



Jean Duma (dir.)

Des ressources et des hommes en montagne

Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Rôle méconnu d'une brèche rouge brun à clastes schisteux et à ciment silico-ferrugineux dans le bâti médiéval des Pyrénées catalanes

Michel Martzluff, Pierre Giresse, Aymat Catafau, Caroline de Barrau et Cécile Respaut

DOI : 10.4000/books.cths.5652

Éditeur : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Lieu d'édition : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Année d'édition : 2019

Date de mise en ligne : 18 juin 2019

Collection : Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques

ISBN électronique : 9782735508884



<http://books.openedition.org>

Référence électronique

MARTZLUFF, Michel ; et al. *Rôle méconnu d'une brèche rouge brun à clastes schisteux et à ciment silico-ferrugineux dans le bâti médiéval des Pyrénées catalanes* In : *Des ressources et des hommes en montagne* [en ligne]. Paris : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 2019 (généré le 04 octobre 2019). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/cths/5652>>. ISBN : 9782735508884. DOI : 10.4000/books.cths.5652.

Ce document a été généré automatiquement le 4 octobre 2019.

Rôle méconnu d'une brèche rouge brun à clastes schisteux et à ciment silico-ferrugineux dans le bâti médiéval des Pyrénées catalanes

Michel Martzluff, Pierre Giresse, Aymat Catafau, Caroline de Barrau et Cécile Respaut

Ces travaux, menées dans le cadre du Programme Collectif de Recherches (PCR) PETRVS : « Identification et localisation des roches et des carrières utilisées dans la construction en Roussillon au Moyen Âge », ont reçu un financement de l'Université de Perpignan-Via Domitia et de la Direction Régionale des Affaires Culturelles.

- 1 La roche qui nous intéresse ici est une brèche riche en débris schisteux du Paléozoïque, parfois émoussés, emballés dans un ciment siliceux et vivement colorée en rouge brun ou ocre jaune par les oxydes de fer. Elle n'a pas de nom vernaculaire dans les Pyrénées catalanes, preuve que son usage s'est perdu depuis très longtemps.

Historique des recherches

- 2 Cette roche fut signalée pour la première fois dans le « Répertoire géologique des églises du Conflent », inventaire exhaustif des matériaux composant les églises médiévales d'une large part du bassin de la Têt, établi sur la base de lames minces et publié en 2004 par Bernard Laumonier¹. Identifiée dans l'église romane Saint-Pierre de Belloc, près de Vinça, en tant que « brèche sédimentaire miocène » (mais avec un point d'interrogation et pas de localisation connue), cette roche participe au décor bicolore du portail (fig. 1). Le monument fut pour l'essentiel bâti au XII^e siècle² à la limite entre bas Conflent et plaine du Roussillon dans un environnement strictement granitique. Or, bien que le substrat géologique de la moyenne et de la haute vallée du Conflent soit largement constitué par des formations paléozoïques qui ont donné leur nom aux séries régionales du Précambrien à l'Ordovicien (« schistes de Canaveilles » et « de Jujols »),

aucune autre église de cette vaste contrée n'a utilisé de brèche composée de débris schisteux issus de ces formations et aucun affleurement de cette brèche n'est répertorié sur la nouvelle édition de la carte géologique.

Fig. 1. - Portails romans de la chapelle Saint-Pierre de Belloc, à Vinça (à gauche) et de Sainte-Marie du Mercadal, à Castelnou.



© C. Respaut.

- 3 C'est plus récemment et à Banyuls-sur-Mer, dans le massif des Albères, que la restauration de l'église Saint-Jean-l'Évangéliste (dite *Rectoria*) a attiré notre attention sur cette roche colorée qui armait les lésènes et l'encadrement des baies, composant le décor roman conservé dans l'abside, décor particulièrement spectaculaire lorsque le reste des murs restaurés fut enduit de chaux en 2015³. C'est là qu'a commencé notre recherche sur ce matériau d'origine inconnue. Mais c'est en amont de Banyuls, dans la vallée de la Baillaury, que se trouvent, vers 150 m d'altitude, les vestiges les plus parlants de cette roche où ils ornent le chevet de Sainte-Marie des Abeilles, datée du XI^e siècle.
- 4 La toute nouvelle carte géologique au 50 000 des Albères (feuille Argelès) ne signalant pas de brèche semblable à l'affleurement, nous nous sommes tournés vers le monastère de *Sant Quirze de Colera*, situé en Ampurdan, au pied du versant méridional des Albères, car cette abbaye initia les noyaux de peuplement du versant nord à l'époque carolingienne. C'est l'un des plus anciens Monuments d'Intérêt National de Catalogne qui, longtemps laissé à l'abandon, fait désormais l'objet de restaurations et de fouilles archéologiques depuis une vingtaine d'années⁴. S'il ne reste pas grand-chose hors sol des constructions primitives des VIII^e-IX^e siècles et de la vaste église à nef unique du X^e siècle, une grande partie du monument, reconstruit à la fin du XI^e siècle sur un plan basilical et consacré en 1123, est fort bien conservée. Tous les chaînages des angles, les arcatures, les lésènes, l'entourage des portails et des baies, ainsi que les chapiteaux du cloître, sont alors réalisés avec une brèche rouge sombre ou ocrée, brunie par la patine, qui lui donne un cachet exceptionnel (fig. 2). Par contre, suite à une probable secousse sismique⁵, les reconstructions de la façade occidentale et d'une partie de la clôture du

prieuré, à partir de la fin du XII^e siècle, ne font plus appel qu'au seul schiste du substrat primaire, soigneusement taillé au ciseau et à la gradine, technique bien attestée avec les mêmes outils et sur la même roche pour construire, dans le massif des Aspres, l'église du prieuré de Serrabone, fondée en 1081, consacrée en 1151.

Fig. 2. - Abside de Sant Quirze de Colera.

