

Sortie géologique dans les Unités de Saint-Georges-sur-Loire et du Sillon houiller de Basse-Loire

Dimanche 21 Mai 2017

**avec Fabrice REDOIS,
Géologue et Maître de Conférence à l'Université d'Angers (49)**



Fabrice Redois

Prise en main du groupe de l'AVG à Denée - Présentation du programme de la journée



Le groupe de l'AVG (40 personnes) autour de Fabrice Redois

Généralités sur l'ancien « Synclinorium de Saint-Georges-sur-Loire »

L'ancien « Synclinorium de Saint-Georges-sur-Loire » dénommé « Unité de Saint-Georges-sur-Loire » sur la figure 1 ci-après appartient au Domaine varisque Ligéro-sénan qui est limité au Nord par la Branche Nord du Cisaillement Sud-Armoricain (BNCSA) et au Sud par la Branche Sud de ce même Cisaillement Sud-Armoricain (BSCSA).

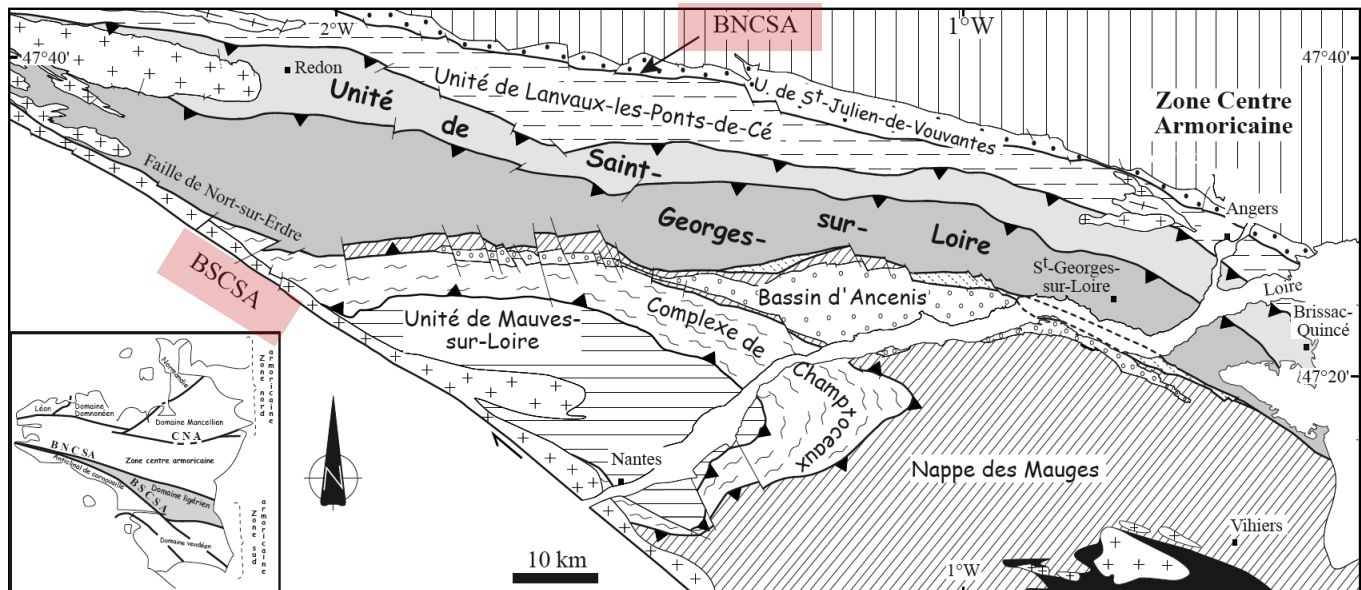


Figure 1 : Carte géologique simplifiée du Domaine Ligéro-Sénon

Document Carine CARTIER

*BNCSA : Branche Nord du Cisaillement Sud-Armoricain
BSCSA : Branche Sud du Cisaillement Sud-Armoricain*

- **Orientation** : L'Unité de Saint-Georges-sur-Loire est grossièrement orientée N130° (ONO-ESE) à la longitude d'Angers.
- **Extension et limites** : Elle s'étend depuis Rochefort-en-Terre près de Redon à l'Ouest jusqu'à Doué-la-Fontaine vers l'Est (150 km de longueur).
 - ✓ Elle est séparée au Nord de l'Unité de Lanvaux - Les-Ponts-de-Cé par un contact chevauchant vers le Nord, localement appelé « Faille de Freigné » et qui passe par Les-Ponts-de-Cé (Sud immédiat d'Angers), Nozay et Rochefort-en-Terre.
 - ✓ Elle est limitée au Sud par la faille de Nort-sur-Erdre qui la sépare de l'Unité immédiatement plus méridionale : l'Unité du « Sillon Houiller de Basse-Loire ».

La faille de Nort-sur-Erdre (qui porte localement différents noms : faille du Layon, faille de Montreuil-Bellay, faille de Loudun) disparaît à l'Est, près de Châtellerault, par « ennoïement » sous les sédiments du Bassin Parisien.

C'est un accident majeur du Massif armoricain au même titre que les Cisaillements Nord et Sud-Armoricains (CNA et CSA). Il s'agit d'un puissant décrochevauchement ; la faille a joué en « transpression et en senestre au Carbonifère puis joué plus tard, puisque cette même faille recoupe par exemple des terrains du Crétacé supérieur (C_{1-2a}).

• Description de l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire

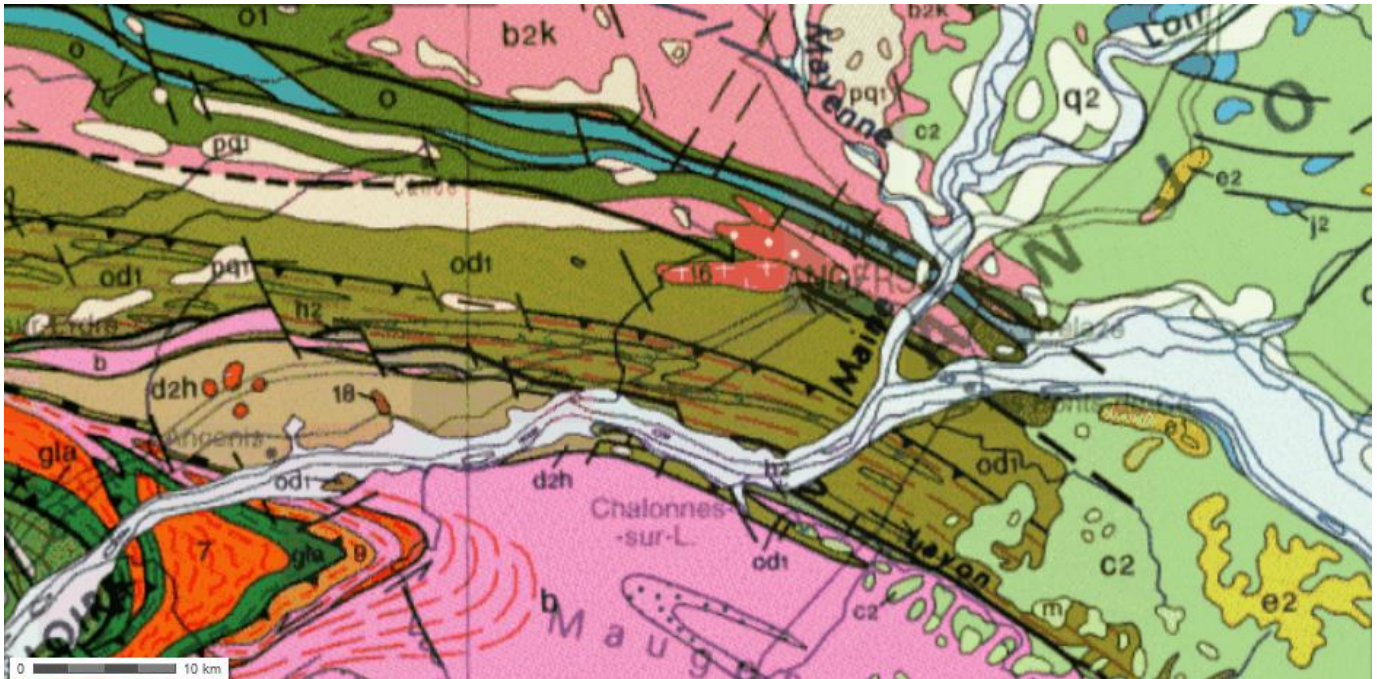


Figure 2 : Extrait de la carte géologique au 1/10⁶ème de la France (Document Géoportail)

Cartographiquement (**Figure 2**), on voit immédiatement que l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire représentée dans des tons vert-brun apparaît elle-même divisée latitudinalement en deux sous-unités : une sous-unité méridionale avec des traits rouges en surcharge et une sous-unité septentrionale unie, les deux sous-unités étant séparées par un trait noir épais portant des triangles noirs pleins à pointe dirigée vers la sous-unité méridionale ; ce figuré représente un chevauchement.

Les triangles étant toujours portés par le domaine chevauchant, la sous-unité Sud vient donc chevaucher la sous-unité Nord. Le chevauchement s'est donc fait du Sud vers le Nord.

