtes minéraux au Service géologique national
- Ancienne mine
- Carrière à ciel ouvert (matériaux de ballast)
- Puits de mine abandonné

# NANT

Les explorations et les tracés géologiques ont été effectués de 1979 à 1981 par
**Renaud Gèze,** professeur à l'Institut national agronomique, Paris.
Les indications relatives à l'hydrogéologie karstique sont dues à Henri Paloc,
directeur du Service géologique régional Languedoc-Roussillon - Bureau de recherches géologiques et minières
Cette feuille a été publiée en 1986

## FORMATIONS CONTINENTALES
(Fluviatiles ou résiduelles)

- Tufs calcaires, dépôts de sources
- F - Alluvions fluviatiles
  Ft - Alluvions fluviatiles tourbeuses
- C - Colluvions
  Cr - Comprexes colluvion et fluviatiles
- E - Eboulis de pierailles
  Eb - Eboulis de blocaux, grandes masses glissées et brèches de pente
- Formations résiduelles : "Terre du Causse" et alluvions très anciennes

## TERRAINS SÉDIMENTAIRES POST-HERCYNIENS

- Portlandien : calcaire blanc ou rosé, avec passées dolomitiques
- Portlandien : faciès d'entire récif
- Portlandien : faciès récifal
- Kimméridgien supérieur ("Kimméridgien a.s. ")
  Calcaire blanc en gros bancs ou en plaquettes sublithographiques passant souvent à des bancs de dolomie grise
- Kimméridgien inférieur ("Séquanien")
  Calcaire blanc massif, marno-calcaires en plaquettes, calcaires lithographiques, avec passées dolomitiques
- Callovien, Oxfordien inférieur ("Oolithien a.s. "), moyen ("Rauracien") et supérieur ("Séquanien")
  - Rauracien : calcaire blanc-gris, souvent dolomitique
  - Argovo-Rauracien : calcaires gris à lits marneux
  - Argovien : calcaire blanc et gris à lits marneux
  - Callovo-Oxfordien (?) : calcaire blanc ou jaune, des gorges du Tarassac
  - Callovo-Argovien : série condensée, calcaire brun, calcaire gris à lits marneux, glauconie, du Causse de Blandas
- Bathonien : calcaire en bancs, avec passées dolomitiques
- Bathonien supérieur : dolomie grise, cavernuse
- Bathonien inférieur : calcaire blanc en bancs ou plaquettes avec passée dolomitique ; "houille aigule" (lignite) à la base
- Bajocien : calcaire en bancs, à chailles, avec passées dolomitiques
- Bajocien supérieur : dolomie crétacée rose à grise
- Bajocien inférieur : calcaire blanc-gris, en gros bancs, à chailles
- Aalénien
  Calcaire noduleux jaunâtre et bancs marneux grisâtres
- Toarcien
  Marnes noires à gris-bleu ; "schistes-cartons" à la base
- Domérien
  Marnes grises, à miches ou bancs calcaires
- Sinémurien, Lotharingien, Carixien
  1-c-Lotharingien - Carixien : calcaire oolithique, calcaréolite, calcaire à entroques, calcaire à chailles
  1j - Sinémurien a.s. : calcaire oolithique à chailles, souvent dolomitique et minéralisé ; filonets à Plantes à la base
  1s-1s-Sinémurien - Carixien : série condensée (lentes prédolomitiques mêlé de faible épaisseur) glauconie, surfaces durcies ferrugineuses
- 1z - Hettangien : dolomie cristallisée en bancs à débit parallélépipédique ("dolomie cubique")
  1zb- Partie supérieure, à gros bancs
  1zp- Partie inférieure, à petits bancs
- Rhétien (?), hettangien basal
  Marnes vertes et grises, grès en plaquettes et bancs de dolomie à dragées de quartz
- Trias
  Lz - Trias "supérieur" : formation marno-dolomitique du Keuper supérieur
  Lz - Trias "inférieur" : formation argilo-gréso carbonatée, avec conglomérat de base, du Muschelkalk supérieur - Keuper inférieur
  t - "Trias" : grès et poudingues de Sorgues
- Stéphanien
  Grès et conglomérats avec couches de houille

## TERRAINS CRISTALLOPHYLLIENS ET SÉDIMENTAIRES ANTÉ-HERCYNIENS

- Ordovicien inférieur (Trémadocien - Arénigien) probable ; formation des schistes cristallins et quartzites noirs = unité 3 de la série cévenole
- Ordovicien inférieur (Trémadocien) probable : quartzites blancs = base de l'unité 3 de la série cévenole
- Cambrien supérieur ou Ordovicien inférieur probable : formation schisto-gréseux epimétamorphique = unité 2 de la série cévenole
- Cambrien moyen (Acadien supérieur ) : formation schisto-gréseuse de l'unité d'Alzon

3a del - Cambrien moyen à Ordovicien inférieur probable : formation schisto-gréseuse compréhensive de l'unité du Vigan

3a del - Formation schisto-gréseuse épimétamorphique de la vallée de l'Hérault

## TERRAINS CRISTALLOPHYLLIENS ET SÉDIMENTAIRES ANTÉ-HERCYNIENS (suite)

- Cambrien moyen (Acadien inférieur) : calcaréolites et schistes noirs
- Cambrien inférieur (Géorgien supérieur) : formation carbonatée
- Cambrien inférieur (Géorgien inférieur) probable : formation grès-schisteuse

## TERRAINS CRISTALLINS
(Plutons, filons, volcans)

- Basalte (filons, necks, coulée) et brèches basaltiques
- Q - Quartz filonien
  Gr-gQ - Quartz diffus dans la formation schisto-gréseuse probablement métamorphosé
- $\gamma^{1-2}$ - Monzogranite filonien
  $\alpha$-$\gamma^{1-2}$ - Monzogranite diffus dans la formation schisto-gréseuse probablement cambro-ordovicienne
- $\gamma^{1-2}$ Granite du Saint-Guiral (Hilaire)

- Dolomitisation complète
- Dolomitisation partielle
  dans le Jurassique moyen et supérieur
- Zone d'altération cénozoïque dans les schistes cévenols
- Auréole de métamorphisme de contact autour du massif granitique du Saint-Guiral
  1 - Schistes tachetés, noduleux, feldspathisés
  2 - Schistes injectés de pegmatites, aplites et cornéennes calcaires

- Pendage des couches sédimentaires
- Pendage vertical

- 1 - Contour géologique observé
  2 - Contour géologique supposé, limite de faciès ou banc repère
  3 - Faille observée
  4 - Faille masquée
  5 - Faille probable
  6 - Faille probable passant à filoun

- Sondage de reconnaissance
- Aven
- Grotte
- Perte
- Emergence
- 5-2 Numéro d'archivage au Service géologique national

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### Minéralisations

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ag | Argent | Pb | Plomb |
| As | Arsenic | Rb | Rubidium |
| Au | Or | U | Uranium |
| Be | Beryum | W | Tungstène |
| Cu | Cuivre | Zn | Zinc |
| Fe | Fer | Pyr | Pyrite |

### Forme des gîtes

- Filon orienté
- Filon d'orientation non précisée
- Stockwerk
- Gîte stratiforme
- Placer, gîte alluvionnaire
- Amas minéralisé
- Minéralisation disséminée
- 5-4002 Numéro d'archivage des gîtes minéraux au Service géologique national
- Exploitation souterraine
- Carrière à ciel ouvert

# 909 SAINT-BEAUZÉLY

La coordination des contours a été assurée par **Guy Mennessier,** professeur à la faculté des sciences d'Amiens
Les explorations et les tracés géologiques ont été effectués de 1977 à 1980 par :
**Guy Mennessier,** pour les formations sédimentaires et par **Pierre Collomb,** professeur à l'université de Bordeaux, pour les formations cristallophylliennes
Cette feuille a été publiée en 1986

## TERRAINS SÉDIMENTAIRES

### FORMATIONS SUPERFICIELLES ET QUATERNAIRES

- E Eboulis
- Versements en masse
  1 - glissements en masse d'origine déterminée $j_{1s}$
- R Terre du Causse *(Terra rossa)*
- Fz Alluvions récentes
- Fy Alluvions anciennes

### FORMATIONS SECONDAIRES

- Kimméridgien inférieur
  Dolomies, calcaires
- Rauracien - Séquanien
  Calcaires plus ou moins dolomitisés
- Callovien - Argovien
  Calcaires, dolomies cristallines
- Bathonien supérieur
  Dolomies ruiniformes
- Bathonien inférieur
  Calcaires
  1 - faisceau à charbon
- Bajocien supérieur
  Calcaires, dolomies
- Bajocien inférieur
  Calcaires à chailles
- Aalénien supérieur
  Calcaires noduleux, sableux et marnes
- Toarcien supérieur - Aalénien inférieur
  Marnes feuilletées
- Toarcien inférieur
  Marno-calcaires, schistes bitumineux
- Domérien
  Marnes feuilletées
- Carixien
  Calcaires argileux et marnes subordonnées
- Sinémurien
  Calcaires et dolomies
- Hettangien
  Dolomies et calcaires dolomitiques
- Trias moyen
  Grès et marnes subordonnées
  1 - grès tendres

## FORMATIONS PRIMAIRES

- Saxonien
  Pélites lie-de-vin
- Autunien
  Shales et grès subordonnés, grès de base
- Stéphanien
  Grès arkosiques sombres

## TERRAINS MÉTAMORPHIQUES

- Paragneiss fins à muscovite et à biotite
- Paragneiss fins à disthène
- Paragneiss fins mêlés de micaschistes
- Paragneiss et micaschistes à nodules de sillimanite
- $\Sigma^{m}$ - Micaschistes à deux micas
  1 - micaschistes migmatisés dans la zone à biotite $Z^1$
  $\Sigma^2$ - Micaschistes à sillimanite
  2 - micaschistes migmatisés dans la zone à sillimanite $Z^2$
- $\lambda\gamma$ - Ortholeptynites
  $\lambda^c$ - Leptynites d'origine incertaine
- Gneiss amygdalaires
- Paraleptynites quartzeuses et quartzites feldspathiques
- $\delta^a$ - Amphibolites de la ceinture basique (sud)
  $\delta_N$ - Amphibolites à biotite de la ceinture basique (nord)
  $\delta_{Nm}$ - Amphibolites à biotite et microcline de la ceinture basique (nord)
  $\delta^p$ - Amphibolites à grenat associées aux paragneiss à nodules de sillimanite
- $M^{gb}$ - Amphibolites migmatisées de la Clau-Destels

## TERRAINS MÉTAMORPHIQUES (suite)

- Gneiss à amphibole
- Eclogites plus ou moins amphibolitisées et amphibolites associées
- Cornéenne d'Estelane
- Migmatites lit-par-lit, à biotite, avec ou sans sillimanite
- Migmatites lit-par-lit alumineuses à muscovite-microcline ou à sillimanite-orthose
- Migmatites nébulitiques à sillimanite
- Gneiss gaillé du Lévezou, à orthose, de type "Pareloup"
- Granite migmatique de type "Pinet"
- Zone particulièrement mylonitisée
- Isograde d'apparition de la sillimanite

## TERRAINS ÉRUPTIFS

- Microgranite intrusif dans le Stéphanien
- Quartz

## TERRAINS VOLCANIQUES

- Basaltes (Néogène - Quaternaire)
  1 - brèche basaltique
- Basaltes du Jurassique moyen

- Pendage des couches avec valeur en degrés
- Pendage horizontal
- Pendage de la schistosité ou de la foliation
- Diaclase (direction principale)
- 1 - Contour géologique visible
  2 - Niveau repère
  3 - Faille visible
  4 - Faille masquée ou supposée
  5 - Accident repéré par photographies aériennes

- Doline
- Source
- Emergence
- Perte
- Forage d'exploitation d'eau
- Forage artésien
- Aven
- Grotte
- Grotte avec émergence
- Grotte avec circulation d'eau temporaire
- Relation hydraulique prouvée entre appareils karstiques
- Forage de reconnaissance
- 6-9 Numéro d'archivage au Service géologique national

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### Minéralisations

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ba | Beryum | pyr | Pyrite |
| Cu | Cuivre | Zn | Zinc |
| Pb | Plomb | | |

### Forme des gîtes

- Indice minéralisé
- Gîte stratiforme
- Amas minéralisé
- Filon de direction non déterminée
- 3-4001 Numéro d'archivage des gîtes minéraux au Service géologique national

### Substances utiles

| | | | |
|---|---|---|---|
| bas | Basalte | grs | Grès |
| cal | Calcaire | sgr | Sables et graviers |

- 1 - exploitation 2 - abandonnée
- Carrières à ciel ouvert :
- Carrière remblayée
- Exploitation souterraine abandonnée
- Travaux de recherche

# 910 MEYRUEIS

Les explorations et les tracés géologiques ont été effectués de 1968 à 1972 par :
– **M. B. Gèze,** professeur à l'Institut national agronomique, Paris, pour l'ensemble des terrains posthercyniens,
avec la collaboration de **M. J.Cl. Macquar,** assistant au Laboratoire de géologie appliquée de l'université de Paris VI,
pour la bordure orientale du Causse Méjan, et de MM. **J.G. Michaud** et **M. Rey,** du service géologie-recherche
de la Société minière et métallurgique de Peñarroya, pour la bordure orientale du Causse Noir.
– **M. P. Brouder,** maître assistant au Laboratoire de géologie appliquée de l'université de Paris VI, pour les terrains antétriasiques.
Cette feuille a été publiée en 1977.

## FORMATIONS CONTINENTALES, FLUVIATILES ET RÉSIDUELLES

- Dépôts anthropiques (terrils)
- Tufs calcaires, dépôts de source
- F – Alluvions fluviatiles
  Ft – Alluvions fluviatiles tourbeuses
  FD – Alluvions fluvio-glaciaires
- FP – Formation fluviatile des plateaux
  FP – Formation fluviatile des plateaux
  F – discontinue sur terrains jurassiques
  } argile à graviers et cailloux roulés
- Eboulis de pierrailles
- Eb – Eboulis de blocaux, grandes masses glissées et brèches de pente
- EB – Eboulis de pierrailles et formations résiduelles associés
- R – Formations résiduelles "Terre du Causse"

## TERRAINS SECONDAIRES

- Portlandien
  Calcaires blancs ou rosés
- Kimméridgien supérieur (partie supérieure)
  Dolomies grises
  jac – passée calcaire
- Kimméridgien supérieur (partie inférieure)
  Calcaires blancs en gros bancs ou en plaquettes subithographiques
- Kimméridgien inférieur (= "Séquanien")
  Calcaires blancs massifs et calcaires marneux ou plaquettes
- Oxfordien supérieur (partie supérieure = "Rauracien")
  Calcaires blanc-gris, souvent marneux
- Oxfordien supérieur (partie inférieure = "Argovien")
  Oxfordien inférieur (Oxfordien a.s.)
  Callovien
  Marnes, calcaires marneux, sables glauconieux, calcaires cristallins jaunes à roses
- jp – Bathonien
  jn – Bathonien supérieur : dolomies grises, cavernuses
  jac – passée calcaire
  jm – Bathonien inférieur : calcaires blancs en plaquettes ou en gros bancs
- j – Bajocien
  jn – Bajocien supérieur : dolomies cristallines roses à grises
  jm – Bajocien inférieur : calcaires blanc-gris en gros bancs, à chailles
- Is – Aalénien
  Calcaires noduleux jaunâtres et bancs marneux grisâtres
- Toarcien
  Marnes noires à gris-bleu
- Domérien : calcaires marneux
  Carixien : calcaires à entroques
  Lotharingien : dolomies saccharoïdes à gravelles dolomitiques et grains de quartz
- Hettangien supérieur (p.p.) ou Sinémurien inférieur (?)
  dolomies et calcaires dolomitiques finement lités à débit feuilleté avec intercalations marneuses ; abondance de "mud-cracks" et de niveaux bréchiques
- Hettangien supérieur (p.p.) : dolomies finement lités ou massives en gros bancs avec intercalations de dolomies à débit feuilleté ou en petits bancs ; niveaux bréchiques et lumachelliques
  Hettangien moyen : dolomies en petits bancs à débit parallélépipédique ("dolomie cubique") avec fines intercalations marneuses
- Hettangien inférieur : dolomies cristallines en gros bancs ; calcaires et dolomies en petits bancs ondulés
  "Rhétien" : dolomies cristallines plus ou moins chargées en grains de quartz.
- t – "Trias" : grès, sables et poudingues à passées marneuses ou calcaro-dolomitiques
  tm – passée marneuse supérieure
- Dolomies
  Dolomies et calcaires
  Zones broyées
  } dans le Jurassique moyen et supérieur
- Zone d'altération antétriasique dans les schistes cévenols

## TERRAINS ANTÉTRIASIQUES MÉTAMORPHIQUES

- Unité 4 de la série cévenole : quartzites micacés et micaschistes siliceux
  q5 – cinquième horizon de quartzite blanc
- Unité 3 de la série cévenole : micaschistes noirs
  q – quartzites blancs en lentilles locales
  q2 – horizon de quartzite graphiteux noir
  C2 – troisième horizon calcique : micaschistes carbonatés de Rattegues
  B2 – horizon 3 du "triple associé de Bassurels"
  B2 – horizon 2 du "triple associé de Bassurels"
  q4 – quatrième horizon de quartzite blanc : Quartzite blanc de Pourcarès
- Unité 2 de la série cévenole : alternances de quartzites micacés et de micaschistes
  q3 – troisième horizon de quartzite blanc : Quartzite blanc des Ablatats
  C1 – deuxième horizon calcique : épidotites à phyllites rubanées
  q – quartzite blanc de Fourques
  C1 – premier horizon calcique : micaschistes carbonatés, cipolins, micaschistes à silicates calciques (cornéennes) de l'Algoual
- Amphibolites
- Auréole de contact du Granite de l'Algoual dans les formations métamorphiques

## TERRAINS ÉRUPTIFS
(volcans, filons, plutons)

- Basalte
- Lamprophyres
- Granite de l'Algoual : faciès de bordure et corrège filonien
- Filon quartzeux, quartzo-barytique ou barytique

- (1) (2) (3) Pendage des couches dans les terrains sédimentaires
  1 – couche inclinée, 2 – couche verticale, 3 – couche horizontale
- Gîte fossilifère

### Symboles structuraux des terrains antétriasiques métamorphiques et éruptifs

- Linéation horizontale de la surface (s0-1)
  a – pendage de la surface (s0-1) (s0 = lithologie, s1 = foliation initiale) avec indication du plongement en degrés
  b – linéation de déformation (minérale)
  c – linéation d'intersection de surfaces
  d – Variation d'orientation d'une linéation
  t à s : indication (chronologie relative) de la phase de déformation
- Traces cartésiennes sur la surface topographique de plan axial d'un pli régional
  1 – synforme
  2 – antiforme
  a – indication du pendage du plan axial
  b – indication de la direction du plongement de l'axe du pli et de la phase chronologique de déformation

- 1 – Contour géologique
  2 – Contour géologique masqué ou supposé, limite de faciès
  3 – Faille observée
  4 – Faille probable
  5 – Faille masquée

- Aven
- Grotte
- Perte
- Emergence

### Ressources du sous-sol

(Les minéralisations les plus importantes sont figurées dans les cartouches)

- Minéralisations figurant sur la carte :
- Indice, ou gîte de forme non précisée
  – dans des filons de quartz :
  Pb galène Zb blende Cs cuivre gris
  Ba barytine Fe fer (pyrite)
  – à la base du Bathonien
  lig lignite
- Entrée de galerie de mine
- Sondage de reconnaissance
  } situés hors-cartouches
- 7-12 Numéro d'archivage au Service géologique national
- 12 Numéro arbitraire attribué aux gîtes ou travaux permettant de les individualiser au tableau de la notice

Date : 27/10/2017 | Auteur : Amélie LEON | Fichier : FIG_LegendesGEOL50k.mxd | Source : GEOTER, 2017

710 000 720 000 730 000 740 000

6 344 000 6 336 000 6 328 000 6 320 000

Faille de la Parade
Faille de Veyreau
Faille de Montjardin
Faisceau de Meyrueis
Faille du Bonheur
Faisceau de Peyreleau - Le Rozier
Faille du Mas du Recouly
Faille d'Alzon

SAINT-PIERRE-DES-TRIPIERS
VEBRON
FRAISSINET-DE-FOURQUES
VERRIERES
MOSTUEJOULS
LE ROZIER
LE RESCLAU
VEYREAU
GATUZIERES
RIVIERE-SUR-TARN
LA CRESSE
MEYRUEIS
COMPEYRE
AGUESSAC
SAINT-ANDRE-DE-VEZINES
PAULHE
LA ROQUE-SAINTE-MARGUERITE
LANUEJOLS
SAINT-SAUVEUR-CAMPRIEU
MILLAU
Lieu-dit Le Mas du Recouly
CREISSELS
REVENS
LES BRUNELS
CAUSSE-BEGON
DOURBIES
NANT
SAINT-JEAN-DU-BRUEL
LA CAVALERIE
LA BASTIDE-PRADINES
LAPANOUSE-DE-CERNON
SAINTE-EULALIE-DE-CERNON
HOSPITALET-DU-LARZAC
SAUCLIERES
ALZON
CAMPESTRE-ET-LUC
VIALA-DU-PAS-DE-JAUX
MARS
ARRIGAS
AUMESSAS
BREAU-ET-SALAGOSSE
MOLIERES-CAVAILLAC
BEZ-ET-ESPARON
ARPHY

Tarn
Le Cernon
Dourbie
Le Vis

# Géologie harmonisée à 1/125.000 au département (BRGM) Aveyron, Lozère et Gard.

GEOTER

*Echelle* : 1/100.000

*Rapport* : GTR/PNR/2117-16-85

Parc naturel régional des Grands Causses

0 2,5 5 10 km

*Auteur* : M. BELLAY
*Vérificateur* : C. DUVAIL
*Approbateur* : Ph. COMBES

**ANNEXE 3**

## Structures linéaires

Importance des failles
- Majeure
- Mineure
- Secondaire

Cinématique des failles
- Faille decrochante sénestre
- Faille décrochante dextre
- Faille inverse
- Faille normale

## Symboles structuraux

BRGM et Geoter 2017
- Pendage
- Anticlinal
- Synclinal
- Pli

**Grands Causses, Carte analytique des éléments structuraux, IFP 1974**
- Pli conique, Axe incliné
- Pli cylindrique, Axe horizontal
- Pli cylindrique, Axe incliné

## Travaux réalisés dans le cadre de cette étude

- Log (Geoter, 2017)
- Points d'observation (Geoter, 2017)
- Zone d'étude

## Hydrographie

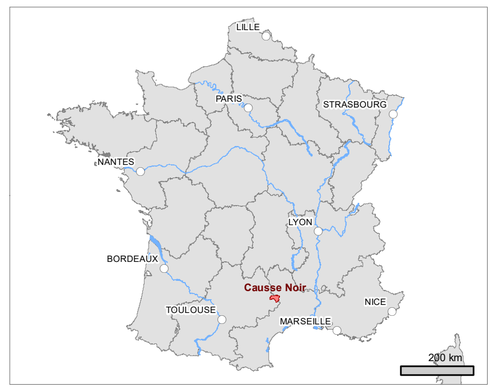
- Sources (BSS, BRGM)
- Sources (PNRGC)
- Zones de pertes (PNRGC)
- Rivière principale
- Rivière secondaire

## Forage (BSS, BRGM) Profondeur (m)

- 0 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- 201 - 5137

**Légendes des carte géologiques à 1/125.000 harmonisées au département (BRGM) : Annexes 3-a, 3-b et 3-c.**




**CONTRIBUTIONS**

**Maxime BELLAY**

Harmonisation cartographique
Levés sédimentologiques de terrain
Levés de terrain structuraux

**Amélie LEON**

Réalisation cartographique
Préparation des données SIG

**SOURCES**

**Géologie**

Cartes géologiques numériques vectorielles à 1/50.000 du BRGM
Cartes géologiques harmonisées au département, BRGM

**Toponymie**

Données hydrographiques fournies par le PNRGC
Tracé des cours d'eau BD CARTHAGE® IGN
MNT ombré d'après RGE ALTI® IGN (Résolution 1m)

**SYSTÉME DE COORDONNÉES**
Projection métrique Lambert 1993 (IGN)

**ECHELLE**
1/ 100.000

**DATE DE RÉALISATION**
Octobre 2017

**VERSION**
V0

**NOM DU FICHIER**
6616_ANNEXE3_HARMO_vecteur_A2.mxd

**Log (surlignés en rouge) et points d'observation (Geoter,2017)**

| NUM | NOM | NUM | NOM | NUM | NOM |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Log 1 (L1-TOPBM) | 12 | Log 8- Saint-Sulpice (L8-1) | 23 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - nord du Ravin du Riou Sec (LRSM-1) |
| 2 | Log Salvinsac (LSNE-1) | 13 | Faille F5 - D 147 Trèves (PF5-TR) | 24 | Log 12 - Millau partie 1 Aalénien-Bajocien (FM1) |
| 3 | Contact Trias-Hettangien - Meyrueis (CM-TH) | 14 | Faille F5 - D 47 Trèves (FPTREVES) | 25 | Log 12 - Millau partie 2 Bathonien moyen (FM3) |
| 4 | Log 3 - La Marjoab (L3-1) | 15 | Log de la Bastide (LB1) | 26 | Log du Rascalat (LR-1) |
| 5 | Abîme de Bramabiau (AB1) | 16 | Log 7 - Col de la Pierre Plantée (L7-12) | 27 | Log 19 de Trèbans (L19-2DEBUT) |
| 6 | Log du Bonheur (LBONH-1) | 17 | D 55 entre Fraysinet Bas - Le Liquier (FLIQ-1) | 28 | Log 24 - Peyreleau (L24-1) |
| 7 | Contact Socle-Trias de Camprieu (CAMPR-S/T) | 18 | Log de Cantobre (L9B-1) | 29 | Log 22 - Le Maynial (L22-BASE) |
| 8 | Carrière La Lavagne (CG2) | 19 | Montméjean D 41 (FD41-1) | 30 | Faille occidentale du Faisceau Peyreleau - Gorges de la Dourbie (FPM) |
| 9 | Log 6/2 - D 47 Trèves (L6/2-1) | 20 | Log 10 - Montméjean (FD41-4) | 31 | Calcaire oolithique du Bajocien supérieur - Puncho d'Agast (PA-OOL) |
| 10 | Log 6 - D 47 Trèves (L6-1) | 21 | Log 11 - La Roque-Sainte-Marguerite (L11-1) | 32 | Faisceau de Peyreleau (plis) - Peyreleau (PD29-3) |
| 11 | Verrière (RES-VERRIERE) | 22 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - sud du Ravin du Riou Sec (FRSM-1) | 33 | Faisceau de Meyrueis et Imperméable Liasique - Dourbias (BUIMP-DOURBIAS) |

# ANNEXE 3-a Légende de la carte géologique harmonisée du Gard (BRGM)

GTR/PNR/1217-1685RevT

Janvier 2019

X, Dépôts anthropiques indifférenciés (remblais, terrils, bassins de décantation) - 1

XS, Dépôts anthropiques : remblais sableux - 2

L, Formations lacustres (Quaternaire) - 4

Lz, Dépôts lacustres récents (Quaternaire récent) - 5

LzF, Flèches littorales au sein de dépôts lacustres récents (Quaternaire récent) - 6

LMS, Vases remaniées des marais salants (Actuel) - 7

LM, Vases des étangs salés (domaine lagunaire) (Quaternaire récent) - 8

U, Tufs calcaires, travertins, dépôts de sources (Quaternaire) - 9

T, Tourbes, limons tourbeux, alluvions tourbeuses, tourbières asséchées (Actuel à récent) - 10

D, Sables éoliens, dunes (Quaternaire récent) - 11

D1, Sables éoliens des dunes du cordon littoral actuel - 12

D3, Sables éoliens de dunes de cordon sableux ancien (Quaternaire) - 13

RMz3, Sables d'anciens cordons remaniés en lagune (Quaternaire récent) - 14

RN, Résidus de nappes de sable (Quaternaire) - 16

Mz1, Cordon littoral actuel - 17

Mz2-3, Cordons littoraux récents : sables et sables limoneux (Quaternaire récent) - 18

My, Formation littorale à galets (Pléistocène sup.) - 19

Mv, Formation littorale à galets (Pléistocène moyen) - 20

Mu, Formation littorale à galets et sables continentaux (Pleistocène inf.) - 21

H, Diverses formations de remplissage (formations résiduelles et colluviales, épandages, loess) dans les dépressions (Quaternaire) - 22

CJFE, Colluvions et cônes de déjection passant aux alluvions ou aux éboulis (Quaternaire) - 23

CF, Colluvions et alluvions non différenciées (Quaternaire) - 24

CFJ, Alluvions fluviatiles et torrentielles associées à des colluvions (Quaternaire) - 25

C, Colluvions récentes indifférenciées (argileuses, marneuses, sablo-limoneuses, sablo-argileuses, parfois sables grossiers ou cailloutis) (Quaternaire récent) - 26

Cr, Colluvions de remplissage de la dépression des Costières et de la Vistrenque : limons, limons calcaires, calcaires (Quaternaire) - 27

C/l, Colluvions d'argiles de décalcification sur Lias (Quaternaire) - 28

C/pF, Colluvions sur sables fluviatiles pliocènes (Quaternaire) - 29

C/pS, Colluvions sur sables marins et saumâtres pliocènes (Quaternaire) - 30

C/pM, Colluvions sur argiles marines pliocènes (Quaternaire) - 31

C/m3-4, Colluvions sur sables et grès miocènes (Quaternaire) - 32

CQ, Colluvions à quartzites (Quaternaire) - 33

AFv, Imbrication de limons et de cailloutis en bordure SE des Costières (Quaternaire) - 34

COE, Complexes (colluviaux) polygéniques de piédmont : débris calcaires imbriqués avec limons, éboulis calcaires remaniés à matrice loessique (Quaternaire) - 35

RC, Formations résiduelles et colluviales des plateaux (Quaternaire) - 36

OE, Loess in situ (Quaternaire : Würm tardif p.p.) - 37

R, "Formations résiduelles (""Terre des Causses"") : argiles (rouges) impures, argiles sableuses. Localement alluvions anciennes ? (Quaternaire)" - 38

CFy, Cailloutis (Quaternaire) - 39

RCA, Cailloutis résiduels calcaires (Quaternaire) - 40

RQ, Cailloutis résiduels à quartzites (Quaternaire) - 41

RT, Formation résiduelle : régolithe de Tavel (Quaternaire) - 42

CRñ, Eboulis rouges résiduels sur terrain cristallophyllien (Quaternaire ?) - 43

EGP, Eboulis et formations de versants indifférenciées (blocs, grèzes, masses glissées) (Quaternaire) - 44

B, Formation de versant de la vallée du Rhône : alternance de débris cryoclastiques et de sables (Quaternaire) - 45

E, Eboulis de pierrailles actuels à récents (Quaternaire récent) - 46

EC, Eboulis plus anciens consolidés (Quaternaire pour partie d'âge rissien ou würmien) - 47

Ebr, Eboulis de blocaux, grandes masses glissées et brèches de pente (Quaternaire récent) - 48

GP, Grèzes, éboulis cryoclastiques lités (Quaternaire) - 49

JOE, Cônes détritiques et imbrication probable avec loess (Quaternaire) - 51

Jz, Cônes détritiques récents (Quaternaire récent) - 52

Jy-z, Cônes détritiques récents à anciens (Quaternaire : Würm) - 53

Jy, Cônes détritiques anciens (matériaux cryoclastiques) (Quaternaire : Würm) - 54

Jx, Cônes détritiques anciens (matériaux cryoclastiques) (Quaternaire : Mindel ?, Riss ?) - 55

JFy, Formations remaniés sur substrats divers : imbrications probables avec alluvions anciennes (Fy) - 56

Jrw, Cônes d'épandage de galets et gélifracts (Riss à Würm) - 57

Kx, Epandages anciens d'extension limitée (Mindel ?, Riss ?) - 58

FC, Alluvions et colluvions récentes indifférenciées, minces épandages en glacis-terrasses (Pléistocène sup., Würm) - 59

FP, Formations fluviatiles de plateaux (Quaternaire) - 60

FP/j, Formation fluviatile de plateaux discontinue sur terrains jurassiques (Quaternaire) - 61

FG, Alluvions fluvio-glaciaires (Quaternaire) - 62

LFz, Limons palustres des dépressions interfluves et des étangs éventuellement avec influence fluviatile (Quaternaire récent : Holocène) - 63

Fz, Alluvions récentes à actuelles de basses à très basses terrasses et de la plaine d'inondation des rivières actuelles dans le delta du Rhône, alluvions fines mêlés de sédiments palustres (faciès mixtes) (Pléistocène sup.-Holocène) - 64

Fy-z, Alluvions anciennes à récentes de basse altitude (Pléistocène-Holocène) - 65

Fi2, Alluvions de faible étendue, d'âge variable et/ou indéterminé principalement récentes à actuelles - 66

Fi1, Alluvions anciennes d'âge indéterminé (Quaternaire) - 67

Fy, Alluvions anciennes de moyennes et basses terrasses (Pléistocène sup., Würm ?) - 68

Fx-y, Alluvions anciennes indifférenciées (Fx et Fy), de moyennes à basses terrasses (Pléistocène moy.-sup., Riss-Würm ?) - 69

Fx, Alluvions anciennes de hautes ou surtout moyennes terrasses (Pléistocène moyen, Riss ?) - 70

Fw, Alluvions anciennes de hautes terrasses (Pléistocène moy., Mindel ?) - 71

Fv, "Alluvions anciennes, alluvions des plus hautes terrasses (Villafranchien et/ou ""Günz"", ""Mindel"" ancien ; localement Pliocène terminal ? Pleistocène inf. à moyen)" - 72

Fu, Alluvions anciennes (Pléistocène inf.) - 73

CRã, Arènes granitiques probablement remaniées (Quaternaire ?) - 74

à, Basalte (Miocène-Quaternaire) - 75

pE, Sables et éboulis (Pliocène) - 76

pF, Sables fluviatiles (Pliocène) - 77

pL, Argiles d'eau douce (Pliocène) - 78

pCa, Faciès caillouteux de cordon littoral, brèches (Pliocène) - 79

pA, "Sables littoraux ; argiles et marnes saumâtres, (Pliocène)" - 80

pS, Sables, marnes, argiles sableuses : marins à saumâtres (Pliocène) - 81

pM, Argiles et marnes marines (Pliocène) - 82

pGa, Cordons de galets (Pliocène) - 83

pCo, Conglomérats à éléments et olistolithes oligocènes (Pliocène) - 84

Rm, Sables résiduels des molasses (Miocène sup.) - 86

m3-4SG, Sables et grès molassiques (Langhien-Serravallien) - 87

m3-4M, Marnes (Langhien-Serravallien) - 88

m3M, Marnes gréseuses (Langhien) - 89

m3S, Sables et grès (Langhien) - 90

m3G, "Grès molassiques (""Grès du Comtat"") (Langhien)" - 91

m2, Molasse non différenciée (Burdigalien) - 92

m2C, Molasse calcaire (Burdigalien) - 93

m2M, "Marnes sableuses (""Marnes de Caumont"") (Burdigalien)" - 94

m2G, "Molasse gréseuse, sablo-gréseuse ou calcaréo-gréseuse (inclus les ""Calcaires de Beaucaire"") (Burdigalien)" - 95

m2Co, Conglomérats (Burdigalien) - 96

gMC, Marnes et calcaires (Oligocène) - 99

gSA, Conglomérat supérieur de Saint-Ambroix (Oligocène) - 100

gC, Calcaires grumeleux (Oligocène) - 101

gCoC, Microconglomérats et calcaires graveleux (Oligocène) - 102

gCoq, Poudingue à galets de quartz (Oligocène) - 103

gCl, Calcaires lacustres (Oligocène) - 104

gBr, Brèche (Oligocène) - 105

gCo, Conglomérats à galets calcaires, localement marnes (Oligocène) - 106

g2, Conglomérats, brèches, sables, marno-calcaires (Chattien) - 107

g2ca, Cailloutis (Chattien) - 108

g2C2, Calcaires (de Salinelles) (Chattien) - 109

g2MG, Marnes et grès (Chattien) - 110

g2C1, Calcaires (de Pondres) (Chattien) - 111

g2Co, Conglomérats (Chattien) - 112

g1, Marnes, grès, grès calcaires, calcaires lacustres, calcaires grumeleux, conglomérats, lignites (Stampien) - 113

g1Co, "Bancs de conglomérats, ""Conglomérat de Saint-Dézéry"" (Stampien)" - 114

g1CM, Calcaires et marnes (Stampien) - 115

g1C, Bancs calcaires (Stampien) - 116

g1M, Marnes (Stampien) - 117

g1FC, "Grès, marnes gréseuses : ""Formation de Célas"" (Stampien)" - 118

g1aM, Marnes rouges marmorisées (Stampien inf.) - 119

cal, Barres de calaires grumeleux (Priabonien terminal-Stampien inf.) - 120

e7t-g1, Marnes et calcaires à limnées (Priabonien terminal-Stampien basal) - 121

e7b-g1, Calcaires argileux, marnes gréseuses, marnes à lignites (Priabonien sup.-Stampien inf. ?) - 122

ool, Niveaux oolithiques distingués localement dans e7-g1 - 123

eS, Sables et marnes (Eocène) - 124

e7AS, Argiles rouges sableuses et sables argileux du Fossé d'Alès (Priabonien) - 125

e7GC, Grès, calcaires à Limnées (Priabonien) - 126

e7b, Calcaires bitumineux et marnes (Priabonien sup.) - 127

e7ab, Limons et calcaires lacustres à mammifères, marnes à gypses, marnes sableuses, calcaires, calcaires crayeux, calcaires asphaltiques (Priabonien inf. et moy. à Oligocène inf. ?) - 128

e7aCM, "Calcaires et marnes (""Calcaire de Monteils"") (Priabonien inf.)" - 129

e7aCO, Conglomérat (Priabonien inf.) - 130

e7aC, Calcaires lacustres à lagunaires (Priabonien inf.) - 131

e7aSM, Sables argileux, marnes sableuses (Priabonien inf.) - 132

e7aCA, Calcaires argileux (Priabonien inf.) - 133

e7aM, Marnes (Priabonien inf.) - 134

e6M, Marnes rouges et brunes (Bartonien) - 135

e6, Marnes, sables argileux, conglomérats (Bartonien inf. et moy.) - 136

e6GC, Grès et conglomérats au sein de e6 - 137

e5, Calcaires lacustres, calcrètes, argiles rouges (Lutétien) - 138

e5M, Marnes (Lutétien) - 139

e5cl, Calcaires lacustres au sein de e5m (Lutétien) - 140

e4-5, Calcaires blancs à Planorbes (Yprésien à Lutétien) - 141

e1-4, Marnes, marnes sableuses, sables (rouges), grès, argiles, conglomérats (Paléocène-Eocène inf.) - 142

e3-4, Marnes versicolores à Microcodium (Thanétien à Yprésien) - 143

Re, Surface calcaire corrodée à Microcodium (Paléocène) - 144

e-c, Grès et argiles (Crétacé terminal-Eocène) - 145

c, Calcaire gréseux (Crétacé sup. indifférencié) - 146

c5-6, "Affleurement de ""Champ Garimond"" : lithologie non précisée (Campanien-Maastrichtien)" - 147

c3-5, Argiles résiduelles à blocs de calcaires gréseux (Coniancien-Campanien) - 148

c5, Calcaires (Campanien) - 150

c4, Sables, marnes (bitumineuses), argiles, lignites, grès (ferrugineux), calcaires à lignites (Santonien) - 151

c4b, Lignites (Santonien) - 152

c4a, Grès ferrugineux (Santonien) - 153

c3, Calcaires et calcaires gréseux, à Rudistes (Hippurites) (Coniacien) - 154

c3-1, Grès de base, calcaires gréseux et grès glauconieux (Coniacien), - 155

c2, Calcaires, sables gréseux, grès, grès carbonatés, marnes, argiles (Turonien) - 156

c2b-c(1), Calcaires et grès (Turonien moy. et sup.) - 157

c2b-c, "Sables à lignites, calcaires, marnes à huîtres (""Angoumien""=Turonien sup.)" - 158

c2c, Grès et sables siliceux (Turonien sup.) - 159

c2a-b, Calcaires et grès (Turonien inf. et moy. ?) - 160

c2b, Calcaires , grès à Rudistes, calcaires gréseux à polypiers (Turonien moy. ?) - 161

c2a, "Calcaires gréso-glauconieux, grès carbonatés, brèches, sables, calcaires à niveaux marneux (""Ligérien"" = Turonien inf.)" - 162

c1-2, Grès, sables, calcaires gréseux (Cénomanien-Turonien) - 163

c1s, Grès, calcaires et marnes (Cénomanien sup.) - 164

c1lch, Lignites, calcaires argileux et cherts indifférenciés (Cénomanien) - 165

c1ch, Calcaires argileux et cherts à Exogyra Columba (Cénomanien) - 166

c1lca, Lignites et calcaires argileux, grès à lignite (Cénomanien) - 167

c1lig, Marnes gréseuses à niveaux à lignite (Cénomanien) - 168

c1arg, Sables, grès et argiles (Cénomanien) - 169

c1gl, Marnes et calcaires glauconieux (Cénomanien) - 170

c1qsa, Grès quarzites et sables à Orbitolines (Cénomanien) - 171

c1q, "Grès quartzites, ""grès rouges"" (Cénomanien, inférieur ?)" - 172

n6t, sables, grès (calcaires), marnes, poudingues (Albien terminal) - 173

n6, "Sables (""rutilants""), marnes et grès (Albien inf. et moy.)" - 174

n5b2, "Calcaires gréseux à Discoïdes (Aptien sup. = ""Gargasien"")" - 175

n5b1, Marnes, marnes à Belemnites (Aptien, Aprien sup.) - 176

n5a, Calcaires argileux, calcarénites, marnes, marnes gréseuses (Aptien inf. = Bédoulien) - 177

n4-5U, "Calcaires à faciès ""urgonien"" non subdivisés : calcaires à Rudistes, biocalcarénites (oolitiques) (Barrémo-Bédoulien)" - 178

n5b, Marnes gréso-glauconieuses (Bédoulien sup.) - 179

v4, Vire marneuse fossilifère (Bédoulien) - 180

n5aU, Calcaires à rudistes, biocalcarénites : faciès urgonien (Bédoulien inf.) - 181

v3, Vire marneuse fossilifère (Bédoulien) - 182

n4c-5aU, Calcaires à rudistes, biocalcarénites : faciès urgonien (Barrémien terminal, Bédoulien basal) - 183

n5S, Calcaires à silex (Bédoulien) - 184

n4UM, Marno-calcaires au sein de faciès urgonien (Barrémien-Bédoulien) - 185

n4bU, Calcaires à Rudistes, calcarénites : faciès urgonien (Barrémien sup.) - 186

n4b, Calcaires blancs (Barrémien) - 187

n4aC, Calcaires (Barrémien inf.) - 188

n4aCM, Calcaires argileux, marnes (Barrémien inf.) - 189

n4aU, Calcaires à Silex de faciès urgonien (Barrémien inf.) - 190

n4-3, Calcaires (Barrémien inf.-Hauterivien sup.) - 191

n3, Calcaires argileux et marnes (Hauterivien indifférencié) - 192

n3bCA, Calcaires argileux (Hauterivien sup.) - 193

n3bC, Calcaires (Hauterivien sup.) - 194

n3bCE, Calcaires à entroques (Hauterivien sup.) - 195

n3bMC, Marnes et calcaires (Hauterivien sup.) - 196

n3bM, Marno-calcaires (Hauterivien sup.) - 197

n3aCM, Calcaires marneux (Hauterivien inf.) - 198

n3a, Calcaires +/- argileux et marnes (Hauterivien inférieur ou moyen) - 199

n3a2, Calcaires +/- marnes (Hauterivien inf.) - 200

n3a1, Calcaires et marnes (Hauterivien inf.) - 201

n2, "Marnes et calcaires (localement calcarénites) (Valanginien; localement Hauterivien inf. ?)" - 202

n2b, Marnes (Valanginien sup.) - 203

n2a, Calcaires argileux et marnes (Valanginien) - 204

n2C, Calcaires (Valanginien) - 205

n1-2C, "Calcaires (Berriasien moy-sup.?, Valanginien ; Valanginien sup.)" - 206

n1-2M, "Marnes et marno-calcaires (Berriasien moy-sup.?, Valanginien ; Valanginien inf.)" - 207

n1, Calcaires argileux, marnes (Berriasien) - 208

n1a, Calcaires argileux (Berriasien inf., Berriasien moy. ?) - 210

j5-7, Calcaires (Jurassique supérieur indifférencié) - 211

j7, Calcaires (Tithonien) - 212

j7D, Dolomies : calcaires j7 dolomitisés (Tithonien) - 213

j7AR, Calcaires et dolomies de plate-forme interne arrière récifale (Tithonien) - 214

j7R, Calcaires récifaux coralliens (Tithonien) - 215

j7T, Calcaires bioclastiques de talus externe (Tithonien) - 216

j7PF, Calcaires de plate-forme externe (Tithonien) - 217

j6-7, Calcaires et calcaires argileux (Kimmeridgien-Tithonien) - 218

j6sD, Dolomies : dolomitisation complète des calcaires j6s - 220

j6sDC, Dolomies et calcaires : dolomitisation partielle des calcaires j6s (Kimmeridgien sup.) - 221

j6s, Calcaires +/- dolomies (Kimmeridgien sup.) - 222

j6iD, Dolomies : dolomitisation complète des calcaires j6i dolomitisés (Kimmeridgien inf.) - 224

j6iDC, Calcaires et dolomies : dolomitisation partielle des calcaires j6i (Kimmeridgien inf.) - 225

j6i, Calcaires et calcaires argileux (Kimmeridgien inf.) - 226

j6(2-3), Calcaire (Kimméridgien) - 227

j6(1), Calcaires des Gras (Jurassique sup., Kimmeridgien) - 230

j5D, Dolomitisation partielle des calcaires j5 - 231

j5, Calcaires et marnes (Oxfordien) - 232

j5sD, Dolomies : dolomitisation complète des calcaires j5sCM - 233

j5sDC, Calcaires et dolomies : dolomitisation partielle des calcaires j5sCM - 234

j5sCM, Calcaires, marnes (Oxfordien sup.) - 235

j5sP, Calcaires lités du Pouzin (Oxfordien terminal) - 236

j5sJ, "Calcaires et marnes : ""Couches de Joyeuse"" (Oxfordien sup.)" - 237

j5sd, Dolomies : dolomitisation des calcaires j5sC (Oxfordien sup.) - 238

j5sC, Calcaires fins (Oxfordien sup.) - 239

j5mD, Dolomies : dolomitisation des calcaires j5m (Oxfordien moyen) - 241

j5m, Calcaires et marnes (grumeleux) (Oxfordien moyen) - 242

j5i, Marnes et calcaires argileux (Oxfordien inf.) - 243

j4-5DC, Dolomies et calcaires : dolomitisation partielle des calcaires j4-5 - 244

j4-5, Calcaires et marnes, sables (Callovien-Oxfordien moyen) - 245

j4-5i, Calcaires (Callovien-Oxfordien inf. ?) - 246

j4, Marnes et calcaires (Callovien) - 247

j4im, Barre calcaire (Callovien inf. et Callovien moyen) - 248

j4i, Marnes et calcaires (Callovien inf.) - 249

j3s-4i, Marnes et calcaires argileux (Jurassique moyen, Bathonien sup. et Callovien basal) - 250

j3D, Dolomies massives ou ruiniformes (Bathonien) - 252

j3CD, Dolomies et calcaires : dolomitisation partielle de calcaires j3 - 253

j3C, Calcaires (Bathonien) - 254

j3sC, Calcaires (Bathonien supérieur) - 255

j3sD, Dolomies caverneuses (Bathonien supérieur) - 256

j3im, Calcaires (Bathonien inf. et moyen) - 257

j3iD, Dolomies : dolomitisation complète des calcaires j3i - 258

j3i, Calcaires +/- dolomies, lignite à la base (Bathonien inf.) - 259

j2s-3i, Calcaires à entroques ( Bajocien sup., Bathonien inf.) - 260

j2, Calcaires et dolomies (Bajocien) - 262

j2s, Dolomies cristallines (Bajocien sup.) - 263

j2iC, Calcaires à chailles (Bajocien inf.) - 264

l4s-j2m, Calcaires (calcarénites) et marnes (Toarcien sup. ou Aalénien à Bajocien moyen) - 266

j1, Calcaires et marnes (Aalénien) - 267

l4-j1, Marnes et calcaires à entroques et/ou oolithes (Toarcien-Aalénien) - 268

l4, "Marnes +/- ""Schistes cartons"" à la base (Toarcien)" - 269

l4i, "Marnes bitumineuses de faciès ""Schistes cartons"" (Toarcien inf.)" - 270

l3s-4, Marnes (Domérien et Toarcien) - 271

l3s, Marnes +/- calcaires (Domérien) - 272

l3s(2), Calcaires, grès, dolomies (Domérien sup.) - 273

l3s(1), Marnes (Domérien inf.) - 274

l3i, Calcaires (+/- dolomies) (Carixien) - 275

l3iS, Calcaires siliceux (Carixien sup.) - 276

l2s-3s, Calcaires +/- dolomies (Lotharingien à Domérien) - 277

l2s-3i, Calcaires (à entroques), calcarénites (Lotharingien-Carixien) - 278

l2-3i, Série calcaire (condensée) (Sinémurien-Carixien) - 279

l2, Calcaires et dolomies (Sinémurien) - 280

l2s, Calcaires (Sinémurien sup.) - 281

l2iC, Calcaires argileux ( Sinémurien inf.) - 282

l2iD, Dolomies arénitiques (Sinémurien inf.) - 283

l2iOD, Calcaires oolithiques souvent dolomitiques et minéralisés (Sinémurien inf.) - 284

l1-2i, Dolomies et calcaires dolomitiques +/- marnes, brèches (Hettangien moyen-sup. et/ou Sinémurien inf. ?) - 285

l1, Dolomies, calcaires dolomitiques +/- calcaires, rares marnes (Hettangien) - 286

l1ox, Formation rouge oxydée (Hettangien) - 287

l1D, Dolomies (Hettangien moyen-sup.) - 288

l1a-2, Calcaires argileux (Hettangien inf.) - 289

l1a-1, Calcaires oolithiques de base (Hettangien basal) - 290

t7-l1a, Dolomie, calcaire, grès et marnes (Rhétien-Hettangien basal indifférenciés) - 291

t3-6, Grès, poudingues, marnes, argilites, calcaires et dolomies (Trias indifférencié) - 292

t7, Ensemble gréso-carbonaté : grès, dolomie, calcaire, marnes noires (Rhétien) - 293

t5-7D, Encroûtements dolomitiques sur le Trias sup. - 294

t5-7, "Argiles versicolores (""Formation bariolée d'Ucel""), dolomie, grès arkosiques (Trias supérieur)" - 295

t6, Grès, dolomie, argiles bariolées (Trias sup., Norien ?) - 296

t5-6, Marnes bariolées, grès, dolomie, évaporites (Norien-Carnien) - 297

t4-5D, Formation argilo-carbonatée médiane du Trias : dolomie (Trias moyen-sup.) - 298

t4-5AG, Formation argilo-carbonatée médianedu Trias : série argilo-gréseuse (Trias moyen-sup.) - 299

t4-5MC, Formation argilo-carbonatée médiane : marnes noires, calcaire/dolomie (Trias moyen-sup.) - 300

t3-4c, Ensemble gréseux inférieur : Conglomérat monogénique dolomitique (Trias moyen) - 301

t3-4b, Ensemble gréseux inférieur : série argilo-dolomitique (Trias moyen) - 302

t3-4a, Ensemble gréseux inférieur : conglomérat à éléments de socle (Trias moyen) - 303

t3-4, Ensemble gréseux inférieur : argiles, grès, conglomérat (Trias moyen) - 304

h5, Grès, shales et conglomérats avec couches de houille (Le Vigan) (Stéphanien) - 305

h5b7, Conglomérats, grès, psammites, schistes et charbon de la Zone 7 du bassin houiller d'Alès (système Portes-Champclauson, Stéphanien moyen) - 306

h5b6, Conglomérats, grès, psammites, schistes et charbon de la Zone 6 du bassin houiller d'Alès (système Lumières-Grand'Baume, Stéphanien moyen) - 307

h5b5, Conglomérats, grès, psammites, schistes et charbon de la Zone 5 du bassin houiller d'Alès (système Feljas-Ricard, Stéphanien moyen) - 308

h5a4, Grès, psammites, schistes et charbon de la Zone 4 du bassin houiller d'Alès (formation houillère moyenne, Stéphanien inférieur charrié sur le Stéphanien moyen) - 309

h5a3, Grès, psammites, schistes et charbon de la Zone 3 du bassin houiller d'Alès (faisceau des demi-gras de Molières-Saint-Jean, Stéphanien inférieur charrié sur le Stéphanien moyen) - 310

h5a2, Grès, psammites, schistes et charbon de la Zone 2 du bassin houiller d'Alès (faisceau des anthracites de Molières, Stéphanien inférieur charrié sur le Stéphanien moyen) - 311

h5a1, Grès, psammites, schistes et charbon de la Zone 1 du bassin houiller d'Alès (stérile de Gagnières, série schisto-gréseuse, Stéphanien inférieur charrié sur le Stéphanien moyen) - 312

h5a1P, Conglomérats de Ronc-de-Pioulière de la Zone 1 du bassin houiller d'Alès (stérile de Gagnières, série schisto-gréseuse, Stéphanien inférieur charrié sur le Stéphanien moyen) - 313

Q, Filons de quartz (fin Paléozoïque à Cénozoïque ?) - 314

Qdif, Quartz diffus (fin Paléozoïque à Cénozoïque ?) dans un encaissant schisto-gréseux probablement cambro-ordovicien - 315

Qba, Filons de quartz ou quartzo-barytique (fin Paléozoïque à Cénozoïque ?) - 316

Qm, Filons de quartz minéralisé (fin Paléozoïque à Cénozoïque ?) - 317

ï, Filons de lamprophyres, kersantites (Carbonifère supérieur ?) - 318

ï2, Filons de lamprophyres (Stephanien) - 319

ï1, Filons de lamprophyres (Carbonifère supérieur ante-Stephanien) - 320

îi, Filons spilitiques - 321

îã, Microgranites et microgranitoïdes en filons ou petits stocks (Carbonifère supérieur) - 322

îãdif, Microgranites (Carbonifère supérieur) diffus dans un encaissant flyschoïde probablement de type kGF (Cambrien) - 323

aã1, Filons aplitiques (leucogranites subalcalins) (Carbonifère supérieur) - 324

fã2, Granite de grain fin à biotite (Carbonifère supérieur) - 325

pã4, Granodiorite porphyroïde (Carbonifère supérieur) - 326

pã3-4, Granite et granodiorite porphyroïde du Saint-Guiral et de Liron (Carbonifère supérieur) - 327

pã3, Granites porphyroïdes calco-alcalins à biotite de Pont-de-Montvert et de la Borne (Carbonifère supérieur) - 328

æPey, Orthogneiss de Peyrolles (Ordovicien inf.) - 332

æCZam, Orthogneiss de la Cézarenque : gneiss amygdalaires (Paléozoïque) - 333

æCZoc, Orthogneiss de la Cézarenque : gneiss à ocelles d'albite, localement leptynites (Paléozoïque) - 334

qi, Quartzites indifférenciés (Cambro-ordovicien) - 335

qn, Quartzites noirs en position indifférenciée (Cambro-ordovicien) - 336

qbi, Horizons de quartzite blanc indifférenciés ou dispersés ou en lentilles locales au sein de la série métamorphique des Schistes des Cévennes (Cambro-ordovicien) - 337

M5ûñ, Métamorphisme de contact dans les Schistes des Cévennes (unité 5) au contact du granite de la Borne - 338

5ûñ, "Cinquième unité lithologique de la série métamorphique des ""Schistes des Cévennes"" : quartzites micacés, schistes et micaschistes quartzeux, micaschistes à muscovite et à chlorite, micaschistes albitiques (Cambro-ordovicien)" - 339

5ûæ, Gneiss et quartzites micacés à la base et au sein de la cinquième unité des Schistes des Cévennes - 340

æA, Gneiss de l'Apié (gneiss plagioclasiques) - 341

A3ñ, Zone d'altération antétriasique, paléosurface, dans la troisième unité des schistes des Cévennes - 343

M3ñ, Cornéennes, schistes tachetés : métamorphisme de contact dans les Schistes des Cévennes (unité 3) au contact du granite du St-Guiral et de Liron - 344

3ñ, "Troisième unité lithologique de la série métamorphique des ""Schistes des Cévennes"" : ""Micaschistes noirs"" (Cambro-ordovicien)" - 345

3ñQ, Micaschistes très riches en quartz d'exsudation (unité 3 probable) - 346

q4, Quatrième horizon régional de quartzite blanc (type Pourcarès) des Schistes des Cévennes (unité 3) - 347

qg, Horizon de quartzite graphiteux noir au sein de l'unité 3 des Schistes des Cévennes - 348

æB3, "Horizon B (3) du ""triple associé de Bassurels"" au sein des ""Schistes des Cévennes"" : quartzite feldspathique, ... " - 349

æB2, "Horizon B (2) du ""triple associé de Bassurels"" au sein des ""Schistes des Cévennes"": gneiss à clinozoïsite du Feljas, " - 350