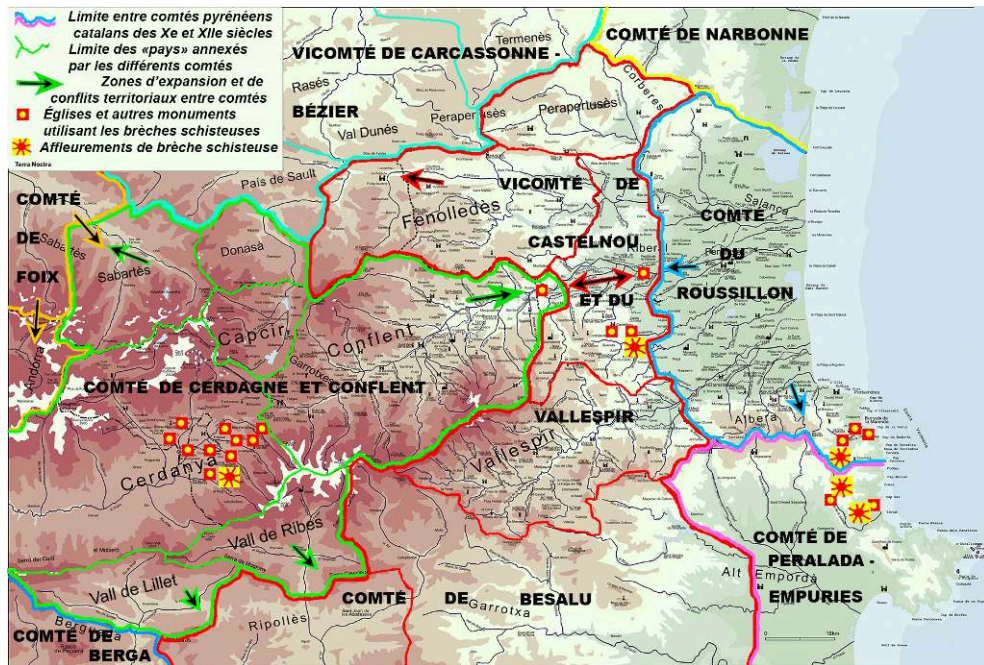


Contraste entre la brèche des lésènes, couleur rouille (1A), et l'étroite baie taillée dans un schiste pélitique local choisi pour sa pâleur ; arc triomphal de Sant Genis del Terrer où les montants en brèche rouge contrastent pareillement avec les travertins de l'arcature, ici restaurée (1B), le matériau patiné d'origine étant plus beige à gris. Contraste entre la brèche des lésènes, couleur rouille (1A), et l'étroite baie taillée dans un schiste pélitique local choisi pour sa pâleur ; arc triomphal de Sant Genis del Terrer où les montants en brèche rouge contrastent pareillement avec les travertins de l'arcature, ici restaurée (1B), le matériau patiné d'origine étant plus beige à gris.

© C. Respaut.

- 5 Étrangement, la plupart des églises romanes des XI^e-XII^e siècles situées à proximité de *Sant Quirze* dans ce même contexte paléozoïque schisteux, en particulier celle du village voisin de Rabos, ne recèlent pas le moindre fragment de cette brèche colorée (fig. 3). Parmi les très rares églises qui en ont conservé la trace dans cette région, nous retiendrons la petite chapelle préromane de *Sant Genis del Terrer*, perchée sur une crête face au port de *Llança*, non loin du prieuré de *Sant Pere de Rodes*. Cet édifice de la fin du X^e siècle a conservé un arc triomphal armé de montants soigneusement taillés dans une brèche rouge locale à clastes schisteux, très chargée en oxydes de fer (fig. 2).

Fig. 3. - Répartition des affleurements et des sites ayant utilisé la brèche dans les anciens comtés catalans.



D'après Conseil départemental des P.-O., modifié. © DAO : M. Martzluff.

- 6 Sur le versant nord de la chaîne, aucune église de la plaine sédimentaire de l'ancien comté du Roussillon ne recèle ce type de matériau. Par contre, dans la région des Aspres, au pied du Canigou, les vestiges de la fortification primitive du château vicomtal de Castelnou, attestée aux x^e et xi^e siècle, comportent de très nombreux parements de brèche brun rouge à clastes schisteux. Il en est de même pour une tour située face à la forteresse (alt. 250 m), et aussi pour l'église, Sainte-Marie du Mercadal, dont le beau portail roman est tout entier taillé dans cette roche (fig. 1). Curieusement, aucun des sanctuaires de cette zone schisteuse des Aspres qui, jusqu'en 1286, dépendait des vicomtes de Castelnou (avec le Vallespir), n'a conservé le moindre bloc de cette brèche dans ses murs. Toutefois, deux églises associables à ce comté, celle de Sainte-Marie de Belloc, déjà citée, et celle de Saint-André de Saint-Feliu-d'Avall, font exception. Éloignée du substrat schisteux, sur les berges de la Têt, bâtie sur les alluvions quaternaires, l'église de Saint-André a conservé, dans sa nef romane réutilisée comme transept lors d'un agrandissement du $xviii^e$ siècle, toute une corniche réalisée en brèche à débris schisteux issue de Castelnou. Ce site se trouve dans un étranglement entre trois grands comtés : Besalu (dont dépendait la vicomté de Castelnou-Vallespir), Roussillon et Cerdagne-Conflent (fig. 3). Ce passage, convoité par les comtes du Roussillon et de Conflent, était très important pour les vicomtes de Castelnou, car il leur permettait de circuler librement vers leurs possessions des Corbières, en Fenouillèdes et vers le Perapertusès.
- 7 En montagne, alors que les églises du Capcir sont totalement dépourvues de cette brèche à clastes schisteux, c'est en Cerdagne que nous avons retrouvé les plus nombreux vestiges de l'emploi de ce type de matériau (fig. 4 et tabl. 1). Aux côtés de l'église de Sainte-Léocadie, qui en a conservé les traces préromanes les plus nettes, d'autres sanctuaires des xi^e et xii^e siècles ont réutilisé cette roche et assez nombreux sont ceux qui, remaniés ou reconstruits dans les temps modernes, en conservent

Tabl. 1. - Liste des monuments médiévaux des P-O. comportant la brèche brun rouge à ocre jaune à clastes schisteux et à ciments ferrugineux et siliceux.

Basin versant	N°	Communes	Nature du monument	Datation	Armature du bâti	Précisions en remploi
Ségne	1	Asperantine	Egl. Saint André	XI ^e -XII ^e		Mar. rond et face avant
Rieux Commarca	2	Durand d'Als Aspres	Egl. Saint André	XII ^e - XII ^e et remanié		Durmenat chertif
Baillaury	3	Durand d'Als Mar	Egl. Sainte Marie des Abeilles	XI-XII ^e		Corridors en schiste schiste
Baillaury	4	Durand d'Als Mar	Egl. Sainte Marie des Abeilles	XI-XII ^e		Durmenat chertif
Baillaury	5	Durand d'Als Mar	Egl. Sainte Marie des Abeilles	XI-XII ^e		Durmenat chertif
Ségne	6	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	7	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Als	8	Castelnou	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Als	9	Castelnou	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Als	10	Castelnou	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	11	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	12	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	13	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	14	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	15	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	16	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	17	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	18	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	19	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	20	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	21	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	22	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	23	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	24	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	25	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	26	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	27	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	28	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant
Ségne	29	Roux-Molène	Egl. Saint-Nicolas d'Als	XII ^e -XIII ^e		Mar. rond et face avant

© M. Martzluft.

