

# La bordure sud-est du Geopark : une partie de l'Ardèche sédimentaire

GEORGES  
NAUD

Entre la formation de la chaîne de montagnes hercynienne, mise en place il y a 300 millions d'années (Ma en abrégé), et les premières manifestations volcaniques d'Ardèche (Miocène supérieur, vers 12 Ma), les grands moments de l'histoire géologique du département sont caractérisés par des périodes lacustres (Carbonifère, Oligocène), marines (du Jurassique inférieur au Crétacé supérieur, à la fin du Miocène et au Pliocène) et continentales (Permien, Trias, Paléocène, Eocène et Quaternaire). Il en résulte des formations sédimentaires variées dont une partie seulement se rencontre dans le Geopark et plus précisément sur sa bordure sud-est, de Vernoux, au nord-est, à Malbosc au sud-ouest.

## ENTRE LACS ET DELTAS : DU CARBONIFÈRE AU TRIAS (300 – 200 Ma)

Les lacs du Carbonifère (Prades, Jaujac, Malbosc). Alors que la chaîne de montagnes hercynienne (ou varisque) est presque mise en place, vers 307 Ma, des zones effondrées sur ses bordures accueillent des lacs. Ces derniers occupent donc les parties basses du relief et reçoivent de grandes quantités d'éléments arrachés aux sommets alentour pour former de très nombreuses couches de sédiments dans lesquelles s'intercalent des strates de charbon. Les différents modes de mise en place de ces sédiments sont bien décrits dans l'article de Louis Courel publié dans le bulletin de la Société géologique de l'Ardèche (2012). Les terrains du Carbonifère qui reposent sur les roches cristallines du cœur de la chaîne de montagnes affleurent, d'une part dans le secteur compris entre La Souche et Lalevade

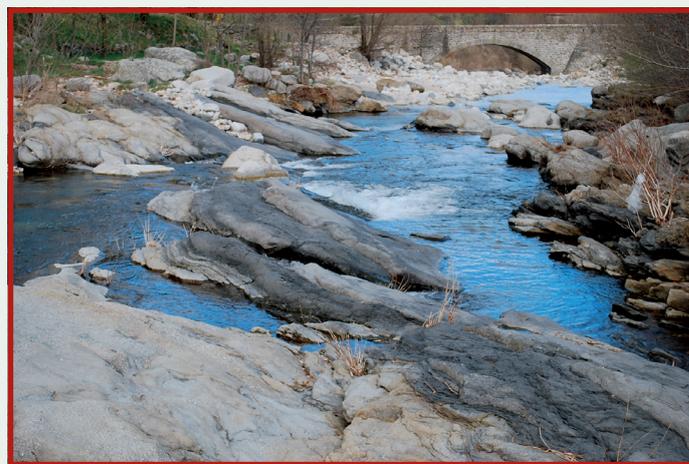


Photo 1 : Affleurements de couches de grès et silts carbonifères à La Souche, dans la vallée du Lignon

et, d'autre part, entre Banne et Malbosc, plus au sud. De très beaux affleurements se voient le long de la route de Lalevade à Jaujac, dans le village de la Souche au niveau du Lignon ou encore dans la vallée de la Gagnière. Quant au contact roches carbonifères-socle cristallin il est très net dans le lit de l'Ardèche au pont de Lalevade et à La Souche, dans l'épingle à cheveux que fait la route après le passage sur le Lignon.