æB1, "Horizon B (1) du ""triple associé de Bassurels"" au sein des ""Schistes des Cévennes"" : gneiss à mispickel de la Masseboria, " - 351

Mq3, Métamorphisme de contact dans les quartzites q3 au contact du Granite de St-Guiral - 352

q3, Troisième horizon régional de quartzite blanc (type Hiverne ou des Ablatats) des Schistes des Cévennes (base de l'unité 3) - 353

M2ûñ, Cornéennes, schistes tachetés : métamorphisme de contact dans les Schistes des Cévennes 2ûñ au contact du granite du St-Guiral et de Liron - 354

2ûñ, "Deuxième unité lithologique de la série métamorphique des ""Schistes des Cévennes"" : quartzites micacés et micaschistes (Cambro-ordovicien)" - 355

ä, Amphibolites - 356

C1, Premier horizon calcique des Schistes des Cévennes (unité 2) : micaschistes carbonatés, cipolins, micaschistes à silicates calciques (cornéennes) de l'Aigoual, gneiss chloriteux - 357

q1, Premier horizon régional de quartzite blanc (type Peyremale) de la série métamorphique des Schistes des Cévennes (Cambro-ordovicien) - 358

Rñ, "Zone de rétromorphose, ""micaschistes tigrés"", sous la surface de chevauchement des Gneiss de la Cézarenque" - 359

k-o2, Série flyschoïde gréso-pélitique (Cambro-ordovicien) - 360

SN, Schistes noirs ampéliteux dans la série flyschoïde k-o2 - 361

Mk-o(b), Cornéennes et schistes à biotite : métamorphisme de contact dans les schistes à chlorite k-o(b) au contact du granite du St-Guiral - 362

k-o(b), Schistes à chlorite (Cambro-ordovicien) - 363

Mk-o(a), Cornéennes et schistes à biotite : métamorphisme de contact dans la série gréso-pélitique k-o(a) au contact du granite du St-Guiral - 364

k-o(a), Série gréso-pélitique (Cambro-ordovicien) - 365

MkSC, Métamorphisme de contact dans la formation schisto-carbonatée kSC au contact du granite du St-Guiral - 366

kSC, Formation schisto-carbonatée : calcschistes et schistes noirs (Cambrien) - 367

MkS, Métamorphisme de contact dans la formation gréso-schisteuse kS au contact du granite du St-Guiral - 368

kS, Formation gréso-schisteuse, schistes fins (Cambrien) - 369

M2kC, Schistes injectés de pegmatites et aplites, cornéennes calcaires : métamorphisme de contact dans la formation carbonatée kC au contact du granite du St-Guiral - 370

MkC, Métamorphisme de contact dans la formation gréso-schisteuse kC au contact du granite du St-Guiral - 371

kC, Formation carbonatée : calcaires, dolomies, schistes ampéliteux (Cambrien) - 372

vskC, Niveaux volcano-sédimentaires dans des dolomies de kC - 373

M2kGF, Schistes injectés de pegmatites et aplites : métamorphisme de contact dans la série gréso-pélitique k au contact du granite du St-Guiral - 374

MkGF, Schistes tachetés, noduleux, cornéennes : métamorphisme de contact dans la formation gréso-feldspathique kGF au contact du granite du St-Guiral - 375

kGF, Série flyschoïde gréso-feldspathique (Cambrien) - 376

Mk, Cornéennes et schistes à biotite : métamorphisme de contact dans la série gréso-pélitique k au contact du granite du St-Guiral - 377

k, Série gréso-pélitique indifférenciée (Cambrien) - 378

Mkb, Cornéennes et schistes à biotite : métamorphisme de contact dans la série gréso-pélitique k(b) au contact du granite du St-Guiral - 379

kb, Série gréso-pélitique flyschoïde (Cambrien) - 380

ka, Série gréso-pélitique à grès grauwackeux ou psammitiques (Cambrien) - 381

hydro, Hydrographie - 385

ANNEXE 3-b Légende de la carte géologique harmonisée de l'Aveyron (BRGM)

Géosciences pour une Terre durable
brgm

# Carte géologique harmonisée du département de l'AVEYRON

Carte harmonisée par Nicolas CHARLES, Jack ROGER, Philippe CHEVREMONT
BRGM - Août 2008

**PLANCHE 2**

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

## Formations géologiques

1 - Dépôts anthropiques (remblais, déblais de mine)
2 - Travertin et tufs calcaires
3 - Alluvions fluviatiles actuelles
4 - Tourbière, zone marécageuse
5 - Alluvions récentes des basses terrasses
6 - Alluvions anciennes des moyennes et hautes terrasses
7 - Alluvions anciennes des hautes terrasses
8 - Alluvions anciennes de très hautes terrasses
9 - Glacis d'érosion et d'accumulation, palier inférieur (Pléistocène inférieur)
10 - Glacis d'érosion et d'accumulation (Pliocène supérieur-Pléistocène inférieur)
11 - Eboulis récents
12 - Glissements en masse
13 - Formation de pente, débris cryoclastiques +/- bréchifiés
14 - Cônes de déjection
15 - Colluvions et colluvions de fonds de vallon
16 - Dépôts résiduels des dépressions karstiques, parfois à pisolithes ferrugineux ("Terre des Causses")
17 - Formation à blocs des cheminées karstiques
18 - Dépôts résiduels de Lias-Trias sur le socle
19 - Complexe de formations superficielles en position de plateau (Laguiole)
20 - Dépôts de glacis, type La Gardelle (Cénozoïque)
21 - Horizon silicifié sur dépôts carbonatés du Cambrien ("zones hautes", paléoreliefs cambriens)
22 - Eboulis anciens rubéfiés
23 - Epandages périglaciaires
24 - Dépôts glaciaires, moraines, blocs erratiques
25 - Dépôts lacustres et fluvio-lacustres
26 - Dépôts fluvio-glaciaires
27 - Dépôts limno-glaciaires
28 - Dépôts fluviatiles des plateaux
29 - Argiles à galets
30 - Alluvions pliocènes de Sommard
31 - Basaltes et brèches volcaniques associées, Volcanisme de l'Escandorgue (Pliocène indifférencié)
32 - Coulées basaltiques démantelées in situ, Volcanisme de l'Escandorgue (1,5-2,5 Ma)
33 - Coulées basaltiques, Volcanisme de l'Escandorgue (1,5-2,5 Ma)
34 - Intrusions laviques (dykes, necks), Volcanisme de l'Escandorgue (1,5-2,5 Ma)
35 - Projections stromboliennes : cendres, lapilli, bombes, Volcanisme de l'Escandorgue (1,5-2,5 Ma)
36 - Brèches de pente polygéniques, Volcanisme de l'Escandorgue (1,5-2,5 Ma)
37 - Alluvions sous-basaltiques, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (Pliocène indifférencié)
38 - Brèche supérieure stratifiée, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
39 - Volcano-sédimentaire intercalaire, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
40 - Brèche supérieure non stratifiée, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
41 - Brèche supérieure non stratifiée : Brèche ponceuse (épiclastique), Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
42 - Avalanche de débris, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
43 - Panneaux transportés, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
44 - Cinérites trachytiques infra-avalanche, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
45 - Basalte porphyroïde, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
46 - Trachyandésite leucocrate, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
47 - Trachyandésite mésocrate, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
48 - Basalte alcalin porphyrique, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
49 - Basalte riche en olivine, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
50 - Ankaramite, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
51 - Basalte et ankaramite à nodule de péridotite, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
52 - Basanite microlitique-porphyrique, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
53 - Basalte et basanite à structure doléritique, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
54 - Trachyte, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
55 - Labradorite basanitique, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
56 - Trachyandésite à hypersthène, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
57 - Hauts placages fluviatiles (Néogène ?)
58 - Epandage de galets fluviatiles (Néogène)
59 - Basaltes (4-14 Ma : Miocène-Pliocène indifférencié)
60 - Hyalocinérites et dépôts volcano-sédimentaires (Mio-Pliocène)
61 - Brèches ou tufs basaltiques (4-14 Ma : Miocène-Pliocène)
62 - Argiles rougeâtres à blocs de quartz (Mio-Pliocène)
63 - Alluvions infra-avalanche, Volcanisme cantalien (Mio-Pliocène)
64 - Terres noires basaltiques, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
65 - Horizons rouges inter-coulées, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
66 - Dépôts lacustres en comblement de maar, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
67 - Alluvions sous-basaltiques, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
68 - Dépôts et cailloutis, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
69 - Dépôts et cailloutis à faciès résiduels, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
70 - Mugéarite microlitique parfois à biotite, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
71 - Trachybasalte indifférencié microlitique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
72 - Trachybasalte indifférencié microlitique-porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
73 - Trachybasalte indifférencié porphyroïde, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
74 - Trachybasalte potassique microlitique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
75 - Trachybasalte potassique microlitique-porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
76 - Trachybasalte potassique porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
77 - Trachybasalte potassique porphyroïde, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
78 - Hawaiite microlitique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
79 - Hawaiite microlitique à faciès basaltique local, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
80 - Hawaiite microlitique-porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
81 - Hawaiite porphyrique à plagioclase, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
82 - Hawaiite porphyroïde, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
83 - Phono-Téphrite microlitique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
84 - Téphrite aphyrique à pâte fine, leucocrate, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
85 - Téphrite microlitique parfois à amphibole, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
86 - Téphrite microlitique-porphyrique, à faciès local de grands nodules de péridotite, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
87 - Mugéarite microlitique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
88 - Basalte subalcalin microlitique-porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
89 - Basalte subalcalin porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
90 - Basalte subalcalin porphyroïde parfois doléritique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
91 - Basalte alcalin microlitique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
92 - Basalte alcalin microlitique-porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
93 - Basalte alcalin porphyrique à très porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
94 - Basalte alcalin porphyroïde à très porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
95 - Basanite microlitique parfois potassique et à nodules de péridotite, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
96 - Basanite microlitique-porphyrique parfois à amphibole, potassique et à nodules de péridotite, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
97 - Basanite porphyrique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
98 - Basanite porphyroïde, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
99 - Picrites (ankaramite et ankaratrite), Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
100 - Cinérites, tufs et brèches volcaniques, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
101 - Projections scoriacées, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
102 - Basalte indifférencié, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
103 - Basalte porphyroïde, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
104 - Basalte et ankaramite à nodule de péridotite, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
105 - Basalte pauvre en olivine, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
106 - Coulées empilées de basalte, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
107 - Basalte en lac de lave, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
108 - Sill basaltique, Volcanisme de l'Aubrac et sédiments associés (7-9 Ma : Miocène)
109 - Calcaires lacustres (Rupélien)
110 - Conglomérat de la Treyne (Rupélien)
111 - Dépôts carbonatés (Oligocène)
112 - Graviers, sables argileux, argiles bariolées, argiles vertes (Oligocène)
113 - Cuirassement rouge "Sidérolithique" = ferricrète
114 - Arkoses des Communaux de la Croix Rouge
115 - Conglomérats, grès, pélites, calcaires (Oligocène indifférencié)
116 - Altérites argileuses in situ (Paléogène indifférencié)
117 - Recouvrements paléogènes indifférenciés
118 - Argiles à graviers (Eocène supérieur-Oligocène)
119 - Calcaire de Varen (Priabonien terminal)
120 - Calcaires lacustres supérieur de la Formation de Montmurat-St-Santin (Priabonien terminal)
121 - Marnes vertes, rouges ou blanches et marno-calcaires intermédiaires de la Formation de Montmurat-St-Santin (Priabonien moyen)
122 - Calcaire lacustre inférieur à silex (Priabonien moyen) de la Formation de Montmurat-St-Santin
123 - Grès, sables à galets siliceux, argiles rouges (Eocène supérieur)
124 - Argiles rouges (Eocène supérieur)
125 - Argiles à pisolithes ferrugineux (Bartonien-Priabonien )
126 - Formation fluviatile, conglomérat à ciment ferrugineux, argiles rouges, grès, calcaires palustres (Bartonien-Priabonien)
127 - Calcaire marneux du bassin de Maurs (Bartonien)
128 - Argiles à graviers résiduelles (Bartonien)
129 - Argiles à graviers à faciès variés fluviatiles à palustres (Bartonien)
130 - Grès de la Benguette (Eocène moyen ?)
131 - Formation résiduelle à éléments de socle avec cherts et arkose (Crétacé terminal ?-Eocène)
132 - Croûtes silicifiées (Crétacé terminal ?-Eocène)
133 - Basalte de Nestèbe (Maastrichtien : 67 Ma)
134 - Calcaires graveleux et bioclastiques à faciès d'arrière récif (Tithonien)
135 - Dolomies et calcaires (Tithonien)
136 - Calcaire blanc ou rosé, avec passées dolomitiques (Tithonien)
137 - Dolomies grises (Kimméridgien supérieur)
138 - Dolomies et calcaires (Kimméridgien supérieur)
139 - Calcaires blancs en gros bancs ou en plaquettes sublithographiques (Kimméridgien supérieur)
140 - Dolomies et calcaires (Kimméridgien inférieur)
141 - Dolomies massives brunâtres (Kimméridgien inférieur)
142 - Calcaires lithographiques, oolithiques, graveleux (Kimméridgien inférieur)
143 - Dolomies et calcaires (Oxfordien supérieur = "Rauracien")
144 - Dolomies (Oxfordien supérieur = "Rauracien")
145 - Calcaires blancs-gris, souvent marneux (Oxfordien supérieur = "Rauracien")
146 - Dolomies et calcaires (Callovo-Oxfordien)
147 - Dolomies (Callovo-Oxfordien)
148 - Marnes, calcaires marneux, sables glauconieux, calcaires cristallins jaunes à roses (Callovien-Oxfordien supérieur)
149 - Calcaire blanc ou jaune des gorges du Trévezel (Callovo-Oxfordien inférieur ?)
150 - Calcaires sublithographiques à Trocholines abondantes à la base (Callovien)
151 - Dolomie massive blanchâtre-brunâtre (Bathonien-Oxfordien)
152 - Calcaires oolithiques et calcaires micritiques (Bathonien terminal-Callovien basal)
153 - Argiles grises et rouges, calcaires +/- bréchiques et marneux à Helix (lacustre supérieur) (Bathonien supérieur)
154 - Dolomie grise, caverneuse, ruiniforme (Bathonien supérieur)
155 - Calcaires variés souvent massifs plus ou moins recristallisés (Bathonien supérieur)
156 - Marnes blanches et calcaires à Helix (lacustre inférieur) (Bathonien moyen)
157 - Calcaires (Bathonien inférieur et moyen indifférenciés)
158 - Calcaires graveleux à nombreuses surfaces de discontinuités (Bathonien moyen)
159 - Dolomies (Bathonien inférieur)
160 - Calcaires sublithographiques à interlits de lignite, localement oolithique (Bathonien inférieur)
161 - Dolomie ruiniforme (Bajocien supérieur?-Bathonien)
162 - Calcaires et calcaires argileux (Bajocien supérieur-Bathonien)
163 - Dolomies, calcaires oolithiques (Bajocien indifférencié)
164 - Dolomies (Bajocien supérieur)
165 - Calcaires sublithographiques, oolithiques, dolomies (Bajocien supérieur)
166 - Calcaires détritiques à lits oolithiques et à chailles (Bajocien inférieur)
167 - Calcaires à Fucoïdes et calcaires à chailles (Aalénien)
168 - Calcaires à oncolites roux, gris et lumachelle (Toarcien terminal-Aalénien)
169 - Oolite ferrugineuse (Toarcien terminal à Aalénien ?)
170 - Schistes carton, calcaires bioclastiques, marnes (Toarcien indifférencié)
171 - Marnes, marnes à ammonites pyriteuses (Toarcien moyen à supérieur)
172 - Marnes schisteuses ("schistes cartons") (Toarcien inférieur et moyen)
173 - Dépôts lenticulaires de calcaire, calcarénites, schistes carton (Pliensbachien-Toarcien inférieur)
174 - Calcaires bioclastiques roux à Pecten aequivalvis (Domérien supérieur-Toarcien basal)
175 - Marnes et calcaires indifférenciés (Domérien)
176 - Marnes et calcaires argileux (Carixien-Domérien inférieur indifférenciés)
177 - Calcaire argileux et marnes à amalthées (Domérien inférieur)
178 - Alternance de calcaires en moellons et marnes grises (Carixien)
179 - Oolites ferrugineuses de Montbazens (Carixien)
180 - Calcaire oolithique, calcarénite, calcaire à entroques, calcaire à chailles (Lotharingien-Carixien)
181 - Calcaires (+/- bioclastiques), passées dolomitiques, oolitiques, calcarénites, calcilutites (Sinémurien)
182 - Blocs de calcédoines (Hettangien)
183 - Dolomies à lits d'argilites bariolées et de marnes blanchâtres à passées ligniteuses (Hettangien)
184 - Marnes feuilletées (Lias inférieur)
185 - Marnes bariolées et dolomies grèseuses (Rhétien-Hettangien basal)
186 - Grès grossiers à intercalations argileuses bariolées et rares dolomies (Trias supérieur-Hettangien basal)
187 - Marnes bariolées évaporitiques, grès, dolomies (Carnien-Rhétien)
188 - Argilites noires, dolomies, grès (Rhétien)
189 - Argilites à quartz bipyramidés, dolomie cargneulisée et marnes bariolées (Carnien-Norien?)
190 - Argiles et marnes bariolées à évaporites (Carnien-Norien?)
191 - Dolomies (Carnien)
192 - Argiles à quartz bipyramidés (Carnien)
193 - Grès et marnes indifférenciés (Anisien-Ladinien)
194 - Marnes et grès indifférenciés (Anisien-Ladinien)
195 - Grès moyen à microconglomératique (Ladinien)
196 - Argiles et marnes versicolores grèseuses (Anisien-Ladinien ?)
197 - Grès souvent conglomératiques (Anisien ?)
198 - Grès du Bouysou (Permien terminal ?)
199 - Formation ferrugineuse des Fargues (anté-lias)
200 - Horizons volcano-sédimentaires (Cindinien), Bassin de St-Affrique (Saxono-Thuringien)
201 - Pélites de Marcillac (Groupe du grès rouge), (Thuringien probable)
202 - Ensemble grèseux (Groupe du grès rouge), (Saxono-Thuringien probable)
203 - Pélites de Glassac (Groupe du grès rouge), (Saxono-Thuringien probable)
204 - Grès de Glassac (Groupe du grès rouge), (Saxono-Thuringien probable)
205 - Ensemble inférieur bréchique (Groupe du grès rouge), (Saxono-Thuringien probable)
206 - Pélites de Saint-Pierre : Alternances siltites à débit fin -siltites dolomitisées, Bassin de St-Affrique (Saxono-Thuringien)
207 - Faciès grèseux, Bassin de St-Affrique (Saxono-Thuringien)
208 - Série pélitique (Groupe du grès rouge) (Saxonien)
209 - Série grèseuse (Groupe du grès rouge) (Saxonien)
210 - Série conglomératique (Groupe du grès rouge) (Saxonien)
211 - Conglomérats, Unité de Rebourgil, Bassin de St-Affrique (Permien : 3e cycle sédimentaire)
212 - Faciès pélitique (Autunien rouge)
213 - Faciès gréso-pélitique (Autunien rouge)
214 - Faciès grossier ou gréso-conglomératique (Autunien rouge)
215 - Faciès de Campagnac à récurrences grises (Autunien rouge)
216 - Alternances grès fins indurés à stratification oblique - siltite rouge, Grès du Dourdou, Bassin de St-Affrique (Autunien rouge)
217 - Conglomérats, grès, pélites rouges (Autunien rouge indifférencié)
218 - Grès de la Quille (Autunien gris)
219 - Série pélitique supérieure (Autunien gris)
220 - Série détritique supérieure (Autunien gris)
221 - Série carbonatée (Autunien gris)
222 - Série détritique inférieure (Autunien gris)
223 - Alternances rouges et grises de grès rouges et siltites; horizon repère carbonaté noduleux ou conglomératique, Unité du Béluguet, Bassin de St-Affrique (Autunien gris)
224 - Alternances grès gris - siltites noires à nodules carbonatés; récurrences conglomératiques, Unité de Saint-Rome-du-Tarn, Bassin de St-Affrique) (Autunien gris)
225 - Conglomérats à éléments quartzeux dominants; matrice argileuse rouge, Unité du Gorp, Bassin de St-Affrique (Autunien gris)
226 - Conglomérats, grès gris ou blanc et pélites noires (Autunien gris indifférencié)
227 - Basaltes alcalins potassiques (Stéphanien-Autunien)
228 - Complexe volcanique (dacites, andésites, basaltes, trachytes) (Stéphanien-Permien)
229 - Brèche du Vigier d'Agnac (post-Stéphanien)
230 - Houiller détritique et volcano-détritique (Stéphanien)
231 - Basalte prismé de la Berbezie (Stéphanien)
232 - Conglomérats, grès, pélites, schistes à plantes indifférenciés (Stéphanien)
233 - Tufs volcaniques (Stéphanien)
234 - Alternances conglomérats - grès arkosiques - siltites argileuses noires, Série de la Vigne, Bassin de St-Affrique (Carbonifère supérieur)
235 - Cendres, brèches volcaniques et conglomérats, Série cinéritique, Bassin de St-Affrique (Carbonifère supérieur)
236 - Conglomérats à blocs d'orthogneiss et de gneiss ou brèches à éléments schisteux, Série de la Mine, Bassin de St-Affrique (Carbonifère supérieur)
237 - Grès et gréso-pélites, Assise de Bourran (Stéphanien moyen)
238 - Grès grossiers, poudingues fins homogènes, Assise de Bourran (Stéphanien moyen)
239 - Conglomérats, poudingues, Assise de Bourran (Stéphanien moyen)
240 - Grès, pélites et gréso-pélites, Assise de Campagnac (Stéphanien moyen)
241 - Grès grossiers, poudingues fins, Assise de Campagnac (Stéphanien moyen)
242 - Poudingues à horizons de gréso-pélites, Assise de Campagnac (Stéphanien moyen)
243 - Pélites, gréso-pélites et grès micacés, Assise de Banel (Stéphanien moyen)
244 - Argiles latéritiques, Assise de Banel (Stéphanien moyen)
245 - Grès grossiers, Assise de Banel (Stéphanien moyen)
246 - Poudingues de Riou Viou, Assise de Banel (Stéphanien moyen)
247 - Microbrèche verte, Assise d'Auzits (Stéphanien moyen)
248 - Brèche monogénique et conglomérat, Assise d'Auzits (Stéphanien moyen)
249 - Conglomérats, Assise de Brayes (Stéphanien moyen)
250 - Faisceau schisto-charbonneux (Stéphanien moyen)
251 - Filons et essaim de filons
252 - Filon basse température hydrothermale fréquemment minéralisé
253 - Quartz avec barytine
254 - Quartz en filon
255 - Amas quartzeux local de géométrie indéterminée
256 - Brèche rhyolitique
257 - Rhyolites, rhyodacites et laves de compositions intermédiaires
258 - Complexe basique à ultrabasique à fuchsite (listwaenite) spatialement associée aux ultrabasites de la Bessenoits-Millagues
259 - Lamprophyre, en filons
260 - Microgranodiorite, en filons
261 - Microdiorite, microgranodiorite, micromonzonite en filons
262 - Aplite, en filons
263 - Pegmatite, en filons
264 - Granite à deux micas
265 - Microgranite
266 - Leucogranite potassique à biotite, et parfois tourmaline
267 - Leucogranite alumineux (Carbonifère-Permien)
268 - Leucogranite cataclasé de Viviez
269 - Granite à biotite de Saint-Guiral (280-300 Ma)
270 - Granite porphyroïde à biotite de Villefranche-de-Rouergue (295 Ma)
271 - Granite porphyroïde à biotite +/- muscovite de la Margeride-Entraygues (320 Ma)
272 - Granite de la Margeride, faciès clair, à cordiérite et tourmaline (type Entraygues = leucogranites diffus de 1ère génération, 320Ma)
273 - Granodiorite de Soulaque
274 - Monzodiorite du Pont-de-Vezis et diorites, diorites quartzifères, gabbros associés
275 - Méta-granodiorite
276 - Méta-monzogranite à syénogranite calco-alcalins à texture porphyroïde (orthogneiss du Pinet)
277 - Diorite quartzifère, Unité de Figeac
278 - Amphibolite intercalée dans la leptynite, Unité de Figeac
279 - Micaschistes à biotite et grenat, parfois staurotide, quartzites feldspathiques noirs à biotite, Unité de Figeac
280 - Série schisteuse noire, formation carbonatée, Nappe de St-Salvi-de-Carcavès (Ordovicien inférieur)
281 - Série schisteuse noire, métadolérites et méta-basaltes, Nappe de St-Salvi-de-Carcavès (Ordovicien inférieur)
282 - Série schisteuse verte, formation quartzitique du Moulin-Mont-Roc, Nappe de St-Salvi-de-Carcavès (Ordovicien basal)
283 - Série schisteuse verte, formation des schistes homogènes du Masnau-Massuguiès-Rayssac, Nappe de St-Salvi-de-Carcavès (Cambrien sup. - Ordovicien basal)
284 - Série schisteuse verte, formation schisto-grèseuse de Mandegourc, Nappe de St-Salvi-de-Carcavès (Cambrien sup. - Ordovicien basal)
285 - Série schisteuse verte, bancs grèseux, Nappe de St-Salvi-de-Carcavès (Cambrien sup. - Ordovicien basal)
286 - Schistes noirs homogènes avec intercalations de tufs rhyolitiques, Formation de la Vère, Nappe de St-Sernin-sur-Rance (Ordovicien supérieur)
287 - Alternances grès micacés verts - schistes verts, Nappe de St-Sernin-sur-Rance (Cambrien supérieur)
288 - Tufs rhyolitiques, Formation de Larroque, Nappe de St-Sernin-sur-Rance (Cambrien moyen-supérieur)
289 - Horizons grèseux, Formation de Saint-Sernin-sur-Rance, Nappe de St-Sernin-sur-Rance (Cambrien basal)
290 - Alternance grès feldspathiques gris, fins à grossiers, schistes noirs ou gris, Formation de Saint-Semin-sur-Rance, Nappe de St-Sernin-sur-Rance (Cambrien basal)
291 - Orthogneiss leucocrate à gros grain, localement porphyroïde, Nappe de St-Sernin-sur-Rance
292 - Quartzites micacés blancs ou massifs, Formation du Puy-Saint-Georges, Nappe de St-Sernin-sur-Rance (Trémadocien)
293 - Alternances grès gris feldspathiques - schistes noirs ou gris, Formation de Saint-Semin-sur-Rance métamorphisée, Nappe de St-Semin-sur-Rance
294 - Schistes noirs homogènes, Formation de Saint-Semin-sur-Rance métamorphisée, Nappe de St-Semin-sur-Rance
295 - Schistes noirs homogènes avec intercalations de roches basiques, Formation de Saint-Semin-sur-Rance métamorphisée, Nappe de St-Semin-sur-Rance
296 - Porphyroïdes et gneiss leucocrates associés, faciès leucocrate de La Fabréguerie, Nappe de St-Semin-sur-Rance
297 - Calcaires gris-noir et pélites noires à orthocères et conodontes, Monts de Lacaune (Silurien)
298 - Calcaire en plaquettes, gris clair, à interlits de pélites grises, Monts de Lacaune (Silurien)
299 - Alternance de lits de grès fins gris et de pélites gris-noir, Monts de Lacaune (Silurien)
300 - Schistes noirs de Canac à Taihungshania miqueli et à Acritarches, Monts de Lacaune (Arénigien inférieur-Ordovicien inférieur)
301 - Pélites noires à petits bancs grèseux, à nodules siliceux et à miches silico-calcaires, Monts de Lacaune (Ordovicien inférieur)
302 - Grès quartzeux et schistes et schistes intermédiaires gris sombres à nodules siliceux, Monts de Lacaune (Ordovicien inférieur)
303 - Schistes verts à passées décalcifiées à Euloma geinitzi, à horizons calcaires et grès micacés à Acritarches, Monts de Lacaune (Ordovicien inférieur)
304 - Grès quartzitiques blancs, Monts de Lacaune (Ordovicien inférieur)
305 - Pélites vertes et lie-de-vin, Monts de Lacaune (Cambro-Ordovicien)
306 - Alternances gréso-pélitiques vertes (Cambrien supérieur)
307 - Série gréso-pélitique verte, Monts de Lacaune (Cambrien moy. - Ordovicien inférieur)
308 - Dolérites +/- spilitisées, Monts de Lacaune (volcanisme post-cambrien ? - anté Hercynien)
309 - Grès, quartzites et pélites vertes à Paradoxides, Monts de Lacaune (Cambrien moyen)
310 - Grès et pélites à Bailiella, Acritarches, Monts de Lacaune (Cambrien moyen)
311 - Série pélitique verte à nombreux horizons calcaires et à faciès "schistes troués", Monts de Lacaune (Cambrien moyen)
312 - Dolomie de Thérondels, Monts de Lacaune (Cambrien moyen)
313 - Ensemble pélito-gréso-carbonaté brun-vert, Monts de Lacaune (Cambrien moyen)
314 - Calcaire dominant, Monts de Lacaune (Cambrien moyen)
315 - Calcaire marmoréen, Monts de Lacaune (Cambrien moyen)
316 - Ensemble volcano-sédimentaire du Sud du Merdelou, Monts de Lacaune (Cambrien moyen à inférieur)
317 - Sédiments carbonatés, pélites, brèches (ensemble volcano-sédimentaire du Sud du Merdelou, Monts de Lacaune (Cambrien moyen à inférieur)
318 - Grès tuffacés +/- carbonatés (ensemble volcano-sédimentaire du Sud du Merdelou), Monts de Lacaune (Cambrien moyen à inférieur)
319 - Laves andésito-dacitiques +/- spilitisées à pumpellyite (ensemble volcano-sédimentaire du Sud du Merdelou), Monts de Lacaune (Cambrien moyen à inférieur)
320 - Série pélito-grèseuse carbonatée noire à nodules phosphatés, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
321 - Alternance de pélites noires et de calcaires bleu-noir présentant fréquemment le faciès "schistes troués", Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
322 - Prédominance de calcaires, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
323 - Dolomies litées, claires, à base sombre phosphatée, dans les schistes fins, tendres, gris-noir à blanchâtres, localement silteux, ardoisiers, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
324 - Grès clairs ou bruns, micacés, à interlits de pélites noires ou grises, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
325 - Calcaire à Annélides, Phyllopodes de Saint-Geniès, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
326 - Calcaires bleu-noir à interlits de pélites noires, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
327 - Formation des shales noirs, localement ardoisiers, silteux à abondants nodules phosphatés, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
328 - Ensemble carbonaté massif comprenant des calcaires bleus qui passent à la base et vers l'est à des dolomies et des niveaux à silex, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
329 - Dolomies massives avec dolomies varvées, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
330 - Alternances gréso-carbonatées, à Olenopsis et Archaeocyathes associé au conglomérat de Maussac, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
331 - Formation schisto-grèseuse de Marcory, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur)
332 - Tufs rhyolitiques (blaviérites) de la Rode-Basse, Monts de Lacaune (510 Ma : Cambrien inférieur)
333 - Basaltes, Unité de Brusque, Monts de Lacaune (Volcanisme Cambrien inférieur ?)
334 - Tufs divers de Lacan et du Mont Sauve-Mousse, et kératophyres inférieurs de Rocozels, Unité de Brusque, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur ?)
335 - Dolomies ou épiclastites de base, parfois conglomératiques, Monts de Lacaune (Cambrien inférieur ?)
336 - Laves et brèches basaltiques spilitisées (agglomérats d'Enségès), Monts de Lacaune (Cambrien inférieur ?)
337 - Brèches kératophyriques, Monts de Lacaune (Cambrien)
338 - Ensemble volcano-sédimentaire à tendance kératophyrique, Monts de Lacaune (Cambrien)
339 - Niveau des alternances de kératophyres intermédiaires à acides, Unité de Brusque, Monts de Lacaune (Volcanisme cambrien et anté-hercynien)
340 - Niveau calcaire cipolinisé, Unité de Brusque, Monts de Lacaune (Volcanisme Cambrien et anté-hercynien)
341 - Volcano-sédimentaire et brèches kératophyriques (Volcanisme cambrien et anté-hercynien)
342 - Passée rhyolitique ignimbritique et "oolite" siliceuse, Unité de Brusque, Monts de Lacaune (Volcanisme Cambrien)
343 - Schistes et niveaux volcano-détritiques du Layrac-Le Coural, Unité du Mendic, Monts de Lacaune (Précambrien à Cambrien inférieur)
344 - Roches ultrabasiques serpentinisées, Unité Supérieure des Gneiss
345 - Amphibolites diverses, Unité Supérieure des Gneiss
346 - Métagabbros et amphibolites associées, Unité Supérieure des Gneiss
347 - Eclogites rétromorphosées (Vibal-Lévézou), Unité Supérieure des Gneiss
348 - Leptynites, gneiss et micaschistes pélitiques indifférenciés, Unité Supérieure des Gneiss
349 - Cipolins (Vibal-Lévézou), Unité Supérieure des Gneiss
350 - Skarns (Vibal-Lévézou), Unité Supérieure des Gneiss
351 - Orthogneiss migmatitique (Bessenoits-Millagues), Unité Supérieure des Gneiss
352 - Orthogneiss fin (Bessenoits-Millagues), Unité Supérieure des Gneiss
353 - Micaschiste à biotite (Bessenoits-Millagues), Unité Supérieure des Gneiss
354 - Leptynite, Unité Supérieure des Gneiss
355 - Orthogneiss oeillés de Najac, Unité Supérieure des Gneiss
356 - Orthogneiss de l'écaille inférieure (Najac), Unité Supérieure des Gneiss
357 - Paragneiss fins à passées schisteuses et micaschisteuses indifférenciées, Unité Supérieure des Gneiss
358 - Paragneiss fins à passées schisteuses et micaschisteuses indifférenciées de l'écaille inférieure (Najac), Unité Supérieure des Gneiss
359 - Gneiss à amphibole, Unité Supérieure des Gneiss
360 - Cornéenne d'Estalane, Unité Supérieure des Gneiss
361 - Gneiss oeillés du Lévézou, à orthose, de type "Pareloup" (Vibal-Lévézou), Unité Supérieure des Gneiss
362 - Paragneiss migmatique à sillimanite (Vibal-Lévézou), Unité Supérieure des Gneiss
363 - Quartzites feldspathiques, Unité Supérieure des Gneiss
364 - Micaschiste phyllonitique à sillimanite et quartzite subsidiaire (Vibal-Lévézou), Unité Supérieure des Gneiss
365 - Relique de granulite (de Pomeyrols), rétromorphosée dans le faciès amphibolite, Unité Supérieure des Gneiss
366 - Leptynites à ocelles de sillimanite (Vibal-Lévézou), Unité Supérieure des Gneiss
367 - Gneiss amygdalaires (Vibal-Lévézou), Unité Supérieure des Gneiss
368 - Métagranitoïde anatectique (Vibal-Lévézou), Unité Supérieure des Gneiss
369 - Micaschistes à sillimanite et gneiss grossiers à sillimanite, à intercalations de gneiss amygdalaires, Unité Inférieure des Gneiss
370 - Micaschiste lamelleux à semi-lamelleux +/- quartzeux, quartzo-leptynites, Unité Inférieure des Gneiss
371 - Micaschiste et gneiss alternant, à sillimanite ou disthène ou staurotide, Unité Inférieure des Gneiss
372 - Quartzite et micaschiste alternant de Lacapelle-del-Fraisse à biotite et de Plainecoste, Unité Inférieure des Gneiss
373 - Complexe leptyno-amphibolique (Unité de Bouillac), Unité Inférieure des Gneiss
374 - Métadiorites quartzifères à hornblende et biotite, gneiss à biotite et amphibole associées, Unité Inférieure des Gneiss
375 - Leptynites quartzeuses micacées, Unité Inférieure des Gneiss
376 - Métagranodiorite, orthogneiss à biotite associés, Unité Inférieure des Gneiss
377 - Gneiss massifs quartzeux à biotite, quartzites à biotite, Unité Inférieure des Gneiss
378 - Micaschistes et gneiss fins feldspathiques à passées schisteuses indifférenciées, Unité Inférieure des Gneiss
379 - Porphyroïdes leucocrates à grain fin localement oeillés, Unité Inférieure des Gneiss
380 - Séricitoschistes feldspathiques, grauwackes indifférenciés, Unité Inférieure des Gneiss
381 - Leptynite albitique, Unité Para-autochtone
382 - Gneiss à biotite des Amilliaux, Unité Para-autochtone
383 - Schistes sériciteux bleutés et beiges de Montsalvy-Vernhades, Unité Para-autochtone
384 - Schistes sériciteux gris de Vieillevie-Conques-Enguialès, Unité Para-autochtone

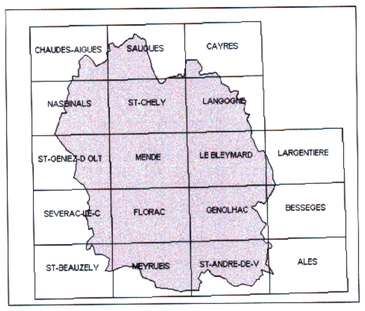
ANNEXE 3-c Légende de la carte géologique harmonisée de la Lozere

Géosciences pour une Terre durable
brgm

# Département de la LOZÈRE

## Carte géologique harmonisée

## Légende




### Formations géologiques

001 - dépôts anthropiques: remblais, terrils
002 - travertins, tufs calcaires quaternaires
003 - alluvions lacustres parfois tourbeuses
004 - tourbières actives
005 - alluvions fluvio-lacustres
007 - alluvions argilo-sableuses à graviers et galets, limons des terrasses holocènes
008 - alluvions tourbeuses
009 - alluvions fluviatiles récents indifférenciées
011 - alluvions anciennes indifférenciées de limons, sables, graviers et arènes granitiques devenant tourbeuses au-cessus de 1000 m
012 - formations mixtes d'alluvions et de colluvions
013 - colluvions: blocs ou détritus avec matrice abondante à dominante limoneuse
014 - alluvions fluvio-glaciaires
015 - moraines et dépôts moraniques
016 - épandages périglaciaires de blocs et cailloutis quartzeux
017 - cône de déjections torrentiels
018 - éboulis de pierrailles, "clapas" à blocs anguleux
019 - éboulis, brèches de pente (Quaternaire)
020 - éboulis et formations résiduelles associées
021 - éboulis ce produits basaltiques des édifices volcaniques
022 - colluvions sablo-argileuses, formations résiculles sur socle cristallin et cristallophyllien
023 - formations résiduelles des surfaces calcaires (terre des causses)
025 - cônes strombolliens et accumulation de scories
028 - basaltes alcalins à olivine - Volcanisme du Velay
029 - basaltes alcalins à olivine - Volcanisme du Velay
030 - basaltes des appareils volcaniques dispersés
031 - brèche basaltique, tufs et scories des appareils volcaniques dispersés
033 - basalte s.s., mésocrate et faiblement alcalin, à structure microlitique; série basaltique supérieure - Cantal méridional
036 - basanites et mélabasanites (ankaramites), à néphéline (± analcime) type ubiquiste, indifférencié, oligoporphyrique, pauvre en petits nodules de péridotite; série basaltique supérieure - Cantal méridional
038 - basanites et mélabasanites (ankaramites), "semi-porphyrique" riche en petits phénocristaux de pyroxène et péridot; série basaltique supérieure - Cantal méridional
039 - basanites et mélabasanites (ankaramites), "limburgitique" riche en verre brun (Arzenc d'Apcher); série basaltique supérieure - Cantal méridional
050 - dépôts volcano-sédimentaires (cinérites, ponces remaniées, etc...) (La Bastide) - Série cantallienne
059 - tufs basaltiques indifférenciés, horizons rouges inter-coulées - Volcanisme de l'Aubrac
060 - tufs hyaloclastiques - Volcanisme de l'Aubrac
061 - brèche polylithologique, de type phréatomagmatique - Volcanisme de l'Aubrac
062 - projections scoriacées (type "strombolien") - Volcanisme de l'Aubrac
064 - mugéarite microlitique à biotite - Volcanisme de l'Aubrac
066 - trachybasalte microlitique-porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
067 - trachybasalte porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
068 - trachybasalte porphyrique à amphibole - Volcanisme de l'Aubrac
069 - trachybasalte porphyroïde - Volcanisme de l'Aubrac
070 - hawaïte microlitique - Volcanisme de l'Aubrac
072 - hawaïte microlitique à biotite - Volcanisme de l'Aubrac
073 - hawaïte microlitique à grandes amphiboles - Volcanisme de l'Aubrac
077 - hawaïte microlitique-porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
089 - téphrite aphyrique à pâte fine, leucocrate - Volcanisme de l'Aubrac
091 - téphrite microlitique mésocrate - Volcanisme de l'Aubrac
092 - téphrite microlitique-porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
098 - basalte subalcalin microlitique-porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
099 - basalte subalcalin porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
101 - basalte subalcalin porphyroïde - Volcanisme de l'Aubrac
103 - basalte alcalin microlitique-porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
104 - basalte alcalin très porphyrique (cumulatif) - Volcanisme de l'Aubrac
105 - basalte alcalin porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
109 - basalte alcalin porphyroïde - Volcanisme de l'Aubrac
110 - basanite microlitique - Volcanisme de l'Aubrac
112 - basanite microlitique-porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
114 - basanite microlitique-porphyrique potassique - Volcanisme de l'Aubrac
115 - basanite très porphyrique (cumulative) - Volcanisme de l'Aubrac
116 - basanite porphyrique - Volcanisme de l'Aubrac
117 - basanite porphyrique potassique - Volcanisme de l'Aubrac
120 - basanite porphyrique à amphibole et cumulats - Volcanisme de l'Aubrac
132 - basaltes de la série sombre supérieure
134 - basaltes de la série sombre inférieure
135 - basalte et brèche basaltique - formation basaltique sous-marine du jurassique
136 - "Sables à chailles": argiles claires, sables, graviers quartzeux, galets, chailles, et rares galets basaltiques
137 - argiles claires, sables, graviers quartzeux ou quartzo-feldspathiques, galets de quartz et granite, le tout associé aux systèmes volcaniques
138 - grès et poudingues du Malzieu et grès de la Chaumette
139 - silex et meulières - faciès "Sannoisien"
140 - argiles vertes - faciès "Sannoisien"
141 - argiles sableuses bariolées
142 - grès rouges à matrice argileuse
143 - calcaires blancs ou rosés à débris de polypiers, Nérinées et autres fossiles, rares horizons dolomitiques vers la base: passée de calcaires argileux et marnes laguno-lacustres - Domaine des Grands Causses
144 - ensemble irrégulièrement dolomitisé de calcaires à caractère récifal - Domaine des Grands Causses
145 - calcaires sublithographiques blancs ou rosés - Domaine des Grands Causses
146 - dolomie grise peu litée avec quelques rares niveaux de calcaires récifaux - Domaine des Grands Causses
147 - gros bancs calcaires ou de calcaires en plaquettes irrégulièrement dolomitisé - Domaine des Grands Causses
148 - dolomie - Domaine des Grands Causses
149 - calcaires blancs en gros bancs ou en plaquettes sublithographiques à tubes de Serpules, lamellibranches et brachiopodes - Domaine des Grands Causses
150 - gros bancs calcaires irrégulièrement dolomitisé - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
151 - dolomie - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
152 - ensemble principalement dolomitique parfois terminé par de gros bancs calcaires - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
153 - dolomie - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
154 - calcaires lithographiques, calcaires argileux, brèches intraformationnelles à cailloux noirs à la base - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
155 - calcaires partiellement dolomitisés - Domaine des Grands Causses
156 - calcaires lithographiques, calcaires oolitiques, calcaires graveleux et lentilles dolomitiques - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
157 - dolomie massive à intercalations calcaires, silex au sommet près d'Almières - Causse de Sévérac
158 - dolomie du "Séquanien" - Domaine des Grands Causses
159 - calcaires blancs massifs et marno-calcaires en plaquettes - Domaine des Grands Causses
160 - calcaire irrégulièrement dolomitisé du causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
161 - dolomie du causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
162 - calcaires en plaquettes du causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
163 - dolomie massive, parfois finement grenue, le plus largement cristalline et très fréquemment dédolomitisée; lentilles calcaires vers le sommet - Causse de Sévérac
164 - ensemble irrégulièrement dolomitisé de calcaires blancs-gris - Domaine des Grands Causses
165 - dolomie du "Rauracien" - Domaine des Grands Causses
166 - calcaires blanc-gris, souvent marno-calcaires, sublithographiques - Domaine des Grands Causses
167 - calcaire gris-clair, argileux - Causse de Changefège - Domaine ces Grands Causses
168 - marne et marno-calcaire irrégulièrement dolomitisé - Domaine des Grands Causses
169 - dolomie en minces bancs jaunâtres à débit en parallélépipèdes - Domaine des Grands causses
170 - marne grise, marno-calcaire gris-clair, sable glauconieux, calcaires cristallin jaune à rose, dolomie - Domaine des Grands Causses
171 - calcaire jaune cristallin - Causse de Changefège - Domaine des Grands Causses
172 - calcaire blanc irrégulièrement dolomitisé - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
173 - calcaires lités lithographiques, beiges ou gris, avec niveaux graveleux ou oolitiques, bancs de calcaires argileux verdâtre à jaunâtre et intercalations dolomitiques - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
174 - calcaires blancs ou jaunâtres - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
175 - Dolomie grise, cavemeuse - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
176 - Calcaire blanc partiellement dolomitisé - Causse de Sauveterre - Domaine ces Grands Causses
177 - Dolomie massive - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
178 - Calcaires blancs oolithiques en plaquettes ou en gros bancs - Domaine des Grands Causses
179 - calcaires irrégulièrement dolomitisés - Domaine des Grands Causses
180 - dolomie - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
181 - dolomitisation partielle, irrégulière - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
182 - dolomie cristalline rose à grise - Domaine des Grands Causses
183 - calcaires irrégulièrement dolomitisés - Causse de Sauveterre - Domaine des Grands Causses
184 - dolomie - Causse de Sauveterre - Domaine ces Grands Causses
185 - calcaires blancs gris oolithiqua à entroques, en gros bancs et à chailles - Domaine ces Grands Causses
186 - dolomie brune grenue - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
187 - calcaire gris à chailles et cancellophycus - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
188 - calcaires oolithiques et dolomies blanches à roses - Domaine des Grands Causses
189 - calcaire noduleux jaunâtre et bancs marneux grisâtres - Domaine des Grands Causses
190 - calcaires noduleux gris à cancellophycus - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
191 - marnes feuilletés - Causse Noir - Domaine des Grands Causses
192 - marnes noires à gris-bleu; "schistes cartons" à la base - Domaine des Grands Causses
193 - marnes grises à fossiles pyriteux - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
194 - schistes carton - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
196 - marnes grises - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses

### Formations géologiques

197 - marnes grises et calcaires argileux - Domaine des Grands Causses
198 - calcaires clairs, gréseux ou argileux - Domaine des Grands Causses
199 - alternance de calcaires et de marnes - Causse de Sévérac - Domaine des Grancs Causses
200 - calcaires argileux; marnes noires et calcaires à entroques; dolomies saccharoïdes à gravelles dolomitiques et grains de quartz - Domaine des Grands Causses
201 - calcaires argileux, gréseux, à gravelles ou dolomitique - Domaine des Grands Causses
202 - calcarénites massives - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
204 - marnes, dolomies et calcaires dolomitiques finement lités à débit feuilleté, intercalations marneuses; abondance de "mud-cracks" et de niveaux bréchiques - Domaine des Grancs Causses
205 - dolomies fines, dolomies oolitiques, dolarénites - Causse de Sévérac - Domaine des Grands Causses
206 - calcaire gris-clair, spathique, oolitique - Domaine des Grands Causses
207 - calcaire jaunâtre, magnésien, avec minces lits marneux passant à des "dolomies cubiques" - Domaine des Grands Causses
208 - dolomie litée ou massive en gros bancs, intercalation de dolomie à débit feuilleté ou en petits bancs; niveaux bréchiques et lumachelliques; "dolomie cubique" avec fines intercalations marneuses - Domaine des Grands Causses
209 - calcaire jaunâtre, magnésien, en plaquettes, avec bancs de marnes vertes ou bleues, passant au "calcaires capucin", parfois à des jaspes - Domaine des Grands Causses
210 - dolomies cristallines en gros bancs; calcaires et dolomies en petits bancs ondulés; dolomies cristallines plus ou moins chargées en grains de quartz - Domaine des Grands Causses
211 - dolomie et calcaires dolomitiques - Causse Noir - Domaine des Grands Causses
212 - calcaires et dolomies jaunâtres, parfois avec cargneules, en bancs réguliers, alternant avec des lits d'argiles et marnes vertes, bleues ou noires - Domaine des Grands Causses
213 - horizons de sables blancs, grès arkosiques, dolomies brunes et grès à dragées de quartz, supportant le "calcaire capucin" et y passant parfois latéralement - Domaine des Grands Causses
214 - grès arkosique d'âge incertain
215 - grès rouges et marnes, grès durs et conglomérats
216 - grès grossiers brunâtres, carbonatés à dragées de quartz
218 - grès arkosique à intercalations d'argilites vertes
219 - grès, sables et poudingues à passées marneuses ou calcaro-dolomitiques
221 - pélites argileuses rouges intercalées de grès silteux, rares niveaux ciolomitiques; "Autunien rouge" - Détroit de Rodez
222 - grès fins à moyen, carbonatés et micacés, à intercalations pélitiques, rare récurrences conglomératiques; "Autunien rouge" - Détroit de Rodez
223 - conglomérats intercalés de grès grossiers, de grès fins micacés et cuelques passées de pélites noires et de quelques horizons dolomitiques; "Autunien rouge" - Détroit de Rodez
224 - grès, conglomérats, pélites noires et dolomies; Autunien gris indifférencié - Détroit de Rodez
231 - leptynites avec filonnets de leucogranites - Domaine ardéchois
232 - leptynites rubano-oeillées et leptynites blanches à muscovite - Domaine ardéchois
233 - micaschistes, gneiss et quartzites à sillimanite - Domaine ardéchois
234 - micaschistes, gneiss et quartzites - Domaine ardéchois
235 - gneiss leptynitiques et leptynites associées - Domaine ardéchois
236 - migmatite de gneiss leptynitiques et leptynites associées - Domaine ardéchois
237 - migmatite de gneiss oeillés - Domaine ardéchois
238 - orthogneiss grenus et métagranites porphyroïdes - Domaine ardéchois
240 - orthogneiss oeillés et orthogneiss rubano-oeillés - Domaine ardéchois
241 - quartzite micacés rubanés - Domaine ardéchois
242 - gneiss amphiboliques, amphibolites et chloritites associées - Domaine ardéchois
243 - micaschistes phylliteux, micaschistes quartzeux et gneiss à cordiérite, andalousite, grenat - Domaine ardéchois
244 - schiste à cordiérite, andalousite, biotite, muscovite - Zone d'influence du métamorphisme de contact des granites - Domaine des Cévennes cristallines
245 - cornéennes - Métamorphisme de contact - Domaine ces Cévennes cristallines
246 - schiste épidotique - Domaine des Cévennes cristallines
247 - "quartzite feldspathique", niveau supérieur du 'triple associé de Bassurel' - Gneiss de l'Apié - Domaine des Cévennes cristallines
248 - gneiss à clinozoïsite du Feijas, niveau médian du 'triple associé de Bassureis' - Domaine des Cévennes cristallines
249 - gneiss, niveau inférieur 'triple associé de Bassurel' - Domaine des Cévennes cristallines
250 - quartzite blanc - Domaine des Cévennes cristallines
251 - quartzite noir graphiteux - Domaine des Cévennes cristallines
252 - micaschiste et gneiss - Domaine des Cévennes cristallines
253 - gneiss et gneiss leptynitique - Domaine des Cévennes cristallines
254 - gneiss albitique - Domaine des Cévennes cristallines
255 - micaschiste riche en ocelles d'albite - Domaine des Cévennes cristallines
256 - micaschiste noir riche en lentilles d'exsudat de quartz - Domaine des Cévennes cristallines
257 - micaschiste noir à grenats - Domaine des Cévennes cristallines
258 - micaschiste noir - Domaine des Cévennes cristallines
259 - micaschiste quartzo-feldspathique - Domaine des Cévennes cristallines
260 - quartzite noir graphiteux - Domaine des Cévennes cristallines
261 - micaschistes chloriteux - Domaine des Cévennes cristallines
262 - chloritoschistes à grenats; micaschistes à staurotide-chloritoïde - Domaine des Cévennes cristallines
263 - cipolin et épidotite à phyllites rubanées; niveau gréso-carbonatés - Domaine des Cévennes cristallines
264 - micaschiste quartzeux, gneiss et quartzites associés - Domaine des Cévennes cristallines
265 - micaschiste quartzeux - Domaine des Cévennes cristallines
268 - quartzite indifférencié - Domaine des Cévennes cristallines
269 - micaschistes lamelleux à disthène et/ou sillimanite de Lachamp
270 - micaschistes lamelleux à disthène et/ou sillimanite et grenat, de Lachamp
271 - micaschistes lamelleux et/ou feldspathiques et gneiss plagioclasiques associés
272 - gneiss leptynitiques et leptynites associées
273 - gneiss et leptynites à muscovite
274 - leptynite blanche à muscovite et andalousite
275 - leptynite massive
276 - gneiss rubanés oeillés et gneiss amygdalaires
277 - leptynite albitique et sériciteuse
278 - gneiss fin à biotite
279 - gneiss et gneiss leptynitiques; leptynites massives
280 - métadiorite quartzique
282 - Schistes, micaschistes
290 - gneiss à biotite-sillimanite
291 - gneiss leptynique du groupe leptyno-amphibolique
297 - gneiss à biotite et muscovite - Série métamorphique et para-dérivée du Haut-Allier
299 - orthogneiss oeillés - Dôme d'Alleyras
300 - méta-conglomérat
301 - tactite
305 - amphibolites et cipolin associés
306 - amphibolites
309 - serpentinites
317 - leucogranite à biotite et muscovite - Granite de Saint-Christophe
319 - granite monzonitique porphyroïde à biotite - Granite de Chambon-le-Château
320 - granite porphyroïde à biotite, faciès sombre
321 - granite monzonitique porphyroïde à deux micas de la Margeride
322 - granite monzonitique porphyroïde de Chaudes-Aigues ou du Couffour
323 - granite orbiculaire subalcalin
324 - leucogranites à muscovite et tourmaline associés au granite de la Margeride
327 - adamellite à biotite-cordiérite - Massif des Laubles - Massif du Mont Lozère
328 - leucogranite à muscovite et biotite subordonnée - Massif du Mont Lozère
329 - granite porphyroïde de Rabeyral - Massif du Mont Lozère
330 - granite porphyroïde calco-alcalin à biotite du Pont de Montvert et de la Borne - Massif du Mont Lozère
331 - leucogranite à biotite dominante et muscovite du Bougès - Massif du Mont Lozère
332 - granite porphyroïde des Bondons - Massif du Mont Lozère
333 - granite porphyroïde - Massif de l'Algoual et du Saint Guiral - Liron
334 - enclave de schiste dans les granites
336 - vaugnérite
338 - filons de kersantites
339 - filons de lamprophyres
341 - filons de microgranites
342 - filons de porphyrite
343 - filons de quartz minéralisés (barytine par exemple)
344 - filons de quartz
345 - filon de pegmatite
346 - filon d'aplite et/ou de pegmatite
347 - filons granitiques
348 - lacs, étangs, rivières, fleuves

### Limites des formations géologiques

Limite de la carte ou du projet
Limite réseau hydrographique (lacs, canaux ou rivières délimitant une zone)
Limite interprétée sur la carte (arrêts couleur)
Contour géologique observé, visible
Contour géologique supposé, probable, masqué
Elément linéaire structural (contour géologique superposé à une feille)

### Eléments linéaires structuraux

Failles (générales) - observé(e)
Failles (générales) - supposé(e)
Chevauchement non renseigné - observé(e)
Axe anticlinal - observé(e)
Axe synclinal - observé(e)
Flexure - observé(e)
Trajectoire de foliation - observé(e)
Trajectoire de fluidalité - observé(e)
Chevauchement non renseigné - supposé(e)

### Eléments ponctuels divers

Gîte fossilifère
Carrière à ciel ouvert
Gouffre, aven
Puits de mine
Source
Source captée
Menhir
Perte
Source minérale
Indice ou gîte minéralisé ce forme non précisée
Gîte stratiforme
Amas
Minéralisation disséminée
Indication ponctuelle de formation affleurante, ou de niveau lithologique interstratifié, niveau-repère, faciès, etc.
Grotte
Carrière souterraine
Filon minéralisé
Minéralogie ou indication ponctuelle ce minéraux de métamorphisme général (ex : disthène épizonal)
Minéralogie ou indication ponctuelle de minéraux de métamorphisme de contact
Eboulement en masse, phénomène ce tassement en partie inférieure de versant, glissement, solifluxion
Résurgence
Galerie de mine
Anciens travaux miniers
Substances utiles non métalliques, matériaux
Filons minéralisés croisés (stockwerk)
Site archéologique
Centre d'émission volcanique
Kame
Source thermale
Filon à directions multiples

### Eléments ponctuels structuraux

Plan de stratification So
Plan de stratification So, pendage horizontal
Plan de stratification So, pendage vertical
Schistosité (avec attribut indiquant la phase)
Foliation (avec attribut indiquant éventuellement la phase de déformation)
Axe(s) de pli(s), micropli(s) synschisteux
Plan axial de pli
Plan de fracturation
Fabrique magmatique planaire, foliation magmatique
Fabrique magmatique plenaire verticale
Axe(s) de pli(s) avec plongement, de phase indifférenciée
Linéation minérale
Linéation d'intersection (S0/S1)
Crénulation et petits plis post-schisteux
Axe de pli tardif, post-schisteux
Linéation d'intersection horizontale
Foliation horizontale (avec attribut indiquant éventuellement la phase de déformation)
Linéation et axe de pli, coplanaires

**Carte géologique harmonisée à partir des cartes géologiques de la France à 1/50 000**
**- Programme "Référentiel Géologique de la France" -**

*Carte harmonisée par : Frédéric ROSSI (Collaborateur BRGM), Paul LE STRAT (Ingénieur BRGM)*

Légende en un exemplaire - Document associé : Carte géologique harmonisée

*Réalisation cartographique : Service Connaissance et Diffusion de l'Information Géologique*
*Copyright BRGM - Décembre 2003*

Tracé de contrôle en un exemplaire
Echelle de restitution : 1/125 000
Système de projection : Lambert II cartographique, système géodésique NTF

**Echelle : 1/125 000**

2 km 1 0 2 4 6 8 10 km

# ANNEXE 4 : Légende des symboles utilisés pour la réalisation des logs de terrain et du log de synthèse

## Symbologie lithologique

- Granite
- Grès fin
- Grès moyen
- Grès grossier
- Microconglomérat
- Conglomérat
- Brèche
- Grès argileux
- Grès carbonaté
- Grès à litages entrecroisés
- Grès à lithages plans parallèles
- Poudingue à éléments arrondis et matrice argileuse
- Argile
- Marne
- Marne silteuse
- Pélite
- Dolomie
- Dolomie marneuse
- Dolarénite
- Dolomie ondulée à ride
- Dolomie silteuse
- Dolomie oolithique
- Calcarénite
- Calcaire argilo-gréseux
- Calcaire
- Calcaire bioclastique
- Calcaire dolomitique
- Calcaire oolithique
- Calcaire marneux
- Calcaire à HCS
- calcaires à mud-cracks

## Textures

| | |
|---|---|
| A : | Argile |
| M : | Mudstone |
| W : | Wackstone |
| P : | Packstone |
| G : | Grainstone |
| F : | Floatstone |
| R : | Rudstone |

| | |
|---|---|
| A : | Argile |
| S : | Silt |
| Gf (f) : | Grès fin |
| Gm (m) : | Grès moyen |
| Gg (g) : | Grès grossier |
| µC (Gr) : | Graviers /microconglomérats |
| C (Cg) : | Conglomérat |

## Rosaces directionnelles

- Fracture ouverte
- Fracture fermée

- Roche poreuse et perméable
- Roche à porosité primaire faible mais à porosité et perméabilité de fracture
- Roche imperméable
- Dolomitisation secondaire
- Socle granitique imperméable

## Eléments

- Elément ligniteux
- Trace de racine
- Oolithe
- Péllets
- Entroque
- Laminations microbiennes
- Ammonite
- Belemnite
- Bivalve
- Bioclaste indifférencié
- Lithoclastes
- Gastéropode
- F Foraminifère
- Brachiopode
- Corail
- Traces fossiles
- Tâche d'oxydation
- Echappement de fluide
- MO Matière organique
- GL Glauconie
- Py Pyrite
- Bioturbation
- Vacuoles
- Géode
- Chaille
- Karstification
- Plage d'altération (nodule)
- Zoophycos
- Terrier
- Source temporaire
- Source, exurgence péraine

## Symbole de surface

- Stylolithe stratifome
- Emersion (ou fente de dessication)
- Erosion
- NC Niveau condensé

## Symbole des figures sédimentaires

- Ride de vague
- Litage ondulé
- Litage plan parallèle
- Litage en auge
- Ride de vague
- Litage oblique non tangentiel
- 10° 110° Pendage

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date : 01-11-2017 | Auteur : M. BELLAY | Fichier : LEGENDE_Synthese.ai | Source : GEOTER, 2017 |

GTR/PNR/1217-1685Rev1

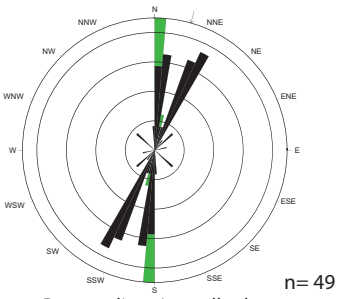
GEOTER S.A.S.