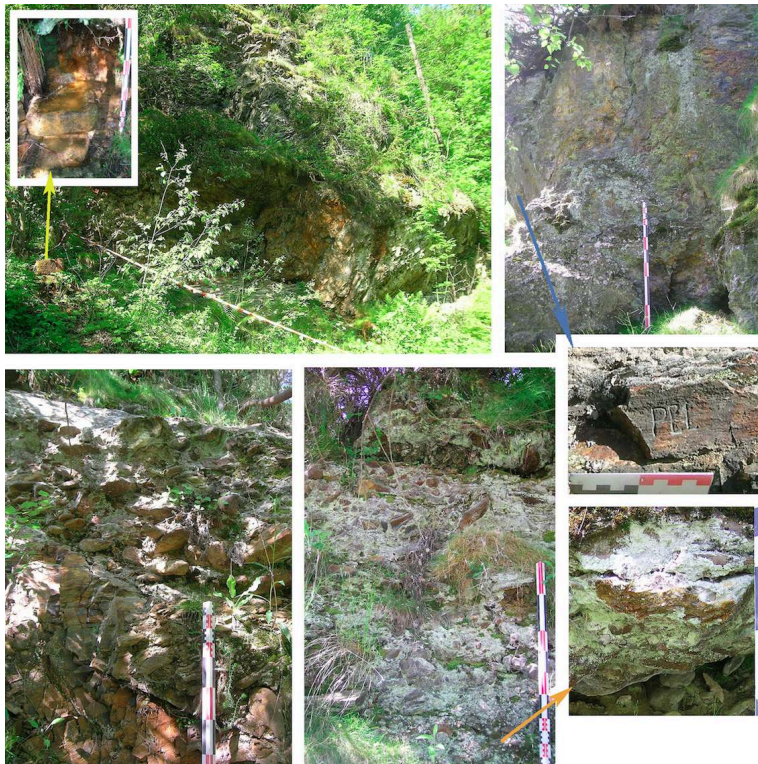
Gisements et zones d'extraction

- 8 La publication des travaux de fouilles menés à Sant Quirze de Colera ne mentionne pas l'origine des roches. Or, la rivière qui traverse le site charrie quelques petits galets de même nature que la brèche du monument. C'est légèrement en amont, de part et d'autre du cours d'eau, que nous avons identifié de petits affleurements résiduels de brèche, à la surface du socle schisteux. Dans ces affleurements d'origine sédimentaire, guère plus épais que 50 cm, existent quelques fronts de taille très discrets et des blocs taillés épars.
- 9 Nous avons procédé de la même façon pour tenter de trouver cette roche sur le versant nord des Albères. Près de la chapelle Sainte-Marie des Abeilles, dans la vallée de la Baillaury, la rivière livre de nombreux galets de brèche identique à celle de Sant Quirze. Vers l'amont, alors que la rivière recoupe des affleurements de marbre cipolins gris du Précambrien et quelques amas de travertins quaternaires, les galets de brèche sont plus nombreux et de volume plus important (quelques-uns dépassent le mètre). Les versants étant fermés par un dense maquis, nous n'avons pu localiser les gîtes qui se trouvent sous le col de Banyuls. En réalité, les galets de brèche sont assez nombreux et de dimension suffisante dans l'alluvion de cette vallée pour satisfaire au volume des roches taillées dans les édifices médiévaux.
- 10 Dans les Aspres schisteuses, le ruisseau qui coule en contrebas du site de Castelnou comporte de petits galets de la même brèche et traverse en l'érodant un des affleurements qui a été exploité de façon opportuniste (un gros bloc comportant des

traces de débitage est conservé dans le lit). À quelques mètres au-dessus, sur le versant de la rive droite, une coupe longeant la route laisse apparaître ces brèches. D'autres gisements existent sans doute dans le secteur où un maquis très dense rend la prospection difficile.

- 11 En Cerdagne, deux affleurements d'une brèche à clastes schisteux colorée par un ciment ferrugineux avaient été cartographiés sur la carte au 50 000 (feuille de Saillagouse)⁶. Situés sur le flanc nord du massif du Puigmal, les gisements de cette roche, qui est bien plus dense qu'un travertin, sont trop éloignés en altitude pour avoir pu servir de source d'approvisionnement entre le ^x^e et le ^{xii}^e siècle. La rivière d'Err ayant livré quelques rares galets de brèche de même composition que ceux trouvés dans les Albères, galets absents des couvertures sédimentaires de la haute plaine cerdane, nous avons vite découvert une des sources d'extraction, tout près du village d'Err, au lieu-dit *Fonts de la Devesa* (fig. 5). Les affleurements se trouvent à moins de 10 m en surplomb du cours d'eau, sur un versant très abrupt qui a conservé des lambeaux de remplissage formés d'éboulis de pente et de galets alluviaux. Les parties cimentées, parfois épaisses de deux mètres, se trouvent au voisinage des sources ferrugineuses et sont en contact direct avec le substrat contre la pente du versant, alors qu'ils surmontent ailleurs des sédiments détritiques peu ou pas consolidés. L'exploitation a surtout raclé les zones les moins hétérogènes situées contre le substrat grésopélitique schisteux où les débris sont moins volumineux et le ciment plus solide.

Fig. 5. - Zone d'extraction à Err.



En haut à gauche, aspect général des affleurements sur un versant proche d'Err et, en médaillon, l'une des sources ferrugineuses captées dans un bassin. À droite, reste d'une excavation qui s'est arrêtée à l'encaissant schisteux et, en médaillon, une inscription sur celui-ci. En bas à gauche, front de taille dans une nappe de cailloutis et de galets cimentés qui repose sur le substrat schisteux. Au centre, vue du front de taille le plus épais où se mêlent des passées grossières et des passées plus graveleuses (en médaillon à droite où l'on aperçoit aussi la partie sédimentaire inférieure qui n'est pas indurée).

© C. Respaut.