Les sédiments donnent naissance à des roches dites détritiques c'est-à-dire, formées d'éléments de tailles et de natures variées, soit libres (roches détritiques meubles comme les sables) ou liés par un ciment naturel (roches détritiques consolidées comme les grès). Les roches détritiques carbonifères sont toutes de type consolidé. Dans l'ordre croissant de leurs éléments nous avons : silts, grès, conglomérats. Les silts sont composés de grains très fins de quartz, des paillettes de mica et d'argiles. Ils sont très favorables à la fossilisation des plantes de l'époque dont diverses sortes de fougères arborescentes. De couleur noire

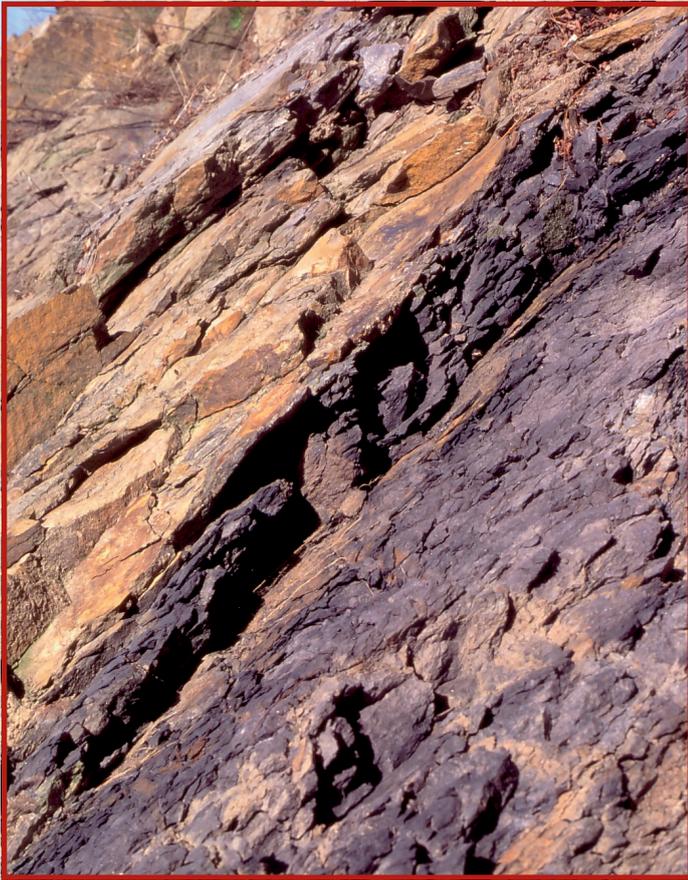


Photo 2 : « Schistes houillers » noirs et couches de grès du Carbonifère de Jaujac

lorsque leur teneur en matière organique est importante, ils montrent souvent un débit feuilleté d'où leur nom de "*schistes houillers*". Les grès sont composés de grains de quartz et des débris de cristaux de feldspath cimentés naturellement par de la silice ou de l'argile. Dans certains grès (psamites), il existe de petits lits de micas blancs (muscovite) qui favorisent la fossilisation de débris végétaux et le débit de la roche en petites dalles. Les *conglomérats* forment des bancs irréguliers de roches dont les éléments ont une taille qui varie de quelques millimètres à plus d'un mètre ! Ces éléments sont des morceaux arrachés au socle cristallin et roulés en blocs et galets par les cours d'eau de l'époque, à l'occasion de crues importantes, et déposés dans les lacs.

Au bord des lacs marécageux et sous un climat chaud et humide, se développe une végétation luxuriante qui comprend, notamment, des fougères et des prêles géantes. Ce cortège végétal, régulièrement détruit lors de phases d'affaissement périodiques du fond et des bords des lacs, donne naissance à des amas qui se transforment peu à peu en couches de charbon. Ce sont ces charbons (anthracite essentiellement) qui ont été exploités du XVIII<sup>e</sup> au début du XX<sup>e</sup> siècle (Naud, 2000).



Photo 3 : Conglomérat du Carbonifère de Prades



Photo 4 : Fougère fossile du Carbonifère de Jaujac (collection ancien Musée de Privas)

Comme la chaîne de montagnes est encore l'objet de soubresauts après la formation des terrains carbonifères, ces derniers sont affectés de déformations diverses comme des plis et des failles. Ceci explique les couches redressées, par endroits à la verticale, et la disposition très complexe des couches de charbon, obstacle à une exploitation rationnelle.