# Log de Salvinsac

Janvier 2019

Point d'observation n°2

| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG (A A, S M, Gf W, Gm P, Gg G, µC F, C R) | SEDIMENTOLOGIE — Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unité aquifère inférieure (U3) | Hettangien | LSNE-2 | 30 m | | | Dolomie en fin débit ondulé | |
| | | | | | | Dolomie microcristalline à rides de vagues (litages ondulés) en bancs de 20 à 5 cm | |
| | | | | | | Grès conglomératique à galets de quartz | |
| Unité aquifère du Trias (U5) | Trias | | 20 m | | | Silts argileux à graviers | |
| | | | | | | Grès grossier à ciment dolomitique | |
| | | | 10 m | | | Alternance de grès moyen à fin dans des silts argileux | |
| | | | | | | Grès grossier à ciment dolomitique avec des géodes de calcites | |
| | | | | | | Niveau à galets (<10 cm) | |
| | | | | | | Niveau moins induré contenant des graviers de quartz dans de l'argile | |
| | | LSNE-1 | 0 m | | | Grès conglomératique chenalisé à galets et graviers de quartz et de socle (schiste) | |

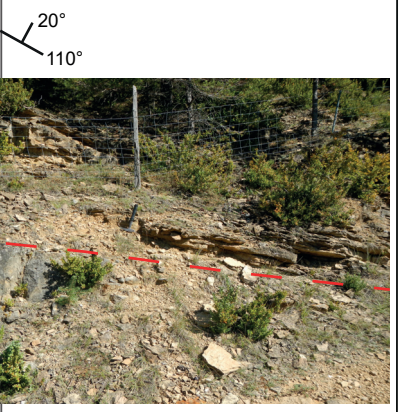



n= 49

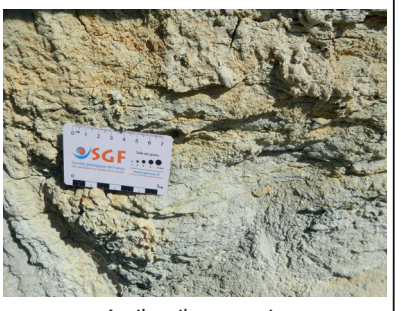
Rosace directionnelle des fractures ouvertes et fermées



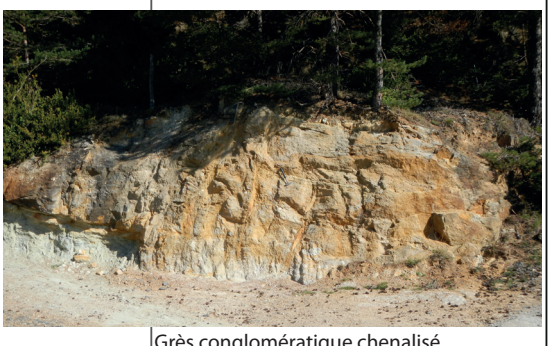
Dolomies microcristallines à rides de vagues




Transition Trias-Hettangien



Argiles silteuses grises



Grès conglomératique chenalisé



Graviers et galets de quartz

FUGRO GEOTER S.A.S.

# Log de la Marjoab (log 3)

Point d'observation n°4

UH | Age | GPS | Côte Hydro | LOG (A A, S M, Gf W, Gm P, Gg G, µC F, C R) | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE

Unité aquifère inférieure (U3)

Carixien

Sinémurien

L3-2 — 35 m

15,5 m

10 m

L3-1 — 0 m

**Calcarénites à grain de quartz et de glauconies**, avec des chailles et des belemnites.

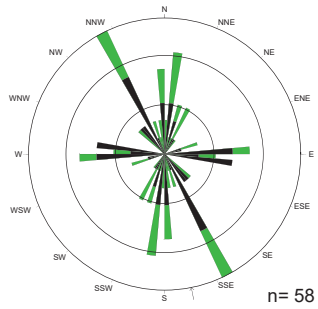
GL

GL

GL

GL

10° / 75°



n= 58



Calcarénites à bélemnites

Non vu

**De 8,5 à 15,5 m : Dolarénites** en bancs de 25 à 50 cm d'épaisseur ; présentant des niveaux à stratifications obliques entrcroisées.


Dolarénites à litages entrecroisées

Dolarénites à litages entrecroisées

**Dolomie microcristalline à débit parallélipipédique.**

Dolomie microcristalline à sommet irrégulier et à lithoclastes calcaires


Dolomies à lithoclastes

litages bactériens stromatolithiques

5° / 145°



Dolomies à litages ondulées stromatolithiques

litages stromatolithiques

30° / 10°

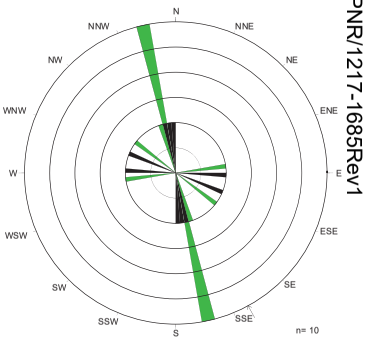
A A, M S, W Gf, P Gm, G Gg, F µC, R C

FUGRO GEOTER S.A.S.

# Log du Bonheur

Point d'observation n°6

GTR/PNR/1217-1685Rev1

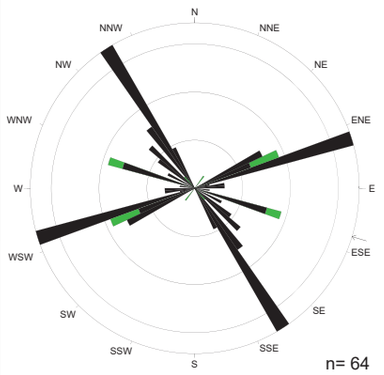
| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unité aquifère inférieure (U3) | Hettangien | LBONH-1 | 10 m<br>5 m<br>0 m | | A A S M Gf W Gm P Gg G µC F R C | **Dolomie micristalline à débit parallélipipédique de l'Hettangien**, avec des géodes de calcites.<br>Dolomie microcristalline en couches de 10 cm d'épaisseurs<br>Dolomie microcristalline en couches de 5 cm d'épaisseurs<br>10° 40° |  <br>  <br>Dolomies microcristallines cubiques en couches de 5 à 10 cm<br>  <br>Dolomies microcristallines à géodes de calcite |

Janvier 2019

# Log de Camprieu



| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG (A A / S M / Gf W / Gm P / Gg G / µC F / C R) | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unité aquifère du Trias (U5) | Trias | LTCAMPR-F1 | 10 m | | | **Couches de grès triasiques**, certainement des ancien chenaux fluviatiles. La base est composée de grès grossiers à graviers de quartz, puis de grès moyens à fin. | |
| | | | | | | Grès moyens à fins | |
| | | | | | | Grès fins clairs | |
| | | | | | | Grès fins blancs | |
| | | | | | | Grès fins à moyens avec des interlits argilo-silteux de l'ordre de 1 cm d'épaisseur | |
| | | | | | | Grès moyens à grossiers | |
| | | | 5 m | | | | |
| | | | | | | Grès grossiers à graviers de quartz et feldspaths potassiques, avec des intercouches de silts | 10° / 45° |
| U6B | Socle | CAMPR-S/T | 0 m | | | **Granite de l'Aigoual :** granite porphyroïde à mégacristaux de feldspaths potassiques | |




Rosace directionnelle des fractures ouvertes et fermées de ce log.



Grès fin clair

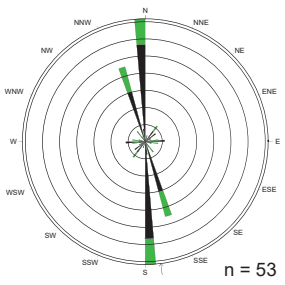
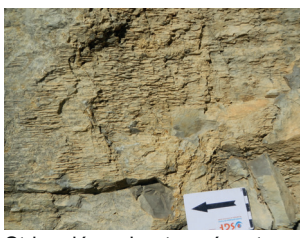
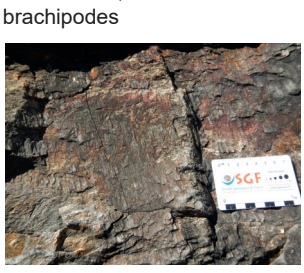


Fracturation parallèle des couches de grès



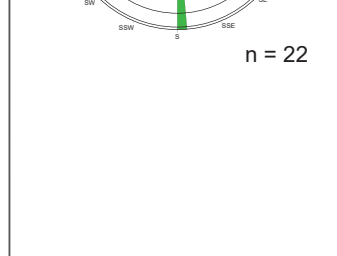
Grès grossier à grains de quartz



| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unité aquifère supérieure (U1) | Callovo-Argovien | L6-1 | 50 m | | A A S M Gf W Gm P Gg G µC F C R | Passage à une dolomie cristalline |  Dolomies microcristallines à cristallines |
| | | | | | | **De 30 à 47,5 m :** Calcaires mudstones à cassures conchoïdales avec de fines couches de marnes. | |
| | | | | | | Calcaires mudstones à joints argileux (<1 cm) et à traces de passage d'eau |  Calcaires mudstones à joints argileux (<1 cm) à trace de passage d'eau |
| | | | 40 m | | | Calcaires mudstones à joints argileux (<1 cm) et à traces de passage d'eau | |
| | | | | | | Calcaires mudstones à fin joints argileux |  n = 53 |
| | | | 30 m | | | **De 5 à 30 m** : Alternance de calcaires mudstones lithographiques (20 à 40 cm d'épaisseur) et de calcaires marneux avec des couches de marnes, contenant des ammonites, belemnites et brachiopodes. La base est marquée par un niveau à glauconie et ammonites. |  Stries décrochantes sénestres observées sur le plan d'une faille (N100E, 70S) |
| | | | | | | Calcaire à glauconie en passage progressif à des marnes au sommet |  Calcaire glauconieux à passage progressif à des marnes |
| | | | | | | Calcaire mudstone sombre lithographique | |
| | | | 20 m | | | Calcaire marneux beige et géodes de calcite |  Alternance de couches de calcaires marneux (20 cm) avec des marnes |
| | | | | | | Bancs de 15 cm de calcaires marneux sombres | |
| | | | | | | |  Calcaires marneux à glauconie, bélemnites et ammonites |
| | | | | | | Niveau marneux à glauconie bélemenites et ammonites |  Marnes glauconieuses à bélemenites, ammonites et brachipodes |
| | | | 10 m | | | 20° 85° | |
| | | | | | | **De 0 à 5 m :** Barre massive de calcaires mudstones/wackstones gris à bioclastes, éléments rouges et bivalves. |  Stries de calcite de jeu normal observées sur le plan d'une faille (N70E, 60SE) |
| | | | 0 m | | A A M S W Gf P Gm G Gg F µC R C | | |

# Log de Trèves - Partie 2 (log 6)

Point d'observation n°9

| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG (A A, S M, Gf W, Gm P, Gg G, µC F, C R) | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kimméridgien inférieur | L6/2-4 | 80 m | | | **A partir de 75 m :** Calcaires mudstones en couches de 50 à 10 cm d'épaisseur avec quelques intercouches marneuses. | 10° / 110° |
| | | | | | | Calcaire mudstone gris-rouge |  Calcaires mudstones gris-rouges à cassures conchoïdales |
| | | | | | | Calcaire en lit de 1 à 2 cm d'épaisseur | |
| | | | | | | Calcaire mudstone gris-rouge | |
| | | | | | | **De 4 à 75 m :** Dolomies cristallines à géodes de calcites et nombreuses zones de karstifications. |  géode de calcites décimétriques |
| | | | | | | Cavité karstique |  Cavité karstique dans les dolomies |
| | | | 70m | | | Dolomie grenue à forte porosité | |
| | | | 60 m | | | Dolomie beige cristalline | |
| | | L6/2-3 | | | | Intervalle de calcaires mudstones lithographiques gris et marneux. | |
| | | | 50 m | | | Dolomie brune cristalline fine à cristaux de calcite |  Dolomies beiges cristallines en couches décimétriques |
| | | | | | | Niveau marneux dolomitisé | |
| | | | 40 m | | | | |
| | | L6/2-2 | | | | |  n = 22 |
| Unité aquifère supérieure (U1) | Rauracien (Dolomies III) | | 30 m | | | Dolomie karstifiée et à débit fin |  Dolomie karstifiée à débit fin |
| | | | 20 m | | | Dolomie vacuolaire avec cristaux de calcite | |
| | | | | | | Karstification avec géodes de calcite pluridécimétriques et macrocristaux |  Dolomies cristallines vacuolaires à cristallisation de calcites |
| | | | | | | Cristallisation de calcite et géodes de calcites | |
| | | | 10 m | | | |  n = 31 |
| | Callovo-Argovien | L6/2-1 | 0 m | | | **De 0 à 4 m :** Calcaires mudstones gris à cassures conchoïdales et à joints stylolithiques stratiformes. | 10° / 85°  Calcaires mudstones à joints stylolithiques stratiformes |

# Log de la Bastide

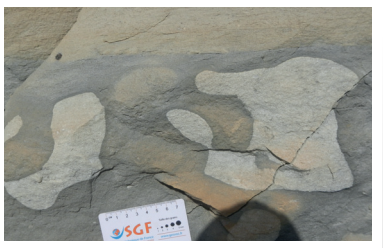
Point d'observation n°15 — Janvier 2019

| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG (A A, S M, Gf W, Gm P, Gg G, µC F, C R) | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Carixien ? | LB3 | | | | **A partir de 32,5 m : Calcarénites à grains grossiers** en bancs irréguliers, présentant des chailles, des bélemenites, des brachiopodes et des bivalves. | |
| | | LB2 | 30 m | | | **De 18,5 à 32,5 m :** Passage des **calcaires graveleux sombres à grains de quartz** à des **calcarénites silteuses sombres** à chailles, bélemnites et brachiopodes avec de fines intercouches marno-silteuses noires. | |
| | | | | | | 24 m<br>Passage à des calcarénites silteuses sombres à chailles et belemenites | |
| | | | 20 m | | | Calcaire silteux noir<br>Calcaire graveleux à quartz et lithoclastes altérés<br>Niveau marno-silteux à brachiopodes<br>Calcaire silteux noir<br>Calcarénite silteuse à grains de quartz<br>Calcaire graveleux à quartz et lithoclastes altérés | |
| | | LB-P4 | | | | **De 6,5 à 18,5 m : Calcaires graveleux à grains de quartz** avec des couches légèrement dolomitisées.<br>Couche à base irrégulière dolomitisée à porosité vacuolaire et géodes de calcite<br>Calcarénite (grains plus grossiers) à géodes de calcite<br>Couches de calcaires graveleux à grains de quartz et lithoclastes altérés (niveau remanié), avec bioclastes et spiculcules<br>Dolomie grenue à grains de quartz et porosité vacuolaire<br>Calcaires graveleux à grains de quartz et restes d'oolithes<br>Calcaires graveleux à grains de quartz, géodes de calcite et lithoclastes altérés<br>Calcaire graveleux dolomitisé à litages ondulés et chailles | |
| | Sinémurien | | 10 m | | | Calcaire graveleux fin avec lamination bactériennes<br>Calcaire marneux en plaquettes<br>Calcaires graveleux à morceaux de charbon et birds-eyes<br>Niveau marno-calcaire à débris de charbon<br>Calcarénite grise à stratifications obliques et chailles<br>Calcaire grainstone gris foncé à oolithes<br>Dolomie fine à grains de quartz et morceaux de charbon<br>Calcarénite fine beige | 20° / 65° |
| | | LB-P2 | | | | | |
| | | LB1 | 0 m | | | | |

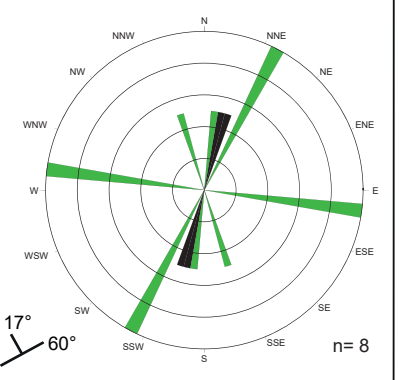
A A, M S, W Gf, P Gm, G Gg, F µC, R C



Calcarénite à grains grossiers et bélémnites



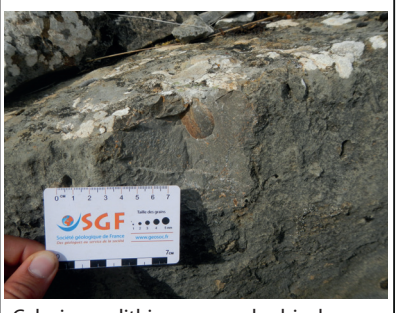
Calcarénite marneuse à Chailles noduleuses





Lithoclastes


Calcaire graveleux à grains de quartz



Calcaires oolithiques avec des bivalves

Réserve naturelle nationale de CAMARGUE

# Log du col de la Pierre Plantié (log 7)

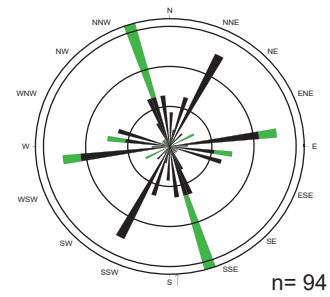
Jacqué 2019 (Fond d'observation n° 7)

| LITHOSTRATIGRAPHIE | | |

# Log 9 de Cantobre

Point d'observation n°18

| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG (A A, S M, Gf W, Gm P, Gg G, µC F, C R) | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bajocien inférieur | | 30 m | | | **A partir de 25 m :** Faciès identique présentant un léger épaississement des bancs ondulés, entre 30 et 50 cm d'épaisseur en moyenne. | |
| | | | 20 m | | | **De 6,5 à 25 m :** Même alternance de **calcaires argilo-silteux sombres à grains de quartz et à traces de zoophycos**, en couches ondulées (15 à 30 cm d'épaisseur) séparées par des niveaux marneux. Augmentation du nombre de chailles et apparition de chailles stratiformes, formant des bancs continus.<br><br>Chailles circulaires d'environ 20 cm de diamètre | |
| | Aalénien supérieur | | 10 m | | | 10 m<br>Banc de chaille stratiforme | |
| | | L9B-2 | | | | **De 0 à 6,5 m :** Alternance de **calcaires argilo-silteux sombres à grains de quartz et à traces de zoophycos**, en couches ondulées (15 à 30 cm d'épaisseur) séparées par des niveaux marneux. | |
| | | L9B-1 | 0 m | | | | |



n= 94


Couches pluridécimétriques de calcaire marneux à chailles noduleuses


Traces de zoophycos



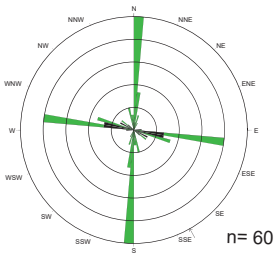



FUGRO GEOTER S.A.S.

# Log du Riou Sec de La Roque Sainte-Marguerite

Point d'observation n°23

| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unité aquifère supérieure (U1) | Bathonien moyen | LRSM-2 | 10 m | | A S Gf Gm Gg µC C<br>A M W P G F R | Couches décimétriques de grainstones oolithiques et de mudstones à intercouches argileuses | |
| | | | 5 m | | ++ | Calcaires mudstones à grains de calcites, peut-être à rides de vagues | |
| | | | | | | Calcaire mudstone à lamines d'oolithes | |
| | | | 1 m | | | Calcaire grainstones à oolithes et bioclastes<br>Calcaire grainstone à petites oolithes<br>Calcaire mudstone à lamines sombres | Contact net par stylolithes stratiformes |
| | | LRSM-1 | 0 m | | A M W P G F R<br>A S Gf Gm Gg µC C | Dolomie beige-jaune grenue | |








Mudstone à lamines d'oolithes

# Log de Millau (log 12)

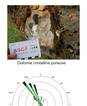
Adapté de Charrousset, 1998

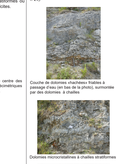
| Âge | Cpg | Cds | LOG | SEDIMENTOLOGIE<br>Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|
| Bathonien moyen | | | | **A partir de 140 m : Formation des Calcaires à Stylites** constitué par des alternances de calcaires mudstones, grainstones, de marnes et de couches de charbon pluridécimétriques. | |
| | | | | couche de charbon | |
| | | | | couche de charbon | |
| | | | | couche de charbon | |
| | | | | Couche de 2 m d'épaisseur montrant un passage progressif de mudstones à grainstones oolithiques | |
| | | | | Calcaire grainstones bioclastiques et oolithiques<br>couche de charbon | |
| | | | | Niveau condensé à gastéropodes, bivalves, crinoï et brachiopodes. | |
| Bajocien supérieur | | | | **De 110 à 140 m : Calcaires grainstones oolithiques massifs** | |
| | | | | Les cinq premiers mètres sont constitués de calcaires oolithiques dolomitisés | |
| | | | | Non vu d'une vingtaine de mètres | |
| Bajocien inférieur | | | | **De 82,5 à 91 m : Dolomies microcristallines** à chailles devenant **cristallines** (au sommet du log) avec une porosité importante. | |
| | | | | Dolomies à chailles noduleuses et géodes de calcites | |
| | | | | Dolomie « hachée » et conductrice d'eau. | |
| | | | | **De 66,5 à 82,5 m : Alternances de dolomies microcristallines** et de **chailles** stratiformes ou noduleuses avec des géodes de calcites. | |
| | | | | Dolomies microcristallines présentant au centre des chailles stratiformes et des interlarics décimétriques fraîches de dolomies (conducteurs d'eau). | |
| | | | | Dolomies microcristallines très fracturées à géodes de calcites et chailles noduleuses. | |
| | | | | **De 56 à 62,5 m : Dolomies microcristallines** fracturées à géodes de calcite et plages d'altération, avec de joints silteux dolomitisés centimétriques. | |
| | | | | Dolomies moins fracturées à circulation d'eau dans les joints de stratification. | |
| | | | | Dolomies très fracturées à géodes de calcite. | |
| | | | | Silts microdolomitisés à traces de passage d'eau (mousses). | |
| | | | | **De 45 à 56 m** : Couches d'environ 20 cm d'épaisseur de **calcarénites à dolomitisation microcristalline** avec des altérations noduleuses et des **interlits silteux plus ou moins dolomitisés** (inférieur à 5 cm). | |
| | | | | Fins interlits silteux certainement conducteurs d'eau au vu de la présence de mousse. | |
| | | | | **De 34 à 45 m** : Calcarénites présentants des zones d'altérations noduleuses en alternances avec des bancs. Début de dolomitisation dans les zones de fractures. | |
| | | | | Calcarénites plus grossières et bioturbées | |
| | | | | Epaisseurs des interlits silteux supérieurs à celles des couches de calcarénites. | |
| Aalénien supérieur | | | | **De 0 à 34 m** : Alternances de couches pluri-décimétriques de **calcarénites** à grains fins, présentant des traces de zoophycos, avec des **marnes silteuses** de 10 à 30 cm. | |
| | | | | 2, 5 m d'alternances de fin de silts de 20 cm et de calcarénites bioturbées de 10 cm. | |
| | | | | Interlits silteux de quelques centimètres et calcarénites à grains grossiers. | |
| | | | | Joints argileux avec terriers horizontaux et bivalves | |

Rosace directionnelle des fractures ouvertes et fermées présentants dans les dépôts bathoniens supérieurs (point d'observation n°25)


Charbon (stipites) en feuillets


Affleurement des Calcaires à Stylites (Bathonien moyen) : calcaires oolithiques, marnes et lamis de charbons. Il présente une fracturation parallèle N-S et N55-SE.


Niveau condensé à coraux, gastéropodes et bivalves au sommet des calcaires oolithiques


Falaise de calcaires oolithiques du Bajocien supérieur (environ 50 m)


Calcaires grainstones à oolithes

Dolomie cristalline poreuse

Rosace directionnelle des fractures ouvertes et fermées présentants dans les dépôts calcschistoplacres inférieurs (point d'observation n°24)


Couche de dolomies vacuolaires fraîches à passage d'eau (en bas de la photo), surmontée par des dolomies à chailles


Dolomies microcristallines à chailles stratiformes

Dolomies à chailles noduleuses


Dolomies cristallines à géodes de calcite


Niveau silteux dolomitisé à traces de passage d'eau


Couches de dolomies de 20 cm d'épaisseur à altérations noduleuses


Couches de dolomies présentant deux fractures remplies d'argiles rouges


Calcarénites à plages d'altérations noduleuses


Intervalle de 2,5 m de silts (20 cm) et de calcarénites (10 cm).


Calcarénites à grains grossiers


Couches pluridécimétriques de calcarénites avec du silex intercouches marno-silteuses


Traces de zoophycos

# Log du Rascalat

Point d'observation n°26

| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG (A A, S M, Gf W, Gm P, Gg G, µC F, C R) | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

60 m

50 m

40 m

30 m

20 m

10 m

0 m

Unité aquifère inférieur (U3)

Sinémurien

LR-4

LR-3

LR-2

LR-1

**De 14,5 à 54 m : Calcaires grainstones à oolithes sombres** avec des stratifications obliques (métriques) et des interlits marneux (centimétriques).

42,50 m
Calcaire à fins litages ondulés

55°
10°

Calcaires oolithiques à birds-eyes et surfaces irrégulières bioturbées

39 m
Calcaires grainstones de 50 cm d'épaisseur avec de fines intercouches de marnes

29 m
Calcaire grainstone à oolithes avec des stratifications obliques et des interlits marneux (épaisseur 2 cm)

Taille des oolithes
- +

27 m
Dolomie microcristalline beige

25 m
Couche de dolomie à passé oolithique et intercouches argileuses.

16 m
Calcaire grainstone à petites oolithes (millimétriques ou inférieures))

**De 0 à 14,5 m :** Calcaires fin à stromatolithes, mud-cracks et rides (de courant et de vagues) avec des morceaux de charbon et des lits marneux sombres ou charbonneux.

8,50 m
Intercouche charboneuse (environ 1 cm d'épaisseur)

Calcaire «silto-grenue» à morceaux de charbon et traces de racines

6 m
Dolomie marneuse grise à cristallisation de calcite

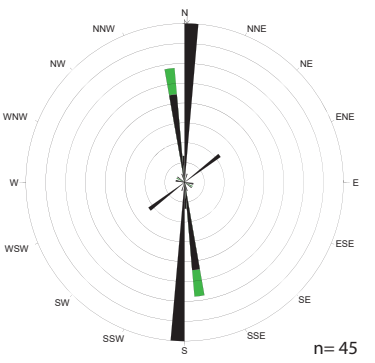
4,30 m
Base érosive et calcaire à morceaux de charbon et grains de quartz

40°
10°

2,50 m
Surface à fentes de dessication

1 m et 1,70 m
Sommet remanié à morceaux de calcaires arrondis

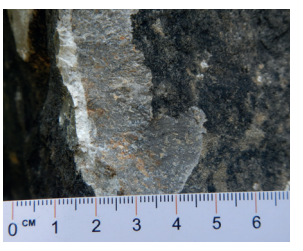
A A M S W Gf P Gm G Gg F µC R C



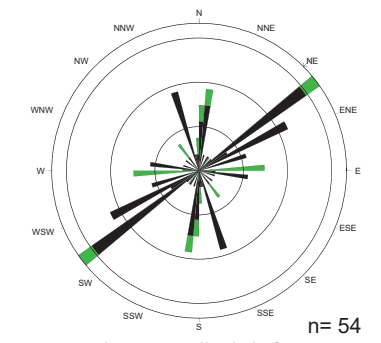
Rosace directionnelle de la fracturation du faciès de calcaires oolithiques du Sinémurien supérieur


Calcaire à fins litages et niveaux marneux au sein de la série oolithique


Calcaires grainstones à oolithes en couches de 50 cm d'épaisseur



Calcaire oolithiques gris

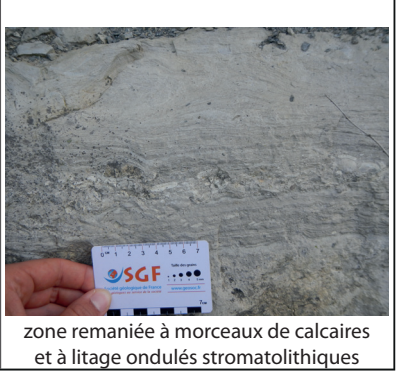


Rosace directionnelle de la fracturation des faciès de calcaires fin du Sinémurien inférieur


Litages ondulés stromatolithiques


Banc de charbon


Surface à fentes de dessication


zone remaniée à morceaux de calcaires et à litage ondulés stromatolithiques

FUGRO GEOTER S.A.S.

# Log 19 du Trébans

Point d'observation n°27

UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG (A A, S M, Gf W, Gm P, Gg G, µC F, C R) | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE

Unité aquifère inférieure (U3)

Hettangien

L19-1

L19-4TH2

Trias (Rhétien)

L19-3TH

L19-2DEBUT

24 m

20 m

15 m

10 m

5 m

0 m

**A partir de 12,5 m : Dolomie hettangienne** microcristalline grise-beige à débit paralleli-pipédique, en bancs fins de 5 à 20 cm et à rides de vagues.

Couche slumpée à ride de vague et échappement d'eau.

35° 10°

Dolomie en bancs de 5 cm

Grès à stratifications obliques

Grès moyen à patine rousse

Dolomie brune cristalline

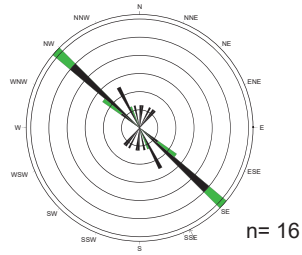
35° 10°

Marnes beiges à grises avec quelques grains de quartzs
Marnes noires
Grès grossiers à ciment dolomitique

Argiles sableuses vertes à graviers de quartz

Microconglomérat chenalisé à gallets et graviers de quartz

Dolomie brune à grain de quartz avec une base irrégulière et des remplissages de silts vert et des cristallisations de calcites

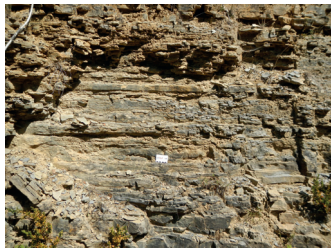



n= 16

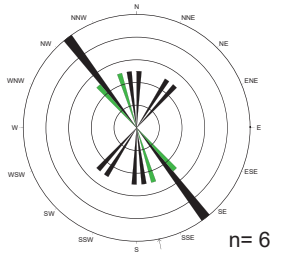
Rosace directionnelle de la fracturation des dolomies microcristallines hettangiennes



Couche slumpée à rides de vagues



Dolomies microcristallines à rides de vagues




n= 6

Rosace directionnelle de la fracturation des dépôts gréso-dolomitiques triasiques (Rhétien)



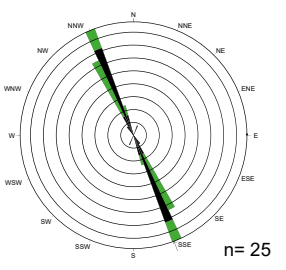
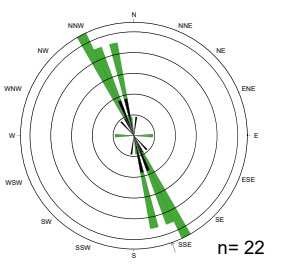
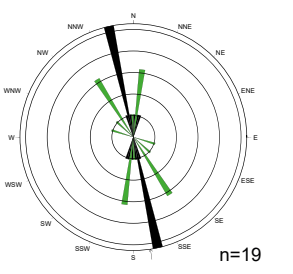
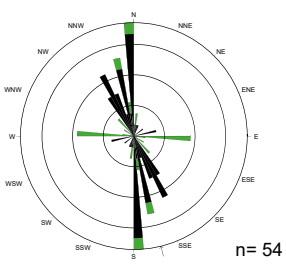
Microconglomérat à graviers et galets de quartz



Dolomie brune à grains de quartz et remplissages silteux verts

# Log de Peyreleau (log 24)



| UH | Age | GPS | Côte | Hydro | LOG (A A, S M, Gf W, Gm P, Gg G, µC F, C R) | SEDIMENTOLOGIE Descriptions | STRUCTURALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unité aquifère supérieure (U1) | Passage au Bajocien inférieur | L24-2 | | | | **A partir de 66,5 m :** Couches de calcarénites avec des plages d'altérations. |  n= 25 |
| | | | | | | |  Plage d'altération dans une couche de calcarénite |
| | Aalénien supérieur | | 70m | | | **De 51 à 66,5 m :** Couches de calcarénites marneuses en passage net et avec des inter-couches silteuses infèrieures ou égales à 1 cm d'épaisseur. l'épaisseur des couches de calcaré-nite passe progressivement à environ 40 cm. |  n= 22 |
| | | | 60 m | | | |  Couches de calcarénites à bases nettes (40 cm) avec des intercouches silteuses de 1 cm environ |
| | | | | | | | 50° 15° |
| | | | 50 m | | | **De 34 à 51 m :** Alternance de calcarénites fines marneuses à zoophycos en couches de 20 cm d'épaisseur avec des intercouches silto-mar-neuses de 5 à 10 cm d'épaisseur. |  n=19 |
| | | | | | | |  Alternance de couches de calcarénites (20 cm d'épaisseur) et de silts marneux (5 à 10 cm) d'épaisseur) |
| | | | 40 m | | | |  Calcarénite |
| | | | | | | **De 3,5 m à 34 m :** Passage progressif des marnes à des alternances de couches silteuses plus ou moins indurées avec quelques couches de calcarénites marneuses. |  n= 54 |
| | | | 30 m | | | |  Bioturbations dans les niveaux silteux |
| | | | | | | |  Trace de zoophycos |
| | | | 20 m | | | Alternance de calcarénites et de silts marneux |  Couches pluridécimétriques de calcarénites à passage progressif à des silts gris |
| | | | 10 m | | | couches décimétirques de calcarénites dans des marnes silteuses |  Couche de calcarénite dans des marnes silteuses |
| | Toarcien | L24-1 | 0 m | | | Marnes noires à gris-bleu à belemenites et bivalves. |  55° 16° |

UR | Age | GPS | Cote /sols | LOG | SEDIMENTOLOGIE | STRUCTURALE

Bathonien supérieur (Zoliumien II)

LDS 10

LDS 11

LDS 12

LDS 13

LDS 14

LDS 15

LDS 16

LDS 17

LDS 18

LDS 19

LDS 20

LDS 21

LDS 22

LDS 23

LDS 24

LDS 25

LDS 26

LDS 27

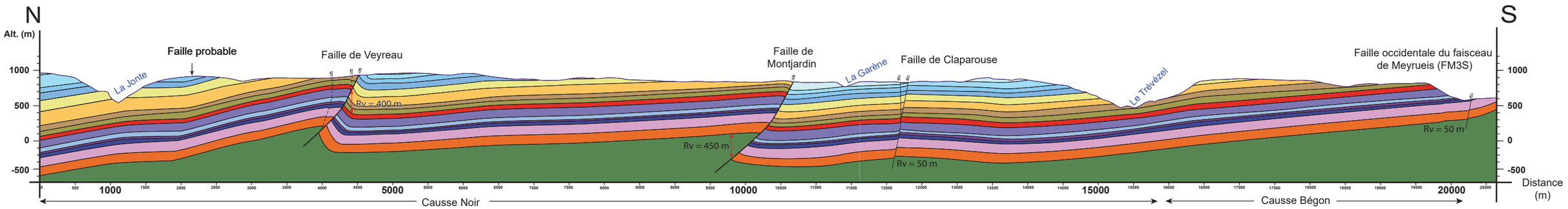
LDS 28

LDS 29

LDS

## Coupe 2 : coupe géologique et hydrogéologique N-S du Causse Noir

Annexe 6




U1
- j8 : Kimméridgien supérieur
- j7 : Kimméridgien inférieur
- j6 : Oxfordien supérieur (Rauracien)
- j3-5 : Callovien-Oxfordien supérieur (Argovien)
- j2b : Bathonien supérieur
- j2a : Bathonien moyen
- j1b : Bajocien supérieur
- j1a : Bajocien inférieur
- l9 : Aalénien supérieur

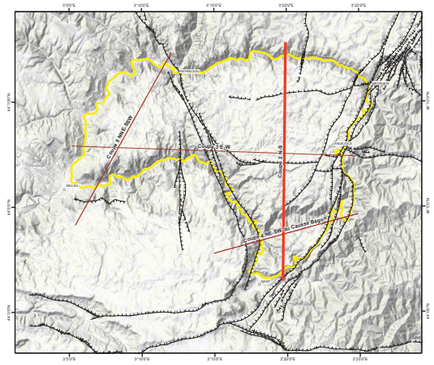
Imperméable — U2
- l7-8 : Toarcien-Aalénien inférieur
- l6 : Domérien

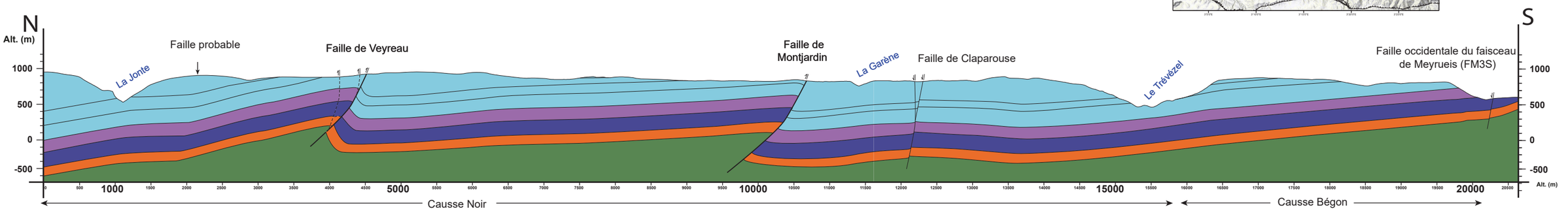
Aquifère inférieur — U3
- l5 : Carixien
- l3-4 : Sinémurien
- l1-2 : Hettangien

Aquifère du Trias — U5
- t : Trias

Socle paléozoïque — U6B
- Socle

- Faille normale
- Faille inverse

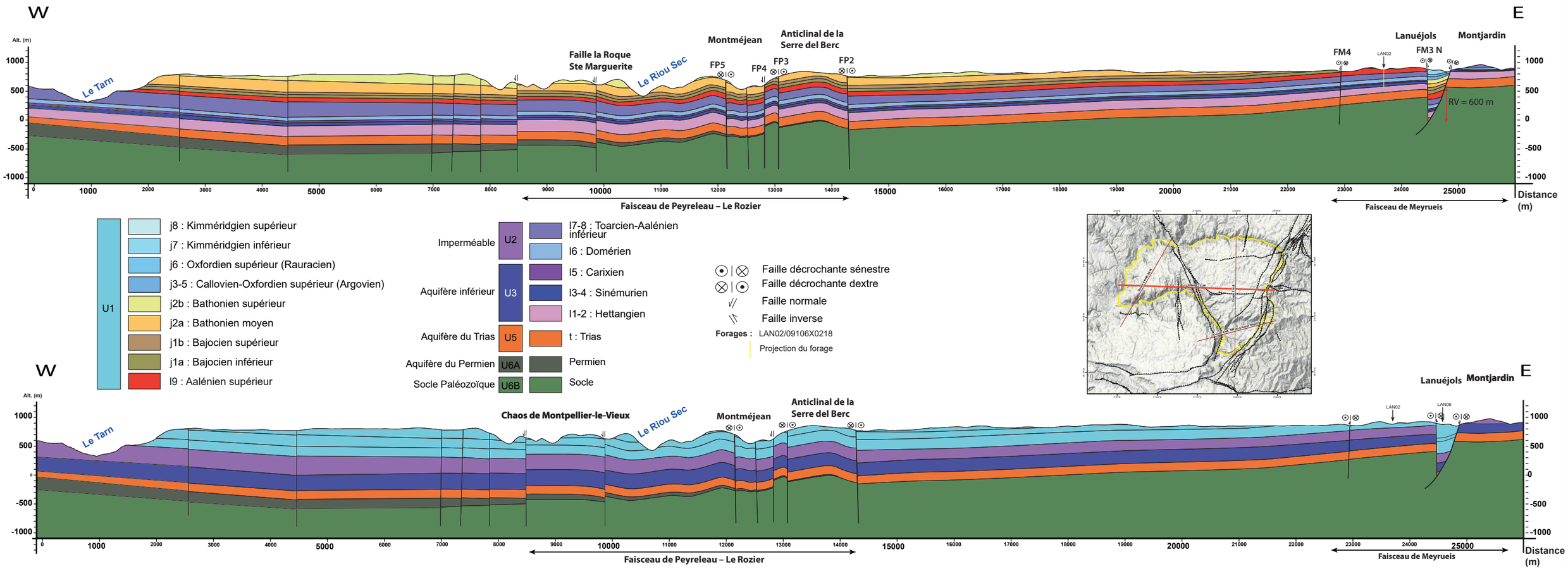





| Date : 1-11-2017 | Auteur : M. BELLAY | Fichier : Annexe6_CoupegeolNS.ai | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|---|

## Coupe 3 : coupe géologique et hydrogéologique E-W du Causse Noir

Annexe 7



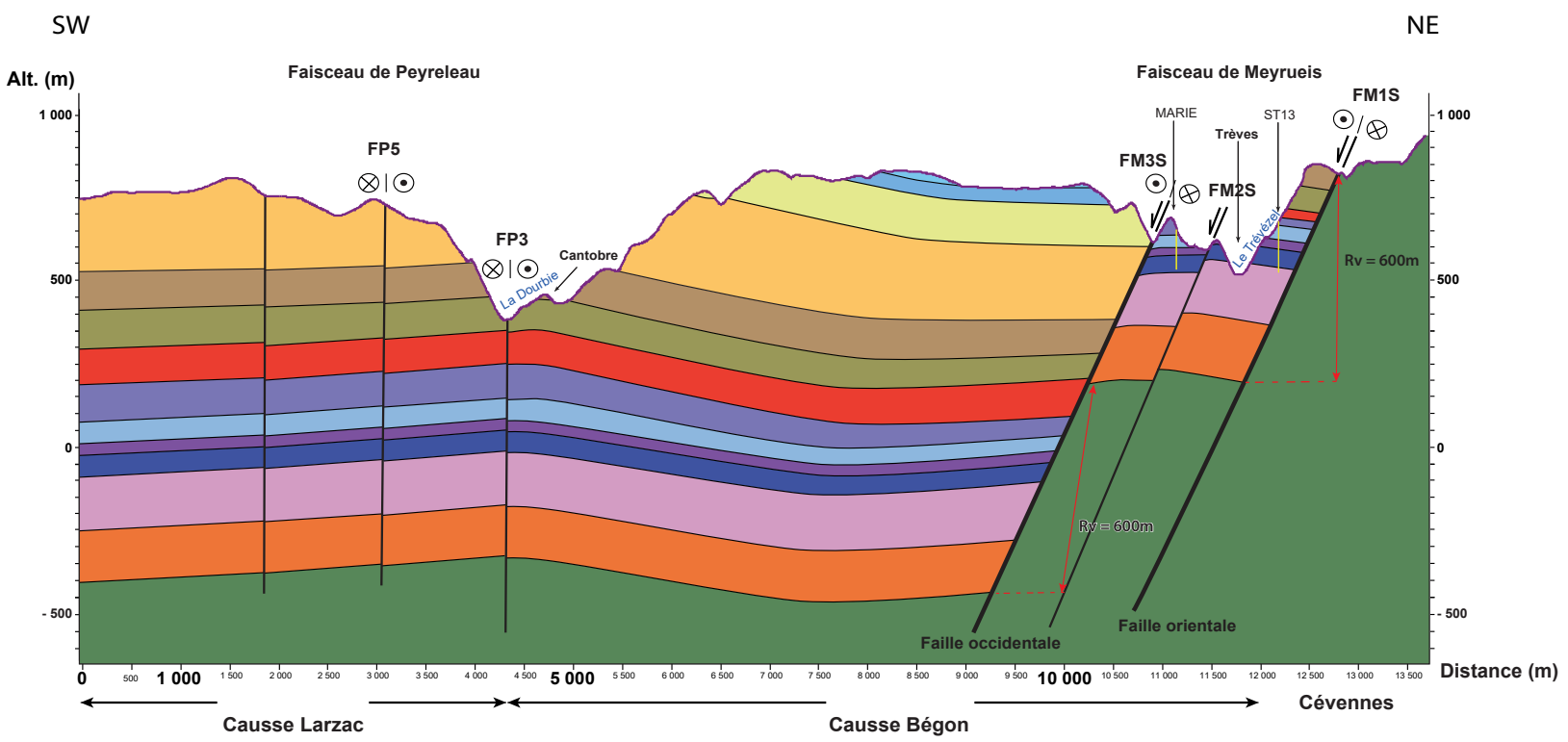




| Date : 1-11-2017 | Auteur : M. BELLAY | Fichier : Annexe7_coupegeolEW.ai | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|---|

# Coupe 4 : coupe géologique et hydrogéologique NE-SW des Causses Larzac / Bégon

Annexe 8




Aquifère supérieur — U1
- j6 : Oxfordien supérieur (Rauracien)
- j3-5 : Callovien-Oxfordien supérieur (Argovien)
- j2b : Bathonien supérieur
- j2a : Bathonien moyen
- j1b : Bajocien supérieur
- j1a : Bajocien inférieur
- l9 : Aalénien supérieur

Imperméable — U2
- l7-8 : Toarcien-Aalénien inférieur
- l6 : Domérien

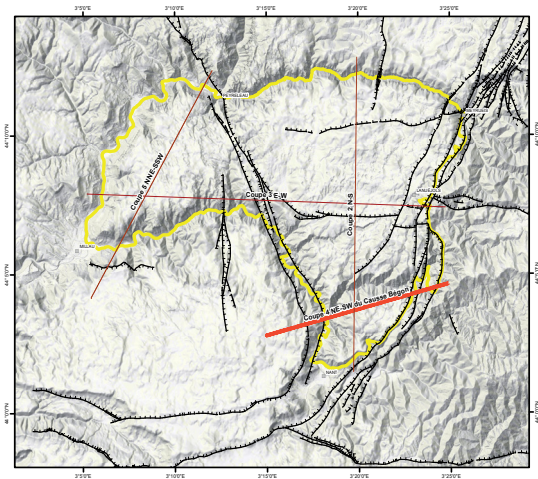
Aquifère inférieur — U3
- l5 : Carixien
- l3-4 : Sinémurien
- l1-2 : Hettangien

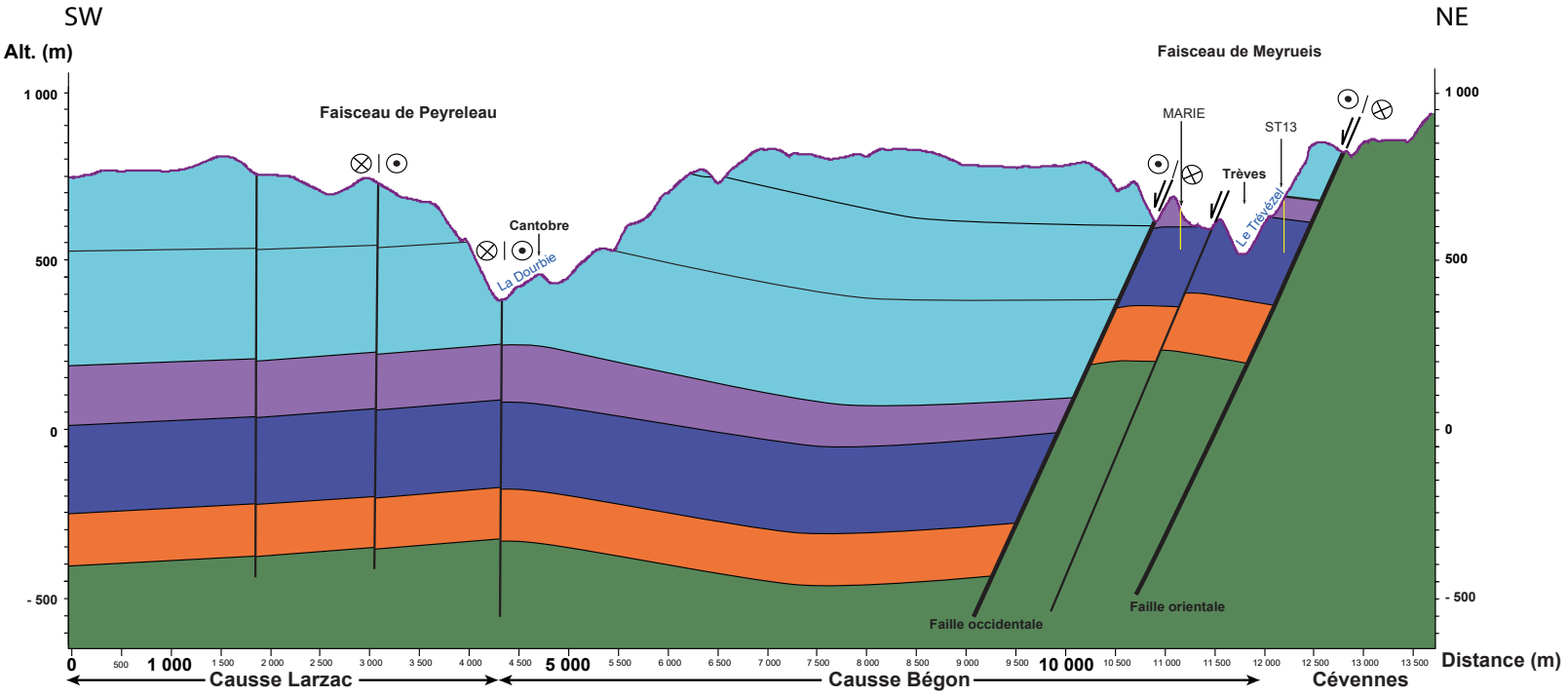
Aquifère du Trias — U5
- t : Trias

Socle paléozoïque — U6B
- Socle

Faille normale
Faille inverse
Faille décrochante sénestre
Faille décrochante dextre

**Forages :** MARIE/09362X0264
ST13/09362X0230
Projection du forage

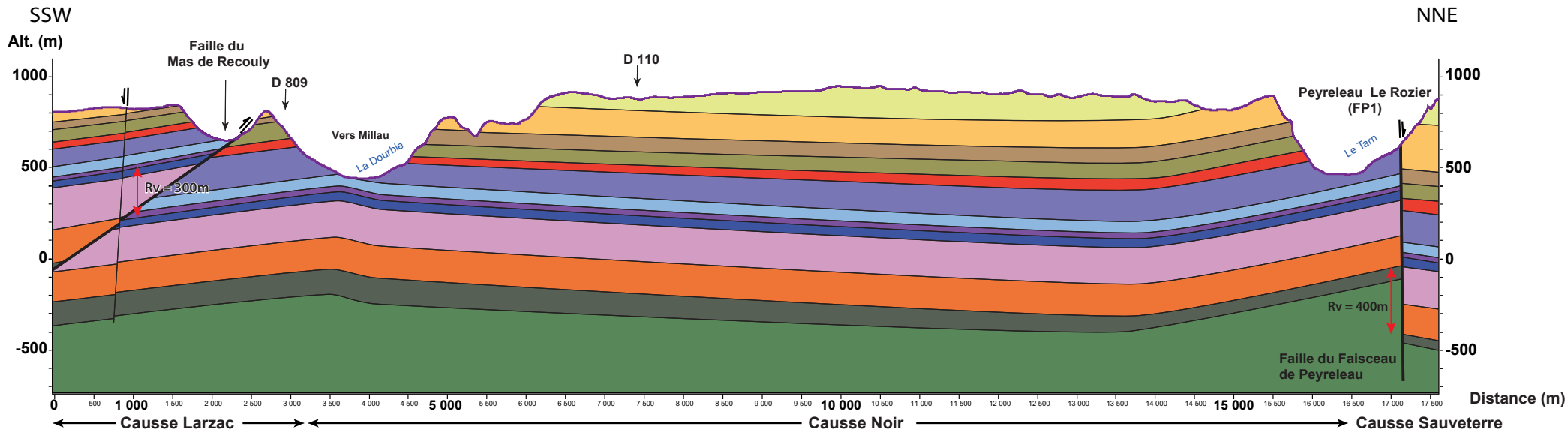



Date : 19-12-2017 Auteur : M. BELLAY Fichier : Annexe8_coupegeolSWNE.ai Source : Geoter, 2017

# Coupe 5 : coupe géologique et coupe des unités hydrogéologiques SSW-NNE du Causse Noir

Annexe 9




Aquifère supérieur — U1
- j2b : Bathonien supérieur
- j2a : Bathonien moyen
- j1b : Bajocien supérieur
- j1a : Bajocien inférieur
- l9 : Aalénien supérieur