- 12 Dans tous les sites, Banyuls, Sant Quirze de Colera, Castelnou et Err, la brèche étudiée est observée à la surface d'un substratum de schistes gris, lustrés, assez altérés et tendres avec des lits quartzeux intercalés. Ce substratum présente des caractères pétrographiques sensiblement identiques qu'il s'agisse des formations de l'Édiacarien, comme dans le lit de la Baillaury, de leur prolongement transfrontalier comme à *Sant Quirze de Colera* où ils sont cartographiés indistinctement d'âge cambro-ordovicien sur la carte géologique de Catalogne (2007), ou bien des schistes sériciteux de l'Ordovicien à Castelnou ou encore des schistes sériciteux et chloriteux également d'âge ordovicien de la région d'Err dans le sud de la Cerdagne. C'est donc sur des roches mères assez pareillement composées et dégradées et faiblement silicifiées que se sont accumulées les brèches dont le faciès et la composition sont presque invariables, c'est-à-dire des clastes schisteux gris clair à gris foncé dans un ciment généralement rouge sombre de nature à la fois ferrugineuse et siliceuse. Ce sont les mêmes brèches qui, à quelques faibles variantes près, ont été utilisées dans les monuments médiévaux des différents comtés pyrénéens catalans.
- 13 Une difficulté d'approche du terrain rend difficile l'observation d'une coupe complète de l'accumulation bréchique au-dessus de son substratum schisteux. Une opportunité nous est offerte près de Castelnou où un sol rouge atteignant 1,70 m d'épaisseur affleure au-dessus des schistes ordoviciens qui sont ici à la fois sériciteux et chloriteux.

Une cuirasse rouge de 30 cm, incluant de nombreuses plaquettes de schistes gris ordoviciens, est nettement individualisée et forme une banquette en relief au-dessus du saprolite. Le toit de cette même cuirasse affleure aussi à la surface du lit de la petite rivière en contrebas, à quelques centaines de mètres en allant vers Castelnou.

- 14 La cuirasse rouge brique, globalement bréchoïde, présente de nombreux clastes de schistes sériciteux gris clair de dimension millimétrique à centimétrique, généralement anguleux, parfois faiblement émoussés où se mêlent d'assez rares clastes quartzeux (fig. 6b). Latéralement, on trouve parfois des grands clastes de schistes noirs de près de 10 cm de diamètre qui ont résisté à l'altération. Dans la matrice, on observe fréquemment des cavités de glébules avec des cortex sombres violacés ou noirâtres, peut-être composés d'hématite. Ces pellicules sombres sont aussi reconnues à la surface de certaines masses indurées. La matrice est très fine avec des micro-parcelles de séricite. Par zone, on peut observer un peu en relief des micro-amas quartzeux parfois millimétriques qui constituent la charpente de cette brèche.
- 15 Le saprolite est assez bien exprimé sur une épaisseur d'environ 140 cm mais latéralement n'atteint plus que quelque 50 cm. Il a été le site de quatre prélèvements sous la carapace : -20 cm, -60 cm, -110 cm et - 160 cm. C'est une accumulation assez indurée, mais pas très pierreuse (lithomarge ?). Ces prélèvements ont fait l'objet d'une granulométrie sommaire par voie humide permettant de séparer cinq fractions : les graviers (> 2 mm), les sables grossiers (0,2 à 2 mm), les sables fins (63 à 200 microns), les limons (2 à 63 microns) et les argiles (< 2 microns). La texture est toujours dominée par les graviers proches de 40 %, suivis par les sables grossiers proches de 20 %, les sables fins sont moins abondants (2 à 10 %) que les limons (20 à 25 %). Les argiles (en dessous de 2 µm) représentent moins de 5 % de l'ensemble. La distribution verticale de ces fractions est assez homogène, si ce n'est à hauteur de 140 cm où l'on note une concentration des fractions fines (limons et argiles) qui passe de 27-29 % à près de 46 %.

Fig. 6. - Étude pétrographique.



a : Baillaury. Distribution quelconque des clastes schisteux beige ocre (altérés) et gris foncé dans du ciment ferro-siliceux, nombreuses cavités ; b : Castelnou, église de Sainte-Marie du Mercadal (xii^e siècle), le hasard de l'architecture superpose des pierres avec des ciments ferro-siliceux plus ou moins hydratés allant du rouge sanguin à l'ocre jaune.

© C. Respaut, DAO : P. Giresse.

- 16 La nature homogène de ces faciès brèchiques de Castelnou, observée en première approche macroscopique, se trouve confirmée par l'observation au microscope. À côté des clastes centimétriques, on trouve de nombreux petits clastes schisteux allongés et disposés de manière parfois parallèle, mais le plus souvent irrégulière (fig. 6b et 7). Les schistes sont parfois dégradés (gris pâle) ou parfois bien conservés (gris foncé ou verdâtre) et sont accompagnés par des petits quartz. La matrice, opaque en lumière polarisée, est une argile fortement ferruginisée, de teinte ocre à rouge sombre, avec de nombreuses enveloppes (coatings) qui isolent des îlots ou qui définissent des micronodules pisolithiques à cortex multicouches (fig. 7a, 7b et 8a). Des amas de silice plus ou moins amorphe (fig. 7c) se sont développés dans le champ poral de l'horizon, donc après le processus de ferrallitisation. Mais celui-ci a pu se prolonger aussi après l'accumulation siliceuse comme en témoigne la présence de cutanes autour de plusieurs amas siliceux.

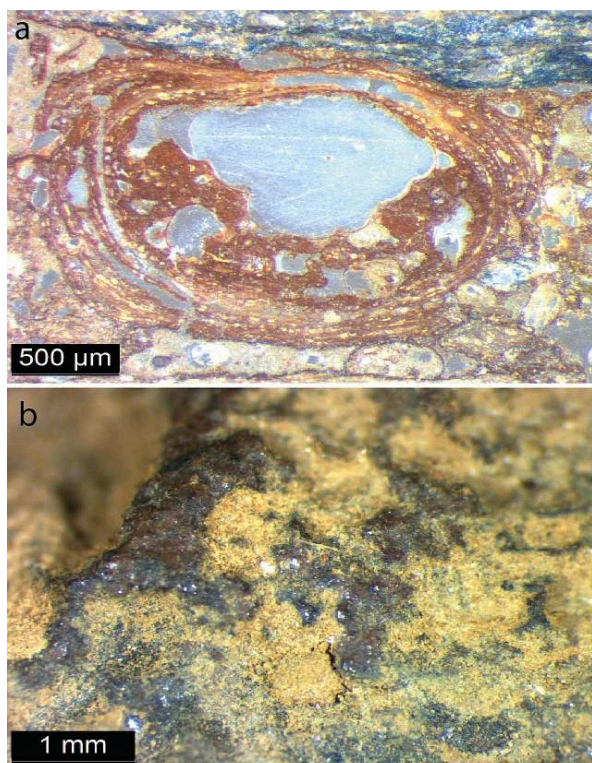
Fig. 7. - Étude pétrographique.



a : Sant Quirze de Colera, lumière polarisée, cutane (c) de goethite et d'hématite autour d'un granule hématitique ; b : Baillaury, lumière naturelle, cutanes enveloppant des granules de diverses tailles dont le noyau a parfois disparu.