Comparaison de ces deux sous-unités (Figures 2 et 3)

✓ Sur la carte d'Angers au 1/50000^{ème} (Figure 3), la sous-unité Nord porte le symbole O₄S₃ ce qui indique qu'elle est constituée de terrains sédimentaires d'âge Ordovicien moyen à Silurien supérieur. En revanche, la sous-unité Sud porte le symbole O₅d₂ ; elle est d'âge Ordovicien supérieur à Dévonien inférieur.

La sous-unité Sud qui chevauche la sous-unité Nord est donc constituée de roches globalement plus jeunes que celles de la sous-unité Nord.

✓ De même, si la sous-unité Nord apparaît homogène du point de vue des couleurs comme on l'a déjà remarqué sur la carte géologique de la France au 1/10⁶, (elle est essentiellement schisto-gréseuse), ce n'est pas du tout le cas de la sous-unité Sud qui présente une très grande hétérogénéité avec des affleurements ponctuels de rhyolite ou microgranite (taches rouges), de

basalte spilitique (taches vert-glaucue), de phtanites (taches violettes), de grès (taches orangées pointillées) et de calcaires (taches vert-fluo), le tout disséminé dans un encaissant schisteux.

La sous-unité Sud est très hétérogène, la sous-unité Nord très homogène.

✓ Enfin, la surcharge de traits rouges sur la sous-unité Sud remarquée sur la carte géologique de la France au 1/10⁶ indique que cet ensemble a subi un métamorphisme auquel a échappé la sous-unité Nord. Il s'agit en fait d'un métamorphisme de faible intensité qui n'a atteint que le faciès « Schistes verts ».

La sous-unité Sud a été légèrement métamorphisée, la sous-unité Nord a échappé à ce métamorphisme.

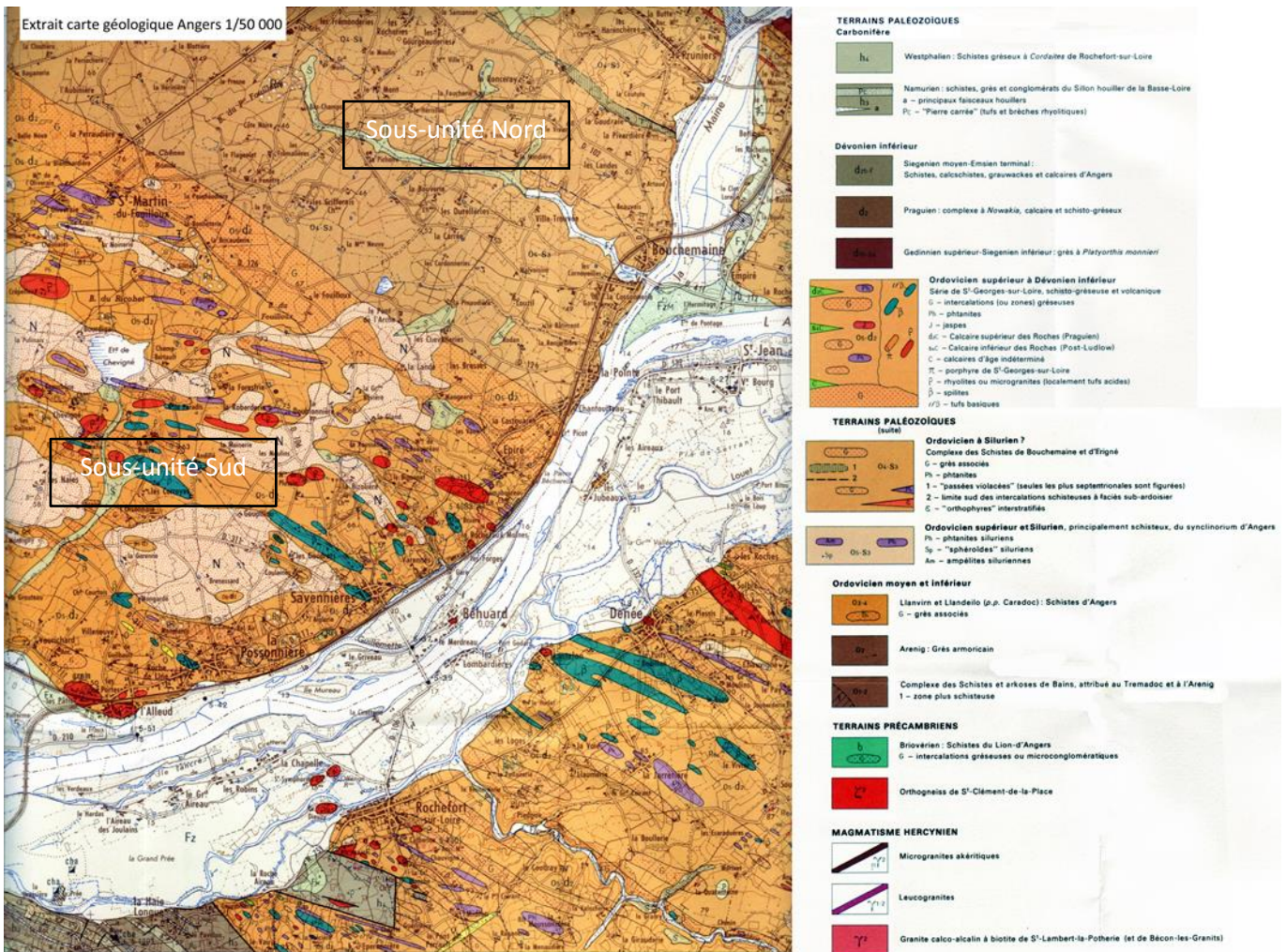


Figure 3 : Extrait de la carte géologique au 1/50000^{ème} d'Angers

Remarque : Les isogrades de métamorphisme, les chevauchements et de nombreuses failles n'ont pas été représentés sur la carte géologique d'Angers au 1/50000^{ème}, preuve que cette carte a été réalisée par des sédimentologistes plutôt que par des structuralistes.

Conclusion

Les deux sous-unités qui composent l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire (ancien « Synclinorium de Saint-Georges-sur-Loire ») s'opposent donc sur de nombreux points : la sous-unité Nord est pétrographiquement homogène, non métamorphique et plus âgée que la sous-unité Sud qui la chevauche, très hétérogène, relativement plus jeune et légèrement métamorphisée.

Cela explique qu'aujourd'hui, les géologues font de ces deux sous-unités des unités à part entière :

- la sous-unité Nord est désormais appelée « Unité de Saint-Mars-la-Jaille » ; c'est l'« Unité sans blocs » de C. Cartier.**
- la sous-unité Sud est l' « Unité de Saint-Georges-sur-Loire » au sens strict ; c'est l'« Unité à blocs » de C. Cartier, les « blocs » étant les taches colorées en vert, rouge et violet de la carte géologique d'Angers au 1/50000^{ème}.**

Ce sont les dénominations que nous adopterons.

L'Unité de Saint-Georges-sur-Loire

Arrêt 1 : Denée

a. Un peu d'histoire

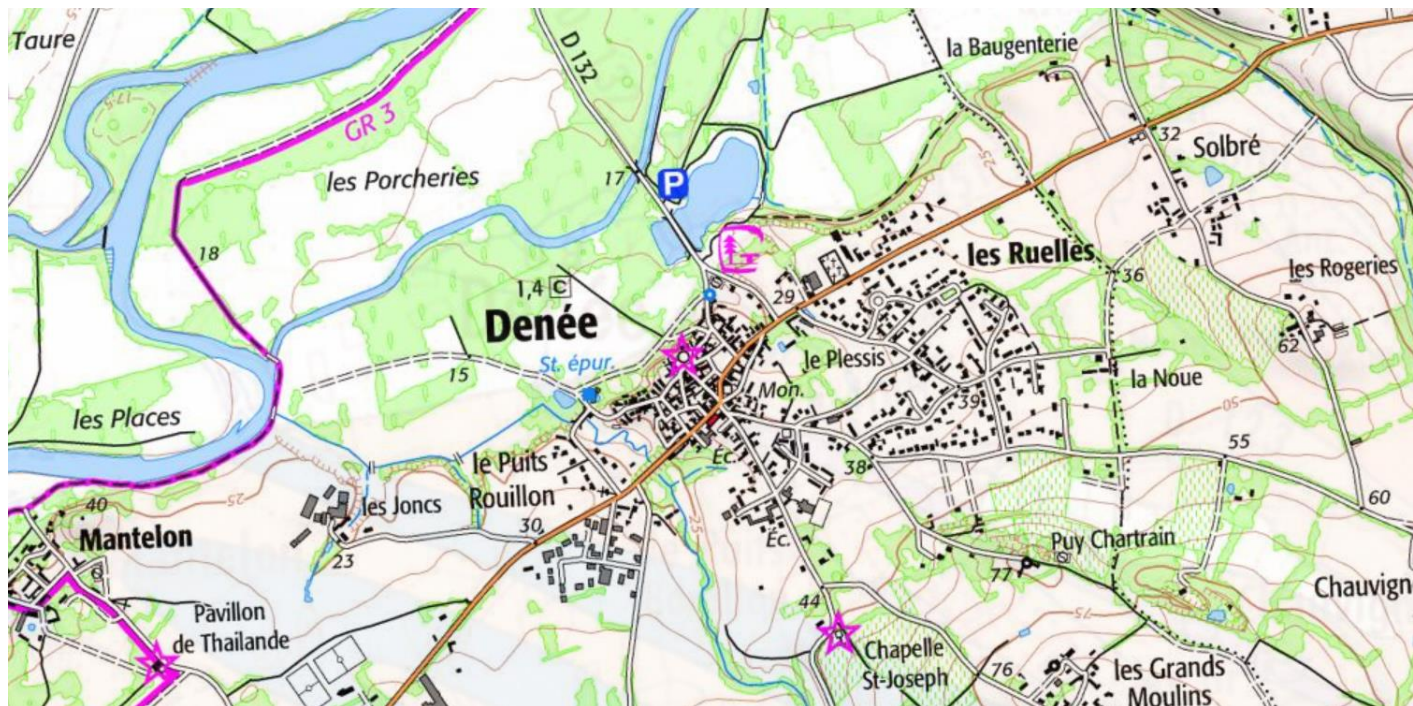
Le site du bourg, protégé des eaux et des agresseurs par son éperon rocheux, fut occupé dès l'époque gallo-romaine ; le nom de Denée vient d'ailleurs du gaulois « dann », « le chêne ». Le visage actuel du village prit forme au X^{ème} siècle, lorsqu'après l'effondrement du pouvoir central, l'influence des seigneuries locales et l'insécurité se développèrent : le seigneur de Denée entoura alors son fief de remparts et de palissades. Les traces architecturales des siècles suivants subsistent, dans l'église en ce qui concerne les XII^{ème} et XIII^{ème} siècles et dans des logis datés des XVI^{ème} et XVII^{ème} siècles. Après la Révolution et la guerre de Vendée, la grande « révolution » intervint au XIX^{ème} siècle. Le développement des moyens de transport imposa une refonte importante de la topographie du bourg : déplacement de la Mairie sur son site actuel, du cimetière vers la sortie Nord-Ouest du village et percement de la route de Nantes qui coupa la localité en deux. Le « vieux bourg » a su garder une grande part de son cachet ; il y subsiste des traces de son histoire millénaire.