Imperméable — U2
- l7-8 : Toarcien-Aalénien inférieur
- l6 : Domérien

Aquifère inférieur — U3
- l5 : Carixien
- l3-4 : Sinémurien
- l1-2 : Hettangien

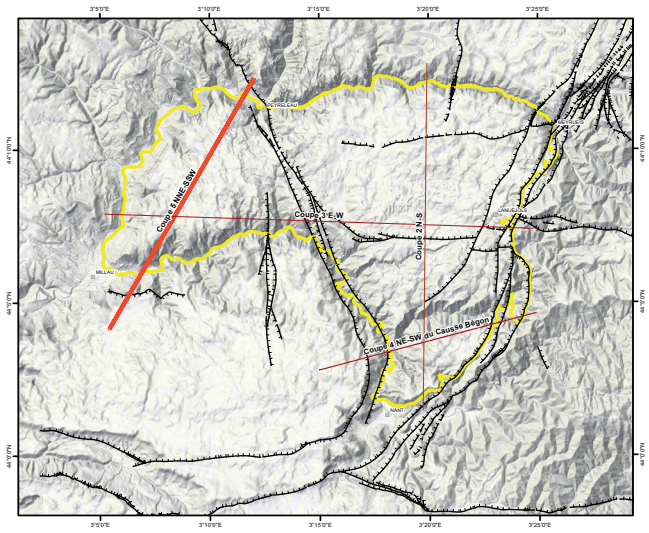
Aquifère du Trias — U5
- t : Trias

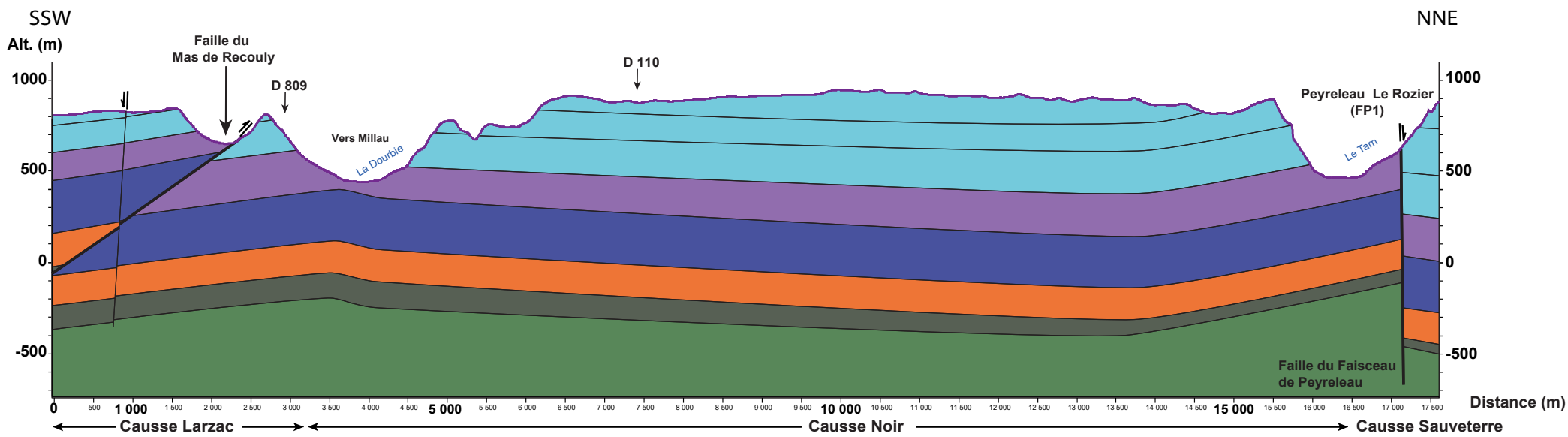
Aquifère du Permien — U6A
- Permien

Socle Paléozoïque — U6B
- Socle

Faille normale

Faille inverse

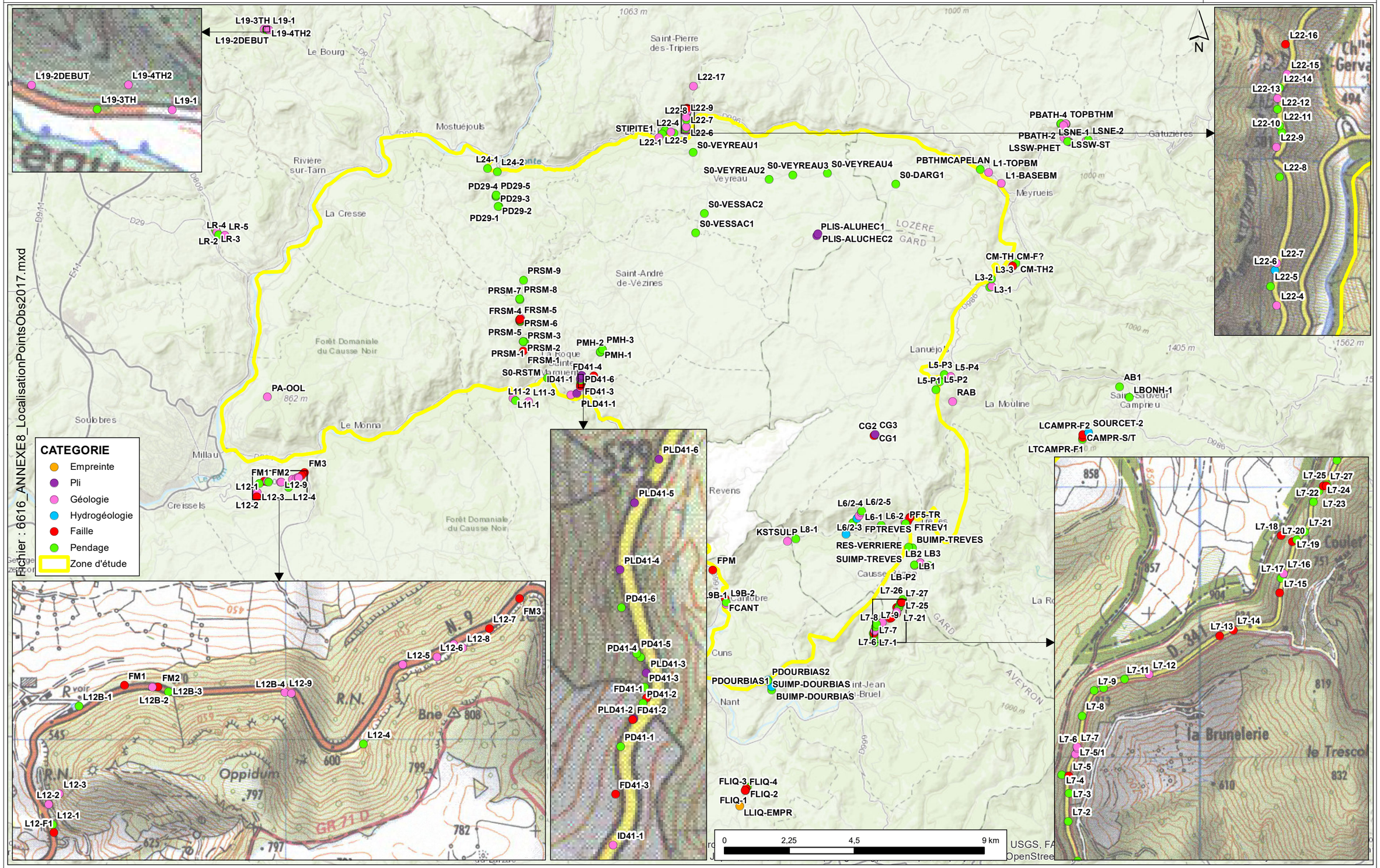



| Date : 19-12-2017 | Auteur : M. BELLAY | Fichier : Annexe9_coupegeolSSWNNE.ai | Source : Geoter, 2017 |
|---|---|---|---|

Carte de localisation des points GPS d'observations de terrain

ANNEXE 10




Date : 03/11/2017 | Auteur : Amélie LEON | Fichier : 6616_ANNEXE8_LocalisationPointsObs2017.mxd | Source : GEOTER, 2017

| n° du forage | prof. Att | z sol | log | coupe geol | doc annexe | Jurassique > | Bathonien (indifférencié) | Bathonien dolomitique (supérieur) (j2b) | Bathonien calcaire inférieur (j2a) | Bajocien (indifférencié) | Aalénien (l9) | Toarcien (l7-8) | Domérien (l6) | Carixien (l5) | Sinémurien (l4) | Hettangien (l1-2) | Trias (indiff.) | Rhétien (t10) | Trias(t) | Permien | socle | faille rencontré | remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09093X0011 | 74.1 | 624.1 | oui | non | | | | | | | | | | oui | oui | | | | | | | non | |
| 09101X0281 | 75.5 | ? | oui | non | | | | | | | | | | | | | | | | | | | forage AEP avec annalyse d'eau mais pas de datation |
| 09101X0278 | 75.5 | 485 | oui | non | description cadre géol | | | | | oui | | | | | | | | | | | | non | forage AEP, profondeur atteinte ? |
| 09362X0231 (T13bis) | 82 | 720 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | | | | | | | oui | entre 69 et 81 m : alternance de Brèche synsédim et grès grossier et minéralisation + 81 à 82 m brèche de faille |
| 09362X0219 | 85.8 | 644.47 | oui | non | plan avec isobathes | | | | | | | | oui | oui | oui | | | | | | | non | utilisation de Charmouthien donc pas sûr pour la limite Domérien/Carixien |
| 09362X0015 | 89.32 | 718 | oui | non | | | | | | | | | | | oui | oui | | | | | | non | |
| 09362X0263 | 90.5 | 685 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | | | | | | | non | |
| 09093X0010 | 92.55 | 617.2 | oui | non | | | | | | | | | | oui | oui | | | | | | | non | |
| 09097X0107 | 106 | 460 | oui | non | | | | | | | | | | | | | | | | | | non | pas de précisions sur l'âge et description géol succinte (peu utile) |
| 09097X0111 | 100 | ? | oui | non | carte (position du forage) | | | | | | | | | oui | oui | | | | | | | non | |
| 09362X0016 | 100.18 | 692 | oui | non | | | | | | | | | | | oui | oui | | | | | | non | (il y a des indications de pendages) |
| 09362X0264 | 120.32 | 680 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | | | | | | | non | |
| 09093X0009 | 119.3 | 626.5 | oui | non | | | | | | | | | | oui | oui | oui | | | | | | non | faciès décrit pour le Sinémurien et l'Hettangien |
| 09107X0040 (PY10) | 127.6 | 945 | oui | non | carte géol avec position des forages | | | | | | | | | | | oui | | | oui | | | non | le forage a recoupé entre 42 et 68 m une cavité avec remplissage argileux |
| 09093X0007 | 131.2 | 651 | oui | non | | | | | | | | | | oui | oui | | | | | | | non | |
| 09093X0008 | 135.25 | 642.3 | oui | non | | | | | | | | | | oui | oui | oui | | | | | | | il y a deux logs pour le même forage (fait par 2 personnes différentes) |

| n° du forage | prof. Att | z sol | log | coupe geol | doc annexe | Jurassique > | Bathonien (indifférencié) | Bathonien dolomitique (supérieur) (j2b) | Bathonien calcaire inférieur (j2a) | Bajocien (indifférencié) | Aalénien (l9) | Toarcien (l7-8) | Domérien (l6) | Carixien (l5) | Sinémurien (l4) | Hettangien (l1-2) | Trias (indiff.) | Rhétien (t10) | Trias(t) | Permien | socle | faille rencontré | remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09107X0042 (PY12) | 143.7 | 950 | oui | oui | carte géol avec position des forages | | | | | | | | | | | oui | | | | | oui | oui | 2 forages ont été réalisé : le premier coupe la faille entre 108,4 et 112,5 (filon) et tombe dans du Trias < et le second coupe la faille entre 68,7 et 71,6 m (filon) et tombe sur de l'Hettangien |
| 09107X0041 (PY11) | 149.8 | 968 | oui | oui | carte géol avec position des forages | | | | | | | | | | | oui | | | oui | | | oui | Peut-être deux failles (filon + brèche de faille) |
| 09354X0017 | 151 | ? | non | non | | | oui | | | | | | | | | | | | | | | oui | forage dans une zone de faille |
| 09362X0230 (T13) | 154.85 | 715 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | |
| 09107X0035 (PY2) | 155.5 | 930 | oui | oui | carte géol avec position des forages | | | | | | | | | | | oui | | | oui | | oui? | oui | peut-être deux failles ? (deux brèches (filons)) |
| 09107X0045 (PY15bis) | 159.5 | 1005 | oui | non | carte géol avec position des forages | | | | | | | | | | | oui | | | | | oui | oui | Faille inverse (brèche de faille) |
| 09362X0270 | 160 | 835 | oui | non | | | | | | | | | | | oui | oui | | | | | | oui | faille ouverte (cuttings perdus) de 22 à 27 m et deux autres failles à 16 et 45 m |
| 09106X0223 (LAN5) | 163.2 | 900 | oui | oui | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | infos sur les épaisseurs + coupe géol |
| 09362X0047 | 167.59 | 585 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | oui | 2 failles + Lias < (pas de découpage Sinémurien Hettangien) |
| 09107X0044 (PY15) | 168.5 | 1035 | oui | non | carte géol avec position des forages | | | | | | | | | | | oui | | | oui | | oui | oui | faille inverse entre 50,8 et 60,4 m |
| 09354X0016 | 170 | 800 | non | non | | | oui | | | | | | | | | | | | | | | non | |
| 09362X0228 (T12) | 174.7 | 680 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | |
| 09362X0226 (T10) | 174.95 | 570 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | |
| 09361X0026 | 178 | 830 | non | non | | | | | oui | oui | | | | | | | | | | | | ? | forte inclinaison des terrain (peut-être une faille) |
| 09107X0034 (PY1) | 189 | 926 | oui | non | carte géol avec position des forages | | | | | | | | | | | oui | | | oui | | oui | oui | infos sur les caract des étages strati + faille avec rejet de 35 à 40 m, le panneau N est abaissé par rapport au S, (faille de Villemagne) |

| n° du forage | prof. Att | z sol | log | coupe geol | doc annexe | Jurassique > | Bathonien (indifférencié) | Bathonien dolomitique (supérieur) (j2b) | Bathonien calcaire inférieur (j2a) | Bajocien (indifférencié) | Aalénien (l9) | Toarcien (l7-8) | Domérien (l6) | Carixien (l5) | Sinémurien (l4) | Hettangien (l1-2) | Trias (indiff.) | Rhétien (t10) | Trias(t) | Permien | socle | faille rencontré | remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09106X0228 (T18) | 196.6 | 840 | oui | non | | | oui | | | oui | oui | | | | | | | | | | | non | difficulté du forage lors du passge du niveau à chailles entre 110 et 140 m + présence de karts dans la partie supérieure |
| 09362X0220 | 167 | 611.66 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | |
| 09362X0227 (T11) | 198.8 | 640 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | |
| 09362X0224 (T14) | 206.75 | 580 | oui | non | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | |
| 09106X0224 (LAN10) | 206.85 | 955 | oui | oui | | | | | | | oui | oui | | | | oui | | | | | | oui | le Toarcien est tronqué par la faille |
| 09107X0043 (PY14) | 220.15 | 960 | oui | non | carte géol avec position des forages | | | | | | | | | | | | | | oui | | oui | oui | faille inverse + info sur la faille |
| 09362X0014 | 236.52 | 600 | oui | non | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | oui | il y a deux sondages différents dans le doc, le log du 2e existe sous 2 versions différentes. Il y a peut-être 2 failles de rencontrées le 2e correspond au forage 09354X0047 |
| 09362X0272 | 214 | ? | oui | non | carte et doc d'analyse d'eau | | | | | | | | | | oui | oui | | | | | | non | cavité et fracture avec remplissage d'argile rouge rencontrées |
| 09362X0232 (T16) | 261.2 | 680 | oui | non | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | |
| 09106X0218 (LAN2) | 272.1 | 910 | oui | oui | | | | | | | oui | oui (114,3 m) | oui (26,7 m) | oui | oui | oui | | | | | | oui ? | Faille ou lacune sédimentaire à la limite Sinémurien-Hettangien + interprétations du forage |
| 09107X4004 | | 1000 | non | (oui) | ensemble de doc et carte sur la minéralisation | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09362X0253 (T31+T33) | 323,30 et 303,20 | 685.1 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | | non | 2 forages réalisés un vertical et un dévié, |
| 09362X0222 (T7) | 325.45 | 855 | oui | non | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | il y a des cavités dans l'Aalénien |
| 09362X0251 (T29) | 329.4 | 660.4 | oui | oui | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | | non | forage dévié |
| 09106X0209 | 334.6 | 920 | oui | non | | | | | | | oui | oui (53 m) | oui | oui | oui | oui | | oui | oui | | | non | |
| 09106X0212 (T25) | 348 | 690 | oui | non | carte | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | |

| n° du forage | prof. Att | z sol | log | coupe geol | doc annexe | Jurassique > | Bathonien (indifférencié) | Bathonien dolomitique (supérieur) (j2b) | Bathonien calcaire inférieur (j2a) | Bajocien (indifférencié) | Aalénien (l9) | Toarcien (l7-8) | Domérien (l6) | Carixien (l5) | Sinémurien (l4) | Hettangien (l1-2) | Trias (indiff.) | Rhétien (t10) | Trias(t) | Permien | socle | faille rencontré | remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09362X0244 (T24) | 349.1 | 660.4 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | (indices sur pendages) + coupes entre T24 et T15 |
| 09362X0252 (T30) | 349.55 | 651.34 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | | non | coupes entre T24 Et T30 |
| 09096X0004 | 351.35 | 569.7 | oui | non | | | | | | | | | | | oui | oui | oui | | | oui (Autunien) | | non | |
| 09362X0225 (T15) | 365.25 | 670 | oui | non | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | signe de pendage |
| 09362X0259 | 386.34 | 860 | oui | non | | | | | | | | | | | oui | oui | | oui | oui | | oui | non | info sur pendage |
| 09106X0217 (T26) | 403.35 | 800 | oui | oui | | | oui | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe T19-T26-T25 |
| 09362X0221 (T5) | 415.55 | 800 | oui | non | | | | | | | | | oui | oui | oui | oui | | oui | oui | | oui | non | |
| 09362X0243 (T23) | 421.95 | 885.25 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe T12-T23 (infos pendages) |
| 09106X0216 (T19) | 426.5 | 780 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe T9-T19 (infos pendages) |
| 09106X0229 (T27) | 430.2 | 835 | oui | oui | (carte) | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe T27-T19-T9 |
| 09362X0246 (T22) | 437.25 | 811.7 | oui | oui | | | oui | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui (19,3 | oui | | | | | | oui | coupe T16-T22 |
| 09362X0229 (T6) | 437.4 | 570 | oui | non | | | | | | | | oui | oui (16,5 m) | oui (14,5 m) | oui (35 m) | oui | | oui | oui | | oui | oui | failles synsédim dans l'Hettangien > (pendages) |
| 09106X0219 (LAN4) | 439.7 | 920 | oui | oui | | oui | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | | | | oui | oui | 2 Bathoniens différenciés (> et < ?), |
| 09362X0245/T21 | 454.55 | 887.5 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | non ? | coupe T8-T21 + les alternances sont inexistantes indiquant position très amont par rapport au talus. |
| 09106X0211 (T9) | 456.65 | 760 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | oui | | | oui | faille ou lacune à la base de l'Hettangien + faille à la base du forage |
| 09106X0211 (T34) | 437.9 | 755.1 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | | non | coupe T9-T34 + T34 est un faorage dévié |
| 09106X0211 (T32) | 389.35 | 755.1 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | | non | coupe T19-T9-T32(dévié) |
| 09362X0223 (T8) | 471.7 | 875 | oui | non | | | oui | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | |
| 09362X0233 (T20) | 495 | 920 | oui | non | carte | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | | | | oui | faille orientale à la base + pendages |
| 09107X0023 (GAT1) | 534.3 | 700 | oui | oui | carte géol | | | | | oui | oui | oui (171 m) | oui (95,5 m) | oui (31 m) | oui (41,5) | oui | | | | | | non | surépaississement du Toarcien et du Domérien, dû à un phénomène tectonique + pendages |

| n° du forage | prof. Att | z sol | log | coupe geol | doc annexe | Jurassique > | Bathonien (indifférencié) | Bathonien dolomitique (supérieur) (j2b) | Bathonien calcaire inférieur (j2a) | Bajocien (indifférencié) | Aalénien (l9) | Toarcien (l7-8) | Domérien (l6) | Carixien (l5) | Sinémurien (l4) | Hettangien (l1-2) | Trias (indiff.) | Rhétien (t10) | Trias(t) | Permien | socle | faille rencontré | remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09106X0220 (LAN6) | 540.7 | 935 | oui | oui | | | oui | | | oui | oui | oui (29,8 m) | oui | oui | oui (Lotharingien) | oui | | | | | | oui | coupe LAN8-LAN6 + faille orientale qui produit un complexe tecto montant un lambeau d'Hettangien |
| 09106X0210 (LAN3) | 551.15 | 980 | oui | oui | | | oui | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe E-W montrant le faisceau de faille et les épaississements vers W |
| 09106X0225 (LAN11) | 570.5 | 900 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | oui | Coupe LAN13-LAN11-T27 + faille dans l'Aalénien + à la limite Sinémurien/Hettangien |
| 09362X0247 (T17) | 571.6 | 905 | oui | oui | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe T17-T15 + mauvaise qualité du ducument |
| 09362X0250 (T28) | 572.35 | 890 | oui | oui | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe T28-T24 |
| 09106X0221 (LAN7) | 610.4 | 955 | oui | oui | | | | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | oui | | | | | oui | faille dans l'Aalénien + faille orientale avec lambeau de Trias coincé + pendages |
| 09106X0222 (LAN9) | 613.4 | 870 | oui | oui | | | oui | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe LAN9-LAN4 + pendage + nappe vers 570 m (Aalénien) + pendages |
| 09106X0226 (LAN12) | 616.3 | 870 | oui | oui | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe LAN12-T25 + pendages |
| 09362X0248 (LAN14) | 638.32 | 930 | oui | oui | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | | non | Coupe LAN12-LAN13-LAN14 + présence de filon à la base (Sinémurien) |
| 09362X0249 (LAN15) | 657.45 | 920 | oui | oui | | | | | | | oui | oui | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | Coupe LAN12-LAN13-LAN14-LAN15 |
| 09106X0227 (LAN13) | 660.1 | 950 | oui | oui | | | oui | | | oui | oui | oui (59 m) | oui | oui | oui | oui | | | | | | non | coupe LAN12-LAN13 + coupe détail Lotharingien LAN12-LAN13 |

| n° du forage | z sol | prof. Att | U1 : aquifère supérieur | | | | | | | | U2 : imperméable | | | U3 : aquifère inférieur | | | U5 : aquifère triasique | | | U6A : Permien et Stéphanien | | | U6B Socle | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Bathonien moyen | | | | | U2 | | | U3 | | | U5 | | | U6A | | | U6B | |
| | | | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | |
| 09362X0231 (T13bis) | 720 | 82 | | | | | | | | | 720 | 709 | | 709 | | 638 | | | | | | | | |
| 09362X0219 | 644.47 | 85.8 | | | | | | | | | 644.5 | 627 | | 627 | | 558.7 | | | | | | | | |
| 09362X0015 | 718 | 89.32 | | | | | | | | | | | | 718 | | 628.7 | | | | | | | | |
| 09362X0263 | 685 | 90.5 | | | | | | | | | 685 | 652 | | 652 | | 594.5 | | | | | | | | le Domérien est en partie calcairo-marneux |
| 09093X0010 | 617.2 | 92.55 | | | | | | | | | | | | 617.2 | | 524.7 | | | | | | | | |
| 09097X0111 | ? | 100 | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | | | | | le carixien est calcairo-marneux à alternances de marnes |
| 09362X0016 | 692 | 100.18 | | | | | | | | | | | | 692 | | 591.8 | | | | | | | | |
| 09362X0264 | 680 | 120.32 | | | | | | | | | 680 | 666.8 | | 666.8 | | 559.7 | | | | | | | | Domérien glauconieux devenant de plus en plus marneux |
| 09093X0009 | 626.5 | 119.3 | | | | | | | | | | | | 626.5 | | 507.2 | | | | | | | | |
| 09107X0040 (PY10) | 945 | 127.6 | | | | | | | | | | | | 945 | 845 | | 845 | | 817.4 | | | | | Poche d'argile rencontrée et Trias sup (Rhétien) à 861 m |
| 09093X0007 | 651 | 131.2 | | | | | | | | | | | | 651 | | 519.8 | | | | | | | | |
| 09093X0008 | 642.3 | 135.25 | | | | | | | | | | | | 642.3 | | 507.1 | | | | | | | | |

| n° du forage | z sol | prof. Att | U1 : aquifère supérieur | | | | | | | | U2 : imperméable | | | U3 : aquifère inférieur | | | U5 : aquifère triasique | | | U6A : Permien et Stéphanien | | | U6B Socle | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Bathonien moyen | | | | | U2 | | | U3 | | | U5 | | | U6A | | | U6B | |
| | | | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | |
| 09107X0042 (PY12) | 950 | 143.7 | | | | | | | | | | | | | | | 950 | 862.3 | | absent | | | 862.3 | faille rencontrée à 529,8 m (angle du forage 85°), Trias inférieur retrouver à 529,8 m |
| 09107X0041 (PY11) | 968 | 149.8 | | | | | | | | | | | | 968 | 862.8 | | 862.8 | | 818.2 | | | | | angle du forage 85 ° + Rhétien à 872,8 et faille à 856,3 |
| 09354X0017 | ? | 151 | surface | | 151 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | il y aurait une faille de rencontrés avec des argiles ? |
| 09362X0230 (T13) | 715 | 154.85 | | | | | | | | | 715 | 702 | | 702 | | 560.2 | | | | | | | | Domérien peut-être à divisé en petit niv aquif et imperméable : aquif entre 702 et 691 et imperméable entre 691 et 682 |
| 09107X0035 (PY2) | 930 | 155.5 | | | | | | | | | | | | 930 | 825 | | 825 | 810 | | absent | | | 810 | Trias sup vers 835 m et failles à 825 (et peut-être 810 m) |
| 09107X0045 (PY15bis) | 1005 | 159.5 | | | | | | | | | | | | 929.5 | | 845.5 | | | | | | | 1005 | faille inverse à 929,5 m |
| 09362X0270 | 835 | 160 | | | | | | | | | | | | 835 | | 675 | | | | | | | | faille entre 813 et 807 m |

| n° du forage | z sol | prof. Att | U1 : aquifère supérieur | | | | | | | | U2 : imperméable | | | U3 : aquifère inférieur | | | U5 : aquifère triasique | | | U6A : Permien et Stéphanien | | | U6B Socle | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Bathonien moyen | | | | | U2 | | | U3 | | | U5 | | | U6A | | | U6B | |
| | | | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09106X0223 (LAN5) | 900 | 163.2 | | | | | | | | | 894.6 | 802.7 | | 802.5 | | 736.8 | | | | | | | | |
| 09362X0047 | 585 | 167.59 | | | | | | | | | 585 | 442.6 | | 442.6 | 438 | | 438 | | 417.4 | | | | | domérien et carixien semble majoratairment marneux donc placé dans U2 |
| 09107X0044 (PY15) | 1035 | 168.5 | | | | | | | | | | | | 1014 | | 977.4 | | | | | | | 1014.1 | inclinaison 70° |
| 09354X0016 | 800 | 170 | 800 | | 630 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | pas de distinction dans le bathonien donc différence entre U1a et U1b difficile |
| 09362X0228 (T12) | 680 | 174.7 | | | | | | | | | 680 | 619 | | 619 | | 505.3 | | | | | | | | Domérien majoritairment marneux |
| 09362X0226 (T10) | 570 | 174.95 | | | | | | | | | 565.5 | 527 | | 527 | | 395.1 | | | | | | | | domérien sup dolomitique entre 527 et 519,5 m et argileux entre 519,5 et 512,4 m |
| 09361X0026 | 830 | 178 | 830 | | 730 | 730 | | | | 652 | | | | | | | | | | | | | | Lignite et argile dans Bathonien à 100 m du coup limite entre U1a et U1b placée là |

| n° du forage | z sol | prof. Att | U1 : aquifère supérieur | | | | | | | | U2 : imperméable | | | U3 : aquifère inférieur | | | U5 : aquifère triasique | | | U6A : Permien et Stéphanien | | | U6B Socle | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Bathonien moyen | | | | | U2 | | | U3 | | | U5 | | | U6A | | | U6B | |
| | | | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09107X0034 (PY1) | 926 | 189 | | | | | | | | | | | | 926 | 897.2 | | 897.2 | 764 | | absent | | | 764 | limite du toit du Trias à 874,5 m et faille à 759 m |
| 09106X0228 (T18) | 840 | 196.6 | 840 | 786 | | 786 | 806 | 806 | | 643.4 | | | | | | | | | | | | | | différence entre U1a et U1b pas certaines ? Peut-être une seule unité ? |
| 09362X0220 | 611.66 | 167 | | | | | | | | | 611.7 | 577.4 | | 577.4 | | 444.7 | | | | | | | | |
| 09362X0227 (T11) | 640 | 198.8 | | | | | | | | | 640 | 592.4 | | 592.4 | | 441.2 | | | | | | | | Domérien peut-être dans U2 ? |
| 09362X0224 (T14) | 580 | 206.75 | | | | | | | | | 580 | 535.3 | | 535.3 | | 373.3 | | | | | | | | |
| 09106X0224 (LAN10) | 955 | 206.85 | | | | | | 955 | 885 | | 885 | 781.6 | | 781.6 | | 748.2 | | | | | | | | faille à 781,6 m |
| 09107X0043 (PY14) | 960 | 220.15 | | | | | | | | | | | | | | | 934.5 | 858.5 | | | | | 858.5 | les 25 premiers mètres sont des éboulis de schistes recouvrant le Trias |
| 09362X0014 | 600 | 236.52 | | | | | | | | | 600 | 491.3 | | 491.3 | | 363.5 | | | | | | | | |
| 09362X0272 | ? | 214 | | | | | | | | | | | | surface | | surface - 214 | | | | | | | | |
| 09362X0232 (T16) | 680 | 261.2 | | | | | | | | | 680 | 556 | | 556 | | 418.8 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| n° du forage | z sol | prof. Att | U1 : aquifère supérieur | | | | | | | | U2 : imperméable | | | U3 : aquifère inférieur | | | U5 : aquifère triasique | | | U6A : Permien et Stéphanien | | | U6B Socle | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Bathonien moyen | | | | | U2 | | | U3 | | | U5 | | | U6A | | | U6B | |
| | | | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | |
| 09106X0218 (LAN2) | 910 | 272.1 | | | | | | | | | 910 | 730.7 | | 730.7 | | 637.9 | | | | | | | | faille normale à 650 m (Sinémurien pas entier) et Domérien peut-être à diviser : aquif entre 730,7 et 714,8 m et imperméable entre 714,8 et 709 m |
| 09362X0253 (T31+T33) | 685.1 | 323,30 et 303,20 | | | | | | 685.1 | 590.1 | | 590.1 | 466.4 | | 466.4 | | 381.9 | | | | | | | | niveau de marne noire d'1 m dans le domérien |
| 09362X0222 (T7) | 855 | 325.45 | | | | | | 855 | 729.4 | | 729.4 | 598.7 | | 598.7 | | 529.6 | | | | | | | | |
| 09106X0209 | 920 | 334.6 | | | | | | | | | 920 | 817.2 | | 817.2 | 620.5 | | 620.5 | | 585.4 | | | | | Rhétien à 628,6 |
| 09106X0212 (T25) | 690 | 348 | | | | | | 690 | 600 | | 600 | 514 | | 514 | | 342 | | | | | | | | peut-être niveau imperméable dans le Domérien entre 500 et 493,5 m |
| 09362X0244 (T24) | 660.4 | 349.1 | | | | | | 660.4 | 560.4 | | 560.4 | 444.4 | | 444.4 | | 311.3 | | | | | | | | Domérien calcairo-marneux entre 430,4 et 423,4 m |
| 09362X0252 (T30) | 651.34 | 349.55 | | | | | | 651.3 | 561.3 | | 561.3 | 438.7 | | 438.7 | | 301.8 | | | | | | | | |
| 09096X0004 | 569.7 | 351.35 | | | | | | | | | | | | 569.7 | 359.9 | | 359.9 | 227.2 | | 227.2 | | 218.4 | | Trias à 359,9 m |
| 09362X0225 (T15) | 670 | 365.25 | | | | | | 670 | 570 | | 570 | 414.5 | | 414.5 | | 304.8 | | | | | | | | Domérien marneux entre 424 et 405 m |

| n° du forage | z sol | prof. Att | U1 : aquifère supérieur | | | | | | | | U2 : imperméable | | | U3 : aquifère inférieur | | | U5 : aquifère triasique | | | U6A : Permien et Stéphanien | | | U6B Socle | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Bathonien moyen | | | | | U2 | | | U3 | | | U5 | | | U6A | | | U6B | |
| | | | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | |
| 09362X0259 | 860 | 386.34 | | | | | | | | | | | | 860 | 617.5 | | 617.5 | 479.2 | | | | | 479.2 | Rhétien à 627,75 m |
| 09106X0217 (T26) | 800 | 403.35 | | | | | | 800 | 600 | | 600 | 504.6 | | 504.6 | | 396.7 | | | | | | | | Domérien calcairo-marneux entre 495,5 et 487,25 m |
| 09362X0221 (T5) | 800 | 415.55 | | | | | | | | | | | | 800 | 536 | | 536 | 388.9 | | absent | | | 388.9 | Trias à 560 m et Trias inférieur présente quelques niveaux argileux de quelques mètres. |
| 09362X0243 (T23) | 885.25 | 421.95 | | | | | | 885.3 | 715.3 | | 715.3 | 593.8 | | 593.8 | | 463.3 | | | | | | | | |
| 09106X0216 (T19) | 780 | 426.5 | | | | | | 780 | 590 | | 590 | 479.2 | | 479.2 | | 353.5 | | | | | | | | |
| 09106X0229 (T27) | 835 | 430.2 | | | | | | | | | 835 | 761.5 | | 520 | | 404.8 | | | | | | | | Domérien plutôt mcalcairo-marneux entre 611 et 606,5 m |
| 09362X0246 (T22) | 811.7 | 437.25 | | | | | | 782.7 | 571.7 | | 571.7 | 462 | | 462 | 380.3 | | | | | absent | | | 378.3 | faille a 380,3 m et Domérien inférieur à tendance marneuse. |
| 09362X0229 (T6) | 570 | 437.4 | | | | | | | | | 570 | 551.5 | | 551.5 | 290 | | 290 | 138 | | absent | | | 138 | la base du Domérien est à tendance marneuse |

| n° du forage | z sol | prof. Att | U1 : aquifère supérieur | | | | | | | | U2 : imperméable | | | U3 : aquifère inférieur | | | U5 : aquifère triasique | | | U6A : Permien et Stéphanien | | | U6B Socle | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Bathonien moyen | | | | | U2 | | | U3 | | | U5 | | | U6A | | | U6B | |
| | | | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | |
| 09106X0219 (LAN4) | 920 | 439.7 | 920 | | | | | | 518 | | 518 | 482 | | | | | | | | | | | 482 | Il ne semble pas avoir de sous divisions parmi U1 + faille normale à 518 m et autre faille normale à 482 m |
| 09362X0245/T21 | 887.5 | 454.55 | | | | | | 887.5 | 662.5 | | 662.5 | 538.5 | | 538.5 | 757.5 | | 757.5 | | 433 | | | | | Trias à 461,5 m |
| 09106X0211 (T9) | 760 | 456.65 | | | | | | 760 | 519.9 | | 519.9 | 468.4 | | 468.4 | | 313 | | | | | | | | Aalénien entièrement aquif (tendance marneuse à la base, c^ôte du mur peut-être plus haute) + faille à 313 m |
| 09362X0223 (T8) | 875 | 471.7 | 875 | 854.8 | | 854.8 | 825 | 825 | 638 | | 638 | 500 | | 500 | | 403.3 | | | | | | | | limite entre U1a et U1b a-t-elle lieu d'être ? |
| 09362X0233 (T20) | 920 | 495 | 920 | 759 | | 759 | 731 | 731 | 540 | | 540 | 439 | | 439 | | 489 | | | | | | | | faille à 489 m |
| 09107X0023 (GAT1) | 700 | 534.3 | | | | | | 700 | 615 | | 615 | 349 | | 249 | | 165.7 | | | | | | | | le Domérien à une partie calcairo-marneuse entre 344 et 307 m |
| 09106X0220 (LAN6) | 935 | 540.7 | 935 | | | | | | 472 | | 472 | 430 | | 430 | | 428 | | | | | | | | U3 est fractionné par au moins 3 failles. |

| n° du forage | z sol | prof. Att | U1 : aquifère supérieur | | | | | | | | U2 : imperméable | | | U3 : aquifère inférieur | | | U5 : aquifère triasique | | | U6A : Permien et Stéphanien | | | U6B Socle | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Bathonien moyen | | | | | U2 | | | U3 | | | U5 | | | U6A | | | U6B | |
| | | | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | |
| 09106X0210 (LAN3) | 980 | 551.15 | 980 | | | | | | 630 | | 630 | 524 | | 524 | | 448.6 | | | | | | | | Il semble pas y avoir de distinction au sein de U1 + Domérien majoritairement marneux (dolo marneux) |
| 09106X0225 (LAN11) | 900 | 570.5 | | | | | | 900 | 585 | | 585 | 414 | | 414 | | 330 | | | | | | | | Domérien imperméable + pas de détail du Bathomnien et Bajocien |
| 09362X0247 (T17) | 905 | 571.6 | | | | | | 905 | 565 | | 585 | 455 | | 455 | | 333.4 | | | | | | | | pas détails sur le Bajocien et Bathonien + Domérien sup dolomitisé entre 455 et 443 m, Domérien inf entre 443 et 430 |
| 09362X0250 (T28) | 890 | 572.35 | | | | | | 890 | 630 | | 630 | 443 | | 443 | | 418 | | | | | | | | bas du Domérien à alternances marneuses |
| 09106X0221 (LAN7) | 955 | 610.4 | 955 | | | | | | 525 | | 525 | 361 | | 354 | 353.6 | | 353.6 | | 344.6 | | | | | Subdivision de U1 ? + faille normale à 361 m |

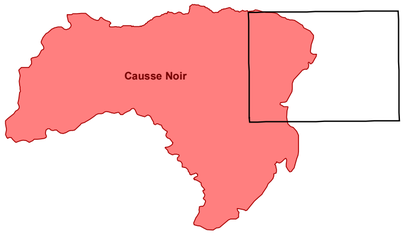
| n° du forage | z sol | prof. Att | U1 : aquifère supérieur | | | | | | | U2 : imperméable | | | U3 : aquifère inférieur | | | U5 : aquifère triasique | | | U6A : Permien et Stéphanien | | | U6B Socle | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Bathonien moyen | | | | U2 | | | U3 | | | U5 | | | U6A | | | U6B | |
| | | | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | mur | Mur_NA | toit | |
| 09106X0222 (LAN9) | 870 | 613.4 | 870 | | | | | | 495 | | 495 | 356 | | 356 | | 256.6 | | | | | | | | pas d'info sur Bathonien et Bajocien + Domérien majoritairement marneux (couche de 4 m de calcaire présente) |
| 09106X0226 (LAN12) | 870 | 616.3 | 870 | | | | | | 489 | | 489 | 373 | | 373 | | 253.7 | | | | | | | | Domérien majoritairment marneux |
| 09362X0248 (LAN14) | 930 | 638.32 | 930 | | | | | | 528 | | 528 | 455 | | 455 | | 291.7 | | | | | | | | Domérien majoritairment marneux (présence d'un banc calcaire entre 363 et 358 m) |
| 09362X0249 (LAN15) | 920 | 657.45 | 920 | | | | | | 485 | | 485 | 359 | | 359 | | 262.6 | | | | | | | | Domérien majoritairment marneux |
| 09106X0227 (LAN13) | 950 | 660.1 | 950 | | | | | | 590 | | 590 | 516 | | 386 | | 289.9 | | | | | | | | Domérien majoritairment marneux |

# Annexe 12 - Localisation et coupes extraites des logs de forages du Causse Noir relatives aux études minières



730 000 740 000 6 344 000 6 336 000

Causse Méjean
Causse Noir
Massif Lingas-Aigoual
Faisceau de Meyrueis
Faille du Bonheur
Coupe 3 E-W
MEYRUEIS
SAINT-SAUVEUR-CAMPRIEU
GATUZIERES
LANUEJOLS
FV1
FV2
FM1 N
FM2 N
FM3 N
FM4
FM1 S
RH 670 m
RH 150 m
RH 780 m
RH 830 m
111111 (GAT1)
SG-18
SG-16
LAN3
F2
F3
LAN10
LAN05
LAN02
LAN-06
LAN07
PY15
PY15Bi
PY14
PY12
PY11
PY10
PY1
PY2
PY5
PY4
PY26
PY27
PY28
PY9




**Structures linéaires**

Importance des failles
- Majeure
- Mineure
- Secondaire

Cinématique des failles
- Faille decrochante sénestre
- Faille décrochante dextre
- Faille inverse
- Faille normale

**Symboles structuraux**

BRGM et Geoter 2017
- Pendage
- Anticlinal
- Synclinal
- Pli

**Grands Causses, Carte analytique des éléments structuraux, IFP 1974**
- Pli conique, Axe incliné
- Pli cylindrique, Axe horizontal
- Pli cylindrique, Axe incliné

**Travaux réalisés dans le cadre de cette étude**
- Points d'observation (Geoter, 2017)
- Zone d'étude
- Coupe géologique (Geoter, 2017)

**Forage (BSS, BRGM) - Profondeur (m)**
- 0 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- 201 - 5137

**Hydrographie**
- Sources (BSS, BRGM)
- Sources (PNRGC)
- Zones de pertes (PNRGC)

0 1,5 3 km

730 000

6 336 000

6 328 000

Coupe 3 E-W

Coupe 4 NE-SW du Causse Bégon

Faille de Montjardin

Faille de Claparouse

Faille du Bonheur

FMO S1

FMO S2

FCL S1

FCL S2

FCL S3

FM1 N

FM1 S

FM2 S

FM3 N

FM3 S

FM4

Faisceau de Meyrueis

RH 670 m

RH 150 m

RH 780 m

RH 830 m

RH 180 m

RH 800 m

LANUEJOLS

LAN05

LAN02

LAN-06

LAN07

LAN09

LAN04

LAN12

LAN13

LAN11

LAN14

LAN15

T25

T18

T26

T27

T19

T9

T31T33

ST20

ST15

T17

T28

T24

T29

T30

ST22

ST16

CT8

T21

ST10

F

ST11

ST6

ST14

TREVES

T23

ST12

ST13

CAVE

MARIE

S

ALBERT

CAUSSE-BEGON

PP

PY15

PY15BI

PY14

PY12

PY11

PY10

PY1

PY2

PY5

PY26

PY4

PY27

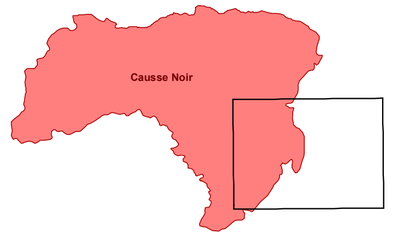
PY28

PY9

S

SAINT-SAUVEUR-CAMPRIEU

DOURBIES




**Structures linéaires**

Importance des failles
- Majeure
- Mineure
- Secondaire

Cinématique des failles
- Faille decrochante sénestre
- Faille décrochante dextre
- Faille inverse
- Faille normale

**Symboles structuraux**

BRGM et Geoter 2017
- Pendage
- Anticlinal
- Synclinal
- Pli

**Grands Causses, Carte analytique des éléments structuraux, IFP 1974**
- Pli conique, Axe incliné
- Pli cylindrique, Axe horizontal
- Pli cylindrique, Axe incliné

**Travaux réalisés dans le cadre de cette étude**
- Points d'observation (Geoter, 2017)
- Zone d'étude
- Coupe géologique (Geoter, 2017)

**Forage (BSS, BRGM) - Profondeur (m)**
- 0 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- 201 - 5137

**Hydrographie**
- Sources (BSS, BRGM)
- Sources (PNRGC)
- Zones de pertes (PNRGC)

0 1,5 3 km

0910-7X-0043
PY/14
L

0910-7X-0031

# VILLEMAGNE - DOMAINE LITTORAL

## Minéralisations filoniennes et liées aux strates

Peñarroya

N

0 500 1000 m

Recouvrement
Bathonien . sup
Bathonien . inf
Bajocien . Aal sup
Aalénien . inf et moy
Toarcien
"Lias médian" (Sinémurien à Domérien)
Hettangien . sup et moy
Hettangien . inf
Trias . sup et moy
Trias inf
Paléozoïque schisto-gréseux
Granites

Structures filoniennes prouvées
Niveaux "porteurs" à Pb, Zn, Ba

● PY, LAN, T : Sondages effectués de 1967 à 1975

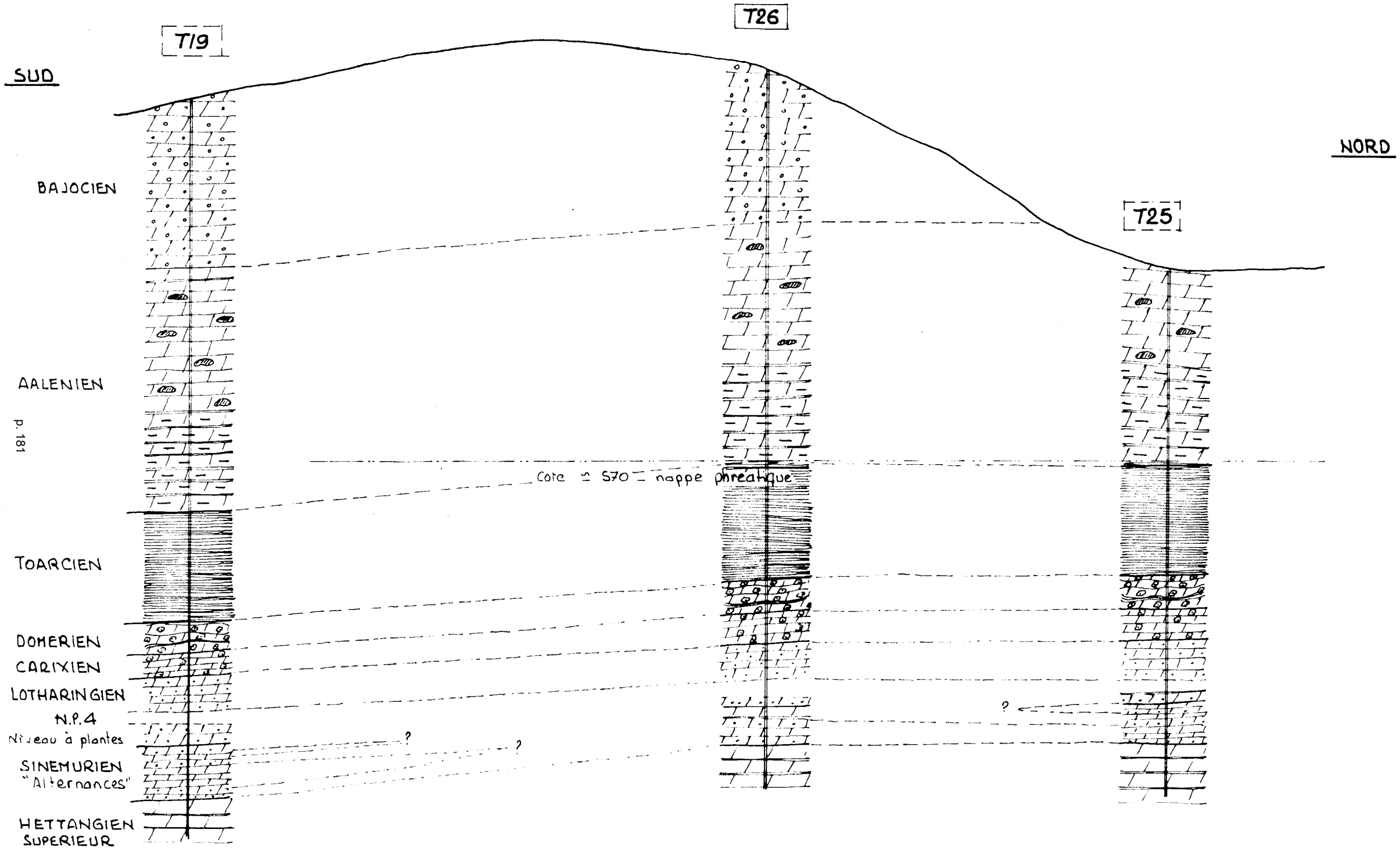
Servillières
LAN. 3
LAN. 10
LAN. 5
Lonuéjols
LAN. 1
Mont-jardin
LAN. 2
LAN. 6
LAN 7
Rogers
LAN. 4
LAN. 9
LAN. 12
LAN. 13
LAN. 11
LAN. 14
T 25
T 26
T 18
T 32
T 27
T 9
T 19
T 34
Cometras
PY. 15 bis
PY. 15
PY. 14
PY. 12
PY. 32 et bis
PY. 34 et bis
PY. 2
PY. 3
PY. 5
PY. 4
PY. 26 et bis
PY. 6 bis
PY. 29 et bis
PY. 28 et bis
PY. 22
PY. 18
PY. 23
PY. 19
PY. 24
PY. 20
PY. 21
PY. 9
PY. 11
PY. 1
PY. 10
PY. 25
Filon
St Sauveur
Villemagne
La Mouline
St Sauveur
Camprieu
Le Bramadiau
Le Trevezel
Le Trevezel

GTR/PNR/1217-1685Rev1

# - COUPE INTERPRETATIVE -

ECHELLE : 1/2500

Janvier 2019



# COUPE INTERPRETATIVE

échelle : 1 / 5000

FAISCEAU DE FAILLES_FLEXURES

OUEST

EST

Cote — 380

BATHONIEN

BAJOCIEN

AALENIEN

TOARCIEN

LIAS "MEDIAN"
SINEMURIEN_PHENSBACHIEN

HETTANGIEN SUPERIEUR
avec formations variées.
Le niveau porteur 3 n'est pas individualisé

AUGMENTATION PROBABLE
de la Puissance du TOARCIEN

LIAS "MEDIAN"
Augmentation de Puissance
Probable vers l'OUEST

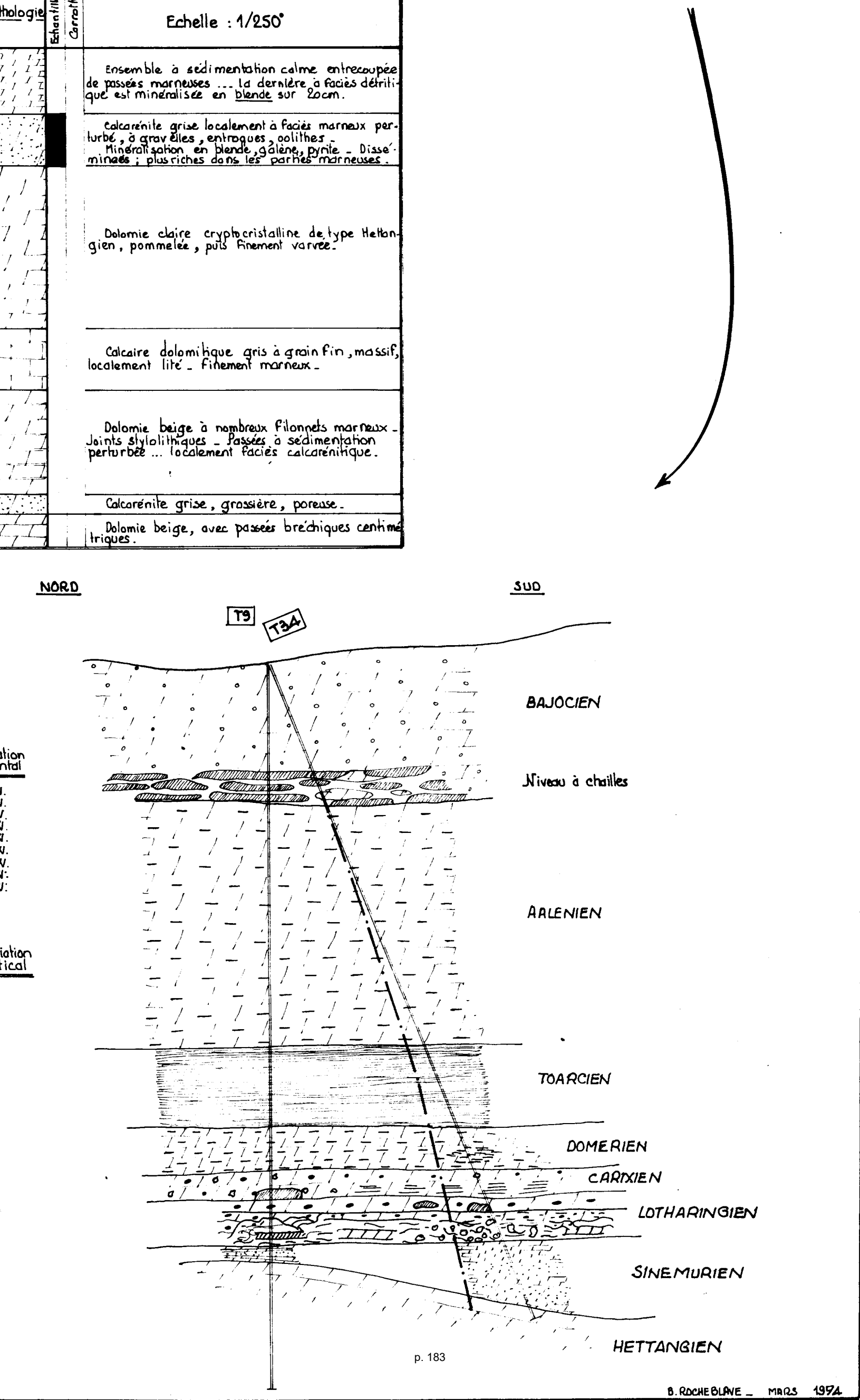
LIAS "MEDIAN"
NIVEAU PORTEUR 3

HETTANGIEN
SUPERIEUR avec
Formations Variées
à pyriteuse au
Sommet

# _ COUPE INTERPRETATIVE _

ECHELLE : 1/2500

| …thologie | Echantillonnage | Carrottage | DESCRIPTION<br>Echelle : 1/250° |
|---|---|---|---|
| | | | Ensemble à sédimentation calme entrecoupée de passées marneuses ... la dernière à faciès détritique est minéralisée en blende sur 20cm. |
| | | | Calcarénite grise localement à faciès marneux perturbé, à gravelles, entroques, oolithes. Minéralisation en blende, galène, pyrite. Disséminées ; plus riches dans les parties marneuses. |
| | | | Dolomie claire cryptocristalline de type Hettangien, pommelée, puis finement varvée. |
| | | | Calcaire dolomitique gris à grain fin, massif, localement lité. Finement marneux. |
| | | | Dolomie beige à nombreux filonnets marneux. Joints stylolithiques. Passées à sédimentation perturbée ... localement faciès calcarénitique. |
| | | | Calcarénite grise, grossière, poreuse. |
| | | | Dolomie beige, avec passées bréchiques centimétriques. |



# COUPE INTERPRETATIVE – ECHELLE : 1/2500

MESURES de DEVIATIONS

Sur le plan vertical:

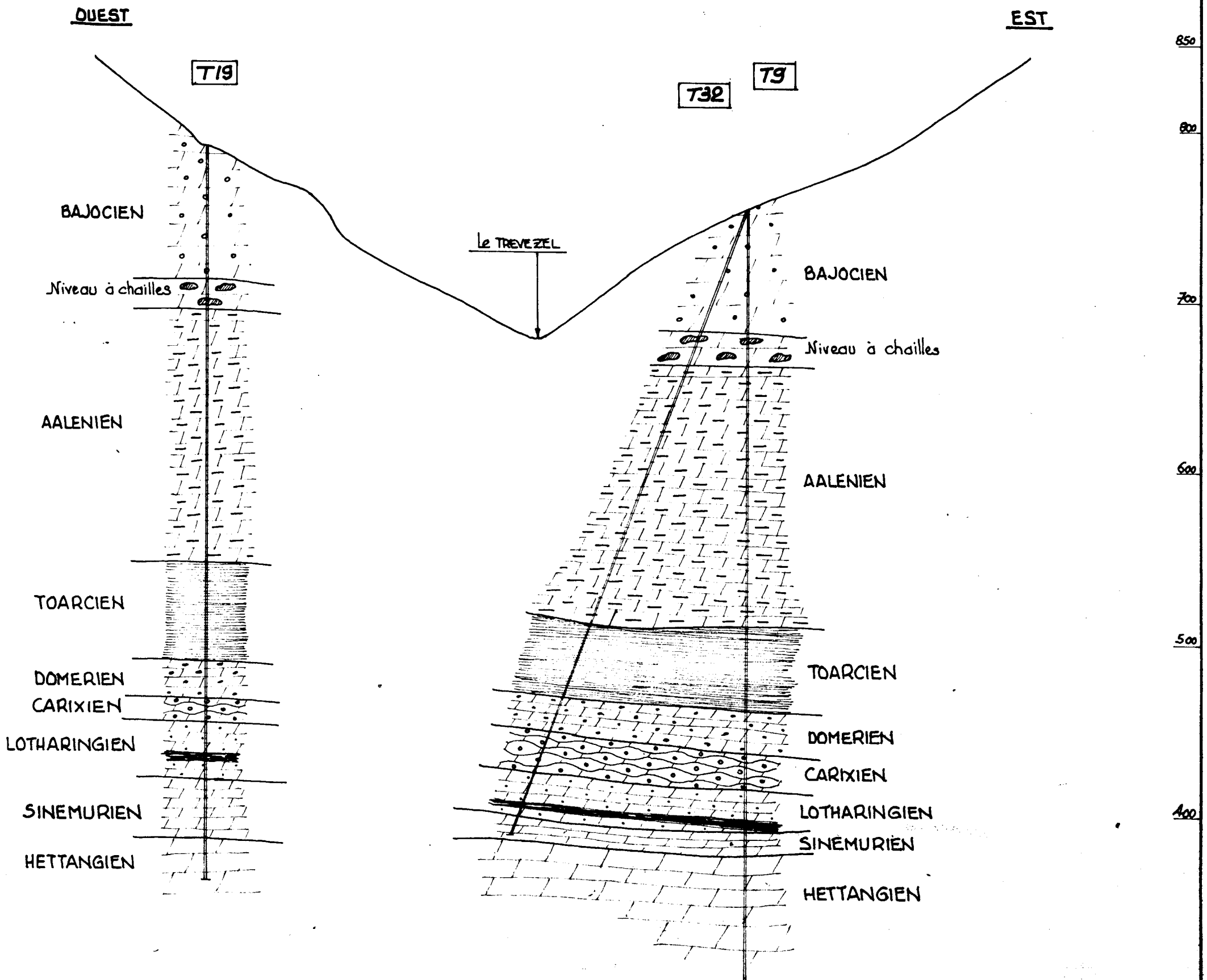
| | |
|---|---|
| 6m. | 69° |
| 75m | 69° |
| 120m | 70° |
| 170m | 70° |
| 210m | 71°5 |
| 250m | 73°5 |
| 295m | 73° |
| 340m | 74° |
| 383m | 74° |

N.b: Inclinaison initiale : 70°
— d° — réelle : 72°
différence 1m20 environ —

Sur le plan horizontal:

| | |
|---|---|
| 6m | S.O. 85° |
| 75m | S.O. 81° |
| 120m | S.O. 79° |
| 170m | N.O. 80° |
| 210m | N.O. 84° |
| 250m | N.O. 89° |
| 295m | S.O. 85° |
| 340m | S.O. 89° |
| 383m | N.O. 86° |

N.B. : Ces mesures de déviations n'ont pas été rapportées en raison de la légèreté de l'incidence.