**Le Permien (299 Ma – 252 Ma).** Le climat de cette époque favorise l'oxydation du fer d'où la présence de sédiments détritiques de couleur rouge dominante. Ces terrains, mis en place dans de petits bassins, n'affleurent qu'à Largentière et dans les environs. Le long de la rivière La Ligne, à la sortie nord de la ville, des couches de silts rouges, intercalées dans un ensemble de grès et conglomérats, montrent des traces de fouissages d'animaux, principalement des tubes de vers.



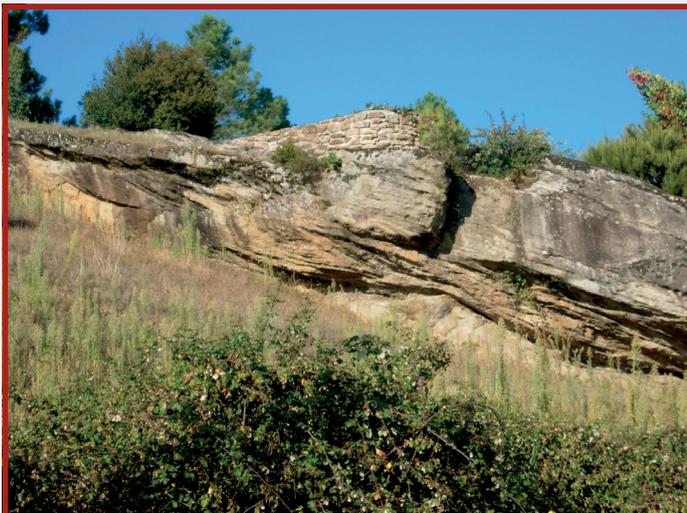
**Photo 5 : Traces de fouissage de vers sous forme de « tubes » dans les grès permien rouges de Largentière**



**Photo 7 : Escarpement dans les grès à « têtes » du Trias de Vernon**

**Le Trias, début de l'Ère secondaire, avec plaines côtières et lagunes (252 Ma - 201 Ma).** Après le Permien la partie ardéchoise de la chaîne hercynienne n'est plus qu'un ensemble de bosses encore activement érodées. De grandes quantités de sables et de limons arrachés aux derniers reliefs sont étalés sur l'ensemble de la région alors que dans une vaste plaine côtière se développent des lagunes. La mise en place de ces formations est aussi à retrouver dans l'article de Louis Courel (2012). Tous les terrains du Trias se trouvent sur le territoire du Geopark. Ils affleurent dans tout le Piémont cévenol et la partie méridionale des Hautes Cévennes (des Vans au Col de l'Escrinet), en limite méridionale des Boutières (Pranles, Cressailles, Lys) et isolés sur les plateaux de

argilites et dolomie plus tendres à l'érosion, en partie médiane. Les formations du Trias reposent « normalement » sur les restes de l'ancienne chaîne de montagnes et d'une façon plus limitée sur les terrains du Carbonifère ou du Permien. Grès et conglomérats forment alors de petits escarpements comme à Vernon. En de nombreux endroits ils sont aussi en contact par faille (faille des Cévennes) avec les roches



**Photo 6 : Bancs de grès et conglomérats du Trias de Saint-Julien-du-Serre**



**Photo 8 : Argilites du Trias à Vernon**

Montselgues et de Vernoux. Les formations peuvent être regroupées, schématiquement, en trois grands ensembles superposés sur une épaisseur pouvant varier entre 100 et 300 m : grès et conglomérats à la base et au sommet ;