b. Géologie

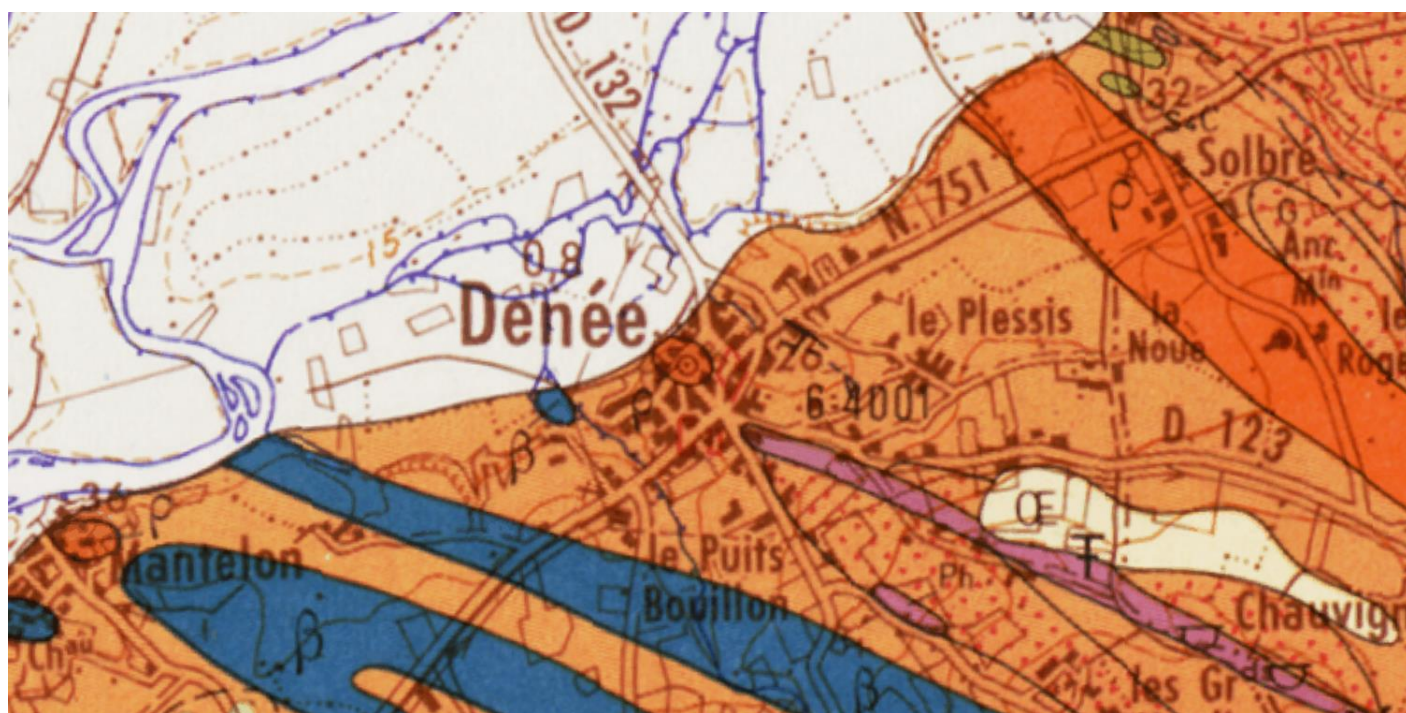
Nous sommes ici dans l'Unité de Saint-Georges -sur-Loire au sens strict ou « Unité à blocs » de C. Cartier.



Vue aérienne de la ville de Denée (Document Géoportail)



Carte topographique de Denée (Document Géoportail)



Extrait de la carte géologique d'Angers au 1/50000^{ème} (Document Géoportail)

❖ Place du général Émile Delcambre





La roche qui affleure ici à la base du mur est de la phtanite.

On retrouve d'ailleurs de très nombreux blocs de phtanite dans le mur.



Bloc de phtanite du mur

La phtanite est une roche sombre, grise et parfois noire, souvent traversée par de nombreuses veines blanches de silice.

Sa couleur grise à noire témoigne de sa richesse en matière organique et les nombreuses veines de silice de sa richesse en quartz.

En effet, examinée en lame mince au microscope, la phtanite est essentiellement constituée de très petits cristaux de quartz moulés les uns contre les autres, ce qui explique sa composition siliceuse et sa dureté ; elle a une structure microquartzitique.

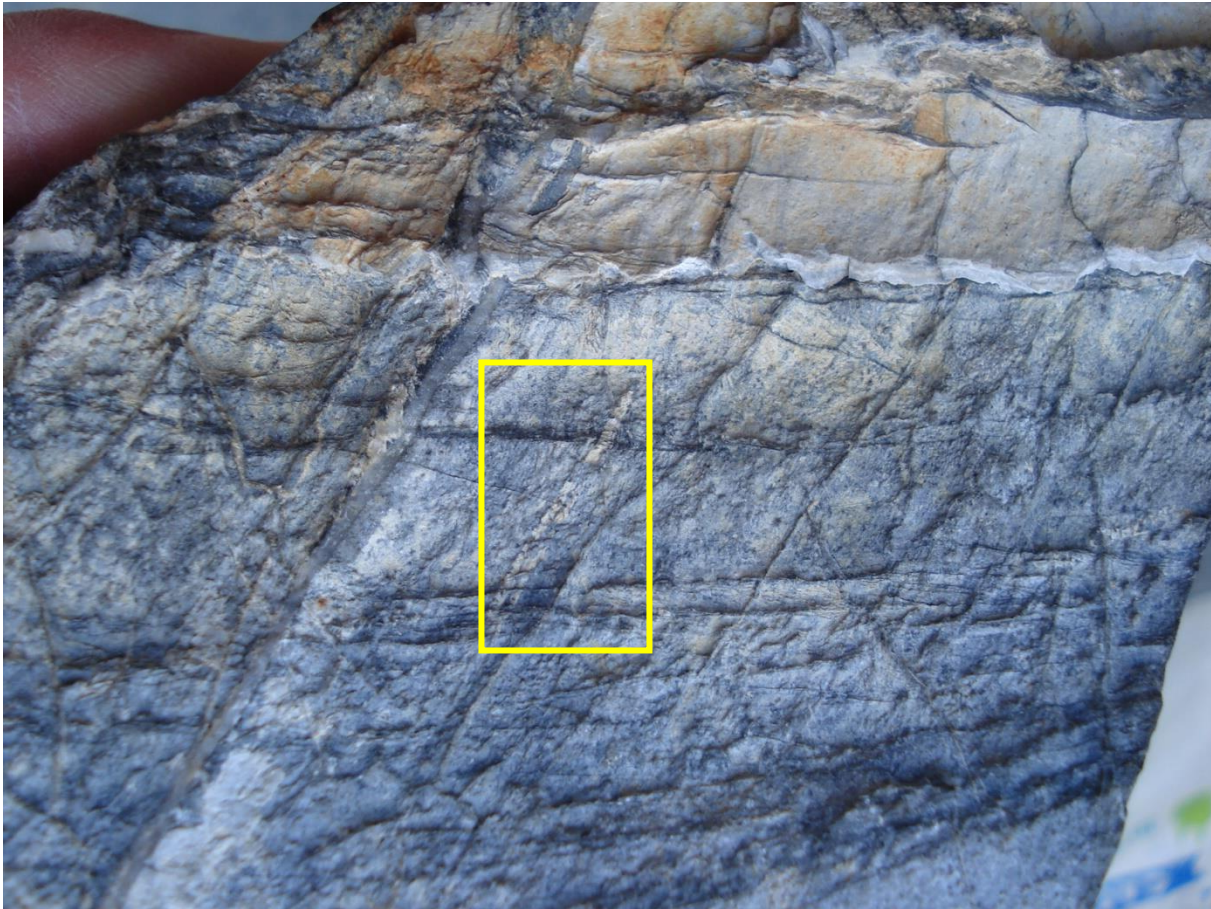
Sur une section polie (photo suivante), la phtanite présente un fin litage ; les lamines sont disposées parallèlement les unes aux autres. C'est la preuve de son origine sédimentaire. Ce litage reflète la stratification initiale S_0 .