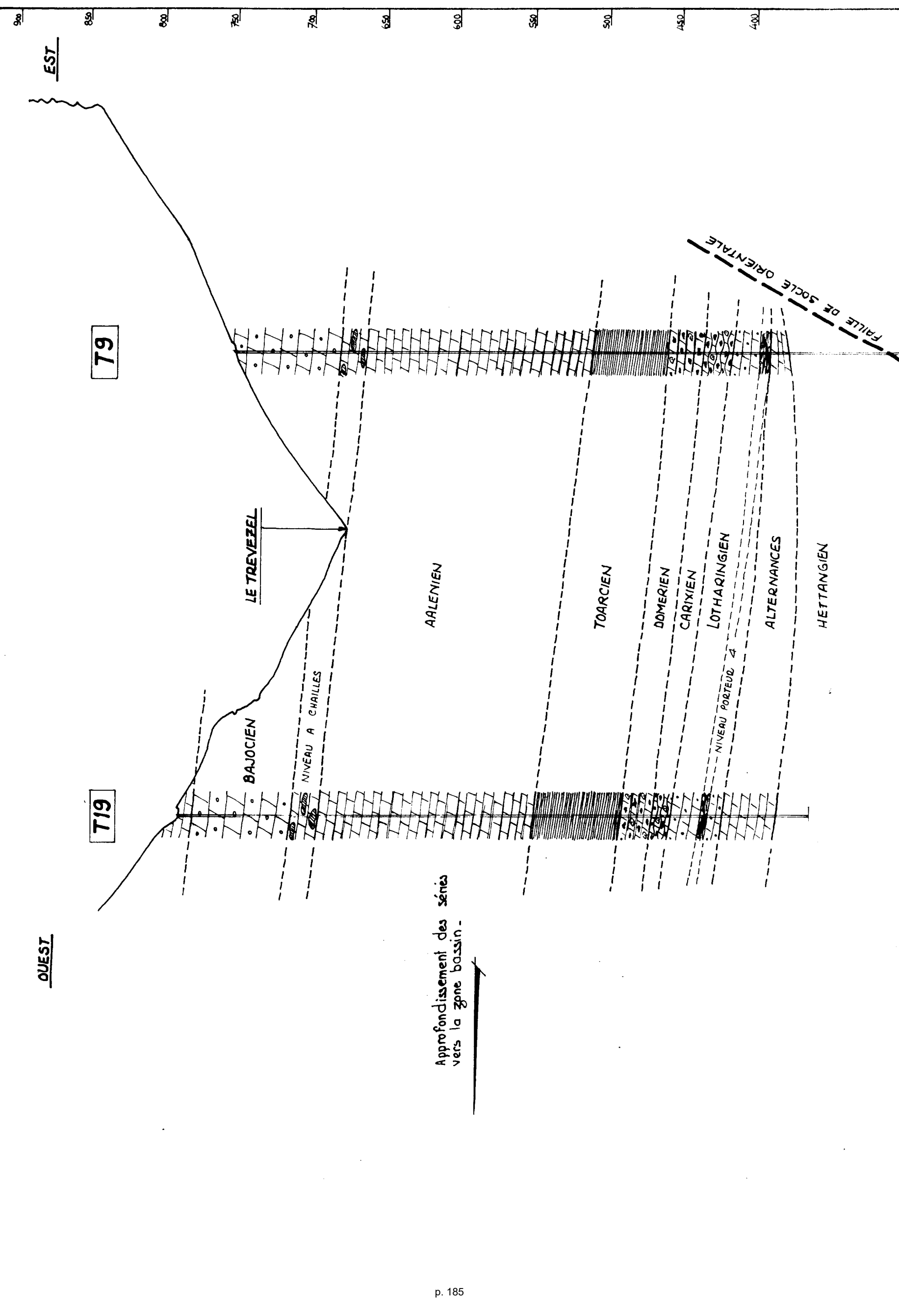

p. 184

D. PEROT – JANVIER 1934

GTR/PNR/12 – 2019

# - COUPE INTERPRETATIVE -

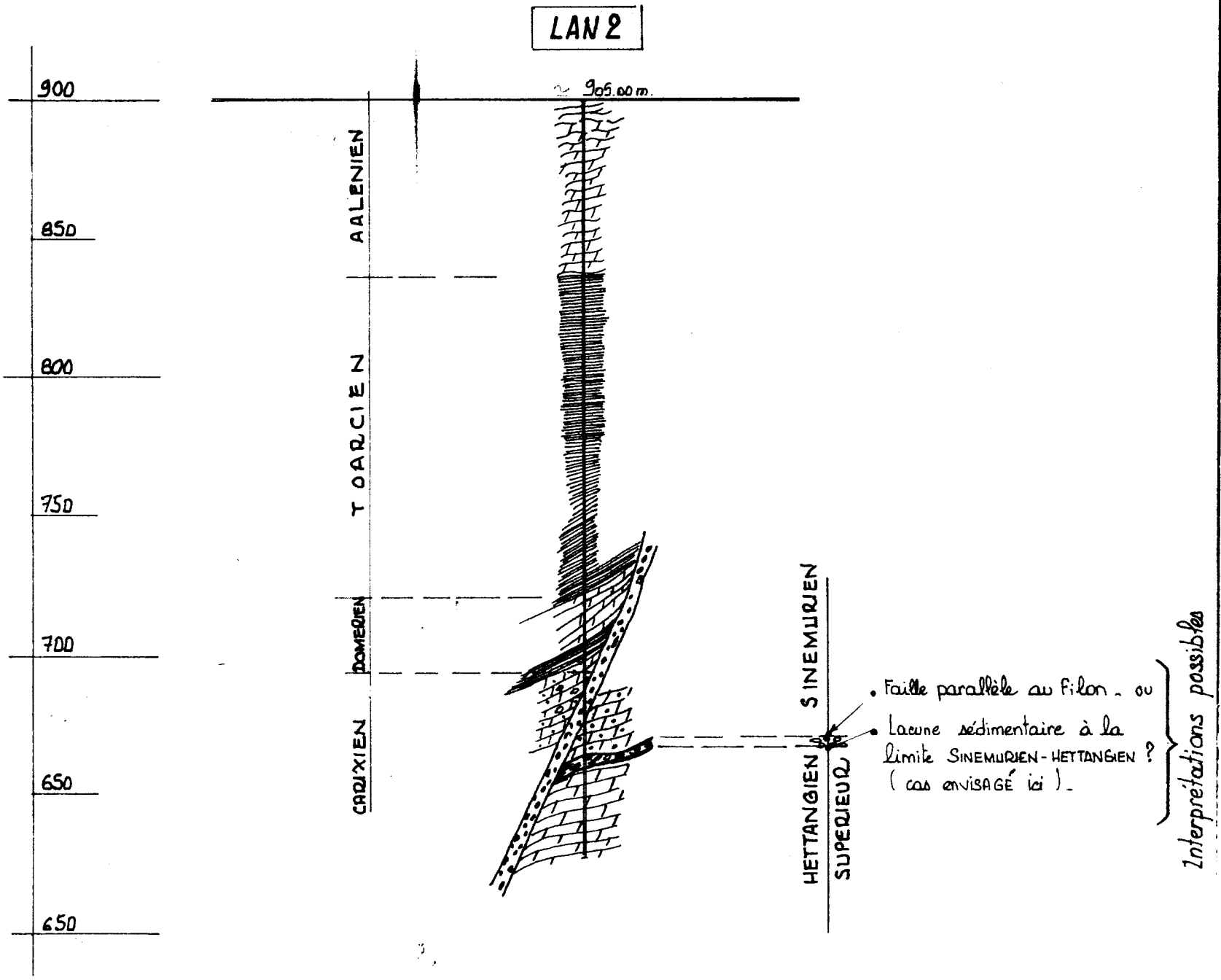
ECHELLE : 1/2500






Février 1972

# COUPE INTERPRETATIVE – ECHELLE : 1/2000




## ENSEIGNEMENTS DE CE SONDAGE

1°/ Orientation non définissable du filon rencontré ; probablement à rattacher au faisceau filonien de MONT-JARDIN, ou au prolongement vers l'OUEST du CONTACT NORD – (dans ces cas direction EST-OUEST)–

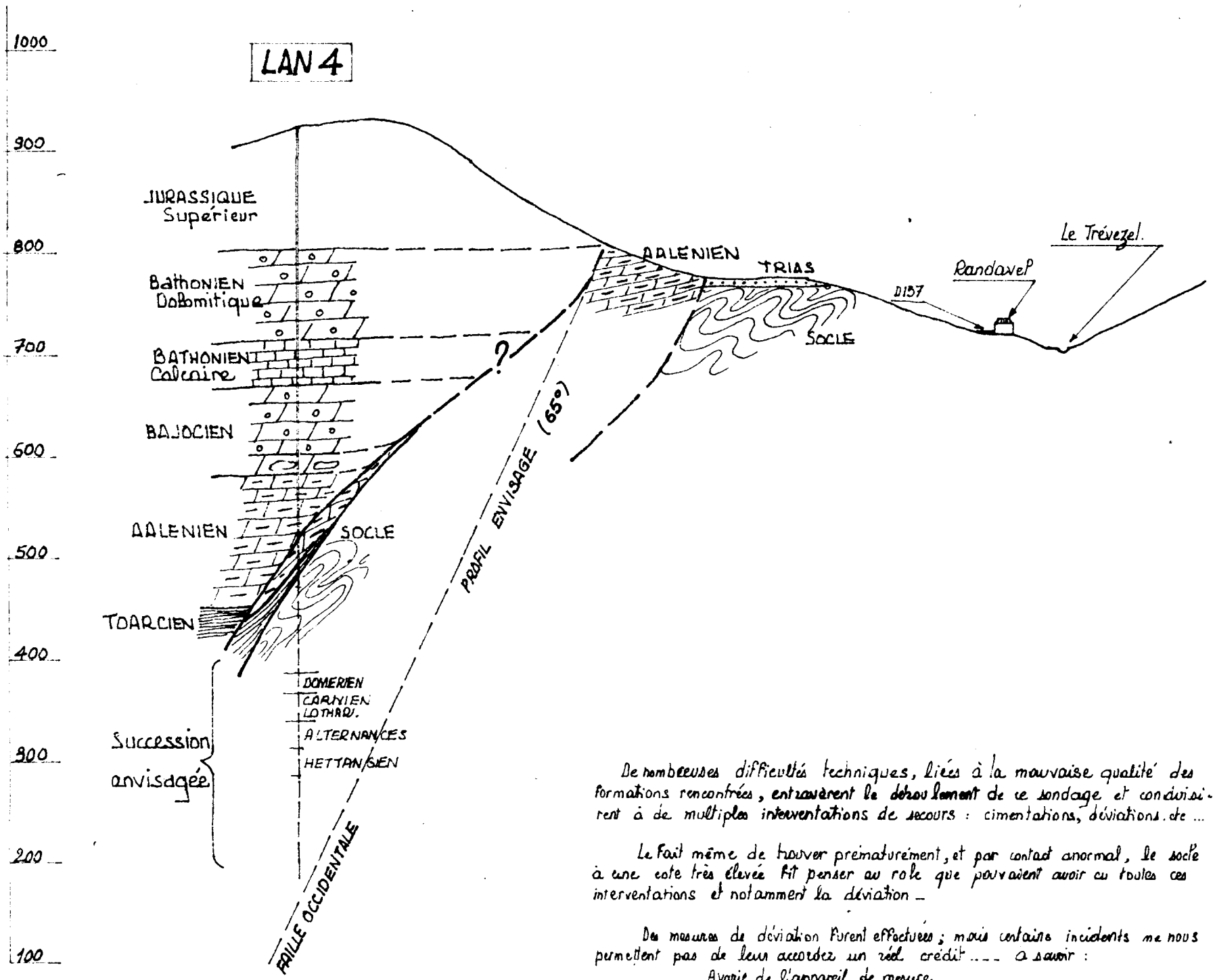
2°/ Augmentation notable de la puissance du TOARCIEN et faciès assez profonds du DOMERIEN tendant à prouver une situation un peu trop occidentale pour les horizons porteurs favorables – Il sera nécessaire d'envisager un sondage à localiser 200 à 300 m. au SUD-OUEST–

3°/ Possibilité entre SINEMURIEN et HETTANGIEN d'une discontinuité sédimentaire marquée par des conglomérats-brèches – En effet ces conglomérats-brèches à ciment dolomitique fin sont surmontés par des marnes très laminées pouvant correspondre au faciès marno-dolomitique SINEMURIEN compétent et donc très tectonisé --- Argument possible : l'HETTANGIEN très altéré (émersion)–

# _ COUPE INTERPRETATIVE _

ECHELLE : 1/5000

OUEST — EST




MESURES de DEVIATION

| date | Cote | Inclinaison | Direction |
|---|---|---|---|
| 24 MAI | 280.40 | 6° | N 109° |
| 25 MAI | 395.90 | 3° | N 253° |
| " | 377.10 | 1° | N 253° |
| " | 358.80 | 4° | N 310° |
| " | 334.40 | 4° | N 294° |
| " | 310.00 | 5° | non effectuée |
| " | 285.60 | 4° | N 123° |
| " | 261.20 | 4° | non effectuée |
| " | 179.80 | 4° | " |
| " | 90.40 | 2° | " |

De nombreuses difficultés techniques, liées à la mauvaise qualité des formations rencontrées, entravèrent le déroulement de ce sondage et conduisirent à de multiples interventations de secours : cimentations, déviations, etc ...

Le fait même de trouver prématurément, et par contact anormal, le socle à une cote très élevée fit penser au rôle que pouvaient avoir eu toutes ces interventations et notamment la déviation _

Des mesures de déviation furent effectuées ; mais certains incidents ne nous permettent pas de leur accorder un réel crédit ... à savoir :

_ Avarie de l'appareil de mesure _
_ Présence de materiel ( métallique ou autre ) dans le forage _

Seule la mesure faite à 280.40 peut être prise en considération : elle montre une déviation Sud-Est très nette ( N 109°E ... inclinaison 6° )

La coupe ci-dessus traduit :

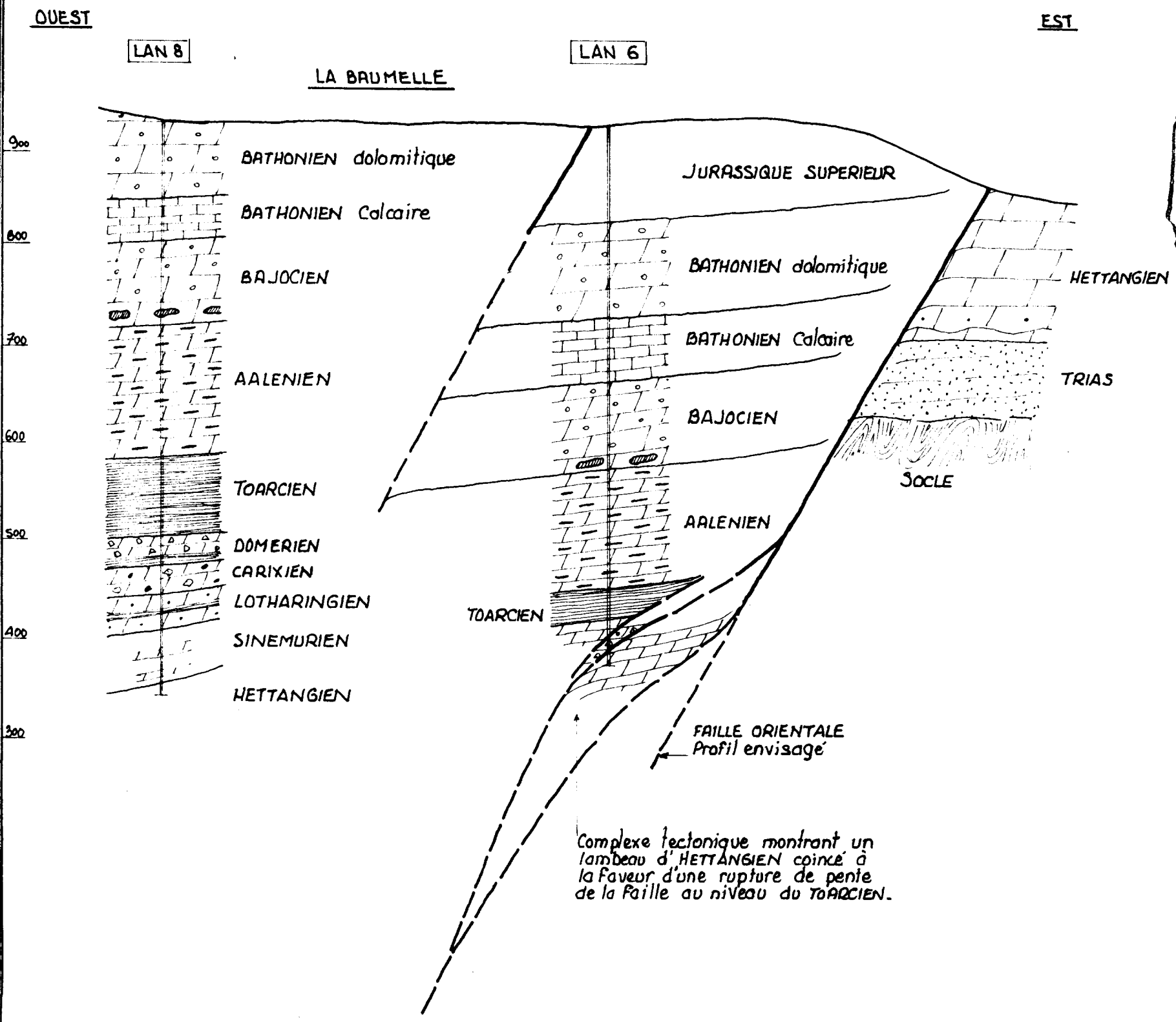
— d'une part ... La complexité tectonique de cette zone _
— d'autre part ... Le peu d'importance à donner à la déviation du sondage _



JUIN 1971 G

# COUPE INTERPRETATIVE

ECHELLE : 1/5000





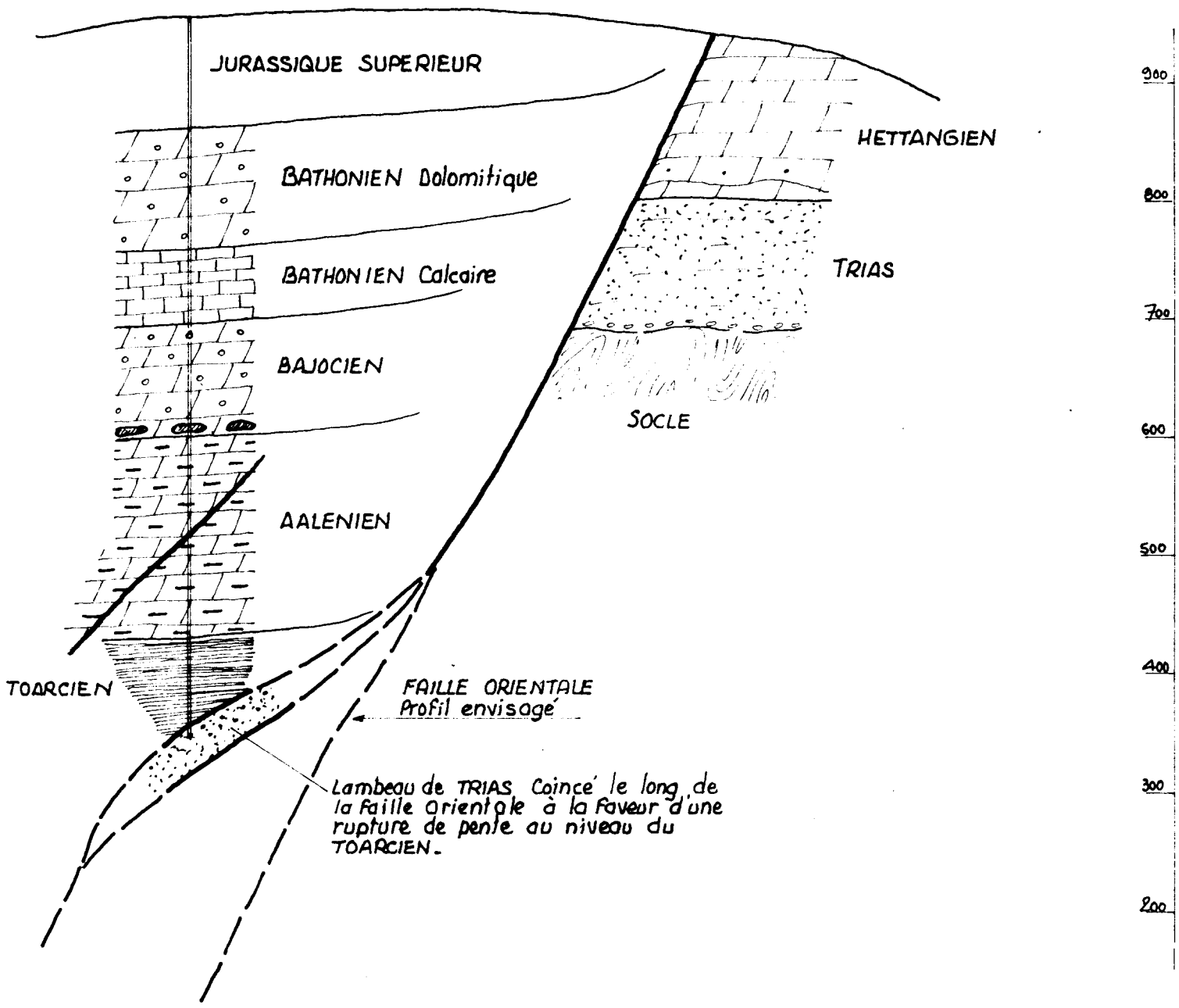

M.REY_ MAI 1978

# COUPE INTERPRETATIVE — ECHELLE : 1/5000

OUEST — EST

LAN 7 — RONC TRAUCAT

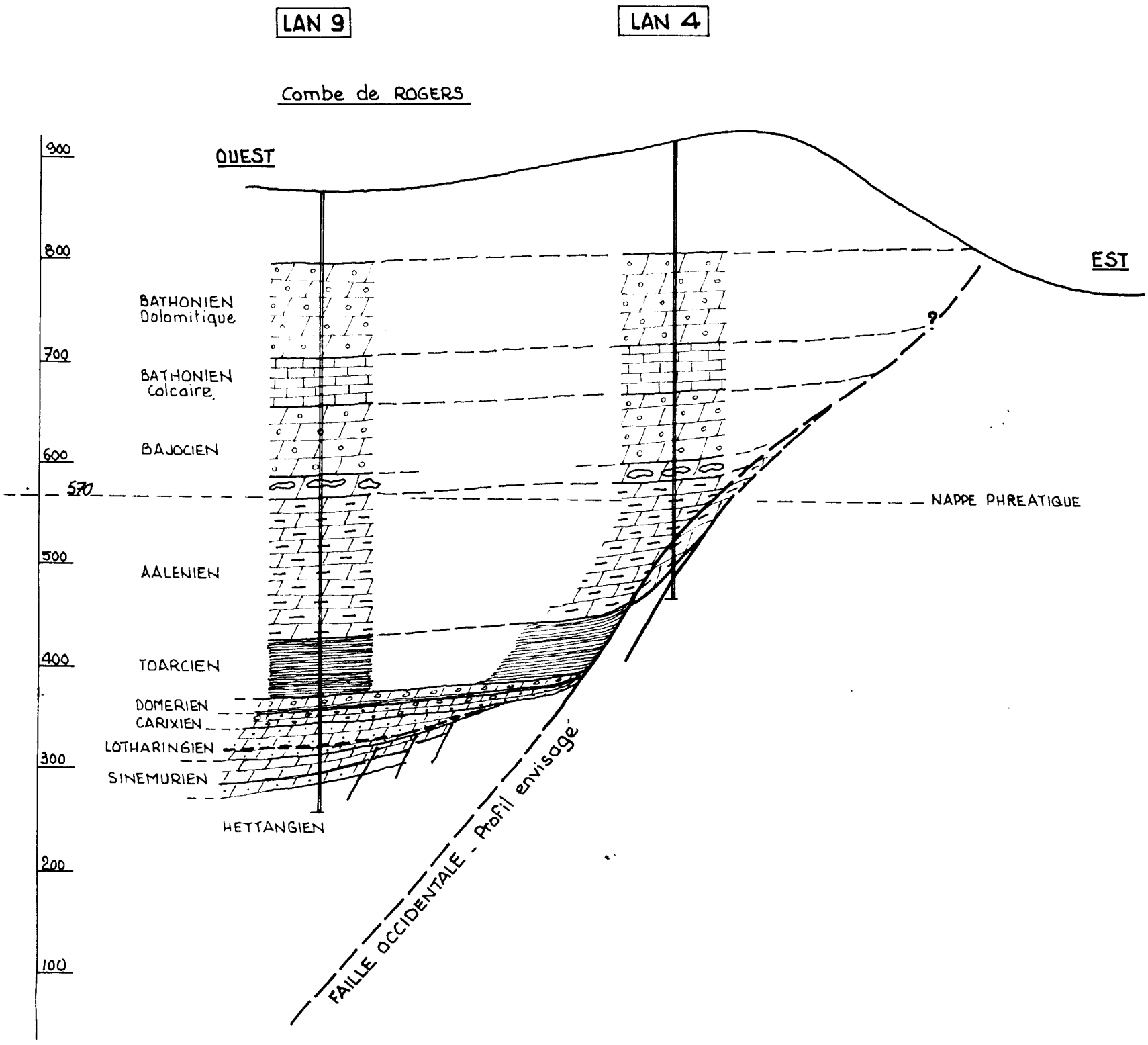
COMBE DEL POUS






M.REY — MAI 1972

# COUPE INTERPRETATIVE — ECHELLE : 1/5000



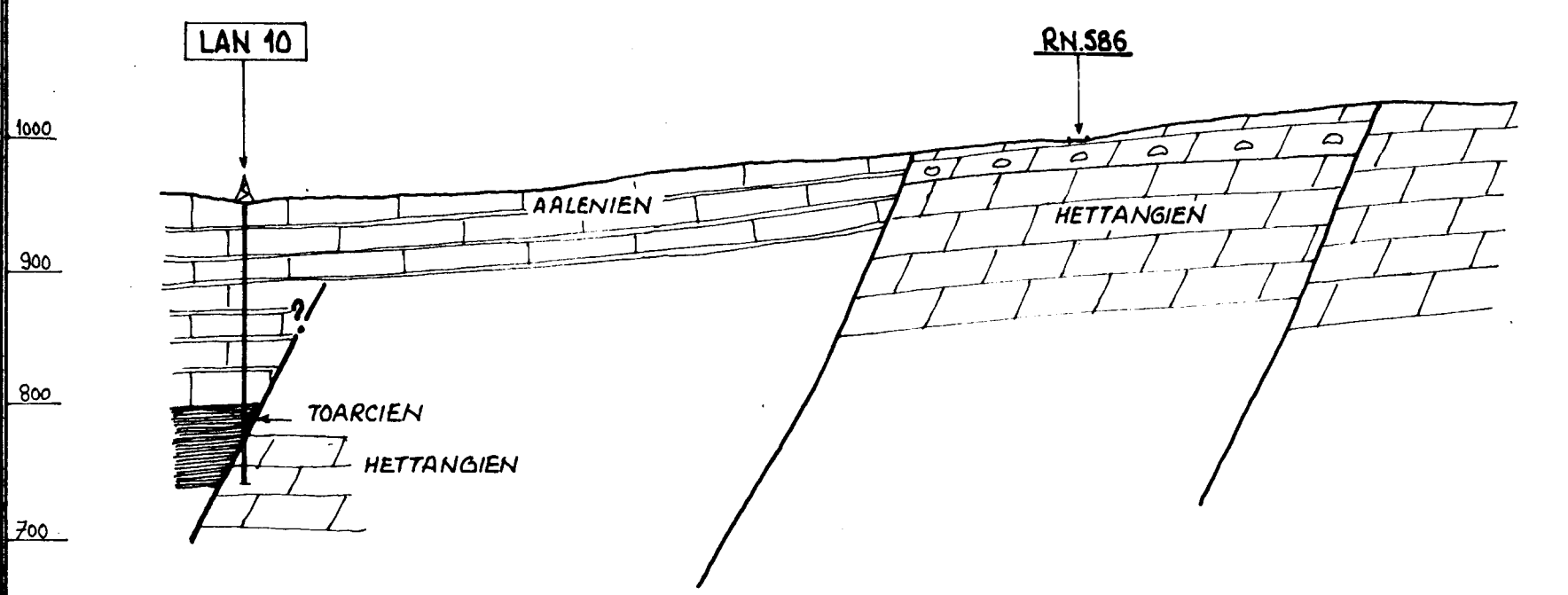

- La NAPPE PHREATIQUE a été rencontrée à 303 m. de profondeur dans le sondage LAN 9, (mesure piézométrique), soit à la cote approximative de 570 m., niveau identique à celui de la nappe trouvée à TREVES dans les travaux et sondages -



M. REY - MAI 1972

# COUPE INTERPRETATIVE _ ECHELLE : 1/5000

ONO ESE






Avril 1973_ D.PEROT

# COUPE INTERPRETATIVE — ECHELLE : 1/5000

OUEST

EST

LAN 13

Puech Lavails

LAN 11

T27

900
800
700
600
500
400
300
200

BATHONIEN
BAJOCIEN
AALENIEN
TOARCIEN
DOMERIEN
CARIXIEN
LOTHARINGIEN
SINEMURIEN
HETTANGIEN

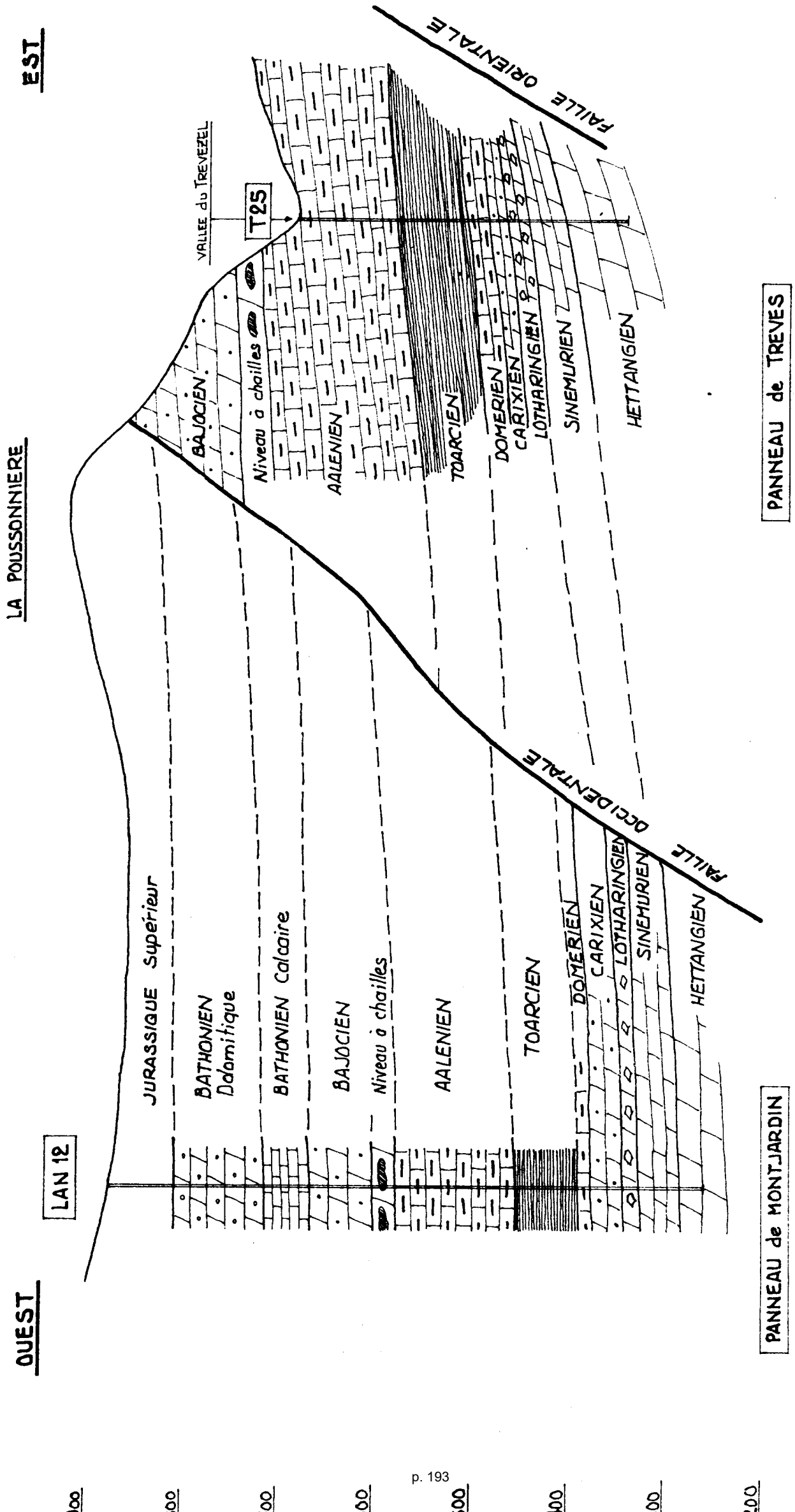
FAILLE OCCIDENTALE

BATHONIEN
BAJOCIEN
AALENIEN
TOARCIEN
DOMERIEN
CARIXIEN
LOTHAR.
SINEMUR.
HETTANG.

D. PEROT. OCT 1979

# - COUPE INTERPRETATIVE -

ECHELLE : 1/5000

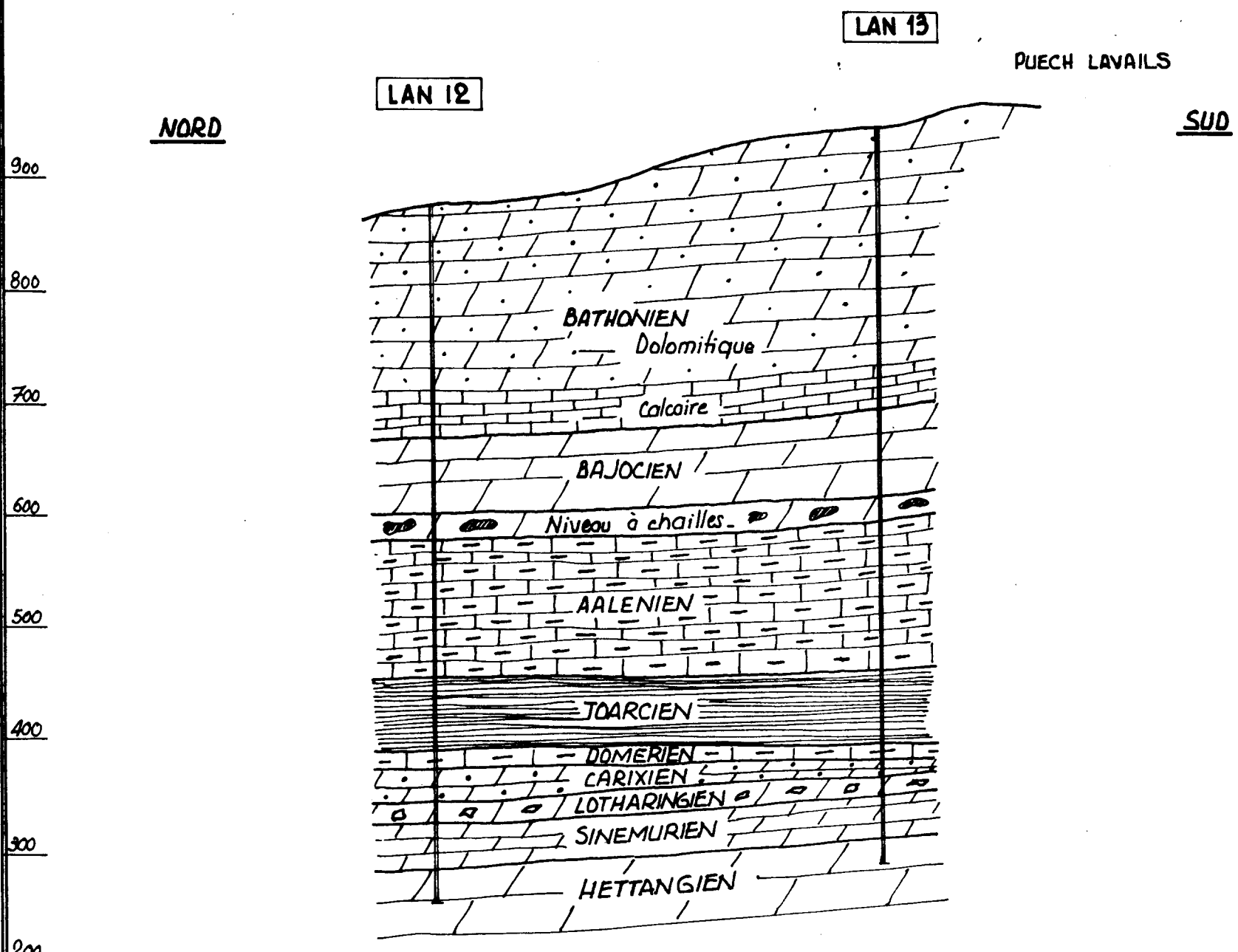



D. PEROT — AVRIL 1973

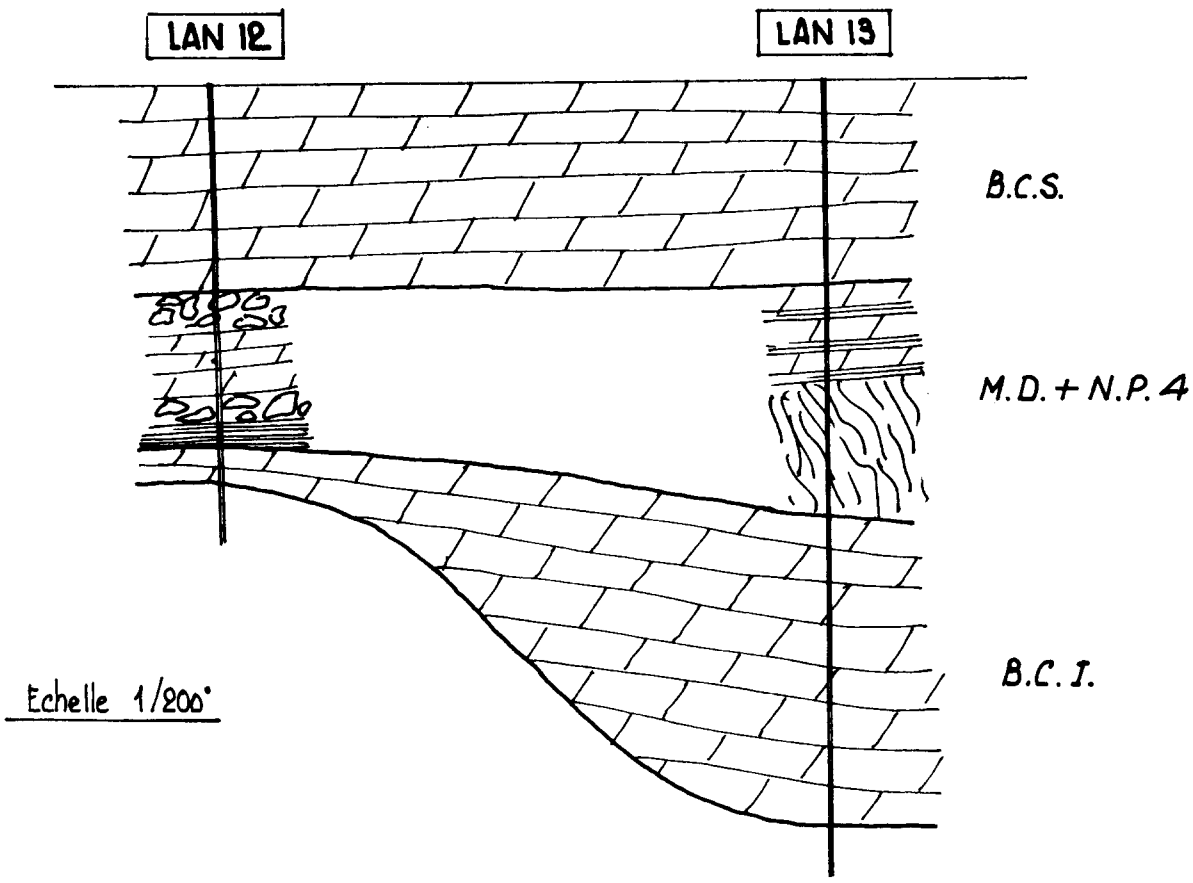
# COUPE INTERPRETATIVE

ECHELLE : 1/5000






## DETAILS LOTHARINGIEN




Echelle 1/200°



D. PEROT_ JUIN 1979

# _ COUPE INTERPRETATIVE _

ECHELLE : 1/2500

900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350

EST

T9

FAILLE DE SOLE ORIENTALE

LE TREVEZEL

AALENIEN

TOARCIEN

DOMERIEN

CARIXIEN

LOTHARINGIEN

SINEMURIEN

HETTANGIEN

T19

BAJOCIEN

Niveau à chailles

Niveau Porteur 4

T27

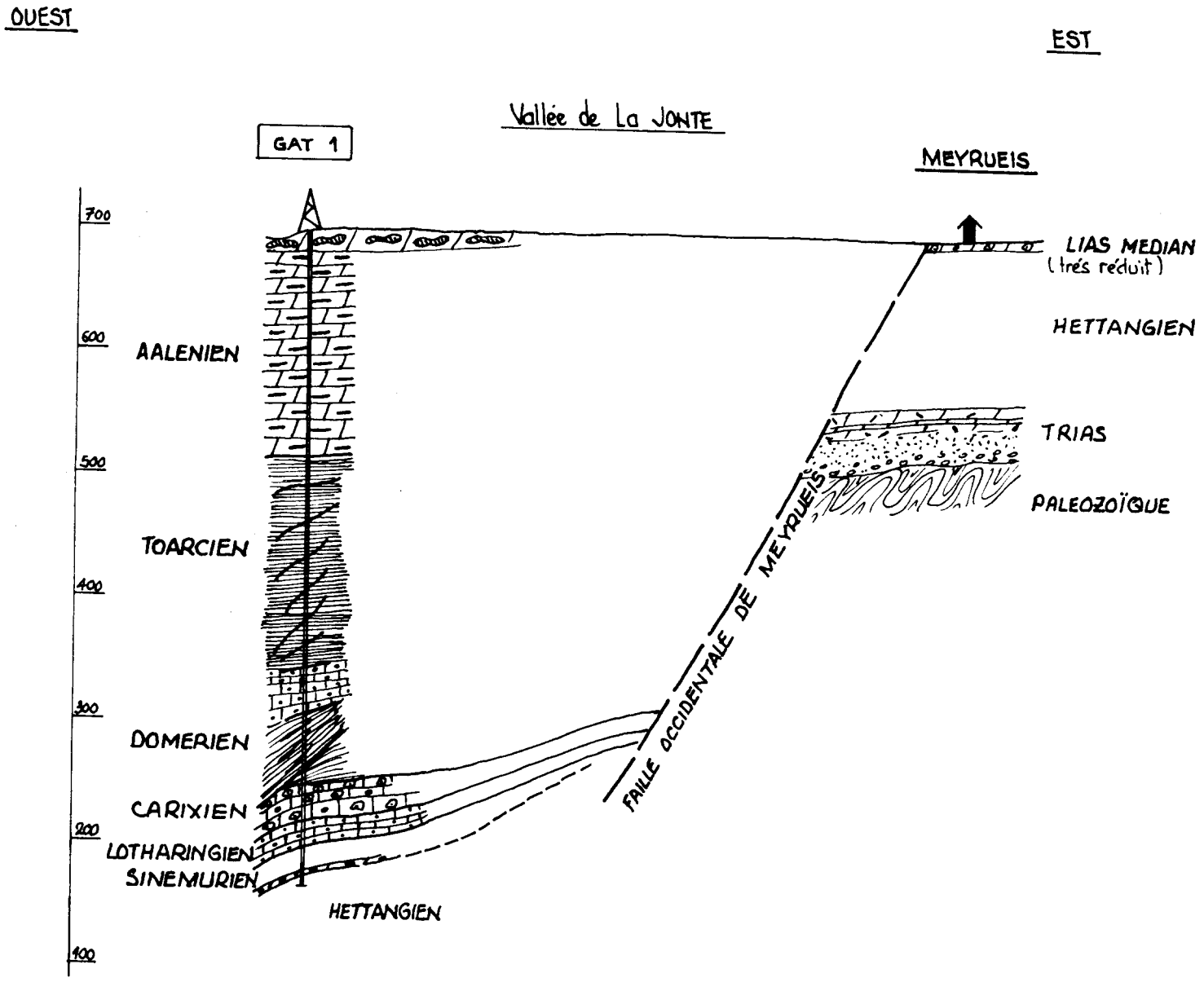
RIDE DU VILLARET

OUEST



M. REY - Janvier 1973

# – COUPE INTERPRETATIVE – ECHELLE : 1/5000°




La surpuissance du TOARCIEN et du DOMERIEN est incontestablement la conséquence d'un phénomène tectonique.

Il est fort probable qu'il s'agit-là d'un accident inverse résultant de serrages ... mais ceux-ci peuvent-être :

- soit N.S. : phase III – (Eocène supérieur).
- soit E.W. : phase V – (Mio-Pliocène).

Le LIAS MEDIAN bien que très calcaire n'est pas trop épais (50m.), l'évolution vers l'Est est certainement très rapide puisque à Meyrueis il peut être évalué à environ 10m. : (CARIXIEN – LOTHARINGIEN).

La présence d'indices stratiformes et des principaux niveaux repères définis à Trèves est un élément encourageant pour la suite de la campagne.

argileux sont plus im-
nt de tête de banc avec
olithographiques – les
– A la base zone de

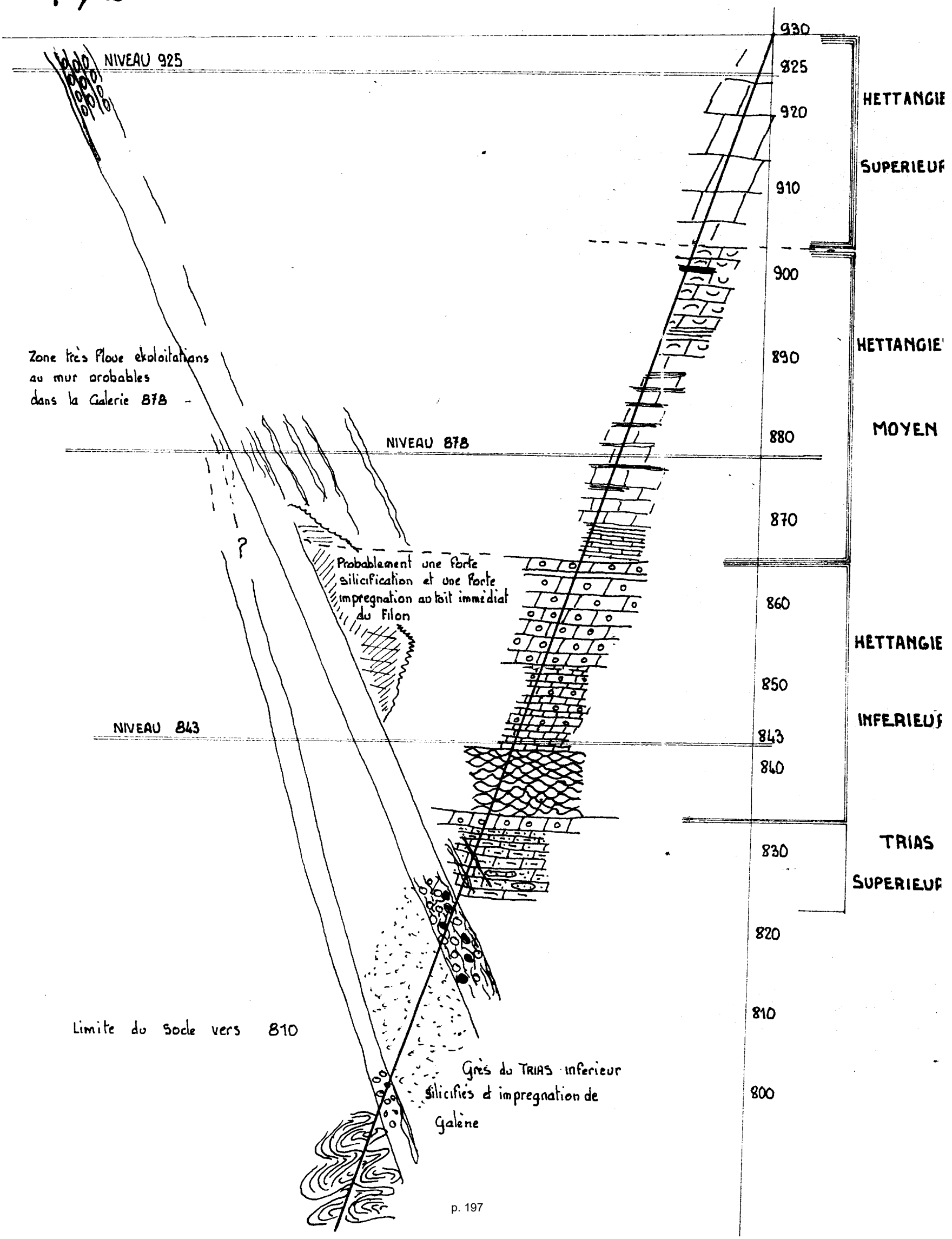
aniques épigenisés en
carbonates blancs

NOTE SUR LE "LOG" :

β : Blendoïdes ou éléments mous de calcaire gris clair à blanchâtre, poreux, pulvérulents.
Se rencontrent en remplissage de certains organismes associés au même niveau.

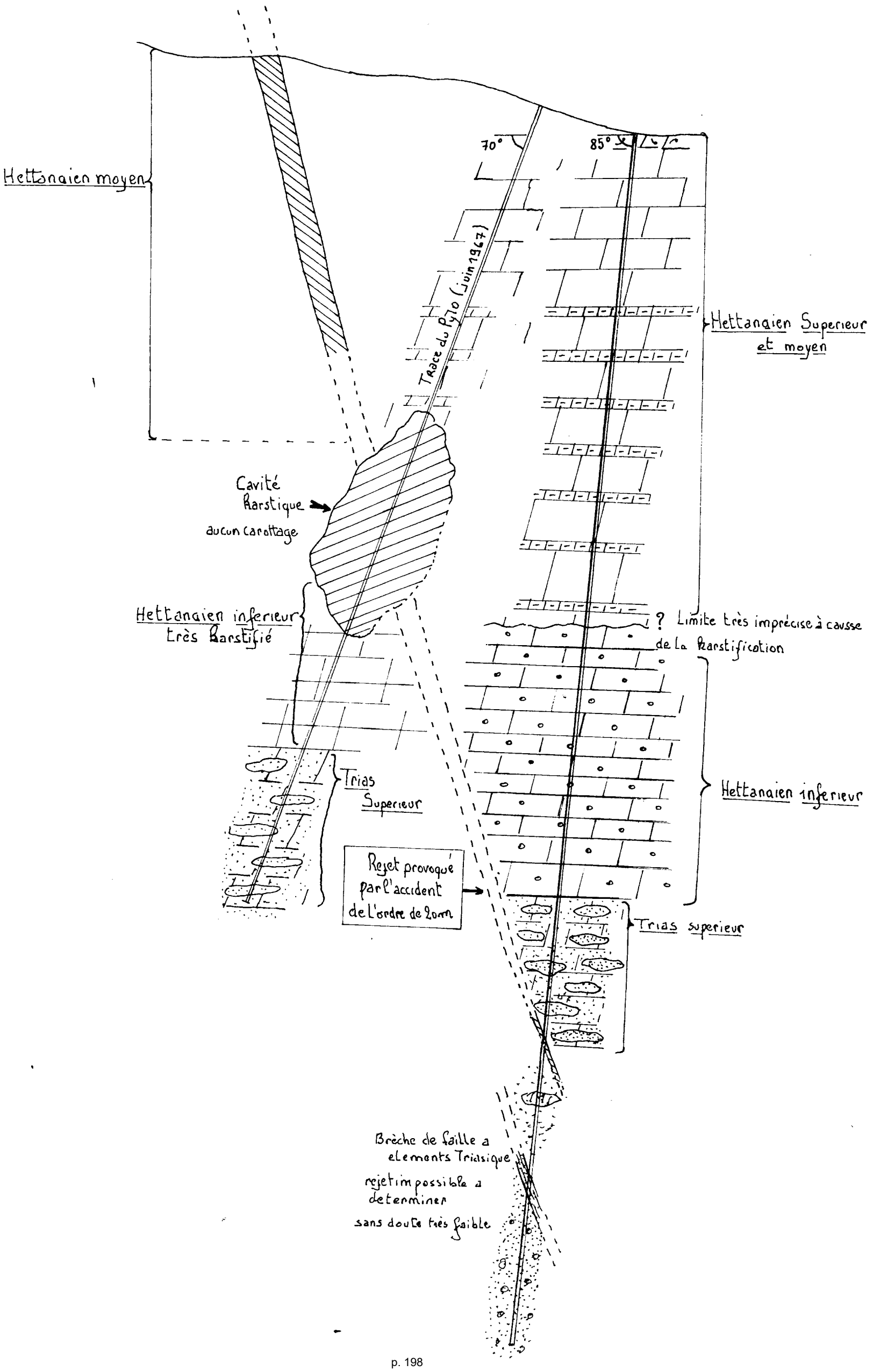
COUPE INTERPRETATIVE echelle : 1/500

0 910 7x 0035
Py 2



# COUPE INTERPRETATIVE

echelle : 1/500



# COUPE INTERPRETATIVE — echelle : 1/500

SUD ← → NORD

TRIAS MOYEN

TRIAS MOYEN et Superieur

HETTANGIEN MOYEN et Superieur

TRIAS inferieur

Formation Greso-carbonatee bien individualisee

ciment carbonate abondant

?

Rubefaction

Limite probable de L'Hettangien inferieur

??

HETTANGIEN inferieur

Lopeau Hettangien
Coince entre les deux accidents

Rubefaction des Faciès détritiques

HETTANGIEN probablement inferieur très karstifie

Conglomerat polygenique

? ? ?