**Photo 9 : Cubes de sel silicifiés sur une plaquette de grès fin du Trias de Vesseaux**



**Photo 10 : Empreinte d'une patte d'un reptile du Trias au plafond de l'ancienne mine de Largentière**

crystallines du socle. Le décalage vertical entre les deux ensembles est alors très net et peut dépasser 1000 m dans les environs de Privas. Les bancs de grès et de conglomérats montrent des structures qui caractérisent des dépôts par des cours d'eau de type oued tandis que la présence de restes fossiles d'animaux marins (dents et écailles de poissons notamment, Courel 2012) dans des bancs de grès fins indique la pénétration temporaire de la mer qui se trouvait au large de l'Ardèche, à cette époque. Les argilites de la partie médiane du Trias montrent de petites intercalations de grès qui portent, à leur surface, des cristaux de sel transformés en silice et des figures de retrait (mud cracks) indiquant que ces sédiments se sont déposés sous de faibles couches d'eau salée, temporairement évaporées comme cela se produit dans les lagunes en bord de mer. Au sein des argilites on trouve également un gros banc de dolomie. Moins résistantes à l'érosion que les bancs de grès ou de conglomérats, les couches d'argilites forment, dans le paysage, des zones douces, occupées par les cultures et l'habitat, les zones de grès et conglomérats ayant été consacrées aux bois notamment de châtaigniers. Si les fossiles végétaux de cette époque sont rares et mal conservés, les empreintes de pattes de divers reptiles, dont

les plus anciens dinosaures, sont relativement fréquentes (Gand *et al.*, 2005).

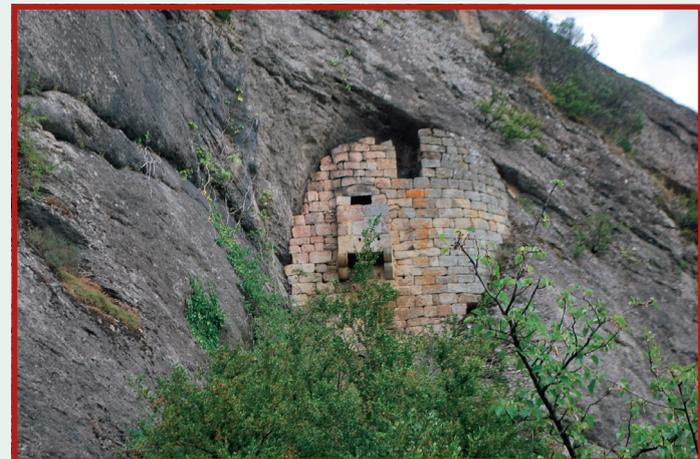
### **LA MER ARDÉCHOISE (200 – 87 Ma)**

La mer qui occupe l'Ardèche pendant tout le Jurassique et une grande partie du Crétacé a permis la formation de l'essentiel des terrains sédimentaires du Bas-Vivarais.

**Au Jurassique inférieur (201 – 174 Ma),** les fonds sous-marins sont très instables car un océan est en train de se former (Elmi, 1983 ; Barth, 2009) et de nombreuses failles actives provoquent la naissance de bassins sous-marins (Privas, Aubenas, Uzer, etc.) et de hauts-fonds (Col de l'Escrinet). Au-dessus de sédiments calcaires associés à des récifs coralliens (Saint-Julien-du-Serre, Veyras, Vernoux, etc.) viennent des dépôts siliceux et détritiques donnant des calcaires gréseux, parfois conglomératiques et des calcaires riches en silex (Coux, Veyras, Vesseaux). Dans les zones de hauts fonds la sédimentation est très réduite voire absente (col de l'Arénier).



**Photo 11 : Calcaire à coraux et lamellibranches du Jurassique inférieur (Hettangien) de Saint-Julien-du-Serre**



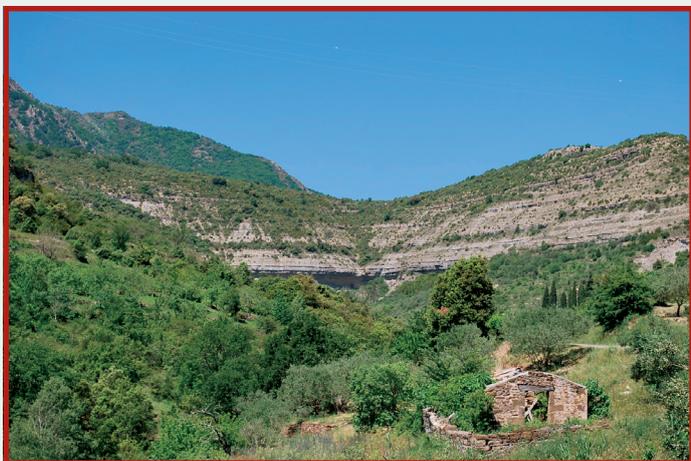
**Photo 12 : Dalle de grès grossiers et conglomérats du Jurassique inférieur de la Jaubernie, à Coux**