A l'intérieur de certains échantillons de phtanite, des Graptolites sont présents.



***Didymograptus* (Graptolite) dans une phyllite**



Détail

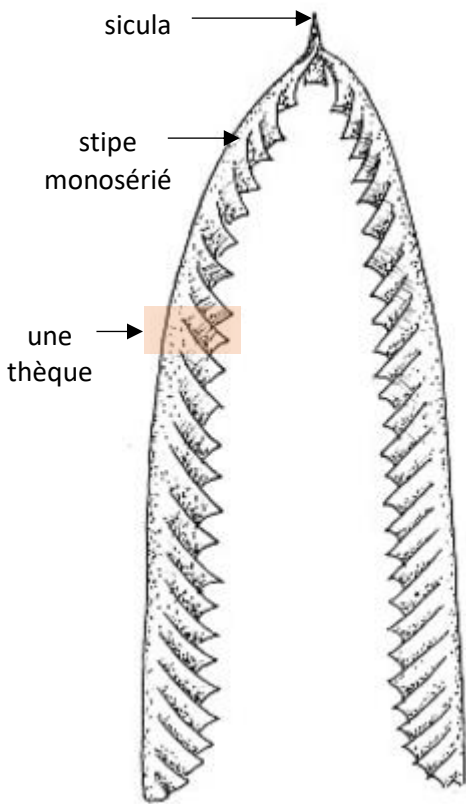
Le spécimen représenté dans les cadres jaunes ci-dessus est en fait une colonie (ou « *rhabdosome* ») d'individus.

Chez *Didymogratus*, la colonie est divisée en deux branches ou « *stipes* » (d'où le préfixe « di ») unies au niveau d'une « *sicula* » ce qui lui donne une forme caractéristique en « V ».

Sur la photographie ci-dessus, le « V » est très aigu, les deux branches sont pratiquement jointives mais on peut quand même deviner vers le bas du cadre les deux extrémités des deux stipes.

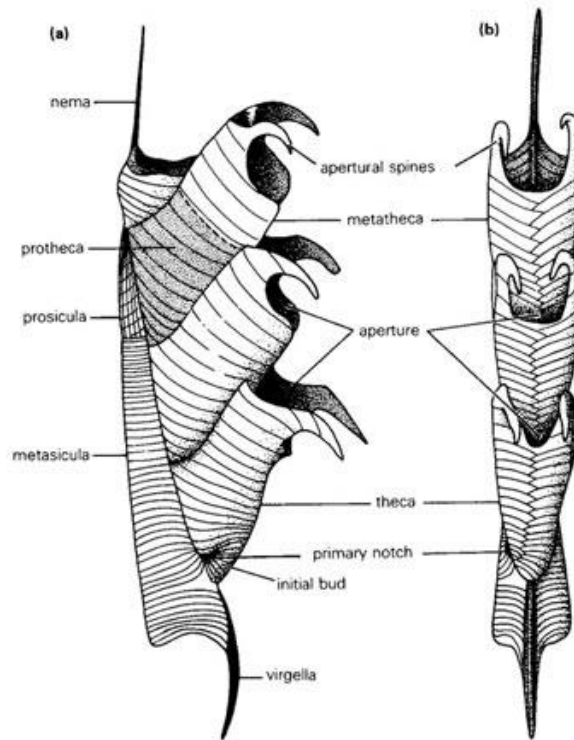
Chaque branche ou « *stipe* » est porteuse d'une seule série (stipe « *monosérié* ») de petites loges (ou « *thèques* ») abritant chacune un individu (ou « *zoïde* ») de la colonie.

Ces organismes, qui sont restés très longtemps énigmatiques, sont aujourd'hui placés parmi les Hémichordés : ils seraient proches des Ptérobranches actuels avec lesquels ils partagent un grand nombre de traits.



Didymogaptus

Succession de trois thèques sur un fragment de stipe de *Didymogaptus*



Les Graptolites, éteints aujourd'hui, étaient des organismes planctoniques. Du fait de ce mode de vie particulier, ils se sont dispersés sur de vastes étendues marines. Parallèlement, ils se sont diversifiés rapidement. Ces deux caractéristiques : grande extension géographique et évolution rapide en font d'excellents marqueurs chronostratigraphiques, très utilisés en particulier pour dater les terrains ordoviciens et siluriens, périodes pendant lesquelles ils ont pullulé.

Les phanites de l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire se sont donc formées dans un milieu océanique calme, loin des côtes pour ne pas être « polluées » par des apports détritiques grossiers et à une profondeur suffisamment grande (plus de 100 m) pour échapper à l'action des vagues de tempêtes qui auraient perturbé le bel agencement des lamines.

Postérieurement à leur dépôt, les lamines ont été compactées sous le poids des sédiments qui se sont déposés sur elles.

Cela s'observe sur la section sciée ci-dessous par la présence de joints stylolithiques.

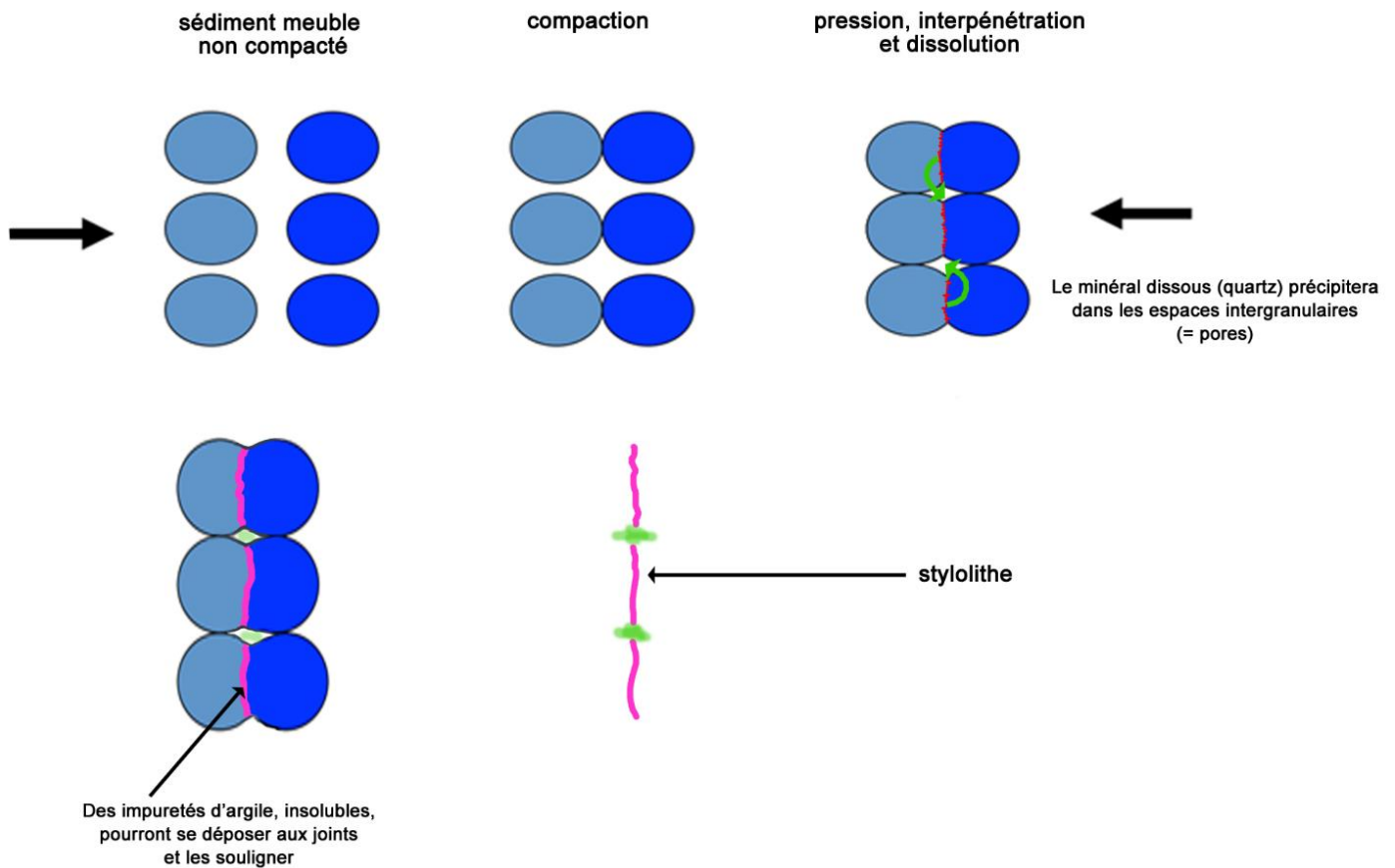


Joint stylolithique (cadre jaune) et fente de traction (cadre vert)