Surface pédologique

Limite probable du TRIAS

Socle rubéfié

TRIAS MOYEN et Superieur probable

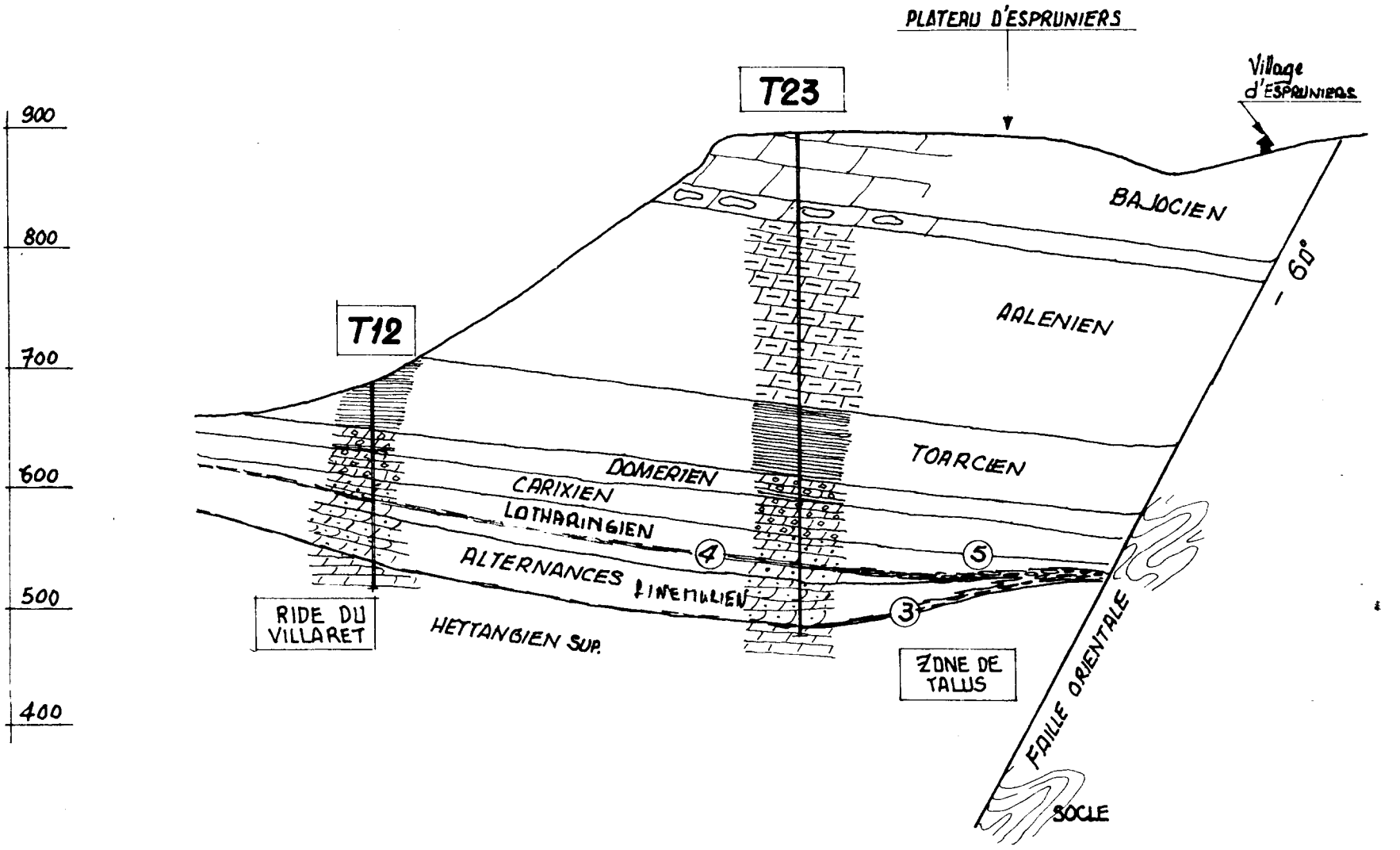
Limite probable du TRIAS inferieur

TRIAS inferieur

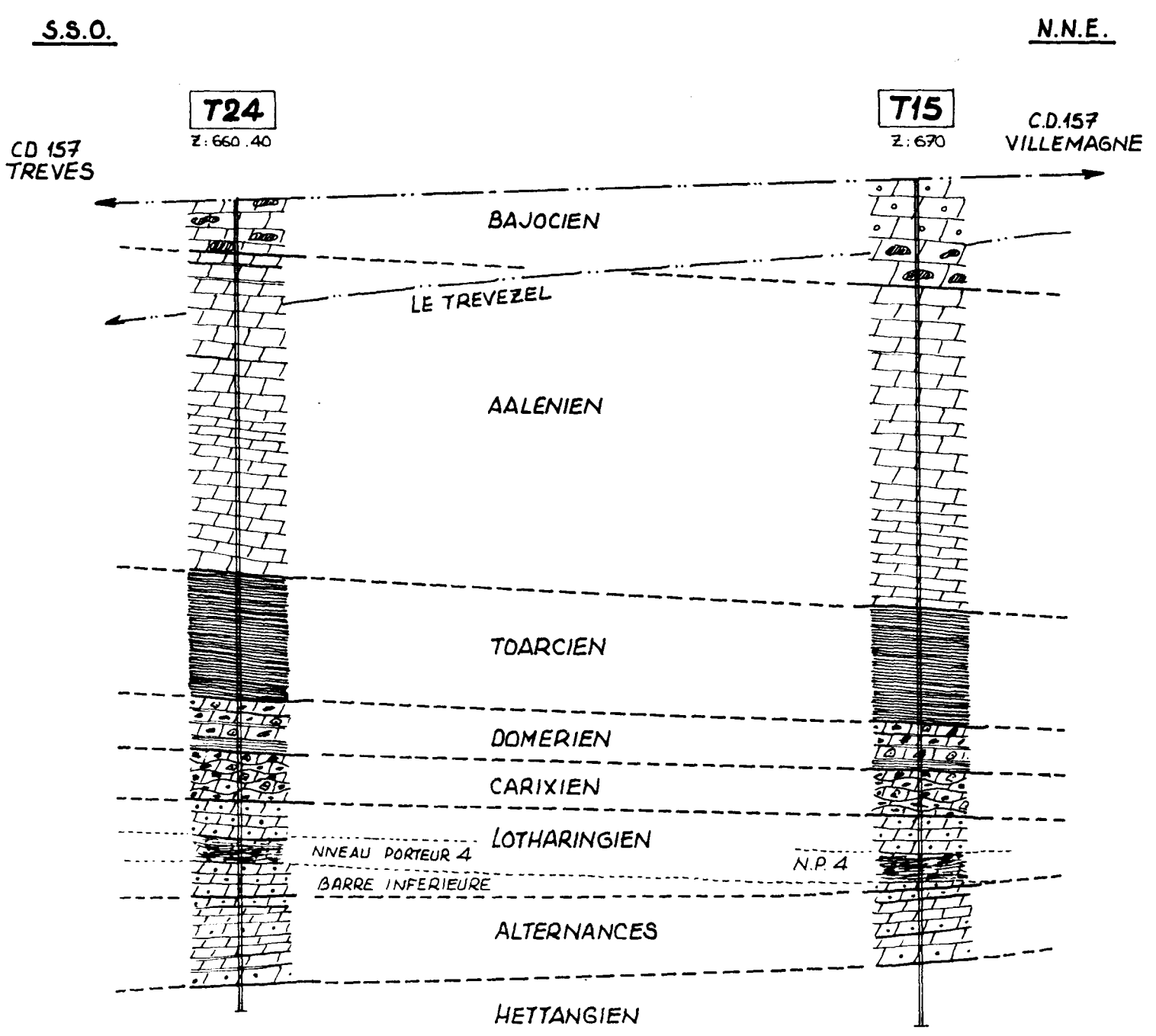
# _ COUPE INTERPRETATIVE _

ECHELLE : 1/5000e

OUEST EST



# _ COUPE INTERPRETATIVE _ ECHELLE : 1/2500




oreux, dissemines - 60.10 et 260.40a 260.50 -



Février 1972

09362X0244

936-2x-0245

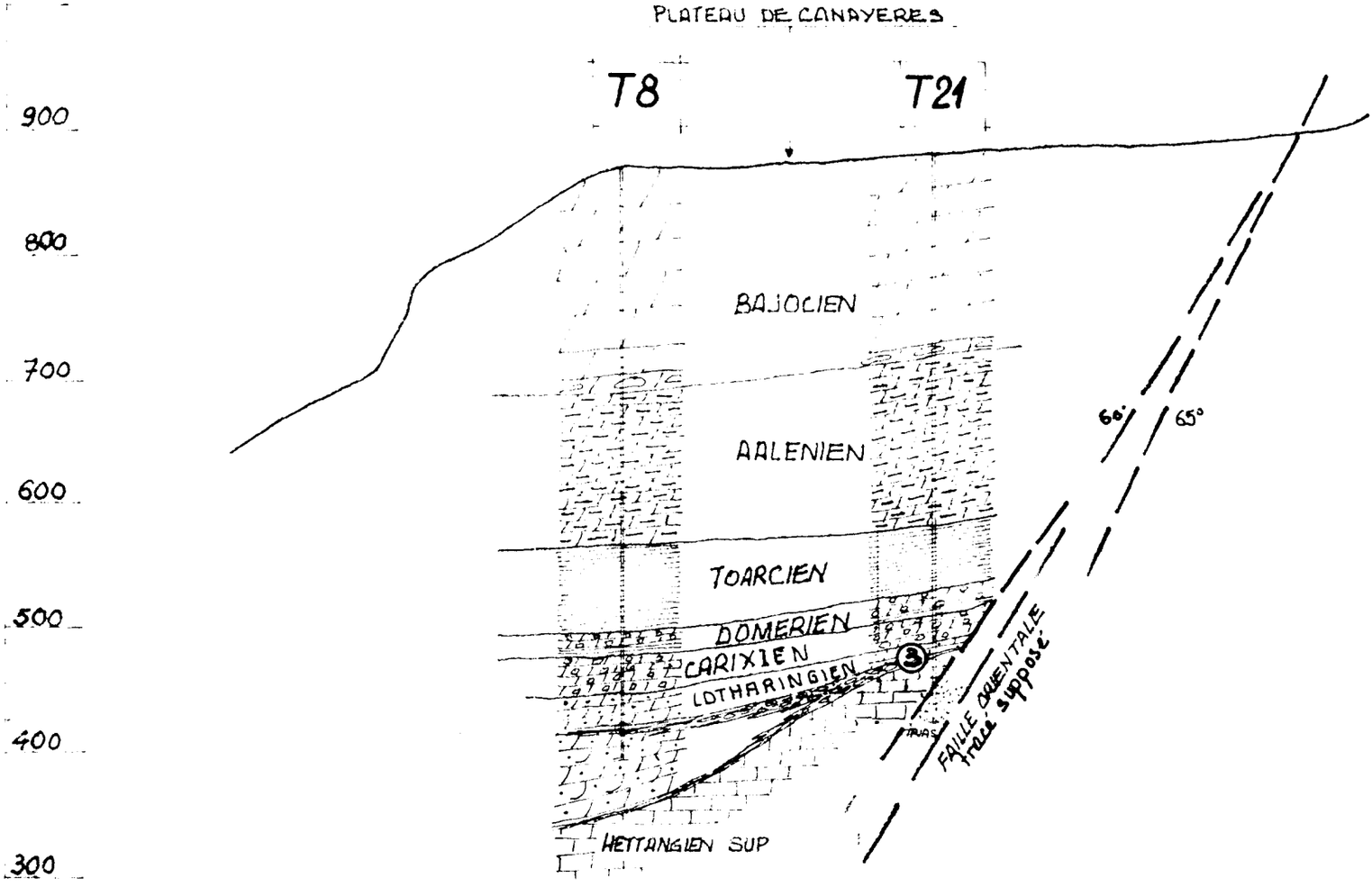
Janvier 2019

# _ COUPE INTERPRETATIVE _

ECHELLE : 1/5000°

OUEST

EST




L'absence du niveau porteur s'explique dans ce sondage par une réduction très importante de la partie inférieure du Lias Médian = en effet :

- Les "ALTERNANCES SONT INEXISTANTES"
- Le LOTHARINGIEN fait 7 m. de puissance et seule la barre oolithique supérieure persiste _ A noter Lacune du niveau à plantes _

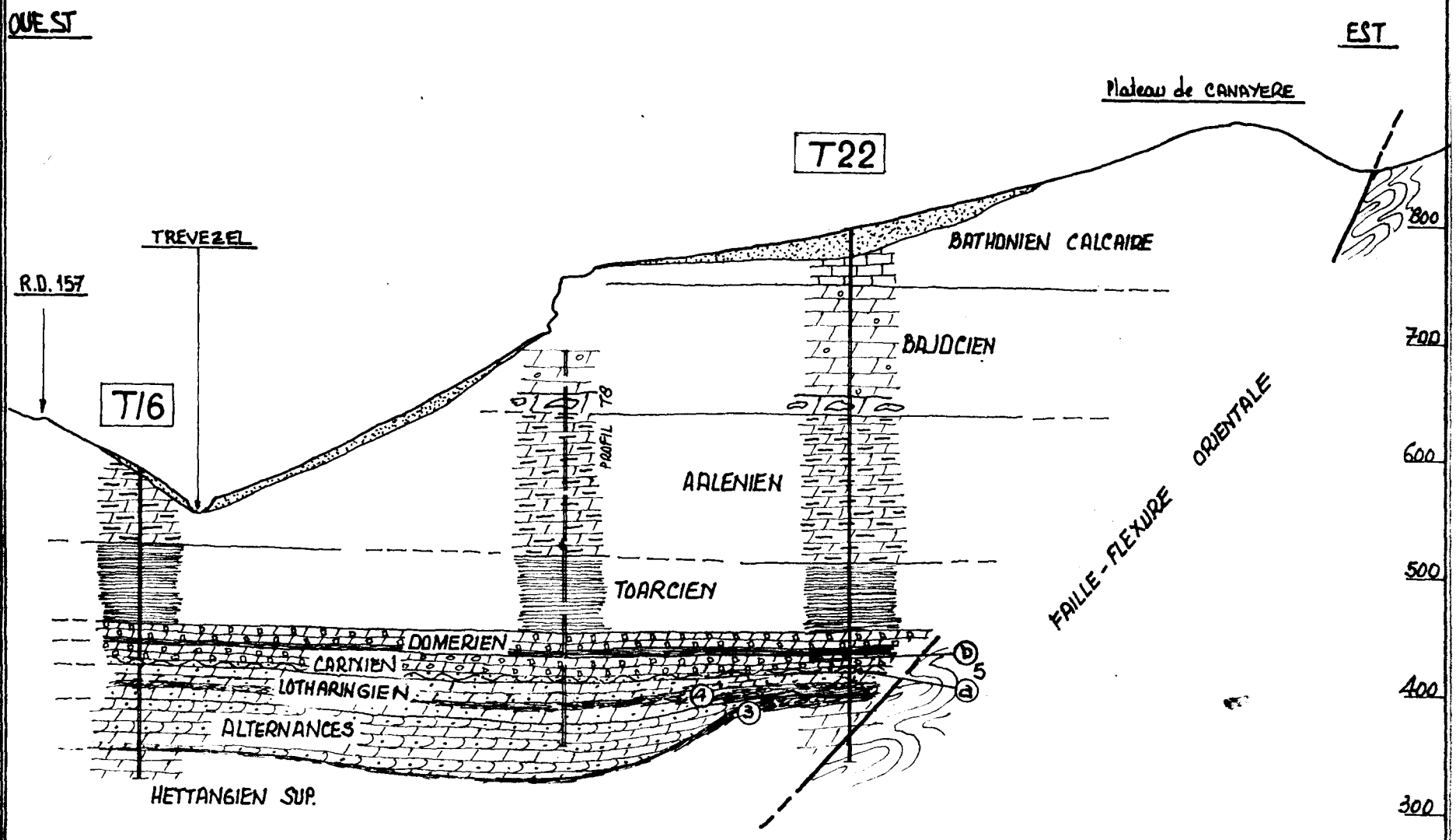
Tout ceci démontre une position très amont par rapport au talus, non loin de celle rencontrée dans le sondage T7_

La faible distance qui sépare les sondages T7 et T21 suppose, étant donné les grandes variations de puissance, un développement important des brèches et par conséquent des minéralisations immédiatement à L'OUEST du sondage T21 _

# _ COUPE INTERPRETATIVE _

ECHELLE : 1/5000e

936-2X-0246




## CONCLUSIONS

1°/_ Le pendage de la Faille-Flexure Orientale rencontrée dans ce sondage paraît très faiblement penté au niveau du Lias Médian (≃ 50°)_ Pendage relatif à la compétence du Lias Moyen_

En surface ce pendage paraît plus fort (60°-70°)_ les faciès du Jurassique moyen étant incompétents_.

2°/_ A noter dans ce sondage la présence de tous les niveaux porteurs :

_ NIVEAU PORTEUR 3 : Très brechiforme, relatif à la réduction considérable des alternances_ Présence dans l'Hettangien terminal peu varvé de minéralisations en Karsts, puis fissurales en profondeur_

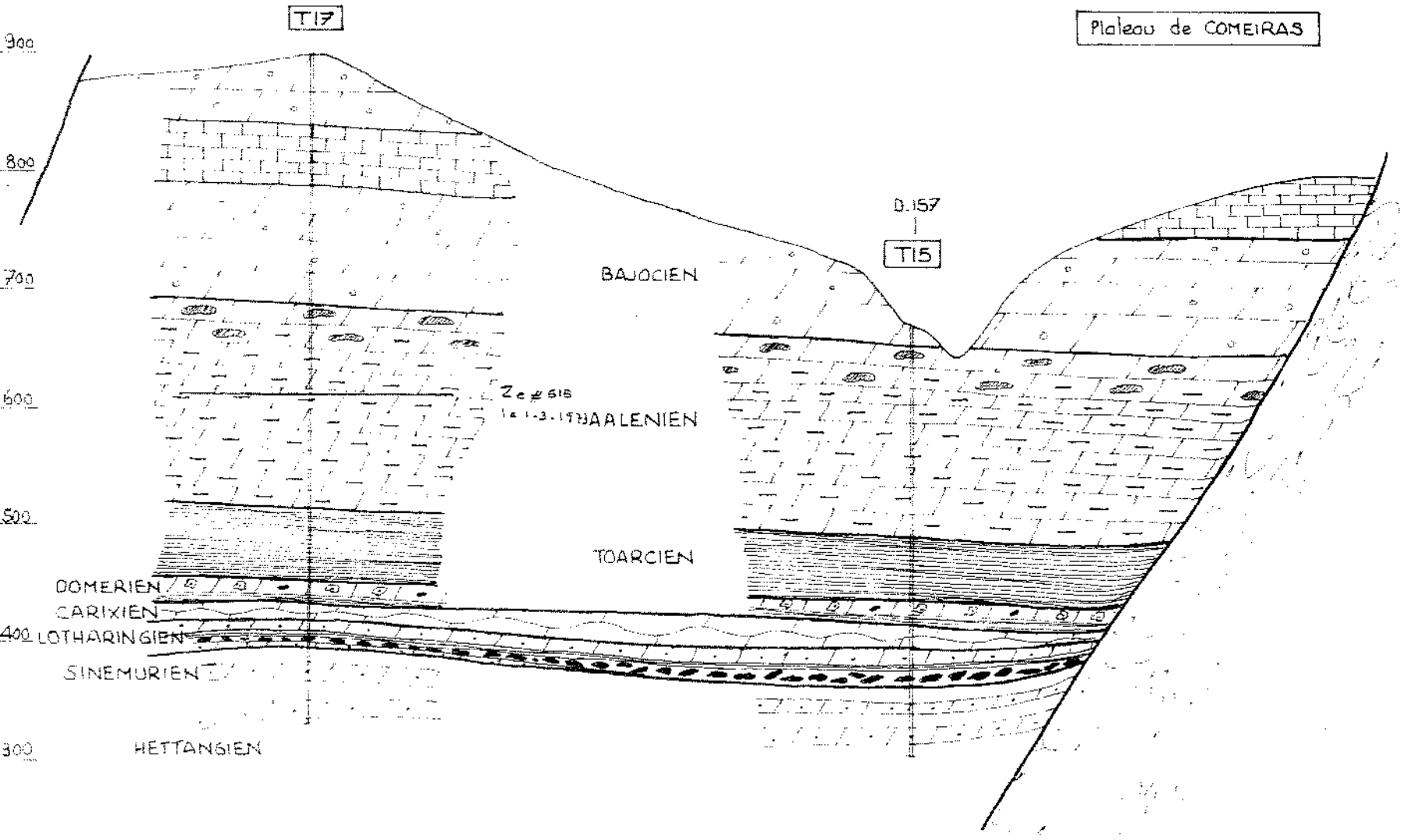
_ NIVEAU PORTEUR 4 : Faciès classique : brèche synsédimentaire qui apparaît avec la lacune du faciès calcarénitique inférieur du Lotharingien_

_ NIVEAU PORTEUR 5 :

a) : Au contact entre CARIXIEN-LOTHARINGIEN dans les faciès calcarénitiques du Lotharingien Supérieur.

b) : A la limite, dans les faciès à entroques, entre les niveaux à tendance ondulée (inférieur) et massifs (Supérieur)_

# _ COUPE INTERPRETATIVE _ ECHELLE : 1/5000

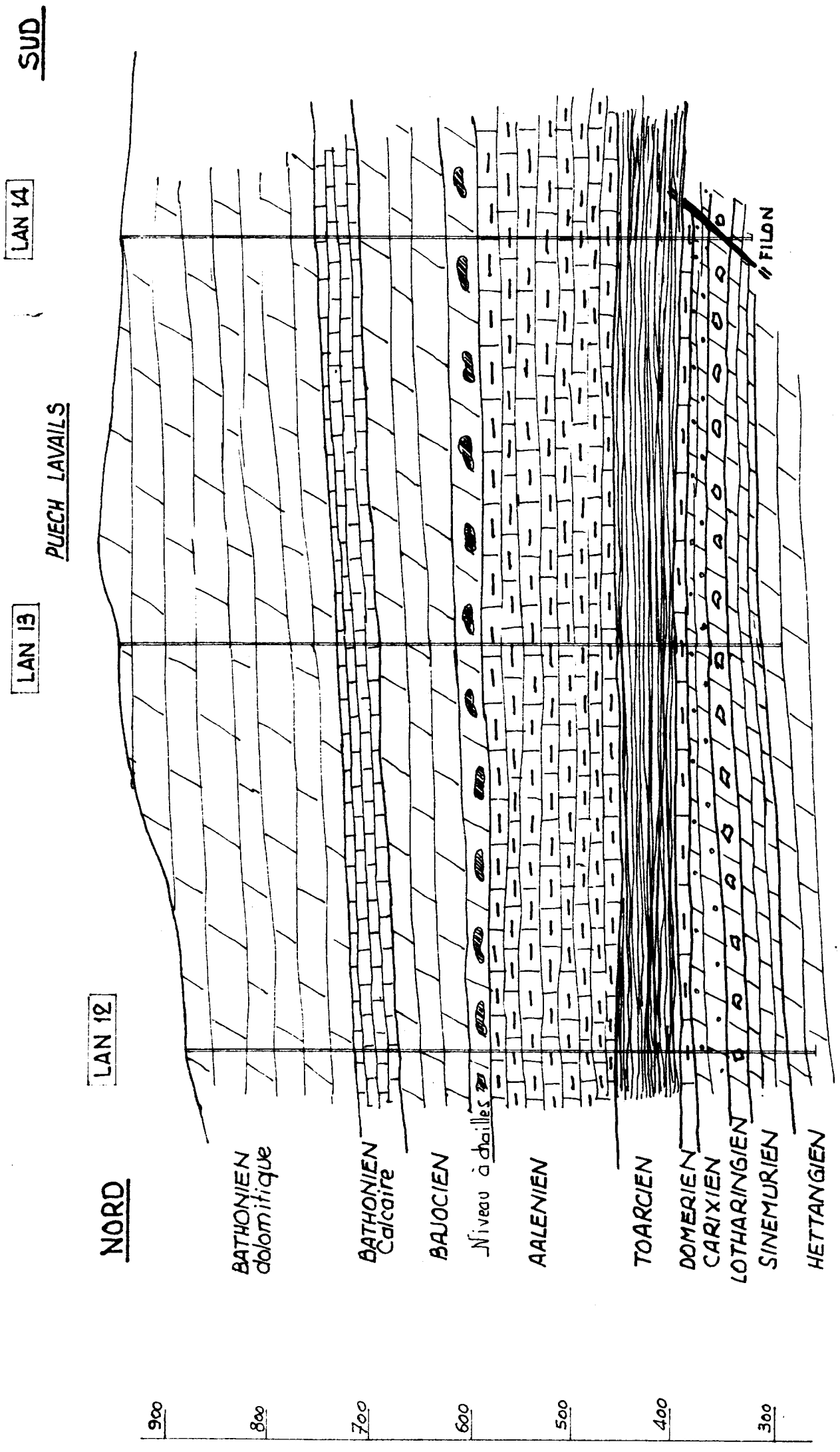



Les réductions de puissance du CARIXIEN et du LOTHARINGIEN dans le sondage T17 par rapport au T15 montrent l'existence dans cette partie du gîte d'une structure qui s'intrigne parfaitement sur la RIDE DU VILLARET par une médiane du sondage T16, soit une direction approximative Nord - Sud.

L'absence de minéralisations dans les brèches bien exprimées du niveau PORTEUR 2 est explicable par une position trop excentrée par rapport à la dépression mamelonnée où se rencontrent les sulfures : T13, T15, T24, T6, et bien sûr par rapport au talus principal lui-même.

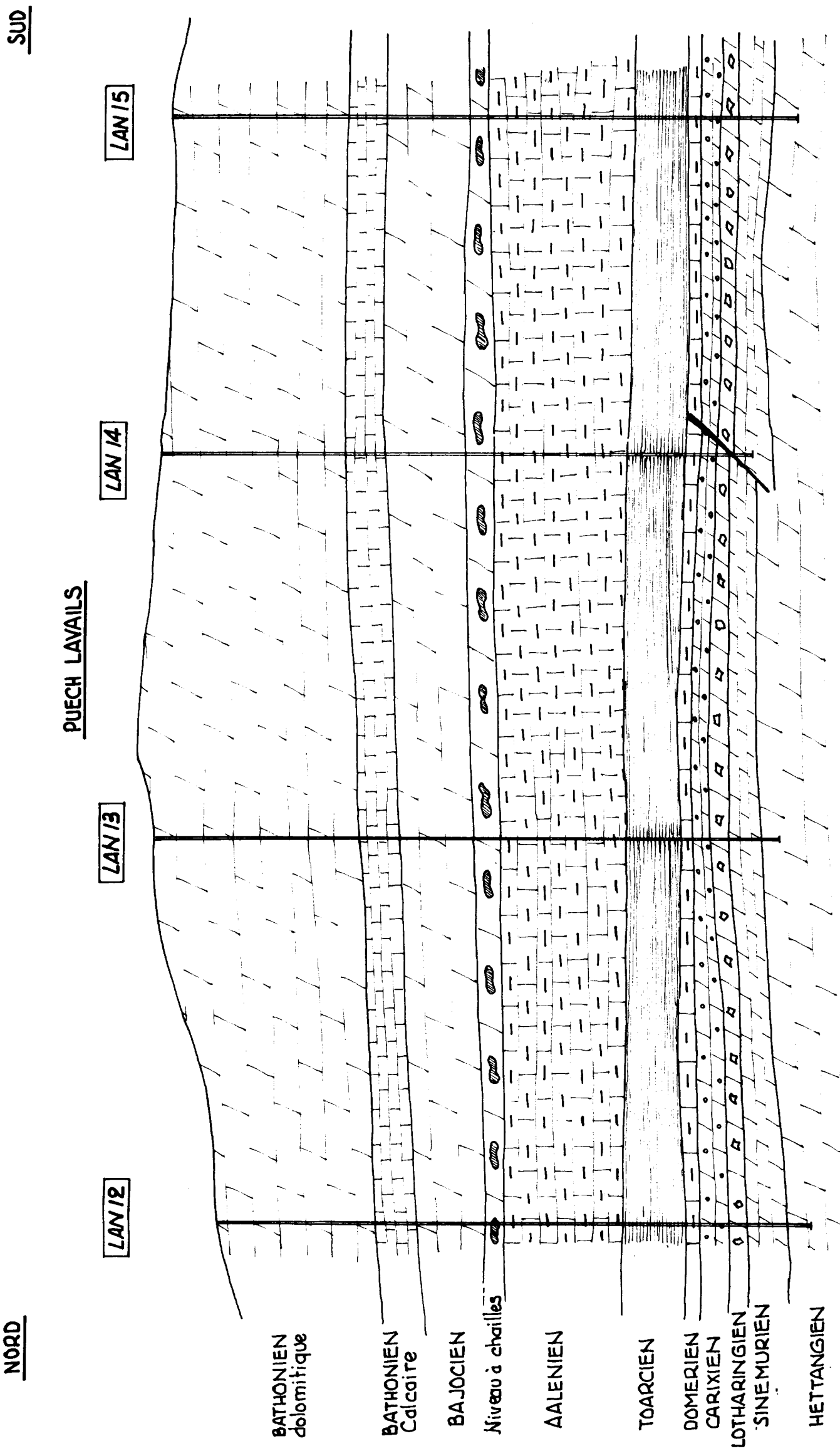
Il est fort probable que le sondage soit à la limite des zones minéralisées transversales et de la zone basale moyennement minéralisée à l'ouest.

# _ COUPE INTERPRETATIVE _ ECHELLE : 1/5000



# _ COUPE INTERPRETATIVE _

ECHELLE : 1/5000






BRGM 09362X0249

# _ COUPE INTERPRETATIVE _

ECHELLE : 1/2500

OUEST

EST

Plateau d'ESPINASSOUS

T28

NPG ?

936-2-244

T24

Le Trévezel

900
850
800
750
700
650
600
550
500
450
400
350
300

BAJOCIEN Inférieur

AALENIEN

TOARCIEN

DOMERIEN

CARIXIEN

B.C.S.
M.D.
B.C.I.
} LOTHARINGIEN

SINEMURIEN

HETTANGIEN

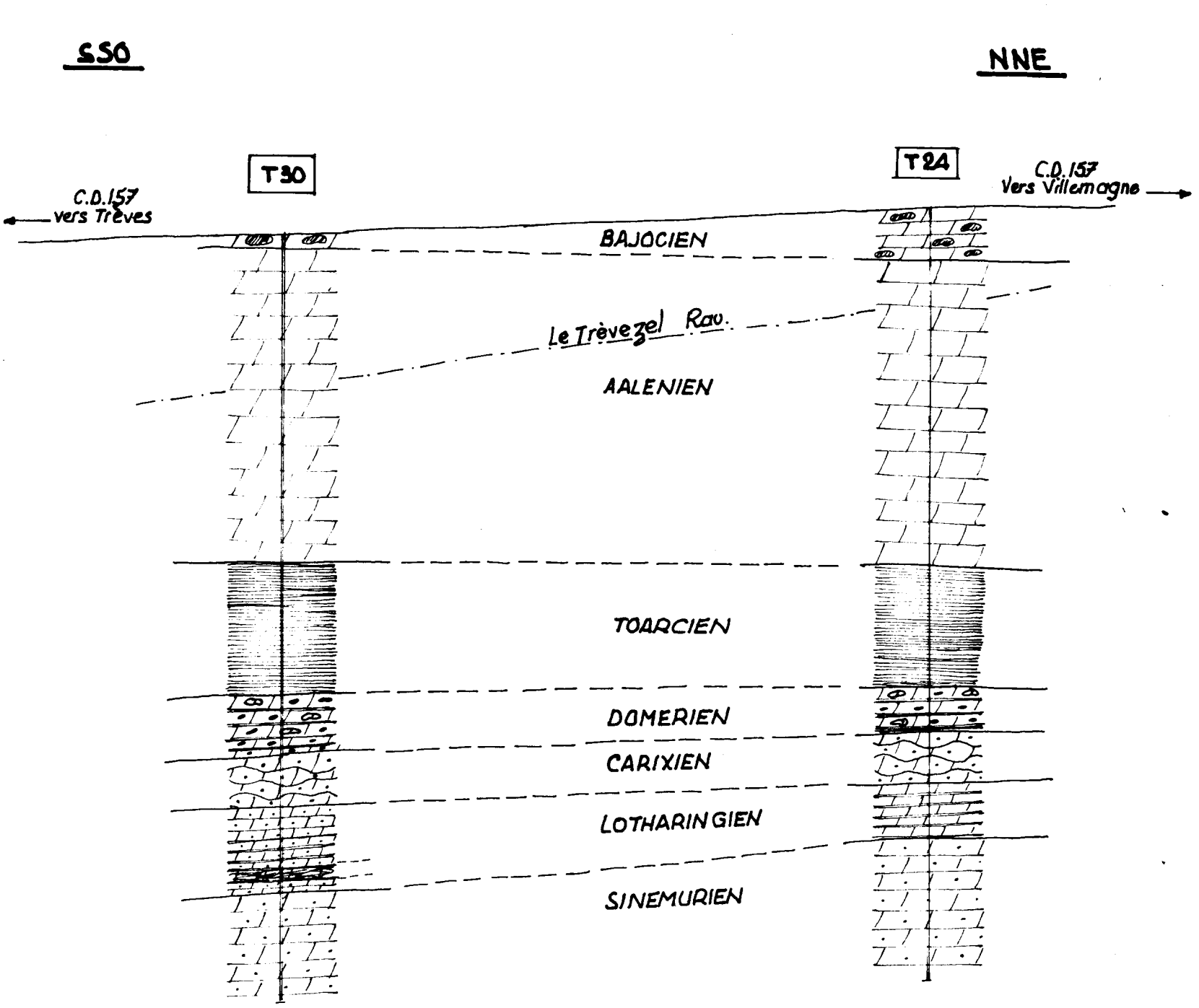


09362X0250

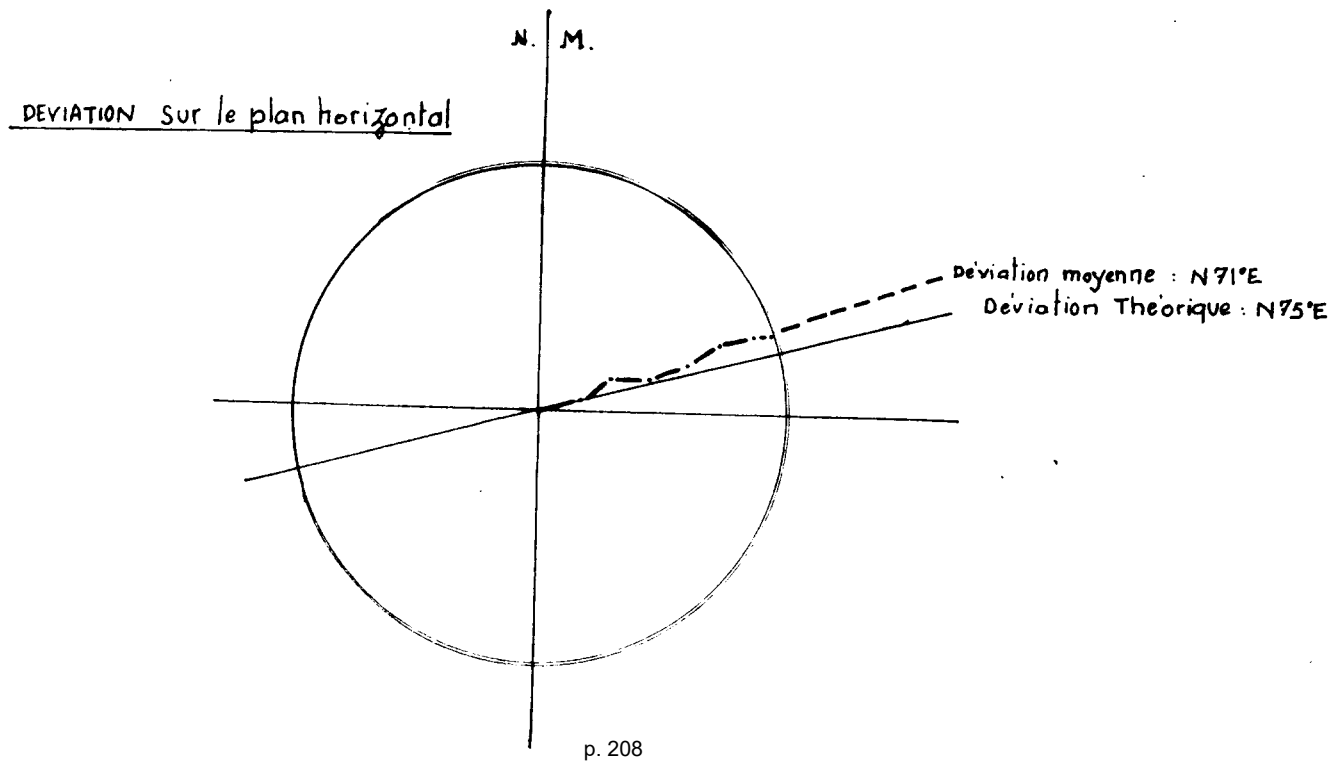
D. PEROT. FEVRIER. 73

# _ COUPE INTERPRETATIVE _

ECHELLE : 1/2500e




N.B. : Distance entre T30 et T24 non à l'échelle
T30 projeté dans le plan du T24 et de son emplacement en surface

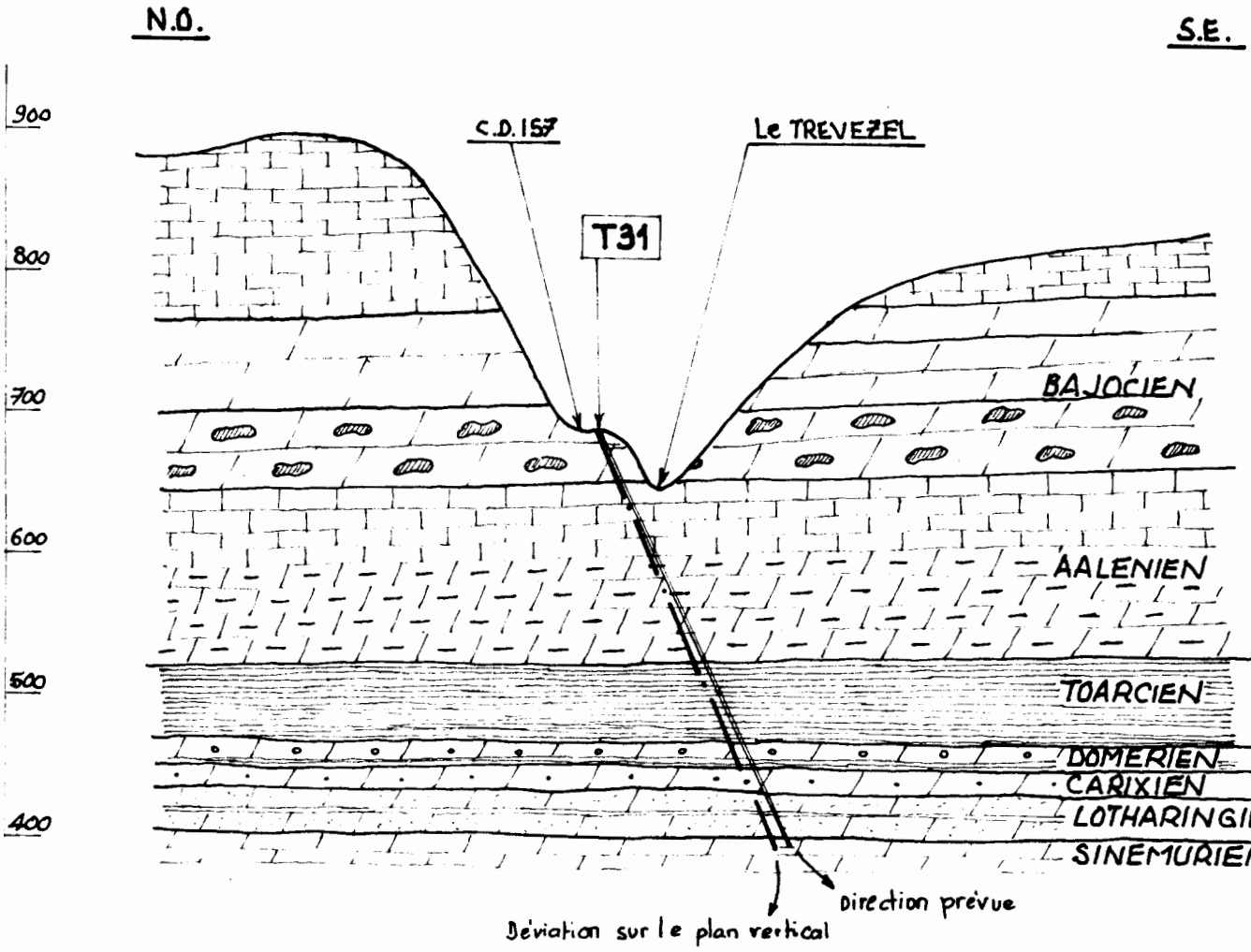





09362X0252

B. ROCHEBLAVE _ NOV. 1975

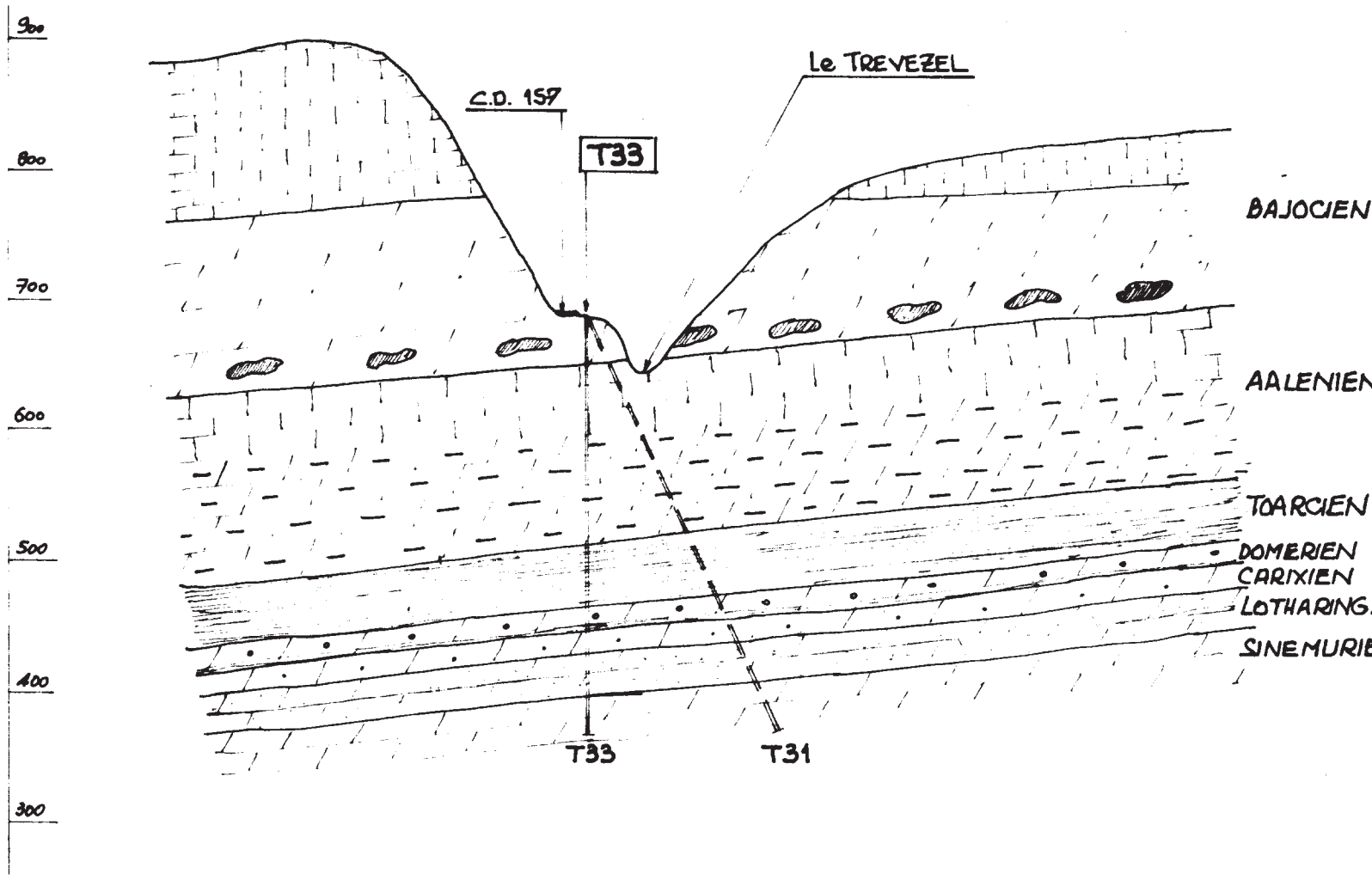
# _ COUPE INTERPRETATIVE _ ECHELLE : 1/5000°




## DEVIATION SUR LE PLAN HORIZONTAL

| | | |
|---|---|---|
| à 30m | : | N 165° |
| à 80m | : | N 145° |
| à 130m | : | N 156° |
| à 180m | : | N 143° |
| à 235m | | N 137° |
| à 275m | : | N 135° |
| à 305m | : | N 155° |