**Au Jurassique moyen (174 – 163 Ma)**, on assiste au passage de sédiments riches en silice (Bathonien) à des dépôts dans lesquels dominent argiles et calcaire (marnes du Callovien et de l'Oxfordien). Pour les premiers, il y a formation de calcaires siliceux avec des concentrations bleutées de silice aux formes grossièrement arrondies et en relief, les chailles. Lorsque le calcaire de ces terrains



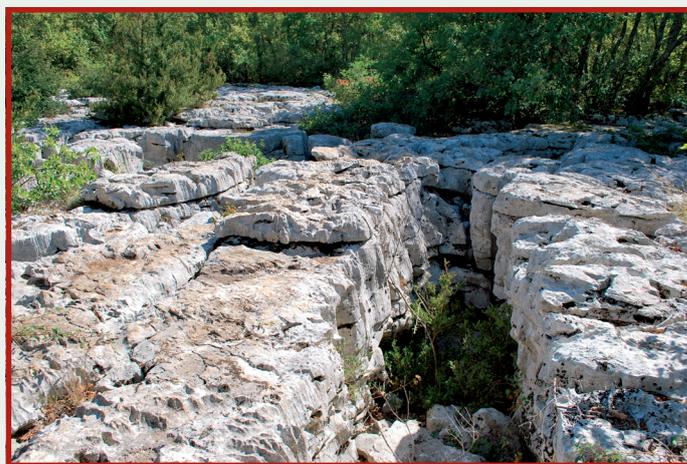
**Photo 13 : Strates de calcaire siliceux avec chailles en relief du Jurassique moyen de Vesseaux (mortain)**

est complètement dissout, on obtient des roches entièrement siliceuses et poreuses. Elles sont appelées « mortain » entre Vesseaux et Saint-Etienne-de-Fontbellon. Ce sont elles qui supportent les belles châtaigneraies de Vesseaux. Au-dessus de ces calcaires à chailles reposent d'importants dépôts marneux. Souvent ravinés, ils constituent toutes les pentes situées à proximité immédiate de la bordure sud-est du Geopark, mais à l'extérieur de ce territoire (Saint-Priest, Vesseaux, Uzer, etc.) sauf à Naves.



**Photo 14 : Calcaires et marnes du Jurassique supérieur sur les marnes du Jurassique moyen de Naves**

**Au Jurassique supérieur (163 – 145 Ma)** se forment des calcaires grumeleux en bancs de plus en plus épais. Dans la partie supérieure du Jurassique une assise de calcaires blancs d'une vingtaine de mètres d'épaisseur, bien visible dans le paysage, porte le nom de « calcaires de Païolive ». C'est elle qui donne naissance, par érosion, à un relief ruiniforme typique bien développé dans le bois de Païolive et à Banne, en bordure extérieure du Geopark (érosion karstique). Les calcaires du Jurassique supérieur forment également tous les plateaux des Grads entaillés par divers cours d'eau (Ardèche, Beaume, Chassezac) et dont la bordure nord-ouest est un escarpement tourné vers le territoire du Geopark.