On peut expliquer très simplement ces figures sédimentaires ou « tectoglyphes » que sont les joints stylolithiques de la façon suivante :

- 1- Sous l'effet de la pression exercée par le poids des sédiments (flèche rouge), les grains de quartz initialement distants les uns des autres dans le sédiment meuble quartzeux deviennent jointifs. Le sédiment se compacte et perd de sa porosité.
- 2- Quand deux grains de quartz arrivent au contact, les faces des grains soumises à la plus forte contrainte (ou pression) vont se dissoudre dans le fluide mouillant les grains.
- 3- Leurs ions vont alors migrer vers les faces soumises à la contrainte (= pression) la plus faible.
- 4- Il se produit ainsi un transfert d'ions qui va se faire dans le fluide intergranulaire par diffusion.
- 5- Sur ces faces soumises à faible contrainte, ils vont précipiter.
- 6- Les grains de quartz se déforment donc à la longue ; ils se raccourcissent perpendiculairement à la contrainte principale et s'allongent dans la direction de la contrainte la plus faible.
- 7- Parallèlement, il y a également colmatage des vides, des espaces intergranulaires par recristallisation des ions issus de la dissolution des grains.

Les joints stylolithiques sont donc la plupart du temps des surfaces d'aplatissement caractéristiques d'un métamorphisme de faible intensité (diagenèse et anchimétamorphisme), c'est-à-dire d'un métamorphisme où la pression hydrostatique joue un rôle essentiel.



Sur le bloc ci-dessus, les nombreuses fentes de traction remplies de silice sont à peu près perpendiculaires aux joints stylolithiques.

On peut également expliquer facilement leur présence.

La direction des joints stylolithiques, perpendiculaire à la contrainte principale, est en effet un axe d'extension. En conséquence, la roche étirée dans cette direction peut se fracturer perpendiculairement aux joints stylolithiques ; les fractures se rempliront ensuite par précipitation des ions transportés la aussi par le fluide intergranulaire.



Phtanite finement litée avec « galet » écrasé (échantillon de Fabrice Redois)

« Galet mou » de rhyolite ? Quelques microfailles syn-sédimentaires affectent le litage.

❖ **Eglise Notre-Dame-de-l'Assomption**

L'édifice est inscrit au titre des monuments historiques en 1968.

Eglise du XII^{ème} siècle, agrandie aux XVI^{ème} et XVIII^{ème} siècles.

▪ **Mur de la façade Sud**

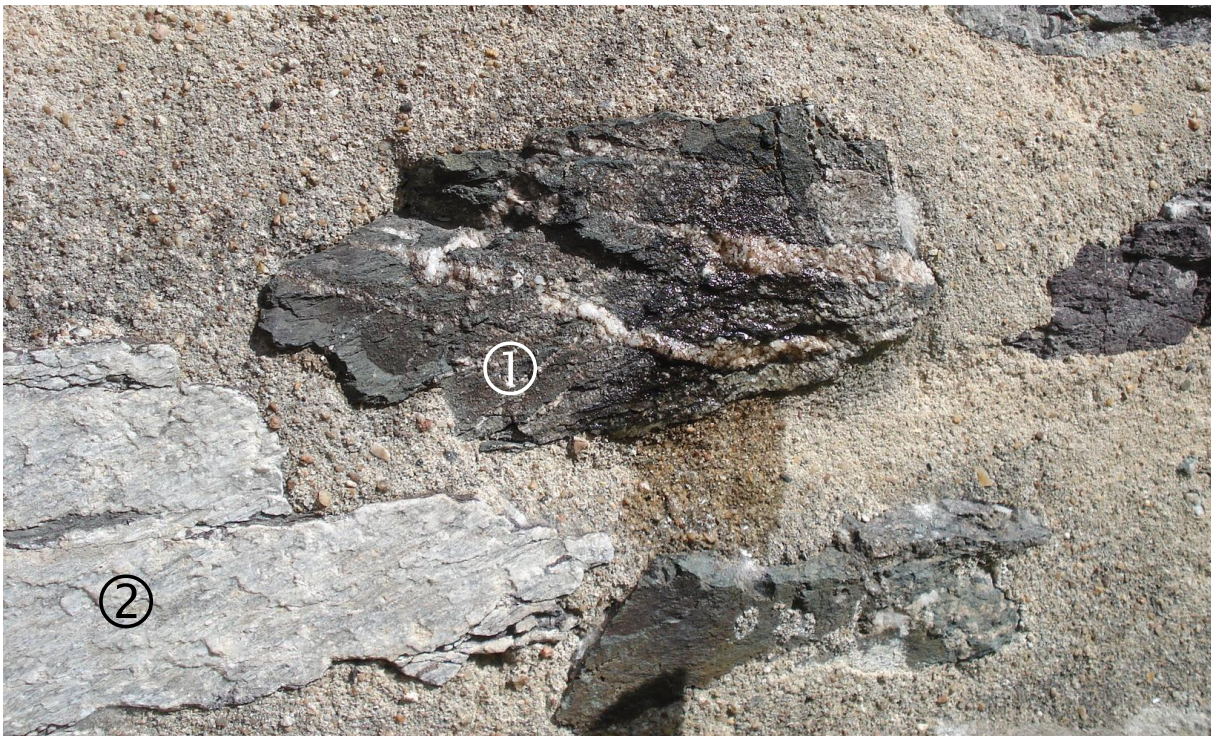




Portail restauré en tuffeau



① Bloc de schiste blanchâtre très friable

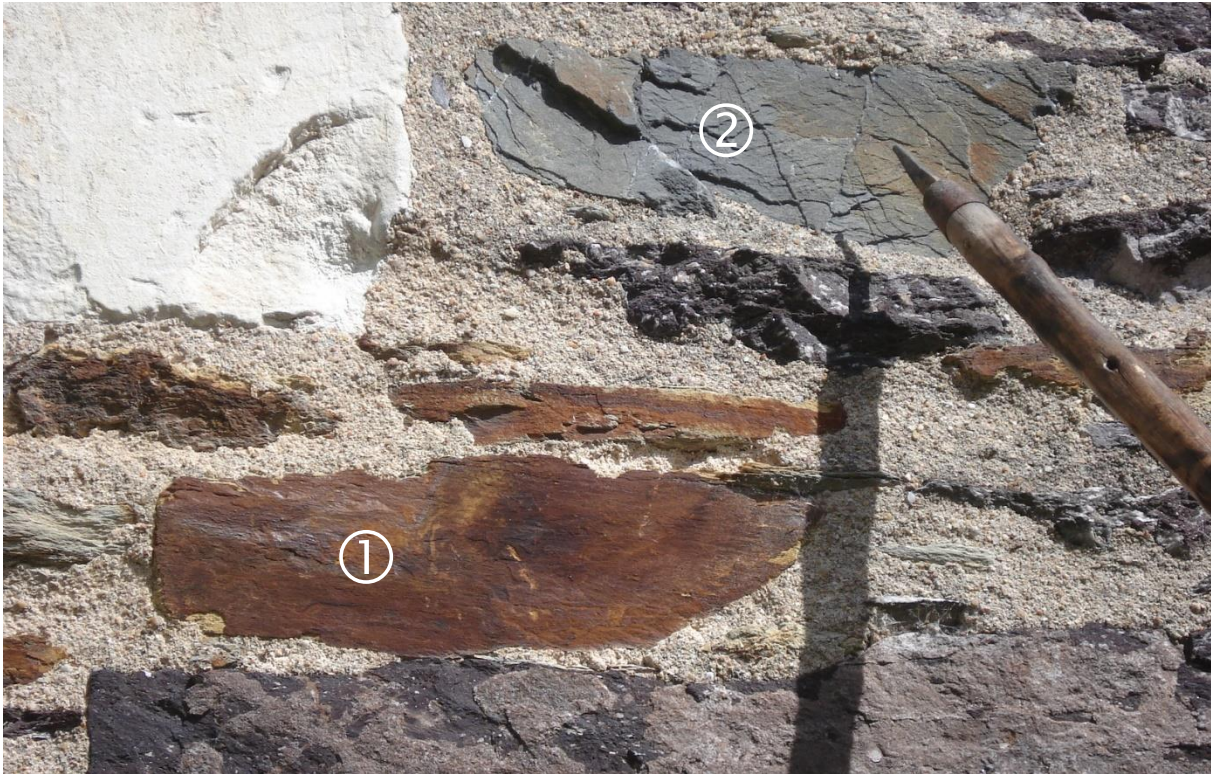


Blocs de calcaire et de basalte

① *Bloc de basalte vert avec filonnets de calcite (effervescence à l'acide)*

② *Bloc de « calcaire »*

Le bloc de « calcaire » ci-dessus présente à sa surface des tectoglyphes marqueurs de glissement entre deux compartiments. La surface observée correspond donc à un plan de fracturation, à une faille. Sa surface est lisse parce que le glissement relatif des deux compartiments a entraîné une abrasion des surfaces en contact. En même temps, il y eu cristallisation de calcite. Mais rien ne nous permet de conclure quant à la nature même du bloc, il faudrait l'ôter de la façade !