© P. Giresse.

Fig. 8. - Étude pétrographique.



a : Baillaury, exemple de pisolithe ferrugineux à cortex multicouches, le noyau résiduel caverneux a été envahi secondairement par des dépôts siliceux (Si) ; b : Sant Quirze, de Colera, accumulation siliceuse (Si) en chou-fleur sub-affleurante sous la matrice.

© P. Giresse.

- 17 À Sant Quirze de Colera, on peut discerner différents types de structures plus ou moins plissotées des schistes, des débris quartzeux assez abondants et plusieurs concrétions ferralitiques à structure pisolithique, demeurant opaque en lumière polarisée. Le ciment peut-être localement siliceux et généralement amorphe, des îlots sont localement ourlés par des cutanes ferrugineux. La porosité de la roche est assez développée, les cavités mimant les formes allongées des clastes disparus.
- 18 Dans la haute vallée de la Baillaury, le microfaciès observé ressemble à première vue au précédent. Cependant le champ poral y est plus développé, les cavités sont celles d'anciens débris de schistes ou de nodules pisolithiques disparus (fig. 6b, 7c). Dans ces conditions, la trame siliceuse en toile d'araignée (fig. 8b) se trouve mise en évidence. Les cutanes figurent des structures en *boxworks* autour des vides libérés par les anciens noyaux. Localement, la matrice siliceuse est fortement développée avec une accumulation bothryoidale en forme de chou-fleur de taille presque millimétrique, la surface peut être blanc laiteux ou pigmentée par le fer ferrique (fig. 8), ou même recouverte par une pellicule ferrugineuse. Cette matrice paraît généralement amorphe, mais parfois, on peut distinguer une nébuleuse de très petits cristaux de quartz.
- 19 L'âge de cette accumulation ferrifère et silicifiée observée sur plusieurs pentes schisteuses paléozoïques demeure une question latente à cette étude. L'instabilité des oxydes de fer et leur hydratation variable rendent *a priori* assez improbable des mesures isotopiques ou paléomagnétiques. En conséquence, c'est en fonction des acquis relativement récents sur l'évolution paléoclimatique méso-cénozoïque et plus

particulièrement cénozoïque de la région que nous aborderons cette approche. Le dossier peut s'appuyer à la fois sur plusieurs observations régionales des surfaces d'érosion post-orogéniques au sommet des reliefs et de leurs sols altérés, des successions de processus karstiques et de quelques études de paléosols qui ont notamment donné naissance aux accumulations du Sidérolithique.

- 20 Pour Grandin et Thiry⁷, le Tertiaire n'a connu qu'une seule période de bauxitisation généralisée qui s'achève à l'Oligocène inférieur et dont les témoins sont rencontrés jusqu'aux latitudes 40° N et 40° S. Une grande période de ferruginisation a affecté la zone intertropicale entre le Miocène supérieur et le Pliocène supérieur. L'encroûtement siliceux affecte les pédiplaines qui tronquent des altérations et passent aux surfaces de dépôt des bassins. Deux grandes périodes de silicification sont connues au Tertiaire, l'une à l'Éocène supérieur-Oligocène et l'autre entre le Miocène supérieur et le Villafranchien. Cuirasses ferrugineuses et siltcrètes sont des formations à saisons contrastées s'inscrivant respectivement dans une séquence de l'aride vers l'humide et dans une séquence de l'humide vers l'aride.
- 21 Sur plusieurs hauts-reliefs des Pyrénées, surtout dans sa partie orientale, les restes de surface d'érosion ont été plusieurs fois observés⁸. Sur la base d'une approche stratigraphique et de mesures de thermochronologie dans des zones proches, il est conclu que surfaces et sols sont post-orogéniques, c'est-à-dire postérieurs à la dénudation éocène-oligocène⁹. Le développement de ces sols d'altération pourrait ainsi avoir été contrôlé par l'orogénèse pyrénéenne, leur développement ou leur conservation ont pu cesser autour de 10 mA où ils ont été l'objet d'une importante érosion assez générale, ce qui peut expliquer la très grande rareté de leurs témoins conservés.

La brèche à clastes schisteux des églises de haute Cerdagne

- 22 Sur une soixantaine de sites médiévaux cerdans connus sur ces hautes terres (ponts et fortifications compris), nous avons pu répertorier une quinzaine d'églises où les blocs de brèche ouvragés sont présents (tabl. 1). Toutes sont situées en haute Cerdagne, c'est-à-dire dans la zone orientale qui fait partie du département des Pyrénées-Orientales (fig. 3). En basse Cerdagne, ce sont d'autres types de roches colorées qui sont employées dans les parties conservées des édifices préromans et du premier art roman, tout comme sur le versant sud de la chaîne, dans les *Valls de Llilet* et de *Ribes*, aujourd'hui situées dans le Ripollès et le Bergueda, mais à l'époque compris dans le comté de Cerdagne (fig. 2). Ce lot d'églises cerdanes ayant conservé les restes de brèche est plus dense à proximité du Puigmal d'Err où se trouve la source de matière première. Il constitue l'ensemble le plus important des Pyrénées catalanes et peut se diviser en cinq groupes :

- les rarissimes monuments qui conservent une partie de leur structure originelle des X^e ou XI^e siècles employant la brèche colorée à clastes schisteux ;
- les églises citées au X^e siècle dans l'acte de consécration de la Seu d'Urgell, mais reconstruites au XI^e siècle en remployant des blocs de cette brèche uniquement dans certaines parties de leur bâti le plus sacré, généralement le chevet, peut-être en « hommage » aux édifices antérieurs ;

- les églises rebâties aux XII^e et XIII^e siècles, les plus nombreuses et qui, parementées en pierres de taille, principalement du granite, ne conservent dans leurs murs que quelques blocs de brèche épars ;
- les églises du piémont du Puigmal, profondément transformées à partir du XVII^e siècle pour abriter de grands retables, qui ont réutilisé la brèche des structures médiévales antérieures dans le nouvel édifice ;
- les églises complètement détruites et reconstruites sur place ou ailleurs à la fin du XVIII^e et au XIX^e siècle, mais dont il reste encore des éléments du bâti en brèche dans les murs ou dans le sol du cimetière qui les jouxtait.