**Photo 15 : Erosion karstique dans les calcaires du Jurassique supérieur du bois de Païolive**

**A partir du Crétacé et jusqu'à la fin du Tertiaire (145 - 12 Ma)**, toutes les formations qui constituent une grande partie du Bas-Vivarais comme les célèbres calcaires urgoniens des gorges de l'Ardèche entre Vallon et Saint-Martin, ne se retrouvent pas dans le Geopark. Elles ne font donc pas l'objet d'une description. Pour en savoir plus, il faut se reporter à d'autres publications (Barth, 2009 ; Naud, 2008, 2013). Toutefois, il est important de dire que vers la fin du Crétacé la mer quitte définitivement l'Ardèche et qu'un régime continental s'installe à nouveau. Des événements très importants perturbent la région avec la formation des Pyrénées dans le sud, l'ouverture de grands bassins sédimentaires lacustres à l'Oligocène (Alès, Valence) et, enfin, la surrection des Alpes qui entraîne l'apparition, dans le Massif Central et en Ardèche, des premiers volcans dont l'histoire est contée dans ce même bulletin par Maryse Aymes ou par ailleurs (Berger, 2007 ; Aymes, 2010). C'est à cette époque que l'ensemble de l'Ardèche cristalline se soulève

par rapport au Bas-Vivarais sédimentaire qui s'effondre et que la partie soulevée perd, par érosion, sa couverture sédimentaire. Une grande marche d'escalier apparaît entre Bas-Vivarais et Montagne ardéchoise due à un important système des failles dit « faille des Cévennes ».

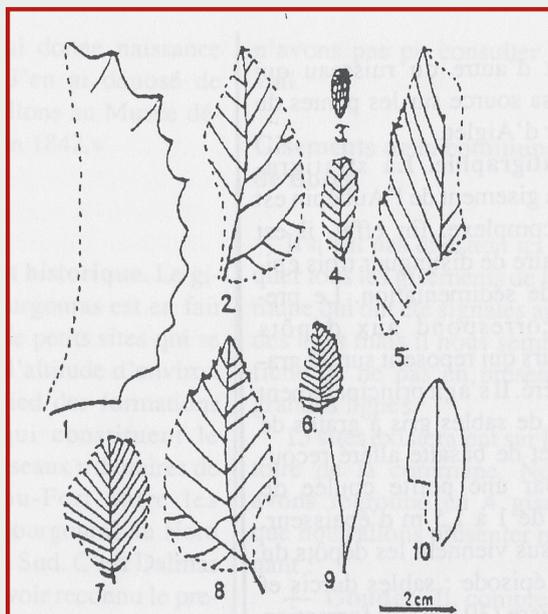
### **AU MIOCÈNE (TERTIAIRE), DES SÉDIMENTS PROTÉGÉS PAR LES LAVES DES VOLCANS**

Pour être un peu plus complet, il faut évoquer des sédiments particuliers car ils se trouvent protégés de l'érosion par les premières coulées de lave basaltique. Ils se trouvent donc à la base de la carapace volcanique en de très nombreux endroits de la Montagne ardéchoise (Cornuscles, Bonnefoy, Gourgouras, etc. - Naud, 1989). Il s'agit de couches d'argiles, de sables, de graviers et de bancs de galets lacustres ou fluviaux au sein desquelles se rencontrent des niveaux de lignite, ce charbon de mauvaise qualité, dans lesquels il est possible de découvrir de véritables troncs fossilisés (Dalmas, 1872). Ces lignites ont fait l'objet de recherches intensives au XIX<sup>e</sup> et début du XX<sup>e</sup> siècle tant le combustible naturel que représentait le bois manquait cruellement. Parmi les nombreux lieux de découverte de lignite, trois méritent une attention particulière. A Bonnefoy, Pavin de Lafarge, le chaufournier bien connu, a ouvert une mine dont le produit devait servir à chauffer les chaudrons d'une fromagerie sensée fabriquer du gruyère. Expérience qui n'a pas eu de suite si ce n'est que le fromager de

Fribourg (Suisse) employé spécialement pour cette entreprise a fait souche dans la région! A Rochebesse, sur la commune de Chanéac, le sieur Giraud avait obtenu une concession officielle le 10 septembre 1792 mais les espoirs qu'elle suscita ne furent jamais suivis d'une production rentable. Enfin, à Cornuscles, un banc d'argiles lacustres fut exploité pour alimenter les tuileries qui étaient établies tout au long de la petite vallée qui débouche sur la Dorne, à Pont-de-Fromentières (Naud, 1999). C'est aussi dans ces argiles que divers fossiles de plantes (fig. 1) ont permis la reconstitution de la végétation qui couvrait cette partie de l'Ardèche, à cette époque (Charre et Grangeon, 1967).