# _ COUPE INTERPRETATIVE _ ECHELLE : 1/5000°







B. ROCHEBLAVE_ JANVIER 1974

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 3 | Log 1 (point d'observation n°1) | | 72 | 80 | S | L1-TOPBM | f | f | | | | | | Callovo-Oxfordien | U1 |
| 4 | | | 72 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 5 | | | 9 | 75 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 6 | | | 176 | 85 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 7 | | | 54 | 70 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 8 | | | 14 | 85 | E | | f | o | | | | | ouverture 5 cm | | |
| 9 | | | 72 | 75 | S | | f | o | | | | | | | |
| 10 | | | 176 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 11 | | | 176 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 12 | | | 27 | 90 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 13 | | | 63 | 75 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 14 | | | 63 | 75 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 15 | | | 63 | 75 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 16 | | | 72 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 17 | | | 72 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 18 | | | 72 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 19 | | | 54 | 85 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 20 | | | 176 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 21 | | | 54 | 90 | NW | | f | o | 5 cm argiles | | | | | | |
| 22 | | | 162 | 85 | W | | f | o | 5 cm argiles | | | | | | |
| 23 | | | 153 | 80 | E | | f | o | 5 cm argiles | | | | | | |
| 24 | | | 9 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 25 | Log Salvinsac (point d'observation n°2) | | 14 | 70 | WNW | LSNE-1 | f | f | | | | | | Trias | U5 |
| 26 | | | 50 | 70 | NW | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 27 | | | 27 | 60 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 28 | | | 27 | 70 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 29 | | | 27 | 70 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 30 | | | 27 | 70 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 31 | | | 18 | 60 | NW | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 32 | | | 23 | 75 | NW | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 33 | | | 18 | 70 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 34 | | | 27 | 85 | NW | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 35 | | | 77 | 60 | N | | f | f | | | | | | | |
| 36 | | | 50 | 85 | NW | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 37 | | 4 | 90 | 89 | S | | F | f | calcite | | W | | | | |
| 38 | | | 14 | 85 | NW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 39 | | | 135 | 70 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 40 | | | 135 | 70 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 41 | | | 27 | 85 | NW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 42 | | | 27 | 85 | NW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 43 | | | 5 | 75 | W | | f | o | silts | | | | | | |
| 44 | | | 5 | 75 | W | | f | o | silts | | | | | | |
| 45 | | | 5 | 75 | W | | f | o | silts | | | | | | |
| 46 | | | 5 | 75 | W | | f | o | silts | | | | | | |
| 47 | | | 27 | 65 | NE | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 48 | | | 14 | 55 | E | | f | o | | | | | | | |
| 49 | | 15 | 5 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 50 | | | 9 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 51 | | | 9 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 52 | | 23 | 135 | 75 | SW | | F | f | | | oui | | | | |
| 53 | | | 0 | 75 | W | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 54 | | | 0 | 75 | W | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 55 | | | 9 | 70 | E | | f | f | | | | | | | |
| 56 | | 25 | 5 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 57 | | | 5 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 58 | | | 5 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 59 | | | 5 | 85 | W | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 60 | | | 36 | 90 | W | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 61 | | | 9 | 90 | NE | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 62 | | | 9 | 90 | NE | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 63 | | | 9 | 90 | NE | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 64 | | | 9 | 90 | NE | | f | f | | | | oxydée | | | |
| 65 | | | 5 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 66 | | | 5 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 67 | | | 9 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 68 | | | 23 | 80 | WNW | | f | f | | | | | | Hettangien | U3 |
| 69 | | | 23 | 80 | WNW | | f | f | | | | | | | |
| 70 | | | 27 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 71 | | | 23 | 75 | WNW | | f | f | argiles | | | | | | |
| 72 | | | 23 | 75 | WNW | | f | f | argiles | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 73 | | | 23 | 75 | WNW | | f | f | argiles | | | | | | |
| 74 | | | 23 | 75 | WNW | | f | f | argiles | | | | | | |
| 75 | | | 23 | 75 | WNW | | f | f | argiles | | | | | | |
| 76 | | Hettangien | 27 | 90 | SE | CM-TH | f | o | | | | | | | |
| 77 | | | 27 | 90 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 78 | | | 27 | 90 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 79 | | | 104 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 80 | | | 104 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 81 | | | 104 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 82 | | | 81 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 83 | | | 81 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 84 | | | 81 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 85 | | | 81 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 86 | | | 81 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 87 | | | 86 | 75 | S | | f | o | | | | | | | |
| 88 | | | 86 | 75 | S | | f | o | | | | | | | |
| 89 | | | 36 | 75 | SE | | f | o | argile | | | | | | |
| 90 | | | 32 | 85 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 91 | | Débit | 9 | 85 | SSE | | | | | | | | | | |
| 92 | | | 80-85 | 85 | S | | | | | | | | | | |
| 93 | | | 36 | 75 | SSE | | F | | | | | | | | |
| 94 | | Trias | 36 | 75 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 95 | | | 63 | 85 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 96 | | | 63 | 85 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 97 | **Contact Trias-Hettangien - Meyrueis** | | 63 | 85 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 98 | | | 99 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 99 | | | 45 | 70 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 100 | | | 68 | 80 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 101 | | | 68 | 80 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 102 | | | 54 | 80 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 103 | | | 36 | 85 | WNW | | f | o | | | | passage d'eau | | | |
| 104 | | | 36 | 85 | WNW | | f | o | | | | passage d'eau | | | |
| 105 | | | 117 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 106 | | | 117 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 107 | | | 14 | 75 | SE | | f | o | | | | passage d'eau | | | |
| 108 | | | 113 | 85 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 109 | | | 113 | 85 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 110 | | | 95 | 85 | N | | f | o | | | | | | | |
| 111 | | | 90 | 35 | N | | f | o | | | | | | | |
| 112 | | | 113 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 113 | | | 95 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 114 | | | 99 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 115 | | | 77 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 116 | | | 90 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 117 | | | 131 | 70 | S | | f | o | argiles | | | | | | |
| 118 | | | 131 | 70 | S | | f | o | argiles | | | | | | |
| 119 | | | 153 | 80 | W | L3-1 | f | f | | | | | | | |
| 120 | | | 153 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 121 | | | 153 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 122 | | | 153 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 123 | | | 153 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 124 | | | 158 | 65 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 125 | | | 99 | 80 | N | | f | f | calcite | | | | | | |
| 126 | | | 99 | 80 | N | | f | f | calcite | | | | | | |
| 127 | | | 99 | 80 | N | | f | f | calcite | | | | | | |
| 128 | | | 99 | 80 | N | | f | f | calcite | | | | | | |
| 129 | | | 9 | 80 | W | | f | o | calcite | | | | | | |
| 130 | | | 176 | 90 | W | | f | f | argiles | | | | | | |
| 131 | | | 27 | 80 | WNW | | f | o | 5 cm + calcite | | | | | | |
| 132 | | | 176 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 133 | | | 90 | 90 | N | | f | f | calcite | | | | | | |
| 134 | | | 14 | 90 | W | | f | o | 2 cm argiles | | | | | | |
| 135 | | | 176 | 80 | W | | f | o | 2 cm argiles | | | | | | |
| 136 | | | 27 | 85 | WNW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 137 | | | 167 | 80 | W | | f | o | 2 cm + calcite | | | | | | |
| 138 | | | 18 | 85 | NW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 139 | | | 36 | 85 | NW | | f | o | concrétions calcites | | | | | | |
| 140 | | | 171 | 80 | W | | f | o | calcite+ 2 cm | | | | | | |
| 141 | | | 171 | 75 | W | | f | o | calcite | | | | | | |
| 142 | | | 95 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 143 | | | 95 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 144 | | | 95 | 90 | N | | f | o | 10 cm | | | | | | |
| 145 | | | 153 | 75 | W | | f | o | 10 cm | | | | | | |
| 146 | | | 153 | 75 | W | | f | o | 10 cm | | | | | | |
| 147 | **log 3 - La Marjoab** | | 72 | 80 | S | | f | o | 10 cm +concrétion calcite | | | | | | |
| 148 | | | 5 | 85 | E | | f | o | 2 cm + argiles | | | | | | |
| 149 | | | 9 | 90 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 150 | | | 27 | 85 | WNW | | f | o | 2 cm + concrétion | | | | | | |
| 151 | | | 144 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 152 | | | 144 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 153 | | | 18 | 75 | WNW | | f | f | | | | | | | |
| 154 | | | 32 | 80 | WNW | | f | f | | | | | | | |
| 155 | | | 72 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 156 | | | 77 | 85 | N | | f | f | concrétions calcites | | | | | | |
| 157 | | | 9 | 90 | W | | f | o | concrétions calcites | | | | | | |
| 158 | | | 18 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 159 | | | 180 | 70 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 160 | | | 23 | 70 | W | | f | o | karstifié 5 à 10 cm | | | | | | |
| 161 | | | 5 | 75 | W | | f | o | concrétions calcites | | | | | | |
| 162 | | | 9 | 75 | W | | f | o | 10 cm + concrétion calcite | | | | | | |
| 163 | | | 153 | 80 | W | | f | o | | | | | | | |
| 164 | | | 9 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 165 | | | 9 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 166 | | | 176 | 80 | W | | f | o | calcite + 5 cm | | | | | | |
| 167 | | | 90 | 85 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 168 | | | 90 | 85 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 169 | | | 90 | 85 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 170 | | | 135 | 80 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 171 | | | 162 | 65 | W | | f | o | 7 cm | | | | | | |
| 172 | | | 90 | 80 | S | | f | o | calcite | | | | | Carixien | |
| 173 | | | 140 | 80 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 174 | | | 135 | 65 | SW | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 175 | | | 140 | 75 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 176 | | | 162 | 80 | W | | f | o | | | | | | | |
| 177 | | DEBIT | 162 | 90 | W | AB1 | | | | | | | | | |
| 178 | | | 81 | 90 | N | | | | | | | | | | |
| 179 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 180 | | | 81 | 90 | N | | f | o et f | karstification | | | | | | |
| 181 | | | 81 | 90 | N | | f | o et f | karstification | | | | | | |
| 182 | | | 81 | 90 | N | | f | o et f | karstification | | | | | | |
| 183 | | | 86 | 85 | N | | f | o | | | | | | | |
| 184 | | | 77 | 80 | S | | f | o | | | | | | | |
| 185 | | | 54 | 80 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 186 | | | 77 | 65 | S | | f | o et f | | | | | | | |
| 187 | | | 171 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 188 | | | 171 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 189 | | | 104 | 85 | N | | f | | | | | | | | |
| 190 | | | 32 | 85 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 191 | | | 81 | 70 | S | | f | o | | | | | | | |
| 192 | | | 77 | 80 | S | | f | o (< 5mm) | | | | | | | |
| 193 | | | 171 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 194 | | | 81 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 195 | | | 63 | 75 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 196 | | DEBIT | 171 | 90 | | | f | | | | | | | | |
| 197 | | | 77 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 198 | | | 171 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 199 | | | 81 | 75 | S | | f | o | | | | | | | |
| 200 | | | 81 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 201 | | | 81 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 202 | Abîme de Bramabiau | | 81 | 90 | S | | f | o | | | | | | Hettangien | U3 |
| 203 | | | 81 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 204 | | | 81 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 205 | | | 68 | 75 | S | | f | | | | | | | | |
| 206 | | | 167 | 85 | W | | f | | | | | | Large (galerie karst) | | |
| 207 | | | 81 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 208 | | | 81 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 209 | | | 72 | 75 | S | | f | o | | | | | | | |
| 210 | | | 176 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 211 | | | 176 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 212 | | | 81 | 80 | S | | f | o | | | | | | | |
| 213 | | | 77 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 214 | | | 81 | 85 | S | | f | o | | | | | Large (galerie karst) | | |
| 215 | | | 171 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 216 | | | 45 | 80 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 217 | | | 171 | 80 | W | | f | o | | | | | | | |
| 218 | | | 59 | 80 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 219 | | | 81 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 220 | | | 77 | 90 | S | | f | o | | | | | Large (galerie karst) | | |
| 221 | | | 50 | 90 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 222 | | | 176 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 223 | | | 32 | 90 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 224 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 225 | | | 63 | 65 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 226 | | | 59 | 75 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 227 | | | 77 | 80 | S | | f | o | | | | | | | |
| 228 | | | 153 | 80 | E | | f | o | | | | | | | |
| 229 | | | 167 | 85 | W | LBONH-1 | f | f | | | | | | | |
| 230 | | | 171 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 231 | | | 167 | 85 | W | | f | o | karstifié | | | | | | |
| 232 | | | 113 | 90 | SW | | f | f | karstifié | | | | | | |
| 233 | | | 167 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 234 | | | 81 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 235 | | | 108 | 90 | S | | f | o | karstifié | | | | | | |
| 236 | Log du Bonheur | | 176 | 90 | E | | f | f | karstifié | | | | | Hettangien | U3 |
| 237 | | | 126 | 75 | NE | | f | o | karstifié | | | | | | |
| 238 | | | 162 | 90 | E | | f | o | | | | | | | |
| 239 | | | 95 | 90 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 240 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 241 | | DEBIT Hettangien | 81 | 90 | N ou S | | | | | | | | | | |
| 242 | | | 158 | 90 | W ou E | | | | | | | | | | |
| 243 | | | 27 | 90 | ? | | | | | | | | | | |
| 244 | | | | | | | | | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 245 | Contact Socle-Trias de Camprieu | | 99 | 75 | S | CAMPR-S/T | F | f | | 10°W | | sénestre | | Trias | U5 |
| 246 | | | 90 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 247 | | | 90 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 248 | | | 68 | 80 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 249 | | | 68 | 80 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 250 | | | 68 | 80 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 251 | | | 68 | 80 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 252 | | | 131 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 253 | | | 149 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 254 | | | 135 | 80 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 255 | | | 135 | 80 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 256 | | | 135 | 80 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 257 | | | 99 | 80 | S | | F | o | | ? | | | | | |
| 258 | | | 77 | 85 | N | | F | f | | | stries sénestres | | | | |
| 259 | | | 63 | 80 | NNW | | f | f | | | | | | | |
| 260 | | | 117 | 50 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 261 | | | 158 | 80 | ENE | | F | f | | 5°SSE | dextre | | | | |
| 262 | | | 126 | 80 | SW | | F | f | | | sénestre ? | | | | |
| 263 | | | 126 | 80 | SW | | F | f | | | sénestre ? | | | | |
| 264 | | | 144 | 70 | SW | | F | o | | 15°NW | sénestre | | | | |
| 265 | | | 63 | 85 | NNW | | f | f | | | | | | | |
| 266 | | | 63 | 85 | NNW | | f | f | | | | | | | |
| 267 | | | 63 | 85 | NNW | | f | f | | | | | | | |
| 268 | | | 63 | 85 | NNW | | f | f | | | | | | | |
| 269 | | | 72 | 85 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 270 | | | 72 | 85 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 271 | | | 72 | 85 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 272 | | | 72 | 85 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 273 | | | 72 | 85 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 274 | | | 117 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 275 | | | 149 | 90 | SW | | F | f | | | stries dextres ? | | | | |
| 276 | | | 72 | 80 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 277 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 278 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 279 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 280 | | | 144 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 281 | | | 144 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 282 | | | 144 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 283 | | | 144 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 284 | | | 68 | 80 | S | | f | o | | | | | | | |
| 285 | | | 68 | 85 | N | | f | o | | | | | | | |
| 286 | | | 36 | 70 | SE | | F | o | | 5°S | sénestre | | | | |
| 287 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 288 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 289 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 290 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 291 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 292 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 293 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 294 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 295 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 296 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 297 | | | 72 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 298 | | | 72 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 299 | | | 27 | 55 | ESE | | F | o | 5 cm argiles | | | normale D=30cm | | | |
| 300 | | | 81 | 70 | S | | F | f | cristaux QZ | 15°N | dextre | | | | |
| 301 | | | 99 | 70 | S | | f | f | | | | | | | |
| 302 | | | 140 | 85 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 303 | | | 72 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 304 | | | 126 | 75 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 305 | | | 77 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 306 | | | 144 | 85 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 307 | | | 81 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 308 | | | 81 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 309 | | | 126 | 70 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 310 | | | 126 | 70 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 311 | | | 72 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 312 | | | 36 | 30 | E | | f | o | | | | | | | |
| 313 | | | 108 | 60 | SSE | | f | o | | | | | | | |
| 314 | | | 72 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 315 | | | 108 | 60 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 316 | | | 108 | 60 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 317 | | | 108 | 60 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 318 | | | 108 | 60 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 319 | | | 108 | 60 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 320 | | Dalle | 45 | | | CG1 | f | o | | | | | Avec frange infiltration | | |
| 321 | | | 144 | | | CG1 | f | o | | | | | Avec frange infiltration | | |
| 322 | | | 149 | | | | f | o | | | | | Avec frange infiltration | | |
| 323 | | | 45 | | | | f | o | | | | | Avec frange infiltration | | |
| 324 | | | 135 | | | | f | o | | | | | Avec frange infiltration | | |
| 325 | | | 153 | | | | f | o | | | | | Avec frange infiltration | | |
| 326 | | | 45 | | | | f | o | | | | | Avec frange infiltration | | |
| 327 | | | 171 | | | | f | o | | | | | Avec frange infiltration | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 328 | | | 162 | | | | f | o | | | | | Avec frange infiltration | | |
| 329 | | 15 fractures | 50-45 | | | | f | o | | | | | | | |
| 330 | | 4 fractures | 140 | | | | f | o | | | | | parallèle et ouverture < 1 cm | | |
| 331 | | | 162 | | | | f | o | | | | | tendance à être irrégulière | | |
| 332 | | 10 fractures | 135 | | | | f | o | | | | | perpendiculaires à grandes fractures N60 | | |
| 333 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 334 | | **Paroi** | 135 | 80 | SW | | f | o | karstification avec argiles rouges et débris de MST | | | | | | |
| 335 | | | 50 | 80 | SE | | s | f | | | | | certaines avec franges d'infiltrations | | |
| 336 | | | 50 | 80 | SE | | s | f | | | | | certaines avec franges d'infiltrations | | |
| 337 | | | 50 | 80 | SE | | s | f | | | | | certaines avec franges d'infiltrations | | |
| 338 | | | 50 | 80 | SE | | s | f | | | | | certaines avec franges d'infiltrations | | |
| 339 | | | 50 | 80 | SE | | s | f | | | | | certaines avec franges d'infiltrations | | |
| 340 | | | 149 | 85 | SW | | f | o | | | | | frange | | |
| 341 | | | 81 | 85 | S | | s | o | | | | | frange | | |
| 342 | | | 77 | 80 | S | | s | f et o | | | | | certaines avec franges d'infiltrations | | |
| 343 | | | 77 | 80 | S | | s | f et o | | | | | certaines avec franges d'infiltrations | | |
| 344 | | | 77 | 80 | S | | s | f et o | | | | | certaines avec franges d'infiltrations | | |
| 345 | | | 171 | 85 | W | | s | o | | | | | frange | | |
| 346 | | | 171 | 85 | W | | s | o | | | | | frange | | |
| 347 | | | 81 | 90 | N | | s | o | | | | | frange | | |
| 348 | | | 81 | 90 | N | | s | o | | | | | frange | | |
| 349 | **Carrière La Lavagne** | | 99 | 80 | S | | f | o | 2 à 5 cm | | | | frange | **Kimméridgien** | **U1** |
| 350 | | | 176 | 85 | E | | f | o | | | | | frange | | |
| 351 | | | 99 | 70 | S | | s | f | | | | | | | |
| 352 | | | 90 | 80 | S | | s | f | | | | | | | |
| 353 | | | 90 | 80 | S | | s | f | | | | | | | |
| 354 | | | 90 | 80 | S | | s | f | | | | | | | |
| 355 | | | 90 | 80 | S | | s | f | | | | | | | |
| 356 | | | 18 | 90 | ESE | | f | o | | | | | frange | | |
| 357 | | | 176 | 90 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 358 | | | 5 | 85 | E | | f | o | | | | | frange | | |
| 359 | | | 167 | 85 | E | | f | o | karstification avec argiles rouges | | | | frange, surface émoussée | | |
| 360 | | | 171 | 90 | W | | f | o | karstification avec poches d'argiles rouges et concrétions calcites | | | | | | |
| 361 | | | 54 | 85 | SSE | | f | o | karstification avec poches d'argiles rouges et concrétions calcites | | | | | | |
| 362 | | FAILLES | 158 | 40 | WSW | | F | o | ouverture 10-30 cm | | | inverse | | | |
| 363 | | | 158 | 40 | WSW | CG2 | F | o | | | | | | | |
| 364 | | | 135 | 70 | SW | | F | o | | | | normale | | | |
| 365 | | | 126 | 40 | SW | | F | o | | | | inverse | | | |
| 366 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 367 | | fractures | 162 | 90 | E | | F | ? | calcites | stries affectées par le plis, vers le S | | sénestre | | | |
| 368 | | | 59 | 80 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 369 | | | 32 | 85 | ESE | | f | o | argiles rouges + calcites | | | | | | |
| 370 | | | 54 | 90 | SE | | f | o | | | | | frange | | |
| 371 | | | 153 | 90 | WSW | | f | f | | | | | frange | | |
| 372 | | | 153 | 90 | WSW | | f | f | | | | | frange | | |
| 373 | | | 153 | 90 | WSW | | f | f | | | | | frange | | |
| 374 | | | 153 | 90 | WSW | | f | f | | | | | frange | | |
| 375 | | | 153 | 90 | WSW | | f | f | | | | | frange | | |
| 376 | | | 153 | 80 | ESE | | f | o | ouverture 1 cm | | | | frange | | |
| 377 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | frange | | |
| 378 | | | 171 | 90 | W | | f | f | calcite (3 cm) | | | | frange | | |
| 379 | | | 54 | 80 | SE | | s | o | | | | | frange | | |
| 380 | | | 54 | 80 | SE | | s | o | | | | | frange | | |
| 381 | | | 54 | 80 | SE | | s | o | | | | | frange | | |
| 382 | | | 54 | 80 | SE | | s | o | | | | | frange | | |
| 383 | | | 54 | 80 | SE | | s | o | | | | | frange | | |
| 384 | | Dans les mudstones | 36 | 75 | WNW | L6/2-1 | f | f | | | | | | | |
| 385 | | | 36 | 75 | WNW | | f | f | | | | | | | |
| 386 | | | 176 | 85 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 387 | | | 176 | 85 | E | | f | f | calcite | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 388 | Log 6/2 - D 47 Trèves | | 108 | 85 | SW | | f | o | | | | | | Callovo-Oxfordien | U1 |
| 389 | | | 162 | 85 | W | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 390 | | | 162 | 85 | W | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 391 | | | 162 | 85 | W | | F | o | | | reste de stries | | | | |
| 392 | | | 171 | 90 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 393 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 394 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 395 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 396 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 397 | | | 162 | 80 | W | | f | o | calcite + ouverture 5 cm | | | | | | |
| 398 | | | 162 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 399 | | | 162 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 400 | | | 162 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 401 | | | 162 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 402 | | | 86 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 403 | | | 86 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 404 | | | 86 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 405 | | | 176 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 406 | | | 176 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 407 | | | 176 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 408 | | | 176 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 409 | | | 176 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 410 | | Dans les dolomies | 162 | 85 | NE | | f | o | 10 cm terre et mousses | | | | | Oxfordien sup | |
| 411 | | | 144 | 90 | NE | | f | o | 5 cm argiles et mousses | | | | | | |
| 412 | | | 81 | 70 | S | | f | o | argiles | | | | | | |
| 413 | | | 176 | 90 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 414 | | | 176 | 90 | W | | f | f | karst | | | | | | |
| 415 | | | 176 | 90 | W | | f | f | karst | | | | | | |
| 416 | | | 99 | 70 | S | | f | o | 10 cm karst | | | | | | |
| 417 | | | 176 | 90 | W | | f | o | 15 cm karst | | | | | | |
| 418 | | | 176 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 419 | | | 176 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 420 | | | 176 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 421 | | | 176 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 422 | | | 144 | 85 | SW | | f | o | argiles | | | | | | |
| 423 | | | 99 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 424 | | | 149 | 85 | SW | | f | o | karstifiée | | | | | | |
| 425 | | | 36 | 85 | SE | | f | o | argiles | | | | | | |
| 426 | | | 54 | 75 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 427 | | | 176 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 428 | | | 81 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 429 | | | 171 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 430 | | | 176 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 431 | | | 176 | 80 | W | | f | o | mousses | | | | | | |
| 432 | | | 167 | 80 | W | | f | o | karst | | | | | | |
| 433 | | | 176 | 75 | W | | f | o | karst | | | | | | |
| 434 | | | 45 | 85 | E | | f | o | 15 cm argiles | | | | | | |
| 435 | | | 63 | 80 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 436 | | | 18 | 85 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 437 | | | 54 | 70 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 438 | Log 6 - D 47 Trèves | | 72 | 70 | S | | F | f | calcite, stries et remplissage rouge (oxyde) | 90 | ? | | | Callovo-Oxfordien | U1 |
| 439 | | | 167 | 75 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 440 | | | 171 | 80 | W | | f | f | calcite (5 cm) | | | | | | |
| 441 | | | 63 | 60 | SE | | F | f | calcite | 80 SE | | Normale | | | |
| 442 | | | 63 | 60 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 443 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 444 | | | 63 | 60 | SE | | F | f | calcite | 80 SE | | Normale | | | |
| 445 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 446 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 447 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 448 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 449 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 450 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 451 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 452 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 453 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 454 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite et oxydée rouge | | | | | | |
| 455 | | | 54 | 60 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 456 | | | 162 | 80 | E | | F | f | calcite | 0 | | Normale | | | |
| 457 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 458 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 459 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 460 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 461 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 462 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 463 | | | 122 | 70 | SW | | F | f | calcite | 10 SW | ? | | | | |
| 464 | | | 54 | 80 | SE | | f | o | argiles | | | | | | |
| 465 | | | 176 | 80 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 466 | | | 176 | 80 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 467 | | | 176 | 80 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 468 | | | 176 | 80 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 469 | | | 50 | 80 | SE | | F | f | calcite et argile ocre | | | déplacement 40 cm : inverse | | | |
| 470 | | | 176 | 90 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 471 | | | 162 | 85 | W | | F | f | calcite | 15 | S | | | | |
| 472 | | | 95 | 90 | S | | F | o | | | N | | | | |
| 473 | | | 99 | 70 | S | | F | f | calcite | 5 | W | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 474 | | | 99 | 70 | S | | F | f | calcite | 5 | W | | | | |
| 475 | | | 54 | 80 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 476 | | | 99 | 75 | SE | | F | f | calcite | 5 | W | | | | |
| 477 | | | 99 | 45 | SE | | F | f | calcite | 10 SW | W | | | | |
| 478 | | | 171 | 85 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 479 | | | 171 | 85 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 480 | | | 171 | 85 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 481 | | | 171 | 85 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 482 | | | 171 | 75 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 483 | | | 171 | 75 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 484 | | | 176 | 85 | E | | F | f | zone destabilisée avec calcite et oxydée rouge | | N ou S ? | inverse : déplacement 40 cm | | | |
| 485 | | | 36 | 90 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 486 | | | 176 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 487 | | | 176 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 488 | | | 176 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 489 | | | 176 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 490 | | | 162 | 90 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 491 | | | 99 | 65 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 492 | | | 5 | 70 | E | | F | f | déformation couches | | | inverse : déplacement 1,50 m à 2 m | | | |
| 493 | | | 176 | 80 | W | | f | o | argiles et passage eau | | | | | | |
| 494 | | | 176 | 80 | W | | f | o | argiles et passage eau | | | | | | |
| 495 | | | 176 | 80 | W | | f | o | argiles et passage eau | | | | | | |
| 496 | | | 176 | 80 | W | | f | o | argiles et passage eau | | | | | | |
| 497 | | | 176 | 80 | W | | F | o | 5 cm argile | | | Normale, D=30 cm | | | |
| 498 | | **sous niveau à stipites** | 36 | 75 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 499 | | | 36 | 75 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 500 | | | 27 | 80 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 501 | | | 27 | 80 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 502 | | | 27 | 80 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 503 | | | 126 | 90 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 504 | | | 36 | 80 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 505 | | | 36 | 80 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 506 | | | 36 | 80 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 507 | | | 36 | 80 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 508 | | | 36 | 80 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 509 | | | 153 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 510 | | | 72 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 511 | | | 72 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 512 | | | 144 | 85 | SW | | f | semi-ouverte | calcite | | | | | | |
| 513 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | calcite | | | | frange altération 10 cm | | |
| 514 | | **au-dessus stipites** | 171 | 80 | E | | f | o | Karstifiée | | | | | | |
| 515 | **Verrière** | | 23 | 90 | W | | f | o | karstifiée | | | | | | |
| 516 | | | 171 | 85 | W | RES-VERRIERE | f | o | écoulement d'eau | | | | | **Bathonien moyen** | **U1** |
| 517 | | | 162 | 85 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 518 | | | 171 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 519 | | | 5 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 520 | | | 81 | 75 | N | | f | o | calcite + ouverture 3 cm | | | | | | |
| 521 | | | 90 | 90 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 522 | | | 27 | 85 | ESE | | f | o | karstifiée | | | | | | |
| 523 | | | 5 | 85 | E | | f | o | karstifiée (jusqu'à 20 cm large) | | | | | | |
| 524 | | | 36 | 85 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 525 | | | 54 | 70 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 526 | | | 162 | 65 | W | | f | f | | | | | | | |
| 527 | | | 90 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 528 | | | 63 | 80 | SSE | | f | o | 1 partie est karstifiées | | | | | | |
| 529 | | | 171 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 530 | | | 108 | 60 | N | | f | f | | | | | | | |
| 531 | | | 108 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 532 | | | 108 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 533 | | Bajocien oolithique | 162 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 534 | | | 162 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 535 | | | 162 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 536 | | | 162 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 537 | | | 162 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 538 | | | 162 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 539 | | | 162 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 540 | | | 162 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 541 | | | 153 | 80 | WSW | | f | o | | | | | | | |
| 542 | | | 171 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 543 | | | 171 | 90 | W | | f | o | 5 cm ouverte avec argiles | | | | | | |
| 544 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 545 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 546 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 547 | | | 167 | 90 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 548 | | | 167 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 549 | | | 167 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 550 | | | 167 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 551 | | | 167 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 552 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 553 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 554 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 555 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 556 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 557 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | tous les 20 cm | **Bajocien sup** | |
| 558 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 559 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 560 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 561 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 562 | Log 8 - Saint-Sulpice | | 72 | 55 | S | | f | o | | | | | | | U1 |
| 563 | | | 77 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 564 | | | 77 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 565 | | | 77 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 566 | | | 162 | 80 | W | | f | o | | | | | frange d'altération rouge | | |
| 567 | | | 162 | 80 | W | | f | o | | | | | frange d'altération rouge | | |
| 568 | | | 162 | 80 | W | | f | o | | | | | frange d'altération rouge | | |
| 569 | | | 162 | 80 | W | | f | o | | | | | frange d'altération rouge | | |
| 570 | | | 162 | 80 | W | | f | o | | | | | frange d'altération rouge | | |
| 571 | | | 99 | 80 | N | | f | o | | | | | | | |
| 572 | | | 72 | 65 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 573 | | | 108 | 70 | S | | f | f | | | | | | | |
| 574 | | | 117 | 70 | S | | f | o | | | | | | | |
| 575 | | | 72 | 90 | SSE | | f | o | karstifiée | | | | | | |
| 576 | | | 176 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 577 | | | 176 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 578 | | | 176 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 579 | | Bathonien moyen | 167 | 80 | W | L8-1 | f | o | 20 cm karst + argiles rouges | | | | | | |
| 580 | | | 167 | 80 | W | | f | f | 25-30 cm karst + argiles rouges + débris calc | | | | | | |
| 581 | | | 167 | 80 | W | | f | f | 25-30 cm karst + argiles rouges + débris calcaires | | | | | | |
| 582 | | | 171 | 80 | W | | f | o | karstifiée avec argiles rouges + débris calcaires | | | | | Bathonien moyen | |
| 583 | | | 86 | 90 | S | | f | o | karstifiée (15 cm) avec argiles rouges + débris calcaires | | | | | | |
| 584 | | | 81 | 85 | S | | f | o | karstifiée (15 cm) avec argiles rouges + débris calcaires | | | | | | |
| 585 | | | 82 | 86 | S | | f | o | karstifiée (15 cm) avec argiles rouges + débris calcaires | | | | | | |
| 586 | | | 27 | 50 | WNW | | f | f | 5 cm de calcite et blocs de dolomies | 15°S | 20 | | | | U1 |
| 587 | | | 108 | 60 | SW | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 588 | | | 117 | 90 | SW | | f | o | 3 cm | | | | | | |
| 589 | | | 108 | 60 | SW | | f | o | 1 cm | | | | | | |
| 590 | | | 99 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 591 | | | 135 | 90 | WSW | | f | o | calcite + ouverture de 5 cm ou 1 cm | | | | | | |
| 592 | | | 108 | 90 | SW | | f | o | calcite + oxydée | | | | | | |
| 593 | | | 135 | 85 | WSW | | f | f | 5 cm de calcite | | | | | | |
| 594 | | | 122 | 55 | SW | | f | so | calcite, argiles et oxydées | | | | | | |
| 595 | | | 153 | 70 | WSW | | f | so | 5 à 10 cm de calcite et de débris de dolomies dans de l'argile orange | | | | | | |
| 596 | | | 153 | 65 | WSW | | F | f | calcite + argiles rouges, oxydées | oui | | normale sénestre | | | |
| 597 | | | 171 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 598 | | | 171 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 599 | | | 171 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 600 | | | 9 | 70 | WNW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 601 | | | 140 | 80 | SW | | f | f | calcite + oxydées rouges | 65°SE | | normale sénestre | | | |
| 602 | | | 126 | 65 | NE | | f | f | calcite + oxydées rouges | | | | | | |
| 603 | | | 126 | 65 | NE | | f | f | calcite + oxydées rouges | | | | | | |
| 604 | | | 126 | 65 | NE | | f | f | calcite + oxydées rouges | | | | | | |
| 605 | | | 153 | 40 | ENE | | f | f | calcite + 2 cm oxydées rouges | | | | | | |
| 606 | Faille F5 - D147 Trèves | | 171 | 50 | W | | f | f | 5 cm de calcite + débris + oxydés rouges + argiles rouges | | | | | | U1 |
| 607 | | | 153 | 80 | WSW | | f | f | 5 cm de calcite + débris + oxydés rouges + argiles rouges | | | | | | |
| 608 | | | 144 | concave | | | f | f | calcite + oxydées rouges | | | | | | |
| 609 | | | 167 | 60 | W | | f | so | calcite + argiles rouges, oxydées rouges | | | | | | |
| 610 | | | 144 | 30 | SW | | f | f | calcite + oxydées rouges | | | | | | |
| 611 | | | 171 | 30 | W | | F | f | 20 cm de débris dolomie des argiles + calcites | | | normale | | | |
| 612 | | | 144 | 50 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 613 | | | 18 | 75 | WNW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 614 | | | 171 | 85 | W | | F | f | oxydées rouges + débris + argiles rouges | | | | | | |
| 615 | | | 162 | 60 | W | | F | f | calcite | | | normale, D = 30 cm | | | |
| 616 | | | 171 | 55 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 617 | | | 171 | 55 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 618 | | | 171 | 55 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 619 | | | 153 | 55 | WSW | | f | o | | | | | | | |
| 620 | | | 9 | 70 | W | | f | f | calcite | | | se verticalise | | | |
| 621 | | | 171 | 65 | W | | f | f | calcite + argiles rouges | | | | | | |
| 622 | | | | | | PF5-TR | | | | | | | | | |
| 623 | | | 163 | 56 | W | | F | f | | 4° N | dextre ? | | | | |
| 624 | | | 176 | 55 | W | | F | f | brèches, calcite oxydé rouge et argile | oui | | | | | |
| 625 | | | 153 | 70 | ENE | | F | o | calcite argile, brèche (dolomitisée) | | | | | | |
| 626 | | | 135 | 70 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 627 | | | 135 | 70 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 628 | | | 144 | 80 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 629 | | | 95 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 630 | | | 144 | 75 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 631 | | | 131 | 70 | NE | FTREVES-1 | F | f | couches basculées, plissées, broyées | | | | | | |
| 632 | | | 140 | 70 | SW | | F | f | argiles | oui | | déplacement vertical 5 cm : faille normale | | | |
| 633 | | | 140 | 70 | SW | | F | f | argiles | oui | | déplacement vertical 5 cm : faille normale | | | |
| 634 | | | 5 | 85 | E | | F | f | | 20 | N | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 635 | | | 162 | 30 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 636 | | | 158 | 80 | WSW | | f | f | argiles et calcite | | | | | | |
| 637 | | | 126 | 85 | SW | | f | f | argiles et calcite | | | | | | |
| 638 | | | 144 | 70 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 639 | Faille F5 - D47 Trèves | | 171 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | U1 |
| 640 | | | 176 | 85 | W | | F | f | calcite | | oui | | | | |
| 641 | | | 5 | 75 | E | | F | f | calcite | 15 | S | | | | |
| 642 | | | 5 | 85 | E | | F | f | calcite | 10 | S | | | | |
| 643 | | | 171 | 75 | W | | F | f | argile et brèches sur 15 cm | 20 | S | | | | |
| 644 | | | 9 | 85 | E | | F | | brèches | 75°N | Normale | | | | |
| 645 | | | 14 | 50 | W | FTREV1 | F | | | 65°S | Normale sénestre | | | | |
| 646 | | | 140 | 75 | SW | | F | o | | 70°S | Normale sénestre | | | | |
| 647 | | | 63 | 50 | NW | | F | f | | 30°WSW | dextres | | | | |
| 648 | | | 63 | 50 | NW | | F | f | | 30°WSW | dextres | | | | |
| 649 | | | 162 | 50 | W | | F | | | 50°S | sénestres | | | | |
| 650 | | | 45 | 60 | NW | | F | f | | 0° | horizontale | | | | |
| 651 | | | 18 | 40 | W | | F | f | | | | | | | |
| 652 | | | 54 | 85 | NW | | F | f | | 10°NE | sénestre | | | | |
| 653 | | | 18 | 90 | E | LB1 | f | f | | | | | | | |
| 654 | | | 14 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 655 | | | 27 | 10 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 656 | Log de la Bastide | | 9 | 80 | E | | f | o | | | | | | Sinémurien | U3 |
| 657 | | | 162 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 658 | | | 27 | 90 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 659 | | | 99 | 90 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 660 | | | 99 | 90 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 661 | | | 100 | 80 | SW | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 662 | | | 60 | 90 | SE | | f | O | comblement argileux | | | | | | |
| 663 | | | 15 | 90 | E | | f | O | comblement argileux | | | | | | |
| 664 | | | 145 | 75 | NE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 665 | | | 30 | 90 | SSE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 666 | | | 80 | 80 | N | | f | O | calcique | | | | | | |
| 667 | | | 90 | 70 | S | | f | O | argile (3cm) | | | | | | |
| 668 | | | 15 | 60 | ESE | | f | O | comblement argileux | | | | | | |
| 669 | | | 15 | 60 | ESE | | f | O | comblement argileux | | | | | | |
| 670 | | | 15 | 60 | ESE | | f | O | comblement argileux | | | | | | |
| 671 | | | 120 | 70 | S | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 672 | | | 135 | 90 | NNE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 673 | | | 135 | 90 | NNE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 674 | | | 110 | 35 | NW | | f | F | comblement marneux/argileux | | | | | | |
| 675 | | | 120 | 90 | NE | | f | O | argile | | | | | | |
| 676 | | | 95 | 90 | N | | f | O | argile | | | | | | |
| 677 | | | 40 | 90 | SE | | f | O | argile | | | | | | |
| 678 | | | 40 | 90 | SE | | f | F | sans remplissage | | | | | Trias | U5 |
| 679 | | | 140 | 90 | NE | | f | F | sans remplissage | | | | | | |
| 680 | | | 115 | 60 | NE | | f | F | comblement argileux | | | | | | |
| 681 | | | 90 | 90 | N | | f | O | argile | | | | | | |
| 682 | | | 80 | 60 | N | | f | O | argile | | | | | | |
| 683 | | | 90 | 90 | N | | f | O | argile | | | | | | |
| 684 | | | 110 | 80 | ENE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 685 | | | 100 | 90 | N | | f | O | comblement argileux | | | | | | |
| 686 | | | 30 | 90 | NE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 687 | | | 95 | 90 | NE | | f | O | argile | | | | | | |
| 688 | | | 105 | 90 | N | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 689 | | | 85 | 65 | N | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 690 | | | 20 | 50 | ESE | | f | F | comblement marneux/argileux | | | | | | |
| 691 | | | 70 | 70 | ESE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 692 | | | 90 | 90 | S | | f | F | calcique | | | | | | |
| 693 | | | 35 | 65 | ESE | | f | F | calcique/argile | | | | | | |
| 694 | | | 75 | 70 | NW | | F | O | | | | | | | |
| 695 | | | 135 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 696 | | | 135 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 697 | | | 135 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 698 | | | 85 | 90 | N | | f | O | | | | | | | |
| 699 | | | 15 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |
| 700 | | | 90 | 90 | N | | f | F | | | | | | | |
| 701 | | | 15 | 90 | E | | f | F | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 702 | | | 90 | 80 | N | | f | F | | | | | | | |
| 703 | | | 85 | 90 | N | | f | F | | | | | | | |
| 704 | | | 65 | 90 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 705 | | | 160 | 65 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 706 | | | 150 | 85 | E | | f | O | | | | | | | |
| 707 | | | 65 | 90 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 708 | | | 55 | 90 | SE | | F | O | | | | | | | |
| 709 | | | 60 | 90 | SE | | F | F | | | | | | | |
| 710 | | | 30 | 90 | ESE | | f | O | | | | | | | |
| 711 | | | 30 | 90 | ESE | | f | O | | | | | | | |
| 712 | | | 95 | 40 | N | | f | O | | | | | | | |
| 713 | | | 120 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 714 | | | 120 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 715 | | | 40 | 90 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 716 | | | 105 | 90 | S | | f | F | | | | | | | |
| 717 | | | 35 | 60 | ESE | | F | F | | | | | | | |
| 718 | | | 95 | 90 | S | | f | F | | | | | | | |
| 719 | | | 110 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 720 | | | 40 | 70 | E | | f | O | | | | | | | |
| 721 | | | 110 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 722 | | | 35 | 70 | E | | F ? | O | | | | | | | |
| 723 | | | 50 | 90 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 724 | | | 35 | 90 | ESE | | f | O | | | | | | | |
| 725 | | | 50 | 90 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 726 | | | 35 | 90 | ESE | | f | O | | | | | | | |
| 727 | | | 90 | 90 | S | | f | F | | | | | | | |
| 728 | | | 175 | 85 | E | | f | F | | | | | | | |
| 729 | | | 175 | 85 | E | | f | F | | | | | | | |
| 730 | | | 175 | 85 | E | | f | F | | | | | | | |
| 731 | | | 135 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 732 | | | 135 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 733 | | | 135 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 734 | | | 135 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 735 | | | 135 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 736 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | comblement argileux/calcique | | | | | | |
| 737 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | comblement argileux/calcique | | | | | | |
| 738 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | comblement argileux/calcique | | | | | | |
| 739 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 740 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 741 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 742 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 743 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 744 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 745 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 746 | | | 60 | 70 | SE | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 747 | | | 50 | 60 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 748 | | | 140 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 749 | | | 170 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |
| 750 | | | 170 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |
| 751 | | | 170 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |
| 752 | | | 170 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |
| 753 | | | 170 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |
| 754 | | | 170 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |
| 755 | | | 170 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |
| 756 | | | 170 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |
| 757 | | | 40 | 40 | N | | f | F | | | | | | | |
| 758 | | | 110 | 90 | N | | f | F | | | | | | | |
| 759 | | | 90 | 90 | N | | f | F | | | | | | | |
| 760 | | | 25 | 90 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 761 | | | 5 | 85 | E | | f | O | | | | | | | |
| 762 | | | 100 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 763 | | | 15 | 75 | E | | f | O | | | | | | | |
| 764 | | | 15 | 75 | E | | f | O | | | | | | | |
| 765 | | | 15 | 75 | E | | f | O | | | | | | | |
| 766 | | | 15 | 75 | E | | f | O | | | | | | | |
| 767 | | | 100 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 768 | | | 100 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 769 | | | 100 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 770 | | | 100 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 771 | | | 100 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 772 | | | 110 | 80 | SW | | f | F | | | | | | | |
| 773 | | | 110 | 80 | SW | | f | F | | | | | | | |
| 774 | | | 110 | 80 | SW | | f | F | | | | | | | |
| 775 | | | 120 | 90 | NE | | f | O | | | | | | | |
| 776 | | | 25 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 777 | | | 25 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 778 | | | 25 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 779 | | | 120 | 90 | NNE | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 780 | | | 120 | 90 | NNE | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 781 | | | 120 | 90 | NNE | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 782 | | | 120 | 90 | NNE | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 783 | | | 120 | 90 | NNE | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 784 | | | 120 | 90 | NNE | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 785 | | | 120 | 90 | NNE | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 786 | | | 115 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 787 | | | 115 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 788 | | | 115 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 789 | | | 115 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 790 | | | 115 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 791 | | | 115 | 90 | NNE | | f | F | calcique | | | | | | |
| 792 | | | 35 | 70 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 793 | | | 35 | 70 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 794 | | | 35 | 70 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 795 | | | 35 | 70 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 796 | | | 35 | 70 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 797 | | | 35 | 70 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 798 | | | 110 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 799 | | | 110 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 800 | | | 140 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 801 | | | 155 | 85 | SW | | f | O | | | | | | | |
| 802 | | | 95 | 90 | V | | f | F | | | | | | | |
| 803 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 804 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 805 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 806 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 807 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 808 | | | 40 | 60 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 809 | | | 10 | 90 | E | | f | O | | | | | | | |
| 810 | | | 10 | 90 | E | | f | O | | | | | | | |
| 811 | | | 15 | 60 | ESE | | f | O | | | | | | | |
| 812 | | | 125 | 80 | W | | f | F | | | | | | | |
| 813 | | | 125 | 80 | W | | f | F | | | | | | | |
| 814 | | | 125 | 80 | W | | f | F | | | | | | | |
| 815 | | | 125 | 80 | W | | f | F | | | | | | | |
| 816 | | | 125 | 80 | W | | f | F | | | | | | | |
| 817 | | | 150 | 90 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 818 | | | 100 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 819 | | | 165 | 90 | ENE | | f | O | | | | | | | |
| 820 | | | 80 | 80 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 821 | | | 130 | 85 | S | | f | O | | | | | | | |
| 822 | | | 135 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 823 | | | 110 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 824 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 825 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 826 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 827 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 828 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 829 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 830 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 831 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 832 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 833 | | | 120 | 70 | S | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 834 | | | 105 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 835 | | | 110 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 836 | | | 145 | 90 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 837 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 838 | | | 150 | 70 | NE | | f | O | | | | | | | |
| 839 | | | 145 | 90 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 840 | | | 125 | 50 | ESE | | f | O | | | | | | | |
| 841 | | | 15 | 50 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 842 | | | 20 | 65 | ESE | | f | O | | | | | | | |
| 843 | | | 20 | 65 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 844 | | | 20 | 65 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 845 | | | 20 | 65 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 846 | | | 20 | 65 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 847 | | | 95 | 75 | S | | f | O | | | | | | | |
| 848 | | | 20 | 70 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 849 | | | 180 | 90 | E | | f | F | | | | | | | |
| 850 | | | 10 | 65 | E | | f | O | | | | | | | |
| 851 | | | 10 | 65 | E | | f | O | | | | | | | |
| 852 | | | 10 | 65 | E | | f | O | | | | | | | |
| 853 | | | 10 | 65 | E | | f | O | | | | | | | |
| 854 | | | 10 | 65 | E | | f | O | | | | | | | |
| 855 | | | 10 | 65 | E | | f | O | | | | | | | |
| 856 | | | 10 | 65 | E | | f | O | | | | | | | |
| 857 | | | 130 | 55 | E | | f | F | | | | | | | |
| 858 | | | 130 | 55 | E | | f | F | | | | | | | |
| 859 | | | 90 | 85 | N | | f | O | | | | | | | |
| 860 | | | 160 | 90 | V | | f | O | | | | | | | |
| 861 | | | 15 | 70 | E | | f | O | | | | | | | |
| 862 | | | 150 | 90 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 863 | | | 125 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 864 | | | 165 | 90 | ENE | | f | F | | | | | | | |
| 865 | | | 180 | 80 | WNW | | f | O | | | | | | | |
| 866 | | | 180 | 80 | WNW | | f | O | | | | | | | |
| 867 | | | 135 | 75 | S | | f | F | | | | | | | |
| 868 | | | 135 | 75 | S | | f | F | | | | | | | |
| 869 | | | 175 | 80 | E | | f | F | | | | | | | |
| 870 | | | 30 | 85 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 871 | | | 145 | 90 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 872 | | | 155 | 90 | ENE | | f | F | | | | | | | |
| 873 | | | 130 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 874 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 875 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 876 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 877 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 878 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 879 | | | 155 | 75 | E | | f | F | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 880 | LOG 7 - Col de la Pierre Plantée | | 125 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | Hettangien | U3 |
| 881 | | | 120 | 80 | S | | f | F | | | | | | | |
| 882 | | | 10 | 55 | E | | f | F | | | | | | | |
| 883 | | | 15 | 50 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 884 | | | 30 | 75 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 885 | | | 180 | 45 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 886 | | | 25 | 70 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 887 | | | 25 | 70 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 888 | | | 25 | 70 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 889 | | | 25 | 70 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 890 | | | 10 | 90 | E | | f | O | | | | | | | |
| 891 | | | 15 | 90 | ESE | | f | O | | | | | | | |
| 892 | | | 15 | 90 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 893 | | | 180 | 90 | E | | f | F | | | | | | | |
| 894 | | | 165 | 70 | WNW | | f | F | | | | | | | |
| 895 | | | 155 | 65 | WNW | | f | F | | | | | | | |
| 896 | | | 155 | 65 | WNW | | f | F | | | | | | | |
| 897 | | | 155 | 65 | WNW | | f | F | | | | | | | |
| 898 | | | 30 | 80 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 899 | | | 20 | 90 | V | | f | O | comblement argileux | | | | | | |
| 900 | | | 45 | 65 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 901 | | | 45 | 55 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 902 | | | 45 | 60 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 903 | | | 45 | 60 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 904 | | | 45 | 60 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 905 | | | 45 | 60 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 906 | | | 45 | 60 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 907 | | | 25 | 55 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 908 | | | 5 | 60 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 909 | | | 40 | 65 | N | | f | O | | | | | | | |
| 910 | | | 35 | 60 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 911 | | | 110 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 912 | | | 30 | 80 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 913 | | | 15 | 60 | E | | f | F | | | | | | | |
| 914 | | | 85 | 90 | N | | f | O | | | | | | | |
| 915 | | | 145 | 80 | SW | | f | F | | | | | | | |
| 916 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 917 | | | 25 | 75 | NNW | | f | O | | | | | | | |
| 918 | | | 115 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 919 | | | 180 | 90 | E | | f | O | | | | | | | |
| 920 | | | 15 | 75 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 921 | | | 30 | 90 | ESE | | f | O | | | | | | | |
| 922 | | | 45 | 90 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 923 | | | 160 | 55 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 924 | | | 15 | 80 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 925 | | | 120 | 90 | NNE | | f | O | | | | | | | |
| 926 | | | 20 | 80 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 927 | | | 20 | 80 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 928 | | | 20 | 80 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 929 | | | 20 | 80 | NW | | f | F | | | | | | | |
| 930 | | | 130 | 90 | NNE | | f | F | | | | | | | |
| 931 | | | 40 | 90 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 932 | | | 25 | 90 | ESE | | F | O | | | | | | | |
| 933 | | | 30 | 90 | ESE | | F | F | | | | | | | |
| 934 | | | 20 | 50 | SSE | | F | F | | | | | | | |
| 935 | | | 30 | 70 | SSE | | f | O | | | | | | | |
| 936 | | | 15 | 80 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 937 | | | 15 | 80 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 938 | | | 15 | 80 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 939 | | | 145 | 90 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 940 | | | 180 | 60 | ESE | | f | F | | | | | | | |
| 941 | | | 15 | 80 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 942 | | | 20 | 60 | SSE | | F | O | | | | | | | |
| 943 | | | 20 | 60 | SSE | | F | O | | | | | | | |
| 944 | | | 20 | 60 | SSE | | F | O | | | | | | | |
| 945 | | | 20 | 60 | SSE | | F | F | | | | | | | |
| 946 | | | 10 | 60 | SSE | | F | F | | | | | | | |
| 947 | | | 5 | 70 | SSE | | f | O | | | | | | | |
| 948 | | | 180 | 75 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 949 | | | 180 | 75 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 950 | | | 180 | 75 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 951 | | | 180 | 75 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 952 | | | 180 | 75 | NW | | f | O | | | | | | | |
| 953 | | | 25 | 75 | W | | f | O | | | | | | | |
| 954 | | | 25 | 75 | W | | f | O | | | | | | | |
| 955 | | | 25 | 75 | W | | f | O | | | | | | | |
| 956 | | | 25 | 75 | W | | f | O | | | | | | | |
| 957 | | | 25 | 75 | W | | f | O | | | | | | | |
| 958 | | | 25 | 75 | W | | f | O | | | | | | | |
| 959 | | | 30 | 75 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 960 | | | 30 | 75 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 961 | | | 30 | 75 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 962 | | | 30 | 75 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 963 | | | 30 | 75 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 964 | | | 30 | 75 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 965 | | | 30 | 75 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 966 | | | 180 | 70 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 967 | | | 180 | 70 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 968 | | | 180 | 70 | SE | | f | F | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 969 | | | 180 | 70 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 970 | | | 180 | 70 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 971 | | | 180 | 70 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 972 | | | 180 | 70 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 973 | | | 165 | 80 | ENE | | f | O | | | | | | | |
| 974 | | | 160 | 80 | ENE | | f | O | | | | | | | |
| 975 | | | 160 | 80 | ENE | | f | F | | | | | | | |
| 976 | | | 160 | 80 | ENE | | f | O | | | | | | | |
| 977 | | | 160 | 80 | ENE | | f | O | | | | | | | |
| 978 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 979 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 980 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 981 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 982 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 983 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 984 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 985 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 986 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 987 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 988 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 989 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 990 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 991 | | | 180 | 70 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 992 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 993 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 994 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 995 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 996 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 997 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 998 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 999 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1000 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1001 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1002 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1003 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1004 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1005 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1006 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1007 | | | 90 | 80 | SE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1008 | | | 130 | 85 | NE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1009 | | | 130 | 85 | NE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1010 | | | 130 | 85 | NE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1011 | | | 130 | 85 | NE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1012 | | | 130 | 85 | NE | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1013 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1014 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1015 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1016 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1017 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1018 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1019 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1020 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1021 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1022 | | | 160 | 60 | E | | f | F | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1023 | | | 135 | 70 | ENE | | f | O | argile | | | | | | |
| 1024 | | | 135 | 70 | ENE | | f | O | calcite | | | | | | |
| 1025 | | | 135 | 70 | ENE | | f | O | calcique | | | | | | |
| 1026 | | | 170 | 90 | E | | f | F | calcique | | | | | | |
| 1027 | | | 140 | 90 | NE | | f | F | argile | | | | | | |
| 1028 | | | 60 | 90 | SSE | | f | F | argile | | | | | | |
| 1029 | | | 75 | 75 | SE | | f | O | argile | | | | | | |
| 1030 | | | 125 | 90 | NNE | | f | O | calcique | | | | | | |
| 1031 | | | 25 | 80 | ESE | | f | O | calcique | | | | | | |
| 1032 | | | 25 | 60 | NW | | f | O | calcique | | | | | | |
| 1033 | | | 25 | 65 | NW | | f | O | calcique | | | | | | |
| 1034 | | | 25 | 65 | NW | | f | F | calcique | | | | | | |
| 1035 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | calcique | | | | | | |
| 1036 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | argile | | | | | | |
| 1037 | | | 130 | 90 | NNE | | f | O | oint de tension avec remplissage calcique | | | | | | |
| 1038 | | | 110 | 85 | S | | f | F | oint de tension avec remplissage calcique | | | | | | |
| 1039 | | | 20 | 65 | SE | | f | O | calcique | | | | | | |
| 1040 | | | 175 | 65 | E | | f | F | calcique | | | | | | |
| 1041 | | | 140 | 80 | SW | | f | O | calcique | | | | | | |
| 1042 | | 159 | 153 | 90 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 1043 | | | 153 | 90 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 1044 | | | 153 | 90 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 1045 | | | 153 | 90 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 1046 | | | 144 | 90 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 1047 | | | 144 | 90 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 1048 | | | 171 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1049 | | | 171 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1050 | | | 171 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1051 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1052 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1053 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1054 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1055 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1056 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1057 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1058 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1059 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1060 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1061 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1062 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1063 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1064 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1065 | | | 9 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1066 | | | 171 | 55 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1067 | | | 171 | 65 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1068 | | | 171 | 65 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1069 | | | 171 | 65 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1070 | | | 171 | 65 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1071 | | | 171 | 65 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1072 | | 161 | | | | | | | | | | | | | |
| 1073 | | Débit | 153 | 75 | WSW | | f | f | | | | | environ 15 | | |
| 1074 | | 162 | | | | | | | | | | | | | |
| 1075 | | Débit | 176 | 75 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1076 | | | 90 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1077 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1078 | | 167 | | | | | | | | | | | | | |
| 1079 | | Débit | 43013 | 75 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1080 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1081 | | | 68 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1082 | | | 68 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1083 | | | 68 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1084 | | | 68 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1085 | | | 68 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1086 | | | 153 | 80 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 1087 | | | 36 | 80 | SE | | f | o | | | | | 3 cm d'ouverture | | |
| 1088 | | | 63 | 85 | NW | | f | o | | | | | 3 cm d'ouverture | | |
| 1089 | | 167.5 | 126 | 85 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 1090 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1091 | | Débit | 171 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1092 | | | 144 | 90 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1093 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1094 | | 170 | 135 | 85 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1095 | | | 104 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1096 | | | 113 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1097 | | | 113 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1098 | | | 113 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1099 | | | 77 | 90 | S | | f | o | | | | | mousse | | |
| 1100 | | | 95 | 90 | SW | | f | o | | | | | mousse | | |
| 1101 | | | 27 | 85 | SE | | f | o | | | | | ouverture 5 cm | | |
| 1102 | | | 27 | 85 | SE | | f | o | | | | | ouverture 5 cm | | |
| 1103 | | 172 | | | | | | | | | | | | | |
| 1104 | | Débit | 149 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1105 | | | 86 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1106 | | | 99 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1107 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1108 | | | 162 | 85 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 1109 | | | 162 | 85 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 1110 | | | 162 | 85 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 1111 | | | 153 | 85 | SW | | f | o | | | | | ouverture 2 cm | | |
| 1112 | | 173.5 | 113 | 70 | N | L7-18 | F | o | | | | | ouverture 10 cm et décalage 10 cm | | |
| 1113 | | | 153 | 85 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 1114 | | | 99 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1115 | | | 117 | 85 | NE | | f | o | | | | | ouverture 2 cm | | |
| 1116 | | 177 | 104 | 75 | N | L7-19 | F | o | | | | | ouverture 10 cm et décalage < 5 cm | | |
| 1117 | | 182 | 117 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1118 | | | 117 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1119 | | | 90 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1120 | | | 9 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1121 | | 185 | | | | | | | | | | | | | |
| 1122 | | Débit | 72 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1123 | | | 171 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1124 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1125 | | | 153 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1126 | | | 153 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1127 | | | 153 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1128 | | | 108 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1129 | | | 108 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1130 | | | 108 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1131 | | | 108 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1132 | | | 99 | 85 | S | | f | o | | | | | ouverture 2 cm | | |
| 1133 | | | 36 | 55 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 1134 | | 202 | 81 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1135 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1136 | | Débit | 153 | 80 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1137 | | | 99 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1138 | | 205 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1139 | | Débit | 90 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1140 | | | 171 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1141 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1142 | | | 99 | 95 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1143 | | 208 | 27 | 90 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 1144 | | 214 | 5 | 60 | E | | F | | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1145 | | | 54 | 85 | S | | F | f | calcite | | NW | | | | |
| 1146 | | | 9 | 90 | E | | f | o | calcite et argile | | | | kartifié sur 20 à 40 cm | | |
| 1147 | | | 9 | 90 | E | | f | o | calcite et argile | | | | kartifié sur 20 à 40 cm | | |
| 1148 | | | 9 | 90 | E | | f | o | calcite et argile | | | | kartifié sur 20 à 40 cm | | |
| 1149 | | | 1 | 90 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1150 | | | 171 | 90 | W | | f | f | rouge | | | | | | |
| 1151 | | | 72 | 70 | S | L7-27 | F | f | calcite et oxydation | | SW | | | | |
| 1152 | | | 5 | 85 | W | | f | f | | | | | épontes oxydées et kartification | | |
| 1153 | | | 5 | 85 | W | | f | f | | | | | épontes oxydées et kartification | | |
| 1154 | | | 5 | 85 | W | | f | f | | | | | épontes oxydées et kartification | | |
| 1155 | | | 9 | 45 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1156 | | | 9 | 30 | E | | f | f | calcite | | | | épontes oxydées | Sinémurien | |
| 1157 | | 219.5 | | | | | | | | | | | | | |
| 1158 | | Débit | 104 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1159 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1160 | | | 162 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1161 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1162 | | Calcarénites (Débit) | 72 | 80 | S | | f | f | | | | | ouverts et fermés | | |
| 1163 | | | 14 | 85 | E | | f | f | | | | | ouverts et fermés | | |
| 1164 | | | 144 | 50 | NE | | F | o | argiles | | | NORMALE | décalage=5 cm | | |
| 1165 | | | 144 | 50 | NE | | F | o | argiles | | | NORMALE | décalage=5 cm | | |
| 1166 | | | 158 | 60 | NE | | F | f | | | oui | NORMALE | décalage=30 cm | | |
| 1167 | | | 176 | 60 | NE | | F | f | | | oui | NORMALE | décalage=90 cm | | |
| 1168 | | | 162 | 50 | E | | F | f | | | | NORMALE | décalage=30 cm | | |
| 1169 | D 55 entre Frayssinet Bas - Le Liquiers | | 167 | 70 | NE | | F | o | argiles + débris | | | NORMALE | décalage=30 cm | Sinémurien | U3 |
| 1170 | | | 149 | 55 | NE | | F | o | argiles + débris | | | NORMALE | décalage=90 cm | | |
| 1171 | | | 135 | 55 | NE | FLIQ-1 | F | | | 90° | | NORMALE | décalage=? | | |
| 1172 | | | 135 | 70 | NE | FLIQ-2 | F | | | | oui | NORMALE | décalage=? | | |
| 1173 | | | 122 | 75 | SE | FLIQ-3 | F | o | argiles | | | NORMALE | décalage= 2,20 m | | |
| 1174 | | | 108 | 75 | NNE | FLIQ-4 | F | o | zone broyée de 2 m (argiles + blocs dolomies) | | | NORMALE | | | |
| 1175 | | | 27 | 70 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1176 | | | 117 | 80 | SSW | | f | o | | | | | | | |
| 1177 | | | 99 | 65 | S | | f | o | | | | | | | |
| 1178 | | | 81 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1179 | | | 81 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1180 | | | 81 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1181 | | | 18 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1182 | | | 18 | 70 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1183 | | | 27 | 80 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1184 | | | 108 | 70 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 1185 | | | 108 | 70 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 1186 | | | 45 | 75 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1187 | | | 135 | 75 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1188 | | | 99 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1189 | | | 27 | 70 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1190 | | | 45 | 80 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1191 | | | 14 | 70 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1192 | | | 14 | 70 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1193 | | | 99 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1194 | | | 99 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1195 | | | 99 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1196 | | | 18 | 60 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1197 | | | 27 | 70 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1198 | | | 27 | 70 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1199 | | | 81 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1200 | | | 81 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1201 | | | 81 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1202 | | | 18 | 65 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1203 | | | 27 | 65 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1204 | | | 27 | 65 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1205 | | | 27 | 65 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1206 | | | 99 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1207 | | | 153 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1208 | | | 144 | 90 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1209 | | | 27 | 70 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1210 | | | 27 | 75 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1211 | | | 27 | 75 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1212 | | | 27 | 75 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1213 | | | 81 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1214 | | | 81 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1215 | | | 81 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1216 | | | 9 | 70 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1217 | | | 63 | 85 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 1218 | | | 63 | 85 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 1219 | | | 63 | 85 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 1220 | | | 36 | 70 | WNW | | f | o | | | | | | | |
| 1221 | | | 81 | 80 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1222 | | | 99 | 75 | S | | f | o | | | | | | | |
| 1223 | Log de Cantobre | | 153 | 65 | W | | f | f | | | | | | Aalénien sup - Bajocien inf | U1 |
| 1224 | | | 81 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1225 | | | 5 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1226 | | | 5 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1227 | | | 81 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1228 | | | 5 | 70 | W | | f | f | calcite | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1229 | | | 5 | 70 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1230 | | | 90 | 85 | S | | f | f | oxydée | | | | | | |
| 1231 | | | 18 | 85 | E | | F | o | calcite | 5°N | vers le N | | | | |
| 1232 | | | 108 | 80 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 1233 | | | 108 | 80 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 1234 | | | 108 | 80 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 1235 | | | 108 | 80 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 1236 | | | 126 | 70 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1237 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1238 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1239 | | | 18 | 80 | WNW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1240 | | | 18 | 80 | WNW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1241 | | | 171 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1242 | | | 32 | 85 | ESE | | f | o | | | | | | | |
| 1243 | | | 27 | 90 | WNW | | F | o | calcite | 15°NE | | | | | |
| 1244 | | | 144 | 80 | WSW | | F | f | calcite | 5°SE | | | | | |
| 1245 | | | 171 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1246 | | | 171 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1247 | | | 171 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1248 | | | 171 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1249 | | | 171 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1250 | | | 167 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1251 | | | 153 | 60 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 1252 | | | 162 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1253 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1254 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1255 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1256 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1257 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1258 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1259 | | | 86 | 80 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1260 | | | 162 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1261 | | | 162 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1262 | | | 162 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1263 | | | 162 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1264 | | | 162 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1265 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1266 | | | 158 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1267 | | | 158 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1268 | | | 158 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1269 | | | 158 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1270 | | | 158 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1271 | | | 158 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1272 | | Contact Bajo-Batho | 162 | 70 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1273 | | | 162 | 60 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1274 | | | 144 | 70 | SW | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 1275 | | | 90 | 75 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1276 | | | 90 | 75 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1277 | | | 90 | 75 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1278 | | | 14 | 75 | E | | f | o | 2 à 5 cm | | | | | | |
| 1279 | | | 5 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1280 | | | 108 | 70 | S | | F | o | | 1 et 30 | E | | stries tournantes | | |
| 1281 | | | 171 | 80 | E | | f | o | 5 cm karst | | | | | | |
| 1282 | | | 171 | 80 | E | | f | o | 5 cm karst | | | | | | |
| 1283 | | | 153 | 90 | E | | f | o | karst (concrétion calcite) + argiles | | | | | | |
| 1284 | | | 162 | 85 | W | | f | o | 5 cm karst | | | | | | |
| 1285 | | | 149 | 85 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1286 | | | 162 | 90 | W | | f | o | karst 50 cm (calcite) | | | | | | |
| 1287 | | | 63 | 75 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1288 | | | 63 | 75 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1289 | | | 63 | 75 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1290 | | | 63 | 75 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1291 | | | 72 | 85 | SE | | f | o | 5 cm karst | | | | | | |
| 1292 | | | 171 | 85 | W | | f | o | karst et concrétion calcite | | | | | | |
| 1293 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1294 | | **Bathonien zone faille** | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1295 | | | 126 | 70 | NE | FD41-2 | F | f | | | | | | | |
| 1296 | | | 167 | 85 | E | FD41-1 | F | f | 3 m de zone broyée à argile rouge et débris calcaires | 15°S | | | | | |
| 1297 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1298 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1299 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1300 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1301 | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1302 | | | 153 | 90 | ENE | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1303 | | | 108 | 85 | SSW | | f | o | | | | | | | |
| 1304 | | | 108 | 85 | SSW | | f | o | | | | | | | |
| 1305 | | | 117 | 85 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 1306 | | | 117 | 85 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 1307 | | | 99 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1308 | | A | 95 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1309 | | A | 95 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1310 | | A | 99 | 85 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1311 | | B | 90 | 75 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1312 | | B | 108 | 85 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 1313 | | B | 108 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1314 | | B | 63 | 80 | SSE | | f | o | | | | | karst | | |
| 1315 | | | 144 | 80 | NE | | f | o | 10 cm ouverture | | | | | | |
| 1316 | | | 135 | 80 | NE | | f | o | 5 cm + argiles | | | | | | |
| 1317 | | | 153 | 90 | NE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1318 | | | 153 | 90 | NE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1319 | | | 153 | 90 | NE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1320 | | | 158 | 90 | E | | f | o | 5 cm + calcite | | | | | | |
| 1321 | | | 104 | 80 | N | | f | f | calcite + frange d'altération | | | | | | |
| 1322 | | | 126 | 80 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1323 | | | 99 | 75 | S | | f | o | <1 cm + argiles | | | | | | |
| 1324 | | | 117 | 85 | SSW | | f | o | 1 cm avec argiles et calcite | | | | se dédouble | | |
| 1325 | | | 117 | 70 | SSW | | f | o | karstifiée plus calcite | | | | | | |
| 1326 | | | 126 | 80 | SW | | f | o | karstifié avec argile au-dessus niveau argileux et pas en-dessous + calcite | | | | | | |
| 1327 | | | 144 | 85 | WSW | | f | f | calcite (2cm) | | | | | | |
| 1328 | Montméjean D 41 | | 144 | 85 | WSW | | f | f | calcite (2cm) | | | | | Bathonien moyen | U1 |
| 1329 | | | 144 | 85 | WSW | | f | f | calcite (2cm) | | | | | | |
| 1330 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite et ouverture de 5 cm au-dessus du niveau argileux | | | | | | |
| 1331 | | | 45 | 90 | NW | | f | o | uniquement au-dessus argiles | | | | | | |
| 1332 | | B | 126 | 70 | SW | | f | o | 5 cm argiles + calcite | | | | | | |
| 1333 | | A | 153 | 80 | ENE | | F | o | | 10°N | vers SSE | | | | |
| 1334 | | | 149 | 90 | ENE | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 1335 | | | 149 | 90 | ENE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1336 | | | 149 | 90 | ENE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1337 | | | 117 | 70 | NE | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1338 | | | 90 | 70 | N | | F | f | argiles + blocs calcaires | 20°N | | D=60 cm | | | |
| 1339 | | | 90 | 30 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1340 | | | 135 | 150 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1341 | | | 77 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1342 | | | 140 | 65 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1343 | | | 99 | 70 | NNE | | f | o | argiles + calcite +passage eau (frange) | | | | | | |
| 1344 | | | 68 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1345 | | | 95 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1346 | | | 117 | 75 | NE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1347 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1348 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1349 | | | 63 | 85 | NNW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1350 | | | 36 | 75 | SE | | F | f | calcite | 40°SW | | | | | |
| 1351 | | | 81 | 90 | N | | f | o | 2 cm | | | | | | |
| 1352 | | | 54 | 90 | SE | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1353 | | | 90 | 60 | N | | f | f | argiles | | | | | | |
| 1354 | | | 167 | 85 | W | | f | o | 2 cm | | | | | | |
| 1355 | | | 117 | 75 | SW | | f | so | argiles+calcite | | | | | | |
| 1356 | | | 117 | 75 | SW | | f | so | argiles+calcite | | | | | | |
| 1357 | | | 90 | 70 | S | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1358 | | | 171 | 75 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1359 | | zones très fracturée (10 environ) | 113 | 75 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1360 | | | 158 | 75 | WSW | | f | o | argiles 3 cm | | | | | | |
| 1361 | | | 63 | 65 | SSE | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1362 | | | 59 | 60 | SSE | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1363 | | | 72 | 80 | SSE | | f | o | karstifié avec argiles et débris sur 30 cm | | | | | | |
| 1364 | | | 81 | 80 | S | | f | o | Karstifié (20 cm à 1 m) avec calcite (calcite) + remplissage argileux à débris calcaire | | | | | | |
| 1365 | | | 54 | 85 | NW | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1366 | | | 117 | 20 | NNE | | f | o | 10 cm argiles | | | | | | |
| 1367 | | | 126 | 40 | NNE | | f | f | argiles | | | | | | |
| 1368 | | | 144 | 30 | NE | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1369 | | | 144 | 30 | NE | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1370 | | | 144 | 30 | NE | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1371 | | | 144 | 30 | NE | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1372 | | | 72 | 30 | N | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1373 | | | 135 | 55 | NE | | f | f | calcite | 80°NW | | normale | | | |
| 1374 | | | 72 | 80 | N | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1375 | | | 54 | 90 | SE | | F? | so | argiles + oxydé | | | dextre 40 cm ? | | | |
| 1376 | | | 153 | 60 | ENE | | f ou F | f | calcites (stries) | | | | | | |
| 1377 | | | 153 | 70 | WSW | | f | f | 6 cm de calcite | | | | | | |
| 1378 | | | 180 | 80 | W | | F | f | calcite | 20°N | | | | | |
| 1379 | | | 180 | 80 | W | | F | f | calcite | 20°N | | | | | |
| 1380 | | | 180 | 80 | W | | F | f | calcite | 20°N | | | | | |
| 1381 | | | 72 | 65 | S | | f ? | f | | | | | | | |
| 1382 | | | 72 | 65 | S | | f ? | f | | | | | | | |
| 1383 | | | 72 | 65 | S | | f ? | f | | | | | | | |
| 1384 | | | 126 | 75 | NE | FD41-4 | F | f | zone broyée 80 cm | | | inverse | crochon de faille ? | | |
| 1385 | | | 176 | 70 | W | | F | f | | | | Normale ? | mur de faille | | |
| 1386 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1387 | | | 95 | 80 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1388 | | | 95 | 80 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1389 | | | 95 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1390 | Log 10 - Montméjean | | 95 | 90 | N | | f | f | | | | | | Bathonien moyen | U1 |
| 1391 | | | 153 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1392 | | | 176 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1393 | | | 72 | 85 | NNW | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1394 | | | 72 | 85 | NNW | | f | o | argiles | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1395 | | | 135 | 80 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 1396 | | | 27 | 70 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 1397 | | | 27 | 70 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 1398 | | | 27 | 70 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 1399 | | | 63 | 60 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1400 | | | 63 | 60 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1401 | | | 63 | 60 | ESE | | f | f | | | | | | | |
| 1402 | | | 72 | 90 | N | | f | f | | | | | débit dolomie argileuse | | |
| 1403 | | | 72 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1404 | | | 72 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1405 | | | 72 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1406 | | | 72 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1407 | | | 72 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1408 | | | 72 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1409 | | | 72 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1410 | | | 131 | 85 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1411 | | | 131 | 85 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1412 | | | 72 | 80 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1413 | | | 90 | 30 | S | | f | o | | | | | | | |
| 1414 | | | 36 | 85 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1415 | | | 36 | 85 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1416 | | | 36 | 85 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1417 | | | 36 | 85 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1418 | | | 90 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1419 | | | 90 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1420 | | | 167 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1421 | | | 167 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1422 | | | 176 | 60 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1423 | | | 176 | 60 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1424 | | | 176 | 70 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1425 | | | 176 | 70 | W | | f | o | 5 cm argiles | | | | | | |
| 1426 | | | 86 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1427 | | | 162 | 70 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1428 | | | 162 | 70 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1429 | | | 153 | 70 | WSW | | f | o | | | | | | | |
| 1430 | | | 99 | 55 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 1431 | | | 162 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1432 | **Log 11 - La Roque-Ste-Marguerite** | | 171 | 75 | W | | f | o | | | | | | **Bathonien moyen** | **U1** |
| 1433 | | | 171 | 75 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1434 | | | 176 | 90 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1435 | | | 176 | 90 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1436 | | | 5 | 90 | E | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1437 | | | 171 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1438 | | | 171 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1439 | | | 90 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 1440 | | | 90 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 1441 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1442 | | | 162 | 90 | E | | f | f | remplissage "oxyde rouge" | | | | | | |
| 1443 | | | 162 | 90 | E | | f | f | remplissage "oxyde rouge" | | | | | | |
| 1444 | | | 153 | 85 | ENE | | f | f | remplissage "oxyde rouge" | | | | | | |
| 1445 | | | 153 | 85 | ENE | | f | f | remplissage "oxyde rouge" | | | | | | |
| 1446 | | | 171 | 55 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1447 | | | 167 | 75 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1448 | | | 117 | 80 | NNE | | f | o | | | | | | | |
| 1449 | | | 158 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1450 | | | 171 | 80 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1451 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1452 | | | 145 | 81 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1453 | | | 63 | 90 | N | | f | o | | | | | | | |
| 1454 | | | 36 | 80 | WNW | | f | o | | | | | | | |
| 1455 | | | 162 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1456 | | | 36 | 80 | WNW | | f | o | | | | | | | |
| 1457 | | | 36 | 80 | WNW | | f | o | | | | | | | |
| 1458 | | | 36 | 80 | WNW | | f | o | | | | | | | |
| 1459 | | | 171 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1460 | | | 144 | 90 | WSW | | f | o | | | | | | | |
| 1461 | | | 153 | 85 | WSW | | f | o | | | | | | | |
| 1462 | | | 99 | 75 | NNE | | f | o | | | | | | | |
| 1463 | | | 171 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1464 | | | 135 | 70 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 1465 | | | 162 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1466 | | | 162 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1467 | | | 126 | 85 | NE | | f | o | karst | | | | | | |
| 1468 | | | 135 | 90 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1469 | | | 126 | 85 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1470 | | Faille RSM-1 | 90 | 30 | N | FRSM-1 | F | f | roche basculée et broyée + argiles rouges et calcite | | | normale | | | |
| 1471 | | **fracturation :** | 171 | 70 | E | | f | f | stries ? | | | | | | |
| 1472 | | | 68 | 85 | NNW | | f | o | | | | | | | |
| 1473 | | | 68 | 85 | NNW | | f | o | | | | | | | |
| 1474 | | | 68 | 85 | NNW | | f | o | | | | | | | |
| 1475 | | | 68 | 85 | NNW | | f | o | | | | | | | |
| 1476 | | | 68 | 85 | NNW | | f | o | | | | | | | |
| 1477 | | | 171 | 70 | E | | F | f | | 90° | | normale D=70 cm | | | |
| 1478 | | | 162 | 70 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1479 | | | 162 | 70 | E | | F | o | | | | D=20 cm | | | |
| 1480 | | | 153 | 75 | ENE | | f | f | | | | | | | |
| 1481 | | | 153 | 75 | ENE | | f | f | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1482 | | | 90 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1483 | | | 171 | 75 | SE | | f | so | | | | | | | |
| 1484 | | | 171 | 75 | SE | | f | so | | | | | | | |
| 1485 | | | 171 | 75 | SE | | f | so | | | | | | | |
| 1486 | | | 171 | 75 | SE | | f | so | | | | | | | |
| 1487 | | | 171 | 75 | SE | | f | so | | | | | | | |
| 1488 | | | 171 | 75 | SE | | f | so | | | | | | | |
| 1489 | | | 171 | 75 | SE | | f | so | | | | | | | |
| 1490 | | | 171 | 75 | SE | | f | so | | | | | | | |
| 1491 | | | 167 | 60 | E | | f | so | | | | | | | |
| 1492 | | | 167 | 60 | E | | f | so | | | | | | | |
| 1493 | | | 167 | 60 | E | | f | so | | | | | | | |
| 1494 | | | 90 | 70 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1495 | | | 99 | 60 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 1496 | | | 162 | 60 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1497 | | | 176 | 35 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1498 | | | 9 | 30 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1499 | | | 5 | 40 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1500 | | | 5 | 45 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1501 | | | 95 | 75 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1502 | | | 95 | 75 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1503 | | | 9 | 70 | E | | f | so | argiles + calcite | | | | | | |
| 1504 | | | 9 | 70 | E | | f | so | argiles + calcite | | | | | | |
| 1505 | | | 9 | 70 | E | | f | so | argiles + calcite | | | | | | |
| 1506 | | | 9 | 70 | E | | f | so | argiles + calcite | | | | | | |
| 1507 | | | 9 | 70 | E | | f | so | argiles + calcite | | | | | | |
| 1508 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1509 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1510 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1511 | | Plus au nord : | 99 | 45 | N | FRSM-2 | F | f | 30 cm de brèches calcaires dans matrice argiles rouges | | | inverse D=2 m | | | |
| 1512 | | | 99 | 75 | NNE | | f | f | argiles rouges | | | | | | |
| 1513 | | | 99 | 75 | NNE | | f | f | argiles rouges | | | | | | |
| 1514 | | | 9 | 90 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1515 | | | 9 | 90 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1516 | | | 176 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1517 | | | 108 | 90 | NNE | | F | o | | 15°E | | | | | |
| 1518 | | | 171 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1519 | | | 171 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1520 | | | 95 | 55 | W | | f | o | argiles rouges | | | | | | |
| 1521 | | | 99 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1522 | | | 99 | 75 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1523 | | | 99 | 70 | S | | F | f | calcite | 0° | | | | | |
| 1524 | | | 90 | 55 | NNE | | F | f | | 0° | | | | | |
| 1525 | | | 90 | 55 | NNE | | F | f | | | | | | | |
| 1526 | | | 5 | 90 | E | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1527 | | | 108 | 65 | SSW | | F | o | | 40°E | | | | | |
| 1528 | Route de la Roque-Ste-Marguerite - nord | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1529 | du Ravin du Riou Sec | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | Bathonien moyen | U1 |
| 1530 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1531 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1532 | | | 90 | 85 | S | | F | f | brèches | 20°E | vers E | | | | |
| 1533 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1534 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1535 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1536 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1537 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1538 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1539 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1540 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1541 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1542 | | | 5 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1543 | | | 108 | 65 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 1544 | | | 117 | 60 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1545 | | | 18 | 65 | WNW | | f | o | | | | | | | |
| 1546 | | | 18 | 65 | WNW | | f | o | | | | | | | |
| 1547 | | | 90 | 45 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1548 | | | 108 | 80 | SSW | | F | f | | 90° normale (1) et 15°N dextre (2) | | | 2 plongements | | |
| 1549 | | | 27 | 75 | WNW | | f | o | | | | | | | |
| 1550 | | | 117 | 55 | NE | | f | f | | 90° | | inverse | | | |
| 1551 | | | 9 | 80 | W | | f | o | 2 à 5 cm + argiles | | | | | | |
| 1552 | | | 9 | 80 | W | | f | o | 2 à 5 cm + argiles | | | | | | |
| 1553 | | | 9 | 80 | W | | f | o | 2 à 5 cm + argiles | | | | | | |
| 1554 | | | 108 | 65 | SSW | FRSM-3 | F | o | 10 cm + argiles rouges | | | normale D=2m | | | |
| 1555 | | | 126 | 80 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1556 | | | 104 | 75 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 1557 | | | 104 | 75 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 1558 | | | 104 | 75 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 1559 | | | 63 | 85 | SSE | | F | o | calcite | 30°E | vers E | dextre | | | |
| 1560 | | | 113 | 70 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1561 | | | 14 | 80 | W | | f | o | 10 cm argiles | | | | | | |
| 1562 | | | 135 | 65 | WSW | | f | o | | | | | | | |
| 1563 | | | 108 | 90 | SSW | | f | o | débris calcaires + argiles rouges | | | | | | |
| 1564 | | | 108 | 90 | SSW | | f | o | débris calcaires + argiles rouges | | | | | | |
| 1565 | | | 108 | 90 | SSW | | f | o | débris calcaires + argiles rouges | | | | | | |
| 1566 | | | 108 | 80 | NE | | F | o | argiles rouges + zone 15 cm bréchifiée | | | normale | | | |
| 1567 | | | 117 | 80 | NE | FRSM-4 | F | o | 10 à 5 cm + argiles rouges et débris | | | normale (bloc NE) D=70 cm | | | |
| 1568 | | | 108 | 90 | NNE | | f | o | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1569 | | | 126 | 90 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 1570 | | | 167 | 90 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1571 | | | 167 | 90 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1572 | | | 167 | 90 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1573 | | | 108 | 80 | NNE | | F | so | | | | normale D=10cm | | | |
| 1574 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1575 | | | 45 | 70 | NW | | F | f | calcite | 0° | | | | | |
| 1576 | | | 144 | 90 | NE | | F | f | calcite+brèche | | | normale D=5cm | | | |
| 1577 | | | 99 | 80 | S | | f | o | oxydée rouge (passage eau) | | | | | | |
| 1578 | | | 99 | 80 | S | | f | o | oxydée rouge (passage eau) | | | | | | |
| 1579 | | | 99 | 80 | S | | f | o | oxydée rouge (passage eau) | | | | | | |
| 1580 | | | 99 | 80 | S | | f | o | oxydée rouge (passage eau) | | | | | | |
| 1581 | | | 99 | 80 | S | | f | o | oxydée rouge (passage eau) | | | | | | |
| 1582 | | | 99 | 80 | S | | f | o | oxydée rouge (passage eau) | | | | | | |
| 1583 | | | 104 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1584 | | | 108 | 90 | SSW | | F | o | karst 10 cm | 0° | | normale D= 10 cm | | | |
| 1585 | | | 95 | 85 | S | | F | f | | 0° | | | | | |
| 1586 | | | 99 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 1587 | | | 99 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 1588 | | | 99 | 75 | SSW | FRSM-5 | F | o | 15 cm brèche et argiles rouges | | | normale D=45cm (bloc NW) | | | |
| 1589 | | | 167 | 80 | W | FM1 | f | o | 10 cm +argiles | | | | | | |
| 1590 | | | 14 | 80 | W | | f | o | 10 cm +argiles | | | | | | |
| 1591 | | | 108 | 90 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 1592 | | | 180 | 85 | W | | f | so | argiles | | | | | | |
| 1593 | | | 104 | 85 | SSW | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 1594 | | | 153 | 85 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1595 | | | 162 | 85 | W | | f | o | argiles 10 cm | | | | | | |
| 1596 | | | 23 | 85 | SSW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1597 | | | 153 | 90 | W | | f | o | argiles rouges 10 cm | | | | | | |
| 1598 | | | 117 | 90 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1599 | | | 90 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 1600 | | | 158 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1601 | | | 176 | 85 | W | | f | so | argiles | | | | | | |
| 1602 | | | 108 | 85 | NE | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1603 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1604 | | | 153 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1605 | | | 153 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1606 | | | 162 | 85 | W | | f | o | argiles (2 cm) | | | | | | |
| 1607 | | | 162 | 85 | W | | f | o | argiles (2 cm) | | | | | | |
| 1608 | | | 162 | 85 | W | | f | o | argiles (2 cm) | | | | | | |
| 1609 | | | 162 | 85 | W | | f | o | argiles (2 cm) | | | | | | |
| 1610 | | | 99 | 85 | NNE | | f | o | argiles (10 cm) | | | | | | |
| 1611 | | | 162 | 85 | W | | f | o | 1 cm + argiles | | | | | | |
| 1612 | | | 153 | 80 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1613 | | | 162 | 85 | W | | f | o | 1 cm + argiles | | | | | | |
| 1614 | | | 153 | 80 | W | | f | o | < 1 cm + argiles | | | | | | |
| 1615 | | | 117 | 70 | SW | | f | o | 3 cm argiles | | | | | | |
| 1616 | | intervalle plus marneux : tous les 5 cm | 144 | 80 | W | | f | f ou o | argiles | | | | | | |
| 1617 | | | 158 | 85 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1618 | | | 158 | 85 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1619 | | | 158 | 85 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1620 | | | 153 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1621 | | | 63 | 80 | NNW | | f | o | 10 cm argiles | | | | | | |
| 1622 | | | 153 | 90 | S | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 1623 | | | 153 | 85 | E | | f | o | de 1 à 10 cm | | | | | | |
| 1624 | | | 153 | 80 | W | | f | o | 5 cm argiles | | | | | | |
| 1625 | | | 144 | 85 | W | | f | o | 2 cm argiles | | | | | | |
| 1626 | | | 144 | 85 | W | | f | o | 2 cm argiles | | | | | | |
| 1627 | | | 63 | 90 | S | | f | o | karst | | | | | | |
| 1628 | | | 45 | 85 | NW | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 1629 | | | 14 | 80 | W | | f | o | 10 à 15 cm karst | | | | | | |
| 1630 | | | 135 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1631 | | | 144 | 90 | NE | | f | o | 2 à 5 cm argiles | | | | | | |
| 1632 | | | 135 | 85 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1633 | | | 171 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 1634 | | | 77 | 50 | N | | f | o | 5 cm + calcites | | | | | | |
| 1635 | | | 14 | 70 | W | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1636 | | | 153 | 85 | SW | | f | o | calcite (<1 cm) | | | | | | |
| 1637 | | | 162 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1638 | | | 162 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1639 | | | 171 | 70 | W | | f | o | argiles rouges 5 cm | | | | | | |
| 1640 | **Log 12 - Millau partie 1 Aalénien-Bajocien** | | 171 | 70 | W | | f | o | argiles rouges 5 cm | | | | séries de fractures ouvertes avec Aargiles rouges et une faille | **Aalénien sup-Bajocien inf** | **U1** |
| 1641 | | | 171 | 70 | W | | f | o | argiles rouges 5 cm | | | | | | |
| 1642 | | | 176 | 75 | W | FM2 | F | o | argiles rouges (10-15 cm) | | | inverse D=17 cm (partie droite montée) | | | |
| 1643 | | | 144 | 90 | SW | | f | | | | | | | | |
| 1644 | | | 153 | 85 | SW | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 1645 | | | 162 | 75 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1646 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1647 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1648 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1649 | | | 162 | 85 | W | | f | f | calcite + argiles | | | | | | |
| 1650 | | | 153 | 85 | W | | f | o | 10 cm karst + argiles rouges | | | | | | |
| 1651 | | | 153 | 85 | W | | f | o | 10 cm karst + argiles rouges | | | | | | |
| 1652 | | | 144 | 80 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1653 | | | 14 | 80 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1654 | | | 140 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1655 | | | 149 | 65 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1656 | | | 153 | 80 | W | | f | o | calcite + argiles sur 8 cm | | | | | | |
| 1657 | | | 144 | 85 | SW | | f | o | 5 cm argiles + calcite | | | | | | |
| 1658 | | | 18 | 85 | WSW | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1659 | | | 140 | 85 | SW | | f | o | 2 à 5 cm + argiles + calcite | | | | | | |
| 1660 | | | 140 | 85 | SW | | f | o | 2 à 5 cm + argiles + calcite | | | | | | |
| 1661 | | | 140 | 85 | SW | | f | o | 2 à 5 cm + argiles + calcite | | | | | | |
| 1662 | | | 140 | 85 | SW | | f | o | 2 à 5 cm + argiles + calcite | | | | | | |
| 1663 | | | 140 | 85 | SW | | f | o | 2 à 5 cm + argiles + calcite | | | | | | |
| 1664 | | | 144 | 90 | W | | f | o | 5 cm argiles | 20°SE | sénestre | | | | |
| 1665 | | | 45 | 85 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 1666 | | | 9 | 65 | W | | f | o | argiles (13 cm) | | | | | | |
| 1667 | | | 9 | 65 | W | | f | o | argiles (3 cm) | | | | | | |
| 1668 | | | 9 | 65 | W | | f | o | argiles (3 cm) | | | | | | |
| 1669 | | | 9 | 80 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1670 | | | 9 | 80 | W | | f | o | | | | | | | |
| 1671 | | | 149 | 80 | SW | | F | o | | | | normale D=20 cm | | | |
| 1672 | | | 149 | 80 | SW | | F | o | | | | normale D=20 cm | | | |
| 1673 | | | 144 | 80 | W | | f | o | 2 cm | | | | | | |
| 1674 | | | 45 | 85 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 1675 | | | 153 | 75 | W | | f | o | 1 cm + calcite | | | | | | |
| 1676 | | | 144 | 75 | W | | f | o | 1 cm | | | | | | |
| 1677 | | | 36 | 85 | NW | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 1678 | | | 41 | 85 | NW | | f | o | 5-10 cm | | | | | | |
| 1679 | | | 131 | 85 | SW | | f | f | 2 cm | | | | | | |
| 1680 | | | 144 | 90 | SW | | f | o | 1 à 10 cm | | | | | | |
| 1681 | | | 32 | 90 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 1682 | | | 14 | 85 | W | | f | o | 20 cm | | | | karst + blocs | | |
| 1683 | | | 144 | 90 | SW | | f | o | 2 cm + calcite | | | | | | |
| 1684 | | | 135 | 85 | SW | | f | o | 14 cm argiles + blocs + calcites | | | | | | |
| 1685 | | | 135 | 85 | SW | | f | o | 5 cm argiles + calcite | | | | | | |
| 1686 | | | 135 | 80 | SW | | f | o | 5 cm argiles + calcite | | | | | | |
| 1687 | | | 144 | 80 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1688 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | calcite + 5 cm | | | | | | |
| 1689 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | calcite + 5 cm | | | | | | |
| 1690 | | | 140 | 85 | SW | | f | o | 1 à 10 cm + argiles | | | | | | |
| 1691 | | | 144 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1692 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1693 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1694 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1695 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1696 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1697 | **Log 12 - Millau partie 2 Bathonien moyen** | | 153 | 90 | W | FM3 | f | o | 11 cm + argiles + calcite | | | | | **Bathonien moyen** | **U1** |
| 1698 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1699 | | | 135 | 85 | SW | | f | o | calcite (5 cm ouverte) | | | | | | |
| 1700 | | | 135 | 80 | SW | | f | o | argiles 10 cm | | | | | | |
| 1701 | | | 135 | 80 | SW | | f | so | calcite | | | | | | |
| 1702 | | | 140 | 85 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1703 | | | 140 | 85 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1704 | | | 135 | 90 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1705 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1706 | | | 144 | 80 | SW | | f | o | calcite | | | | | | |
| 1707 | | | 167 | 80 | E | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 1708 | | | 162 | 80 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1709 | | | 126 | 80 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1710 | | | 113 | 75 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1711 | | | 113 | 75 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1712 | | | 32 | 90 | | | f | o | | | | | | | |
| 1713 | | | 131 | 75 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1714 | | | 50 | 80 | SE | | f | o | calcite + 10 cm ouvert | | | | | | |
| 1715 | | | 144 | 85 | SW | | f | o | calcite + 2 cm | | | | | | |
| 1716 | | | 144 | 85 | SW | | f | o | calcite + 2 cm | | | | | | |
| 1717 | | | 45 | 80 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 1718 | | | 149 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1719 | | | 36 | 85 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 1720 | | | 131 | 85 | SW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1721 | | | 45 | 80 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 1722 | | | 45 | 80 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 1723 | | | 135 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1724 | | | 131 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1725 | | | 131 | 86 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1726 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1727 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1728 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1729 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1730 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1731 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1732 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1733 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1734 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1735 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1736 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1737 | | | 176 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1738 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1739 | | | 144 | 90 | SW | | f | f | | | | | tous les 2 m à 1,5 m (plusieurs) | | |
| 1740 | | | 72 | 80 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1741 | | | 176 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1742 | | | 59 | 85 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1743 | | | 108 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 1744 | | | 9 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1745 | | | 86 | 85 | S | | f | o | | | | 5 mm | | | |
| 1746 | | | 86 | 85 | S | | f | o | | | | 5 mm | | | |
| 1747 | | | 86 | 85 | S | | f | o | | | | 5 mm | | | |
| 1748 | | | 86 | 85 | S | | f | o | | | | 5 mm | | | |
| 1749 | | | 144 | 85 | SW | | f | o | | | | 5 mm | | | |
| 1750 | | | 99 | 80 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1751 | | | 72 | 80 | SSE | | f | f | | | | | | | |
| 1752 | | | 36 | 85 | SE | | f | o | argile | | | | | | |
| 1753 | | | 144 | 80 | ESE | | f | f | 5 cm d'argile | | | | | | |
| 1754 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1755 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1756 | | | 162 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1757 | | | 162 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1758 | | | 162 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1759 | | | 162 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1760 | | | 162 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1761 | | | 171 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1762 | | | 63 | 90 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1763 | | | 63 | 90 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1764 | | | 176 | 75 | W | | f | o | argile | | | | | | |
| 1765 | | | 72 | 90 | S | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1766 | | | 5 | 70 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1767 | | | 32 | 70 | NW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1768 | | | 59 | 85 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1769 | | 6 | 50 | 80 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1770 | | | 126 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1771 | | | 63 | 85 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1772 | | | 5 | 75 | W | | f | o | calcite et argile | | | | | | |
| 1773 | | | 54 | 90 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1774 | | | 63 | 70 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1775 | | | 99 | 90 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1776 | | | 18 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1777 | | | 167 | 75 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1778 | | | 54 | 85 | SSE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1779 | | | 54 | 85 | SSE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1780 | | | 54 | 85 | SSE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1781 | | | 54 | 85 | SSE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1782 | | | 54 | 85 | SSE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1783 | | | 54 | 85 | SSE | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1784 | | | 63 | 90 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1785 | | | 63 | 90 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1786 | | | 9 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1787 | | | 9 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1788 | | | 9 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1789 | | | 54 | 85 | SSE | | f | o | | | | | | | |
| 1790 | **Log du Rascalat** | | 99 | 60 | N | | f | f | | | | | | **Sinémurien** | **U3** |
| 1791 | | | 95 | 65 | S | | f | f | | | | | | | |
| 1792 | | | 54 | 65 | NW | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1793 | | | 9 | 85 | W | | f | f | argile | | | | | | |
| 1794 | | 15 | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | passage aux GST à oolithes | | |
| 1795 | | | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1796 | | | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1797 | | | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1798 | | | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1799 | | | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1800 | | | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1801 | | | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1802 | | | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1803 | | | 171 | 90-85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 1804 | | | 54 | 90 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 1805 | | | 54 | 90 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 1806 | | | 54 | 90 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 1807 | | | 54 | 90 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 1808 | | | 54 | 90 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 1809 | | | 162 | 90-85 | E | | f | f | calcite | oui (surface trop altérée pour discerner le mouvement) | | | | | |
| 1810 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1811 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1812 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1813 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1814 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1815 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1816 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1817 | | | 5 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1818 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1819 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1820 | | | 176 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1821 | | | 18 | 75 | WNW | | F | f | calcite | oui | vers N | | | | |
| 1822 | | | 162 | 85 | W | | F | f | calcite | oui | vers N | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1823 | | | 117 | 85 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 1824 | | | 104 | 90-85 | S | | f | f | 5 cm de calcite | | | | | | |
| 1825 | | | 18 | 70 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 1826 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1827 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1828 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1829 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1830 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1831 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1832 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1833 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1834 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1835 | | | 5 | 85 | E | | f | f | | | | fracturation parallèle | | | |
| 1836 | | | 126 | 75 | NE | | f | f | 5 cm de calcite | | | | | | |
| 1837 | | | 99 | 85 | S | | f | f | 5 cm de calcite | | | passage d'eau | | | |
| 1838 | | | 171 | 90 | W | | f | o | | | | passage d'eau | | | |
| 1839 | | | 171 | 90 | W | | f | o | | | | passage d'eau | | | |
| 1840 | | | 171 | 90 | W | | f | o | | | | passage d'eau | | | |
| 1841 | | | 153 | 25 | SW | | F | f | | | N30 | stries de calcite | Trias | | |
| 1842 | | | 162 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 1843 | | | 32 | 85 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1844 | | | 171 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1845 | | | 144 | 90 | NE | | f | f | | | | | | Trias | U5 |
| 1846 | | | 140 | 85 | NE | | f | o | argiles | | | passage eau | | | |
| 1847 | | | 5 | 40 | E | | f | f | | | | passage eau | | | |
| 1848 | | | 41 | 90 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1849 | | | 144 | 85 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1850 | | 14 | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | Hettangien | | |
| 1851 | | | 167 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1852 | | | 135 | 90 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1853 | Log 19 de Trébans | | 135 | 90 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1854 | | | 135 | 90 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1855 | | | 158 | 85 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1856 | | | 153 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1857 | | | 153 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 1858 | | | | | | | f | | | | | | | | |
| 1859 | | Débit | 126 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 1860 | | | 27 | 90 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1861 | | | | | | | f | | | | | | | Hettangien | U3 |
| 1862 | | | 9 | 90 | W | | f | f | | | | fracturation parallèle (environ 10) | | | |
| 1863 | | | 36 | 90 | SE | | f | f | | | | fracturation parallèle (environ 10) | | | |
| 1864 | | | | | | | f | | | | | | | | |
| 1865 | | 19,5 : axe du slump | 108 | | | | f | | | | | | | | |
| 1866 | | | | | | | f | | | | | | | | |
| 1867 | | 21.5 | 126 | 85 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 1868 | | | 131 | 85 | SW | | f | o | argiles | | | | | | |
| 1869 | | | 0 | | | | f | | | | | | | | |
| 1870 | | Débit | 135 | 90 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 1871 | | | 45 | 90 | SE | | f | f | | | | | | | |
| 1872 | | | 55 | 70 | NW | L24-1 | f | fermée | marneux | | | | | | |
| 1873 | | | 170 | 75 | SW | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1874 | | | 95 | 75 | NE | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1875 | | | 95 | 75 | NE | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1876 | | | 95 | 75 | NE | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1877 | | | 95 | 75 | NE | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1878 | | | 95 | 75 | NE | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1879 | | | 180 | 30 | W | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1880 | | | 80 | 65 | N | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1881 | | | 175 | 65 | W | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1882 | | | 20 | 90 | WNW | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1883 | | | 175 | 70 | W | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1884 | | | 100 | 65 | N | | f | O | sans remplissage | | | | | | |
| 1885 | | | 10 | 50 | NNW | | f | O | argile/calcique | | | | | | |
| 1886 | | | 165 | 90 | ENE | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1887 | | | 155 | 85 | NE | | f | fermée | argile/calcique | | | | | | |
| 1888 | | | 155 | 85 | NE | | f | fermée | argile/calcique | | | | | | |
| 1889 | | | 155 | 85 | NE | | f | fermée | argile/calcique | | | | | | |
| 1890 | | | 155 | 85 | NE | | f | fermée | argile/calcique | | | | | | |
| 1891 | | | 155 | 85 | NE | | f | fermée | argile/calcique | | | | | | |
| 1892 | | | 165 | 75 | NE | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1893 | | | 160 | 80 | SW | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1894 | | | 160 | 70 | SW | | f | fermée | calcique | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1895 | Log 24 - Peyreleau | | 160 | 70 | SW | | f | fermée | calcique | | | | | Aalénien inf | U2 |
| 1896 | | | 15 | 70 | SE | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1897 | | | 5 | 75 | E | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1898 | | | 80 | 80 | N | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1899 | | | 140 | 90 | SW | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1900 | | | 25 | 75 | NW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1901 | | | 160 | 90 | NE | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1902 | | | 150 | 75 | SW | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1903 | | | 150 | 65 | SW | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1904 | | | 150 | 65 | SW | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1905 | | | 150 | 65 | SW | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1906 | | | 170 | 75 | SW | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1907 | | | 10 | 85 | NE | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1908 | | | 155 | 85 | S | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1909 | | | 140 | 85 | W | | f | O | comblement argileux (5cm) | | | | | | |
| 1910 | | | 125 | 90 | SW | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1911 | | | 175 | 90 | W | | f | O | comblement argileux (10cm) | | | | | | |
| 1912 | | | 180 | 40 | WSW | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1913 | | | 170 | 80 | W | | f | fermée | marneux | | | | | | |
| 1914 | | | 170 | 80 | W | | f | fermée | marneux | | | | | | |
| 1915 | | | 170 | 80 | W | | f | fermée | marneux | | | | | | |
| 1916 | | | 160 | 90 | W | | F | O | comblement argileux | | | | | | |
| 1917 | | | 180 | 90 | W | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1918 | | | 180 | 90 | W | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1919 | | | 180 | 90 | W | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1920 | | | 180 | 90 | W | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1921 | | | 180 | 90 | W | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1922 | | | 170 | 75 | W | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1923 | | | 170 | 75 | W | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1924 | | | 180 | 90 | W | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1925 | | | 180 | 90 | W | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1926 | | | 180 | 90 | W | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1927 | | | 15 | 60 | E | | f | fermée | calcique | | | | | Aalénien sup | U1 |
| 1928 | | | 170 | 65 | WSW | | f | fermée | argile/calcique | | | | | | |
| 1929 | | | 170 | 65 | WSW | | f | fermée | calcique | | | | | | |
| 1930 | | | 170 | 90 | W | | f | fermée | calcique marneux | | | | | | |
| 1931 | | | 175 | 90 | W | | f | fermée | calcique marneux | | | | | | |
| 1932 | | | 110 | 80 | S | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1933 | | | 170 | 75 | WSW | | f | fermée | calcique marneux | | | | | | |
| 1934 | | | 10 | 65 | SE | | faille | fermée | calcique bréchique | | | | | | |
| 1935 | | | 165 | 90 | W | | f | fermée | marneux | | | | | | |
| 1936 | | | 20 | 90 | NNW | | F | fermée | marneux (rejet : centimétrique) | | | | | | |
| 1937 | | | 135 | 80 | NE | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1938 | | | 180 | 90 | W | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1939 | | | 10 | 90 | W | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1940 | | | 10 | 90 | W | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1941 | | | 10 | 90 | W | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1942 | | | 150 | 90 | W | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1943 | | | 150 | 90 | SW | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1944 | | | 150 | 90 | SW | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1945 | | | 170 | 90 | W | | f | fermée | argile | | | | | | |
| 1946 | | | 5 | 90 | W | | f | fermée | marneux | | | | | | |
| 1947 | | | 165 | 90 | WSW | | f | O | argile | | | | | | |
| 1948 | | | 170 | 90 | W | | f | O | argile | | | | | | |
| 1949 | | | 170 | 80 | W | | f | O | comblement marneux | | | | | | |
| 1950 | | | 92 | 60 | N | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1951 | | | 90 | 60 | N | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1952 | | | 175 | 90 | W | | f | O | marneux | | | | | | |
| 1953 | | | 160 | 90 | WSW | | f | O | argile | | | | | | |
| 1954 | | | 160 | 70 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1955 | | | 170 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1956 | | | 170 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1957 | | | 155 | 90 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1958 | | | 10 | 65 | NE | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1959 | | | 160 | 90 | WSW | | f | O | argile rouge (terra rosa) | | | | | | |
| 1960 | | | 140 | 75 | S | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1961 | | | 170 | 90 | W | | f | O | argile rouge (terra rosa) | | | | | | |
| 1962 | | | 160 | 90 | WSW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1963 | | | 155 | 70 | SW | | f | O | argile | | | | | | |
| 1964 | | | 155 | 70 | SW | | f | O | argile (3cm) | | | | | | |
| 1965 | | | 155 | 70 | SW | | f | O | argile | | | | | | |
| 1966 | | | 155 | 70 | SW | | f | O | argile | | | | | | |
| 1967 | | | 155 | 70 | SW | | f | O | argile | | | | | | |
| 1968 | | | 165 | 80 | SW | | faille | O | comblement argileux (3cm) | | | | | | |
| 1969 | | | 155 | 75 | SW | | faille | fermée | joint de tension (rejet : 20cm) | | | | | | |