23 Dans le premier groupe se placent l'église de Sainte-Léocadie et l'église paroissiale d'Err (Saint-Génis). Le hameau de Sainte-Léocadie est cité sous le vocable de *Darnacollecta* au X^e siècle. L'église apparaît sous le nom de *Santa Léocaia* en 1034. L'édifice, remanié au XIII^e siècle et par la suite, conserve d'importantes structures préromanes et du premier art roman qui font intervenir la brèche du Puigmal en élément décoratif (fig. 9). Saint-Génis d'Err, l'une des deux églises du lieu citées au X^e siècle, fut entièrement reconstruite à la fin du XVIII^e, mais garde dans son chevet des éléments complets d'architecture en brèche correspondant à l'ancien bâti (fig. 10, n° 2).

Fig. 9. - Sainte-Léocadie.

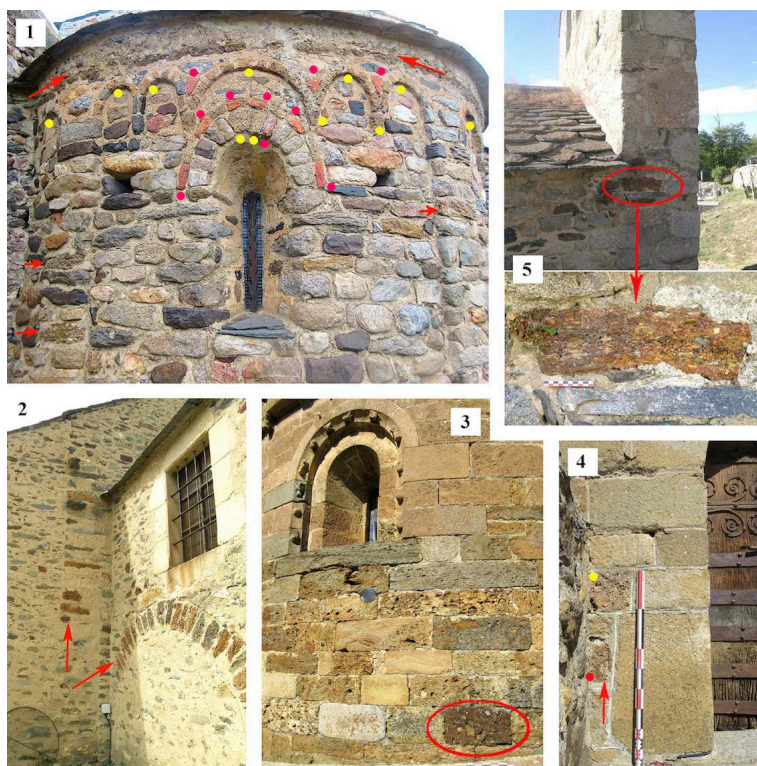


Sur le mur gouttereau sud de l'église Sainte-Léocadie de Darnacollecta, la surface encadrée en rouge correspond au mur primitif préroman conservé qui comporte des bandes de brèche (flèches rouges) alternant avec des assises de grésopélites primaires plus claires. La partie entourée en jaune, dont le portail, correspond à la construction citée en 1050 qui réutilise encore les rangées de parements de brèche, mais moins systématiquement, sauf sur la corniche du chevet (à droite). Remployant encore quelques blocs de brèche, le reste est remanié postérieurement.

© C. Respaut.

24 Au centre de la plaine, l'église Saint-Romain de Caldégas, fortement remaniée pendant les Temps modernes, mais qui conserve d'importants éléments architecturaux d'une reconstruction au XI^e siècle, entre dans le second groupe (fig. 10, n° 1). Plusieurs fragments de brèche sont épars dans le mur gouttereau nord et dans l'abside où la corniche a même été volontairement réalisée dans cette roche, peu visible après les restaurations. Des travertins et des briques sont également remployés pour assurer le décor des arcatures aveugles. Il en est de même pour Saint-Martin d'Ur et, dans une moindre mesure, pour Saint-Barthélemy de Bajande, très remaniée.

Fig. 10. - Caldégas, Angoustrine, Err, Hix.



N° 1 : abside de l'église Saint-Romain de Caldégas faite de galets cassés au marteau et réutilisant au ^x^e siècle plusieurs roches de l'église antérieure : la brèche schisteuse sur toute la corniche et dans les lésènes (flèches rouges), les travertins des arcatures (ronds jaunes), matériaux qui furent associés à des briques (ronds rouges) pour créer un effet décoratif. N° 2 : mur sud du chevet de l'église Saint-Génis d'Err comportant les éléments en brèche de l'ancienne structure romane (flèches rouges). N° 3 : l'abside romane de Saint-Fructueux de Llo, totalement parementée avec le calcaire dévonien local au ^{xii}^e siècle, expose en son centre un parement de brèche (cerclé de rouge) d'un probable sanctuaire antérieur. N° 4 : près du portail de l'église de Saint-Martin d'Hix, un bloc de brèche (rond rouge) et un parement de travertin évoquent la construction antérieure, totalement refaite au ^{xii}^e siècle. N° 5 : parement de brèche (en médaillon) sur mur gouttereau nord de l'église romane de Saint-André d'Angoustrine, reconstruite au ^{xii}^e siècle.

© C. Respaut.

- 25 Dans le groupe 3, les églises Saint-Fructueux de Llo (fig. 10, n° 3), bâtie sous un piton calcaire, et Saint-Martin d'Hix (site de plaine sédimentaire où siégeait le pouvoir comtal ; fig. 10, n° 4), ainsi que Saint-André d'Angoustrine, située sur une moraine granitique (fig. 10, n° 5) sont loin des substrats schisteux du Paléozoïque où se trouve la source de la brèche. Entièrement rebâties au ^{xii}^e siècle, leur architecture parementée avec des roches compactes et décorée de sculptures laisse peu de place à de rares parements en brèche à clastes schisteux, qui se trouvent en remploi. En l'absence de fouilles, ce sont sans doute les seuls témoins des édifices antérieurs cités par les textes.
- 26 Sainte-Marie d'Err (qui conserve sa pierre de consécration datée de 930), Sainte-Eugénie de Saillagouse, Saint-Pierre d'Osséja et Saint-Jacques de Nahuja, sont toutes situées près du piémont schisteux du Puigmal et ont été entièrement reconstruites pendant les Temps modernes. Les remplois de brèche qui émaillent leurs murs, tout comme les éclats qui jonchent la surface de leurs cimetières, sont les seuls témoignages des sanctuaires primitifs. À Err et Nahuja toutefois, les plus grands parements de brèche schisteuse des structures médiévales ont été retaillés pour réaliser des baies ou des éléments d'architecture qui correspondent à l'édifice moderne.