Blocs de grès

- ① *Bloc de grès à grain très fin et présentant une surface oxydée de couleur rouille*
- ② *Bloc de grès identique au précédent mais observé selon une cassure fraîche*



Blocs de basalte vert et de grès rouge

- ① *Bloc de basalte vert avec filonnets de calcite (effervescence à l'acide)*
- ② *Bloc de grès rouge*



Blocs violacés de basalte

- ① *Bloc de basalte avec vésicules de dégazage remplies de calcite*
- ② *Secondairement, la calcite disparaît par dissolution en laissant des trous.*

NB : Les basaltes de l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire sont en réalité des spilites.

Une **spilite** est une roche magmatique à structure microlitique et de composition chimique semblable à celle du basalte ; elle en diffère un peu par un enrichissement en Na_2O et un appauvrissement en Al_2O_3 et en K_2O . Elle renferme souvent des varioles claires et des amygdales et veinules blanchâtres de calcite (voir photo ci-dessus) et est fréquemment métamorphisée dans des faciès de faible métamorphisme (faciès Schistes verts). L'hydrothermalisme est en grande partie responsable de ce métamorphisme.

Pour faire court, les spilites sont des basaltes généralement bulleux (la lave a eu du mal à se dégazer) et légèrement métamorphisés.

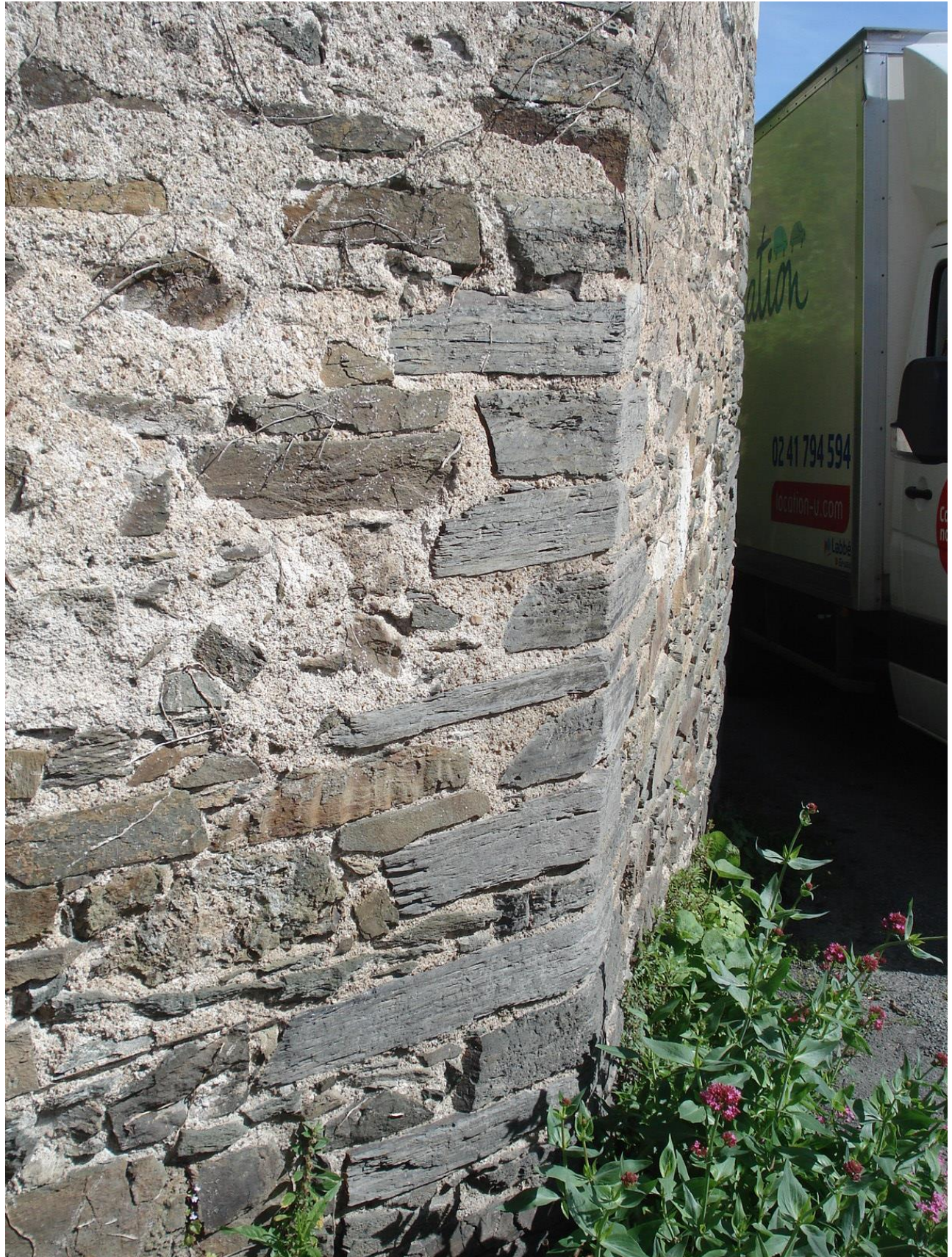
Le mur de l'église montre donc une très grande hétérogénéité quant à sa composition : schiste, basalte, grès et quelques blocs de phtanite. On note cependant ici l'absence de rhyolite et de calcaire.

L'origine des blocs ayant servi à sa construction étant locale, il illustre à lui tout seul toute la diversité pétrographique de l'Unité de Saint-George-sur-Loire.

▪ Chevet de l'église



Bloc de tuffeau gris argilo-sableux très friable
Il ne provient pas de l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire.



Pierres d'angle en schiste



Détail



Blocs de phtanite, de grès, de schiste et de basalte



Rue Bourgeoise



Bloc de phtanite



Bloc de lydienne (encore appelée jaspe ou radiolarite ou chert)

Sur certains murs, on a également trouvé des blocs de poudingue.



Bloc de poudingue

❖ Rue du Port Thinault

La roche que l'on observe ici, au pied du porche du n°8 de la rue du Port Thinault, est l'encaissant des phanites, basaltes, rhyolites, grès et calcaires de l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire.

Il s'agit de schistes pourpres ou violacés ou couleur lie-de-vin, parfois verdâtres, la couleur variant selon le degré d'oxydation du fer qui entre dans la composition de certains minéraux, de la chlorite par exemple.

Formule chimique de la chlorite : $(\text{Fe},\text{Mg},\text{Al})_6(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

Ces schistes seraient d'âge dévonien.

Les plis sont de direction Est-Ouest avec un pendage de 55° vers le Sud.







Affleurement de schistes pourpres



Nombreux filons de quartz dans les schistes pourpres, indices de fortes contraintes



Portail du Logis du Portineau



5

PAYS DE LA LOIRE

L'ÉCHELLE DES CRUES DU PORTINEAU

Les crues sont un phénomène naturel habituel dans nos vallées comme en témoigne ce portail. Sur ses deux piliers de tuffeau, il est de tradition d'inscrire la trace des événements les plus spectaculaires. La crue historique de 1711 nous aurait largement fait perdre pied là où nous sommes aujourd'hui !

THE FLOOD GAUGE OF THE PORTINEAU

Floods are common in our valleys, as it can be seen on the tuffa-stone pillars of the gate of the « Portineau » where the tradition is to record the height of the most spectacular floods. During the 1711 historic flood, it would have been impossible to stand here!



6

PAYS DE LA LOIRE

LE LOGIS DU PORTINEAU (1801)

Monsieur GOUMENAU, maire de Dence, fait construire cette maison de maître en 1801. Plus tard, son petit fils, Raoul de VERRIERES, connu des Deneens pour sa bonté reçoit dans cette maison les habitants des Jubeaux victimes des inondations. Le Portineau, grâce à son architecture classique de style Directoire, bénéficie aujourd'hui du label de la Fondation du Patrimoine.

THE PORTINEAU

This imposing town house was built in 1801 by Mr GOUMENAU, mayor of Dence at that time. The Portineau, thanks to its Directory-style classical architecture, has been awarded the label "Fondation du Patrimoine".