### **CONCLUSION**

Bien que le territoire du Geopark ne comporte qu'une petite frange de roches sédimentaires, l'histoire géologique que l'on peut raconter à partir des informations données par ces terrains et les fossiles qu'ils renferment est riche et s'étale sur un peu plus de 300 millions d'années. Tous les grands types de paysage défilent au gré des Temps géologiques avec des espaces continentaux, des lacs, des lagunes puis la mer et à nouveau et presque pour tout le reste du temps, la terre ferme. Cette histoire constitue alors un maillon capital qui relie une histoire plus ancienne, celle de la chaîne hercynienne à une plus récente, celle des volcans d'Ardèche. Ainsi, cet ensemble aux nombreux géosites remarquables mérite amplement le label « Geopark » qui lui a été attribué.



**Figure 1 : Quelques feuilles fossiles  
récoltées à Cornuscles**

## Bibliographie

AYMES M., RIGOLLOT C. (2010).- Jeunes volcans d'Ardèche. *Bull. Soc. Géol. Ardèche*, nouv. sér. n° 3, p. 29-40.

BARTH Ph. (2009).- Aperçu géologique de l'Ardèche méridionale. *Bull. Soc. Géol. Ardèche*, nouv. sér. n° 2, p. 3-18.

BERGER E.T. (2007).- Les jeunes volcans d'Ardèche. Edit. Sud-Ouest, 192 p.

CHARRE J.-P. et GRANGEON P. (1967).- Quelques plantes fossiles trouvées dans les argiles de Cornuscles (Ardèche). *Bull. Soc. Linné. Lyon*, 36e an., n°1, p. 18-28.

COUREL L. (2012).- Voyage géologique de l'eau en Ardèche. *Bull. Soc. Géol. Ardèche*, nouv. sér. n° 6, p. 3-10.

DALMAS J.-B. (1872).- Itinéraire du géologue et du naturaliste dans l'Ardèche et une partie de la Haute-Loire. Savy, libraire, Paris, 221 p.

ELMI S. (1983).- La structure du Sud-Est de la France : une approche à partir de la bordure vivaro-cévenole du Massif central. *C.R. Acad. Sci.*, II, t. 296, p. 1615-1620.

GAND G., DEMANTHIEU G., GRANCIER M. et SCIAU J. (2005).- Les traces dinosauroïdes du Trias supérieur français : discrimination, interprétation et comparaison. *Bull. Soc. Géol. France*, 176, n° 1, p. 69-79.

NAUD G. (1989).- Histoire du pays des lacs et des rivières. *Cahiers du Mézenc*, n°2, p 85-95.

NAUD G. (1999).- La vallée des tuiliers : De Cornuscles à Pont-de-Fromentières. *Bull. Soc. Géol. Ardèche*, n° 182, p. 6-15.

NAUD G. (2000).- Formation, composition et avenir du gisement de charbon de Prades-Jaujac. *Mém. d'Ardèche, Temps prés.*, in « Pays d'Ardèche : Vallées de la Cévenne ardéchoise du Nord », p. 67-73.

NAUD G. (2008).- Richesses géologiques du département de l'Ardèche. *Bull. Soc. Géol. Ardèche*, nouv. sér., n° 1, p. 11-28.

NAUD G. (2013).- Grands traits de l'histoire géologique de l'Ardèche. *Mém. d'Ardèche, Temps prés.*, n° 120, p. 3-10.



**Photo 16 : Décalage par faille entre les terrains sédimentaires du Trias et du Jurassique inférieur du bassin d'Aubenas, au premier plan, et les Cévennes cristallines à l'horizon, vu depuis le col de l'Escrinet**