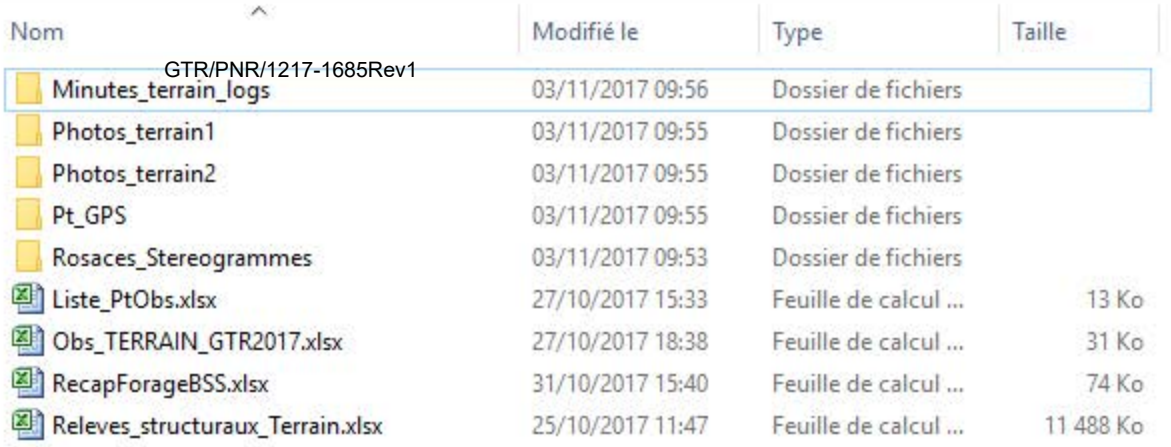
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 1970 | | | 160 | 80 | SW | | f | O | argile rouge (terra rosa) | | | | | | |
| 1971 | | | 150 | 80 | SW | | faille | O | ouvert sans remplissage | | | | | | |
| 1972 | | | 150 | 80 | SW | | faille | O | ouvert sans remplissage | | | | | | |
| 1973 | | | 160 | 90 | WSW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1974 | | | 165 | 90 | WSW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1975 | | | 155 | 90 | SW | | f | O | ouvert sans remplissage | | | | | | |
| 1976 | | | 155 | 75 | SW | | faille | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1977 | | | 155 | 75 | SW | | f | O | argile rouge (terra rosa) | | | | | | |
| 1978 | | | 155 | 75 | SW | | f | O | argile rouge (terra rosa) | | | | | | |
| 1979 | | | 155 | 75 | SW | | f | O | argile rouge (terra rosa) | | | | | | |
| 1980 | | | 145 | 75 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1981 | | | 165 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1982 | | | 160 | 90 | WSW | | f | O | comblement argileux (30 cm terra rosa) | | | | | | |
| 1983 | | | 155 | 90 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1984 | | | 25 | 90 | WNW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1985 | | | 150 | 75 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1986 | | | 160 | 85 | SW | | f | fermée | comblement calcique et argile | | | | | | |
| 1987 | | | 155 | 75 | SW | | f | fermée | ouvert sans remplissage | | | | | | |
| 1988 | | | 155 | 75 | SW | | f | O | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1989 | | | 155 | 70 | SW | | f | O | comblement calcique et argile | | | | | | |
| 1990 | | | 160 | 90 | WSW | | f | O | ouvert sans remplissage | | | | | | |
| 1991 | | | 160 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1992 | | | 160 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1993 | | | 160 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1994 | | | 160 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1995 | | | 160 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1996 | | | 160 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1997 | | | 160 | 80 | SW | | f | fermée | joint de tension sans remplissage | | | | | | |
| 1998 | | | 165 | 90 | WSW | | f | O | argile | | | | | | |
| 1999 | | 0 m | 158 | 85 | ENE | | f | o | | | | | | | |
| 2000 | | | 45 | 85 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 2001 | | | 27 | 85 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 2002 | | | 5 | 90 | W | | f | o | 15 à 20 cm d'argiles + débris calcaires | | | | | | |
| 2003 | | | 27 | 85 | NW | | f | f | | | | | | | |
| 2004 | | | 45 | 75 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 2005 | | | 171 | 90 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2006 | | | 176 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2007 | | | 176 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2008 | | | 5 | 90 | ENE | | f | o | 10 cm | | | | | | |
| 2009 | | | 9 | 90 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 2010 | | | 9 | 90 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 2011 | | | 9 | 90 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 2012 | | | 9 | 90 | NW | | f | o | | | | | | | |
| 2013 | | | 153 | 90 | NE | | f | o | | | | | | | |
| 2014 | | | 162 | 90 | ENE | | f | f | | | | | | | |
| 2015 | | | 162 | 90 | ENE | | f | f | | | | | | | |
| 2016 | | | 149 | 80 | WSW | | f | f | | | | | | | |
| 2017 | | | 86 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2018 | | | 158 | 90 | ENE | | f | f | | | | | | | |
| 2019 | | | 158 | 90 | ENE | | f | f | | | | | | | |
| 2020 | | | 158 | 90 | ENE | | f | f | | | | | | | |
| 2021 | | | 167 | 90 | E | | f | o | 2 cm | | | | traverse le banc de stipite (de 10 cm) | | |
| 2022 | | | 63 | 90 | NNW | | f | o | | | | | | | |
| 2023 | | | 63 | 90 | NNW | | f | o | | | | | | | |
| 2024 | | | 5 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2025 | | **17,5 m** | 18 | 80 | WNW | | f | o | | | | | | | |
| 2026 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2027 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2028 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2029 | | | 176 | 80 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2030 | | | 70 | 70 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2031 | | | 170 | 75 | W | | f | o | 10 cm argiles | | | | | | |
| 2032 | | | 162 | 85 | W | | f | o | karstifiée sur 10 cm avec argiles | | | | | | |
| 2033 | | | 162 | 85 | W | | f | o | karstifiée sur 10 cm avec argiles | | | | | | |
| 2034 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2035 | | | 9 | 90 | W | | f | f | | | | | traversent la stipite | | |
| 2036 | | | 171 | 90 | E | | f | o | kartifiée | | | | | | |
| 2037 | | | 36 | 70 | SE | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2038 | | | 176 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 2039 | | | 162 | 90 | E | | f | o | 5 cm argiles | | | | | | |
| 2040 | | | 180 | 85 | W | | F | f | argiles | | | normale | zone effondrée | | |
| 2041 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2042 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2043 | | | 162 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2044 | | | 162 | 85 | W | | F | o | 10 cm argiles + morceau calcaire | | | normale | | | |
| 2045 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2046 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2047 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2048 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2049 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2050 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2051 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2052 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2053 | | | 162 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2054 | | | 81 | 80 | S | | f | o | | | | | | | |
| 2055 | | | 9 | 90 | E | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 2056 | | | 50 | 80 | SE | | f | f | calcite | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 2057 | | | 72 | 90 | SSE | | f | o | <1cm | | | | | | |
| 2058 | | | 9 | 90 | | | f | o | 2 cm argiles + karstification | | | | | | |
| 2059 | | | 72 | 70 | SE | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 2060 | | | 5 | 90 | W | | f | o | karst sur 50 cm | | | | | | |
| 2061 | | | 5 | 90 | W | | f | o | karst (2 à 10 cm) | | | | | | |
| 2062 | | | 162 | 75 | E | | f | o | 5 cm argiles | | | | | | |
| 2063 | | | 162 | 75 | E | | f | o | 2 à 3 cm argiles | | | | | | |
| 2064 | | | 81 | 55 | S | | f | o | | | | | | | |
| 2065 | | | 140 | 30 | NE | | f | o | 5 cm + argiles | | | | | | |
| 2066 | | | 171 | 70 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2067 | | 42.5 | 72 | 70 | SE | | f | o | 5 cm | | | | | | |
| 2068 | | | 180 | 70 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2069 | | | 180 | 70 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2070 | | | 180 | 70 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2071 | | | 180 | 70 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2072 | | | 180 | 70 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2073 | | | 180 | 70 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2074 | | | 180 | 70 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2075 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2076 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2077 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2078 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2079 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2080 | | | 120 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2081 | | | 140 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2082 | | | 100 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2083 | | | 10 | 80 | W | | F | f | | | | normale | | | |
| 2084 | | | 10 | 80 | W | | F | f | | | | normale | rejet centimétrique | | |
| 2085 | | | 10 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2086 | | | 10 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2087 | | | 10 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2088 | | | 10 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2089 | | | 150 | 90 | W | | f | f | argiles | | | | | | |
| 2090 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2091 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2092 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2093 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2094 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2095 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2096 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2097 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2098 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2099 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2100 | | | 20 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2101 | | | 15 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2102 | | | 15 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2103 | | | 20 | 85 | W | | f | so | | | | | | | |
| 2104 | | | 10 | 90 | w | | f | f | | | | | | | |
| 2105 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2106 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2107 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2108 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2109 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2110 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2111 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2112 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2113 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2114 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2115 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2116 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2117 | | | 10 | 80 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2118 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2119 | | | 5 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2120 | | | 60 | 55 | SE | | f | o | 5 cm argiles | | | | | | |
| 2121 | | | 180 | 80 | W | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2122 | | 68 | 180 | 75 | SW | | f | o | | | | | | | |
| 2123 | | | 180 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2124 | | | 160 | 80 | W | | f | f | argiles | | | | | | |
| 2125 | | | 10 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2126 | | | 10 | 85 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2127 | | | 70 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2128 | | | 70 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2129 | | | 120 | 90 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2130 | | | 80 | 90 | W | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2131 | | | 45 | 65 | N | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2132 | | | 45 | 65 | N | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2133 | | | 45 | 65 | N | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2134 | | | 45 | 65 | N | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2135 | | | 45 | 65 | N | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2136 | | | 45 | 65 | N | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2137 | | | 105 | 60 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2138 | | | 20 | 60 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2139 | | | 105 | 60 | W | L22-4 | F | o | argiles | | | Normale D=30 cm | | | |
| 2140 | | | 20 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2141 | | | 20 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2142 | | | 20 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2143 | | | 20 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2144 | | | 20 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2145 | | | 90 | 60 | N | | F | f | | | | Normale D=10cm | | | |

Bathonien moyen

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 2146 | | | 90 | 60 | N | | F | f | | | | Normale D=10cm | | | |
| 2147 | Log 22 du Maynial | | 90 | 70 | N | | f | f | | | | | | | U1 |
| 2148 | | | 90 | 70 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2149 | | | 90 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2150 | | | 115 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2151 | | 96 | 115 | 75 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2152 | | | 131 | 75 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2153 | | | 171 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2154 | | | 167 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2155 | | | 167 | 85 | W | | f | o | calcite + argiles | | | | | | |
| 2156 | | | 5 | 90 | E | | f | o | 10 cm argiles | | | | | | |
| 2157 | | | 108 | 90 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 2158 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 2159 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 2160 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 2161 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 2162 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 2163 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 2164 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | | | |
| 2165 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | voir le relevé pour schéma | | |
| 2166 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | et fractures toutes les 15 à | | |
| 2167 | | | 108 | 85 | SSW | | f | f | | | | | 30 cm | | |
| 2168 | | | 117 | 80 | SW | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2169 | | | 99 | 80 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2170 | | | 18 | 80 | E | | f | o | | | | | | | |
| 2171 | | | 117 | 85 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 2172 | | | 104 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2173 | | | 104 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2174 | | | 104 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2175 | | | 99 | 90 | N | | f | o | argiles + calcite | | | | | | |
| 2176 | | | 90 | 90 | S | | f | o | | | | | | | |
| 2177 | | | 81 | 75 | N | | f | f | calcite | | | | | | |
| 2178 | | | 23 | 85 | SE | | f | o | argiles + calcite | | | | | | |
| 2179 | | | 27 | 85 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 2180 | | | 27 | 85 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 2181 | | | 81 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 2182 | | | 158 | 80 | E | | f | o | calcite | | | | | | |
| 2183 | | | 158 | 80 | E | | f | o | calcite | | | | | | |
| 2184 | | | 158 | 80 | E | | f | o | calcite | | | | | | |
| 2185 | | | 158 | 80 | E | | f | o | calcite | | | | | | |
| 2186 | | | 158 | 80 | E | | f | o | calcite | | | | | | |
| 2187 | | | 158 | 80 | E | | f | o | calcite | | | | | | |
| 2188 | | | 72 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 2189 | | | 72 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 2190 | | | 72 | 85 | S | | f | o | | | | | | | |
| 2191 | | | 81 | 85 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2192 | | | 180 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 2193 | | | 180 | 90 | E | | f | f | | | | | | | |
| 2194 | | | 153 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2195 | | | 108 | 85 | NNE | | f | o | | | | | | | |
| 2196 | | | 162 | 75 | E | | f | f | | | | | | | |
| 2197 | | | 162 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2198 | | 122 | 162 | 85 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2199 | | | 90 | 70 | N | | f | f | | | | | ensemble de fractures parallèles | | |
| 2200 | | | 90 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2201 | | | 90 | 90 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2202 | | | 90 | 50 | N | | f | f | | | | | | | |
| 2203 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2204 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2205 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2206 | | | 180 | 90 | W | | f | f | | | | | | | |
| 2207 | | | 170 | 75 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2208 | | | 170 | 75 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2209 | | 127.5 | 170 | 75 | SW | | f | f | | | | | fication avec traces de suinte | | |
| 2210 | | (passage à partie dolomitisée) | 108 | 85 | NNE | | f | f | | | | | | | |
| 2211 | | | 36 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2212 | | | 36 | 90 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2213 | | | 171 | 85 | W | | f | o | | | | | | | |
| 2214 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2215 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2216 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2217 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2218 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2219 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2220 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2221 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2222 | | | 153 | 85 | SW | | f | f | | | | | | | |
| 2223 | | | 113 | 75 | NE | | f | f | | | | | | | |
| 2224 | | | 176 | 85 | W | | f | o | calcite | | | | | | |
| 2225 | | | 171 | 85 | E | | f | o | argiles | | | | | | |
| 2226 | | | 176 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 2227 | | | 27 | 80 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 2228 | | | 27 | 85 | SE | | f | o | | | | | | | |
| 2229 | | | 95 | 85 | S | | f | f | | | | | | | |
| 2230 | | | 45 | 75 | SE | | f | o | 10 cm morceaux calc+mousses | | | | | | |
| 2231 | | | 171 | 85 | E | | f | o | | | | | | | |
| 2232 | | | 167 | 85 | W | | f | o | ancien stylolithe | | | | | | |
| 2233 | | | 162 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | Structures | | Remplissage | Stries | | | | | |
| 2 | Nom | Côtes (m) / indications | Direction (degrés) | Pendage | Sens | Point GPS | Types | Ouverte/Fermée | Types | Plongement | Direction de plongement | Type de faille | Remarques | stratigraphie | UH |
| 2234 | | | 162 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 2235 | | | 162 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 2236 | | | 162 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 2237 | | | 162 | 85 | E | | f | f | | | | | | | |
| 2238 | | | 158 | 90 | W | L22-9 | F | f | zone bréchifiée | | | Normale D=3,50m | | | |
| 2239 | | | 162 | 80 | W | L22-10 | F | o | | 80°S | | | | | |
| 2240 | | | 162 | 80 | W | L22-10 | f | o | | | | | | | |
| 2241 | | | 162 | 80 | W | L22-10 | f | o | | | | | | | |
| 2242 | | | 162 | 80 | W | L22-10 | f | o | | | | | | | |
| 2243 | | | 162 | 80 | W | L22-10 | f | o | | | | | | | |
| 2244 | | | 65 | 90 | W | | f | O | | | | | | | |
| 2245 | | | 140 | 75 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2246 | | | 135 | 70 | SW | | f | F | | | | | | | |
| 2247 | | | 135 | 70 | SW | | f | F | | | | | | | |
| 2248 | | | 155 | 90 | W | | f | O | | | | | | | |
| 2249 | | | 150 | 90 | W | | f | O | | | | | | | |
| 2250 | | | 150 | 90 | W | | f | O | | | | | | | |
| 2251 | | | 140 | 90 | W | | f | O | | | | | | | |
| 2252 | | | 155 | 90 | W | | f | O | | | | | | | |
| 2253 | | | 85 | 90 | N | | f | O | | | | | | | |
| 2254 | | | 55 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2255 | | | 140 | 70 | SE | | f | O | | | | | | | |
| 2256 | | | 95 | 80 | E | | f | F | | | | | | | |
| 2257 | | | 145 | 80 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2258 | | | 145 | 80 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2259 | | | 145 | 80 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2260 | | | 150 | 60 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2261 | | | 70 | 40 | S | L22-13 | F | O | comblement argileux/calcique | | | normale | | | |
| 2262 | | | 180 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2263 | | | 150 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2264 | | | 150 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2265 | | | 80 | 80 | N | | f | F | | | | | | | |
| 2266 | | | 165 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2267 | | | 95 | 80 | N | | f | F | | | | | | | |
| 2268 | | | 155 | 90 | W | | f | O | Remplissage argileux (zone karstifié) | | | | | | |
| 2269 | | | 110 | 75 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 2270 | | | 170 | 85 | W | | f | O | | | | | | | |
| 2271 | | | 50 | 80 | W | L22-15 | F | O | | | | | | | |
| 2272 | | | 110 | 90 | N | | f | F | | | | | | | |
| 2273 | | | 170 | 65 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2274 | | | 70 | 90 | S | | f | F | | | | | | | |
| 2275 | | | 5 | 25 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2276 | | | 100 | 90 | N | | f | F | | | | | | | |
| 2277 | | | 70 | 40 | S | L22-16 | f | F | | | | | | | |
| 2278 | | | 75 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2279 | | | 140 | 60 | WNW | | f | F | | | | | | | |
| 2280 | | | 120 | 90 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 2281 | | | 180 | 70 | WNW | | f | F | | | | | | | |
| 2282 | | | 180 | 80 | WNW | | f | F | | | | | | | |
| 2283 | | | 140 | 80 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 2284 | | | 140 | 80 | NE | | f | F | | | | | | | |
| 2285 | | | 155 | 90 | E | | f | F | | | | | | | |
| 2286 | | | 155 | 90 | E | | f | F | | | | | | | |
| 2287 | | | 170 | 65 | WNW | | f | F | | | | | | | |
| 2288 | | | 165 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2289 | | | 170 | 90 | W | L22-17 | f | F | | | | | | | |
| 2290 | | | 30 | 85 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 2291 | | | 30 | 85 | SE | | f | F | | | | | | | |
| 2292 | | | 135 | 75 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2293 | | | 150 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2294 | | | 145 | 75 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2295 | | | 140 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2296 | | | 150 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2297 | | | 145 | 90 | W | | f | F | | | | | | | |
| 2298 | | | 145 | 80 | W | | f | F | | | | | | | |



| Nom | Modifié le | Type | Taille |
|---|---|---|---|
| Minutes_terrain_logs | 03/11/2017 09:56 | Dossier de fichiers | |
| Photos_terrain1 | 03/11/2017 09:55 | Dossier de fichiers | |
| Photos_terrain2 | 03/11/2017 09:55 | Dossier de fichiers | |
| Pt_GPS | 03/11/2017 09:55 | Dossier de fichiers | |
| Rosaces_Stereogrammes | 03/11/2017 09:53 | Dossier de fichiers | |
| Liste_PtObs.xlsx | 27/10/2017 15:33 | Feuille de calcul ... | 13 Ko |
| Obs_TERRAIN_GTR2017.xlsx | 27/10/2017 18:38 | Feuille de calcul ... | 31 Ko |
| RecapForageBSS.xlsx | 31/10/2017 15:40 | Feuille de calcul ... | 74 Ko |
| Releves_structuraux_Terrain.xlsx | 25/10/2017 11:47 | Feuille de calcul ... | 11 488 Ko |

**Annexe 14**: Fichiers numériques associés à la présente étude