Pilier gauche du Portail en tuffeau avec échelle des crues

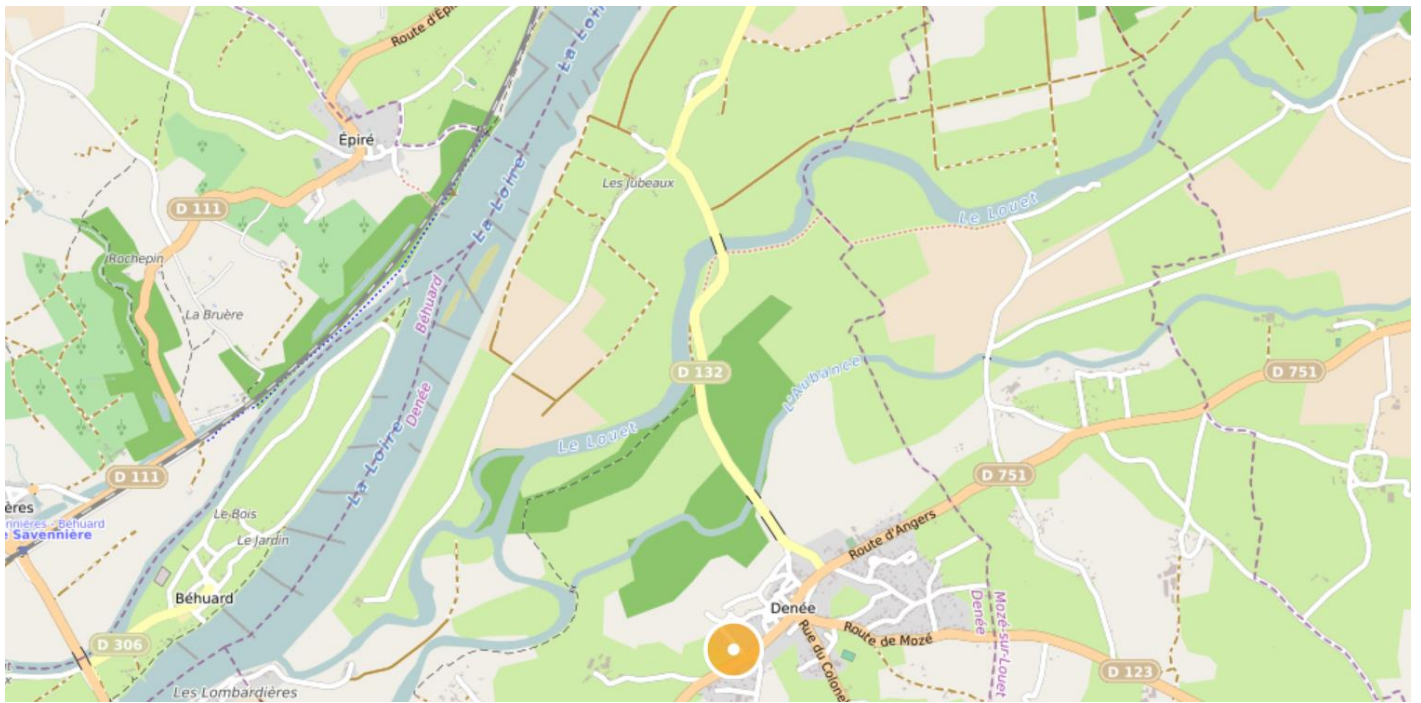


Pilier droit du Portail avec échelle des crues

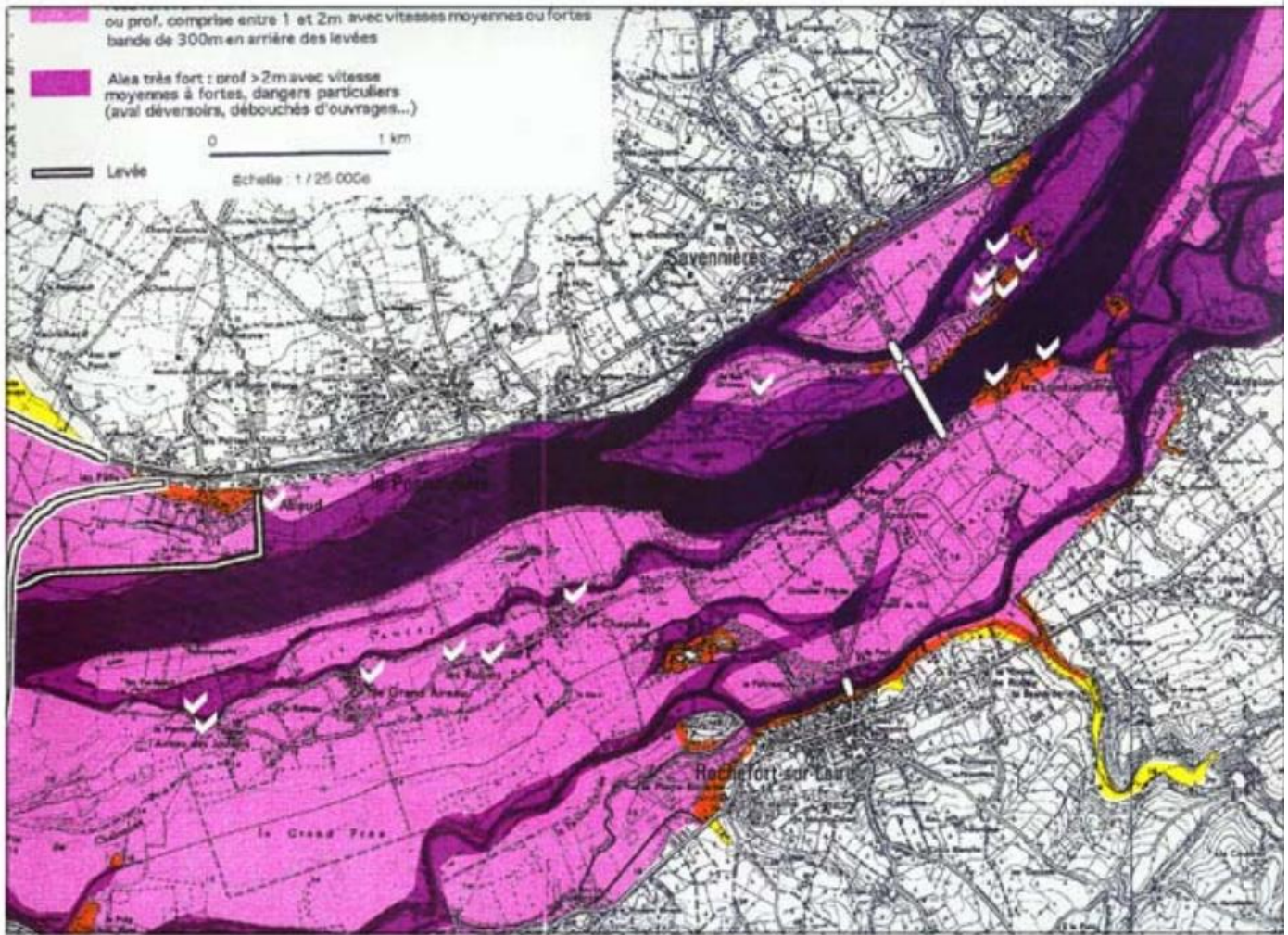
La crue record a été celle de 1711.

Ces crues s'expliquent facilement.

La commune de Denée est en effet traversée par trois cours d'eau : l'Aubance, le Louët et la Loire.



On comprend aussi pourquoi la vieille ville a été construite sur un éperon rocheux de basalte et de phtanite.



Carte des zones inondables dans le secteur de Rochefort-sur-Loire – Denée

<http://www.sauvegarde-loire-angevine.org/medias/%20Etude%20vivre%20inondation.pdf>

On traverse la D132 (Rue du Bel essor) pour se diriger dans le parc herbu près de l'étang.

❖ Parc près de l'étang

Affleurent ici des grès grossièrement stratifiés.

Ces grès sont très fracturés ce qui implique qu'ils ont été soumis eux aussi, comme les schistes pourpres, à de fortes contraintes. On peut rappeler que le grès est une roche compétente qui va réagir aux contraintes en se cassant.

Les surfaces des fractures sont soulignées par des placages de quartz laitoux.

Les plans de fracture sont orientés Est-Ouest (N95°) avec un pendage de 40° vers le Sud.



Affleurement de grès



Grès fracturé



Placage de quartz dans les plans de fracture



Idem

NB : On vient de voir deux affleurements relativement proches l'un de l'autre (schistes pourpres formant l'encaissant et grès) de même direction et de même pendage mais pas de contact entre ces grès et ces schistes.

Il en est de même entre les phanites entrevues plus haut et les mêmes schistes de l'encaissant.

Cela explique pourquoi sur la carte géologique d'Angers au 1/50000^{ème} ces affleurements sont représentés par des taches.

Retour à la Rue du Port Thinault puis à hauteur du Logis, prendre le chemin des Halliers longeant les remparts jusqu'au centre d'épuration des eaux



Escalier du Chemin de la Foirouse et Jardin



Petites Cités
de Caractère
Pays de la Loire

8

REGION
PAYS DE LA LOIRE

LE CHEMIN DE LA FOIROUSE

Le pied du chemin de la Foirouse apparaît au détour du muret qui borde le jardin situé en contrebas des vestiges de l'ancien château médiéval. La curieuse appellation de Foirouse viendrait du bas latin "foranus" (étranger) qu'on retrouve dans l'anglais "foreign". Le sens de "Foirouse" pourrait donc signifier "chemin pour aller hors des murs".

THE PATH OF THE FOIROUSE

Down below the remains of the medieval castle you will find the path of the Foirouse. The strange name, "Foirouse", is said to be derived from the Latin word "foranus" that gave the adjective "foreign". The meaning of "Foirouse" could mean "way to go out of the walls".



Remparts du château médiéval

Ces remparts ont été bien évidemment construits pour défendre le château contre d'éventuels envahisseurs. Mais très certainement aussi, ils ont pu jouer un rôle protecteur vis-à-vis des crues de la Loire et de ses affluents (Aubance et Louët).