- 27 Dans le dernier groupe se place l'église médiévale Saint-Michel d'Eyne, détruite à la fin du XVIII^e siècle pour faire place à un édifice nouveau. À l'extérieur, contre le mur gouttereau sud, près du chevet, reste un lambreau de voute conservé dans le talus et peu lisible. Par contre, les parements en brèche de l'ancien édifice, qui n'ont rien à voir avec le substrat granitique et gneissique de cette partie du massif, se retrouvent dans le mur du cimetière qui est situé en contrebas. Le cas de Sainte-Marie de Palau-de-Cerdagne, au centre de la haute plaine, est tout aussi significatif. L'église, reconstruite au sommet du village au XIX^e siècle, se trouvait à l'origine près du cimetière, dans un vallon en contrebas. Là encore, seuls quelques éclats de brèche répandus au sol et un bloc inséré dans le mur de clôture peuvent témoigner de cet édifice préroman disparu.

Bilan de la recherche

- 28 La brèche présentée ici offre plusieurs qualités favorables. D'une part, elle est facile à tailler en usant modérément d'un outil tranchant emmanché de type polka, éventuellement d'une scie, car elle est formée d'une bonne part de schistes tendres. Mais elle ne peut pas se tailler comme une roche compacte, au risque de fractures très aléatoires (si l'on pioche la surface au pic, les plus gros émoussés se déboîtent). D'autre part, le ciment siliceux révélé par les analyses pétrographiques est très solide et offre dans l'ensemble une bonne résistance à la compression. Enfin, la coloration par les oxydes de fer est attrayante. Elle a pu servir de contraste au XII^e siècle avec la pâleur d'autres roches, comme à Saint-Pierre de Belloc, mais elle est appréciée à ce titre bien avant, dès les X^e et XI^e siècles, comme à *Sant Genis del Terrer* et à *Sant Quirze de Colera*¹⁰.
- 29 Par contre, elle est très rare à l'affleurement sur les substrats schisteux des séries paléozoïques, bien développés dans la zone axiale des Pyrénées catalanes. Elle se trouve dans des talwegs en bancs peu épais et limités en surface, et paraît totalement absente de la vallée de la Têt en Conflent, du bassin de l'Agly dans les Corbières et du haut bassin de l'Aude en Capcir. L'usage de ce matériau suppose donc une bonne connaissance du substrat local, sans doute en rapport avec des progrès de l'agriculture (défrichements) et des prospections faites pour exploiter les petits gisements de fer.
- 30 Elle est utilisée à partir du X^e siècle au moins, en association fréquente avec les travertins de source, pour bâtir quelques églises préromanes au sud des Albères, près de la côte. Il n'y a aucun décalage chronologique entre ces constructions et les plus vieux édifices cerdans. L'extrême rareté de vestiges archéologiques plus anciens ne permet cependant pas de savoir si cet usage monumental provient d'ateliers nouveaux impulsés par les abbayes carolingiennes ou d'une tradition technique antérieure largement répandue. Au XI^e siècle, à *Sant Quirze de Colera*, ces brèches sont façonnées en parements réguliers, voire en chapiteaux lisses, probablement avec un large outil taillant, de type polka.
- 31 Cette ressource disparaît sur ce site, passé le premier quart du XII^e siècle, remplacé par une taille des schistes grésopéliteux du substrat immédiat avec de nouveaux outils percutés (ciseaux, gradines) qui permettent une taille plus soignée de ces roches feuilletées (comme au prieuré de Serrabone). Ce nouvel outillage, lié à l'essor de la métallurgie du fer, facilite le dressage des parements dans des roches compactes, ainsi que la sculpture des marbres (apparition des chapiteaux ouvragés au cloître de Saint-Michel de Cuxa). D'autre part, l'introduction systématique du débitage par coins

permet alors d'employer des roches plus compactes, surtout les granites, dont l'usage s'étend depuis la seconde moitié du XI^e au XIV^e siècle à partir des ateliers de la Seu d'Urgell et d'Elne. L'extraction et la taille des brèches schisteuses colorées semblent uniquement se poursuivre dans le XII^e siècle sur le bas versant les Aspres, à Castelnou.

- 32 En Cerdagne, cet emploi ne semble pas dépasser le X^e siècle, sauf sous une forme résiduelle rappelant l'architecture antérieure dans les absides du XI^e siècle (corniches) et reste cantonné en haute Cerdagne, dans l'orbe de diffusion des gisements du piémont du Puigmal.
- 33 Il est difficile enfin de voir d'autres influences que celles d'ordre matériel pour expliquer la présence dans les édifices médiévaux de cette brèche typique, quoique très mal connue. Seul un monument de la vicomté de Castelnou - l'église de Saint-André à Saint-Feliu-d'Avall - pourrait témoigner, dans le cadre des âpres affrontements féodaux des XI^e et XII^e siècles pour gagner du territoire entre comtés voisins, de l'influence conjoncturelle d'un centre de pouvoir via l'apport de ce type de matériau exogène.
- 34 En l'état actuel de recherches à poursuivre, cette roche monumentale nouvellement identifiée est un traceur intéressant pour l'étude archéologique des édifices médiévaux.

BIBLIOGRAPHIE

BABAULT J., VAN DEN DRIESCHE J., BONNET, CASTELLTORT S., CRAVE A., « Origin of the highly elevated Pyrenean penepain », *Tectonics*, 24 (2), 2005, DOI : 10.1029/2004TC001697

CALVET M., GUNNELL Y., « Planar landforms as markers of denudation chronology : an inversion of East Pyrenean tectonics based on landscape and sedimentary basin analysis », *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.*, édition numérique, 296, 2008, p. 147-166. [URL : <http://dx.doi.org/10.1144/SP296.10>]

CODINA I REINA Dolors, FARGAS BIBIANA Augustí, TEIXIDOR I MURLÀ Mireia, « Primers resultats de l'escavació de Sant Quirze de Colera », *Tribuna d'Arqueologia*, 8, 1997-1998, p. 145-163, 8 fig.

GRANDIN G., THIRY M., « Les grandes surfaces continentales tertiaires des régions chaudes. Succession des types d'altération », *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Géol.*, XIII, 1, 1983, p. 3-18.

LLAC François, *Notice explicative*, carte géologique France (1/50 000), Feuille Saillagouse (1098), BRGM. 1989, 75 p.

LAUMONIER Bernard, LAUMONIER Alexandre : 2004, « Géologie et art roman : pierres romanes du Conflent (Pyrénées-Orientales) », dans M. MARTZLUFF (dir.), *Roches ornées, roches dressées. Colloque en Hommage à Jean Abélanet*, Presses Universitaires de Perpignan, p. 483-496, 3 fig., 3 tabl.

MALLET Géraldine, *Églises romanes oubliées du Roussillon*, Montpellier, Les Presses du Languedoc éd., 2003, 334 p et ill.

MARTZLUFF Michel, GIRESE Pierre, CATAFAU Aymat, BARRAU Caroline de, RESPAUT Cécile, « Les roches des Pyrénées catalanes employées dans l'architecture entre l'Antiquité et le haut Moyen Âge : état actuel de la question », *Archéo* 66, vol. 31, 2016, p. 97-112, 20 fig.

MARTZLUFF Michel, CATAFAU Aymat, GIRESE Pierre, BARRAU Caroline de, « Les roches ornementales dans le domaine pyrénéen des rois de Majorque. Sources et usages : approches pluridisciplinaires », *Les pedreres medievals a la Corona d'Aragó*, actes del Simposi internacional de Barcelona, 2013, ESPAÑOL BERTRAN Francesca et VALERO Juan (dir.), Institut d'Estudis Catalans éd., Barcelona, 2018, p. 53-88, 2 fig.

MONOD B., REGARD V., CARCONE J., WYNS R., CHRISTOPHOUL F., « Postorogenic planar paleosurfaces of the central Pyrenees : weathering and neotectonic records », *Comptes Rendus Geoscience, Elsevier Masson*, 348 (3-4), 2016, p. 184-193.

ORTUÑO M., MARTÍ A., MARTÍN-CLOSAS C., JIMÉNEZ-MORENO G., MARTINETTO E., SANTANACH P., « Palaeoenvironments of the Late Miocene Prüedo Basin : implications for the uplift of the Central Pyrenees », éd. numérique, *J. Geol. Soc.*, 170, 2013, 79-92. [URL : <http://dx.doi.org/10.1144/jgs2011-121>]

VANDERHAEGEN Bruno, « Banuyls-sur-Mer. Église de la Rectorie », *Archéo 66. Bull. de l'A.A.P.-O.*, n° 30, 2015, p. 29-30, 4 fig.

NOTES

1. Géologue ayant coordonné la nouvelle carte au 50 000^e (feuille Prades). Voir B. Laumonier et A. Laumonier, « Géologie et art roman : pierres romanes du Conflent (Pyrénées-Orientales) », p. 487 à 489. Voir aussi le poster sur le site Internet : <http://www.geologie-des-pyrenees.com/architecture-prehistoire/geologie-art-roman-pierres-romanes-du-conflent-poster>
2. Pour la chronologie des églises présentées ici, voir principalement G. Malet, *Églises romanes oubliées du Roussillon*, p. 119-120, p. 159, p. 239 à 250.
3. B. Vanderhaegen, « Banuyls-sur-Mer. Église de la Rectorie », p. 29-30.
4. D. Codina i Reina *et al.*, « Primers resultats de l'escavació de Sant Quirze de Colera », p. 146.
5. Le monument est placé sur une faille, bien visible dans le fossé nord.
6. Au sein des « Formations holocènes et actuelles » : F = « concrétionnements ferrugineux » ; voir F. Llac, « Notice explicative », p. 24.
7. G. Grandin et M. Thiry, « Les grandes surfaces continentales tertiaires des régions chaudes. Succession des types d'altération ».
8. J. Babaut *et al.*, « Origin of the highly elevated Pyrenean peneplain. Tectonics » ; M. Calvet et Grunnell, « Planar landforms as markers of denudation chronology: an inversion of East Pyrenean tectonics based on landscape and sedimentary basin analysis » ; M. Ortuño *et al.*, « Palaeoenvironments of the Late Miocene Prüedo Basin: implications for the uplift of the Central Pyrenees ».
9. B. Monod *et al.*, « Postorogenic planar paleosurfaces of the central Pyrenees: weathering and neotectonic records ».
10. Sur la question de l'attrait ancien pour les roches vivement colorées en rouge et leur contraste avec le blanc dès une phase régionale tardo-antique, voir M. Martzluff *et al.*, « Les roches des Pyrénées catalanes employées dans l'architecture entre l'Antiquité et le haut Moyen Âge : état actuel de la question », p. 101-102. Cet attrait pour le rouge est évident dans l'architecture préromane, pour le comté du Roussillon avec les grès

arkosiques clansayésiens dits « d'Espira », employés dans les plus vieux édifices (église Saint-Étienne du prieuré de Saint-Estève) et aussi avec les grès rouges siliceux du Permo-Trias qui jouent la même fonction décorative dans les sanctuaires des ^{x^e} et ^{xⁱ^e} siècles du versant sud de la chaîne, depuis la Seu d'Urgell (ancienne église *Sant Pere*) et le Bergueda (*Sant Vincenç de Rus*), jusqu'à la Garrotxa (bases de la façade de *Sant Feliu de Rocabrana* et du clocher de *Santa Cecilia de Molló*). Voir à ce sujet M. Martzluff *et al.*, « Les roches ornementales dans le domaine pyrénéen des rois de Majorque. Sources et usages : approches pluridisciplinaires », p. 5 à 7.

RÉSUMÉS

Issue de la surface de plusieurs formations schisteuses paléozoïques des Pyrénées catalanes, une brèche ocre à rouge sombre est signalée et définie ici pour la première fois. Elle est caractérisée par des clastes de schistes sériciteux inclus dans un ciment silico-ferrugineux dont plusieurs structures témoignent d'un processus de pédogenèse ferrallitique qui pourrait remonter au Miocène. Elle a visiblement joué, du ^{x^e} au ^{xii^e} siècle, un rôle de premier plan dans l'ornementation d'un petit groupe d'édifices médiévaux proches des rarissimes gisements. Dans les Albères et les Aspres, entre 100 et 250 m d'altitude, se détache un groupe de monuments prestigieux (monastère de *Sant Quirze de Colera*, château vicomtal de Castelnou des comtés de *Peralada-Empuries* et de *Besalu-Vallespir*). Mais le groupe le plus important se trouve au cœur de la chaîne, entre 1 400 et 2 000 m d'altitude, dans le comté de *Cerdanya-Conflent*. L'apparition précoce de cette roche dans ces sanctuaires montagnards interroge sur les motifs de son usage localisé et de son abandon au cours du ^{xii^e} siècle.

AUTEURS

MICHEL MARTZLUFF

Maître de conférences à l'université de Perpignan Via Domitia, HNHP, UMR 7194

PIERRE GIRESSE

Professeur émérite à l'UPVD, CEFREM, UMR CNRS 5110

AYMAT CATAFAU

Maître de conférences au CRESEM-CHRISM, UPVD

CAROLINE DE BARRAU

Maître de conférences au CRESEM-CHRISM, UPVD

CÉCILE RESPAUT

Contractuelle INRAP-Méditerranée