Jardin aménagé au pied des remparts – A droite, piton rocheux (ancienne carrière)

❖ Rue Basse Halopeau

Sur le muret qui borde à gauche la Rue Basse Halopeau (on se retrouve donc au sommet du piton rocheux de la photo précédente) et dont on peut supposer que les matériaux ont été en grande partie empruntés directement dans le piton lui-même (ancienne carrière), on observe de nombreux blocs violacés et bulleux.

Cette roche, on l'a déjà rencontrée dans les murs de l'église. Il s'agit de basalte.



Basalte « bulleux » (vacuoles vides)

Sur d'autres blocs, les vacuoles (= « bulles ») sont remplies de calcite (effervescence à l'acide).

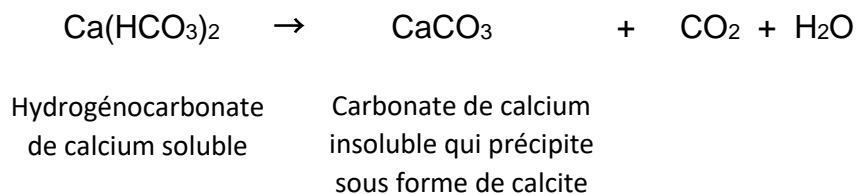


Basalte non « bulleux » (vacuoles remplies de calcite)

Les premiers « à bulles » donnent donc l'aspect initial de la lave basaltique qui se dégage.

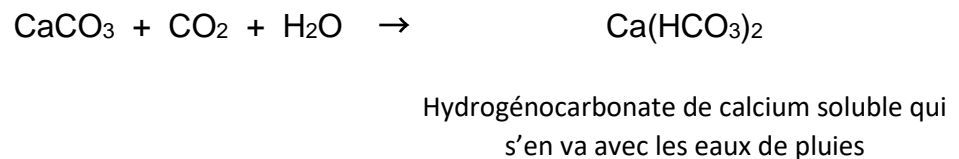
Puis secondairement, au cours du métamorphisme hydrothermal, les vacuoles de dégazage se sont remplies de calcite.

Il y a eu précipitation de calcaire provenant en grande partie de l'eau de mer selon la réaction ① :



Ultérieurement, la roche a été tectonisée (voir photos suivantes), ramenée à la surface où elle a été soumise à l'action des agents atmosphériques et principalement de l'eau chargée en dioxyde de carbone CO_2 .

C'est la réaction ② inverse de la précédente qui se produit :



Preuves de la déformation des basaltes

- ◆ Le basalte a été plissé.

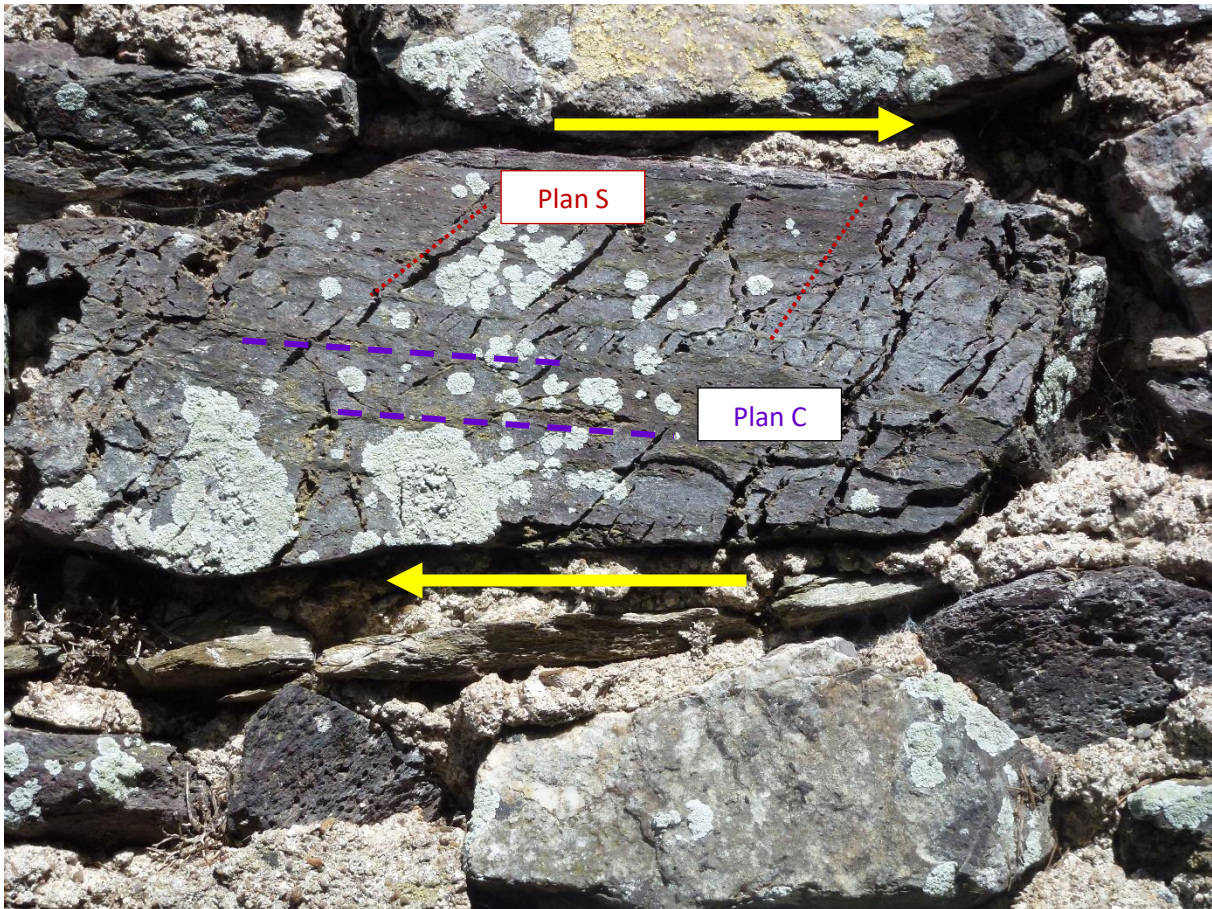


Plis dans du basalte en place

- ◆ Il a été soumis à des contraintes cisailantes attestées par la présence de fentes de tension en échelon et d'allure sigmoïdale. Ces fentes étaient à l'origine remplies de calcite qui a ensuite disparu par dissolution selon la réaction chimique ② précédente.

Les plans de cisaillement sont soulignés aujourd'hui par la présence d'épidote verte (ou pistachite) cristallisée. La calcite devait y être présente aussi.

L'épidote est un minéral caractéristique du faciès « Schistes verts ». Il proviendrait de la déstabilisation des plagioclases du basalte.



Figures C/S dans un bloc de basalte du mur

Les fentes de tension matérialisent les plans S (schistosité de fracture).

Les plans de cisaillement C sont soulignés par l'épidote.

- ◆ Enfin, tout au bout du muret, on peut observer un énorme pillow en forme de ballon de rugby, preuve de sa déformation. Son grand axe est orienté N120° et penté de 45° vers le Sud-Ouest. Il présente en coupe transversale des fentes en « X ».



Pillow





Pseudostratification ? Empilement de pillows et de boudins ?

Une pseudostratification est visible (voir photo précédente).

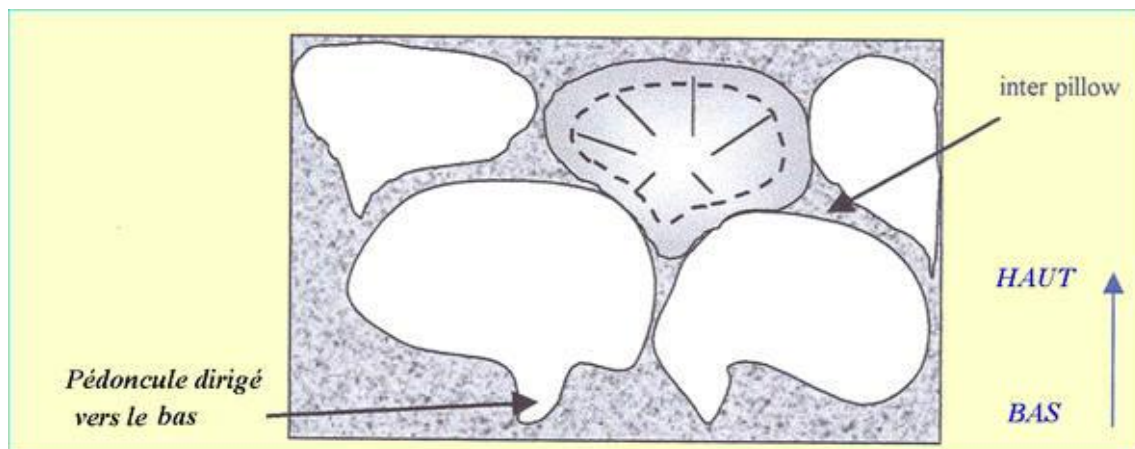
- Est-elle artificielle ? marches ?
- Est-elle le résultat des contraintes cisailantes qui ont plissé les basaltes ?
- Est-elle d'origine ? On observerait alors un empilement de pillows et de « boudins » de basalte.

Dans la troisième hypothèse, se pose alors le problème de la polarité de cet empilement : normale (le pillow au-dessus des boudins) ou inverse (le pillow sous les boudins) ?

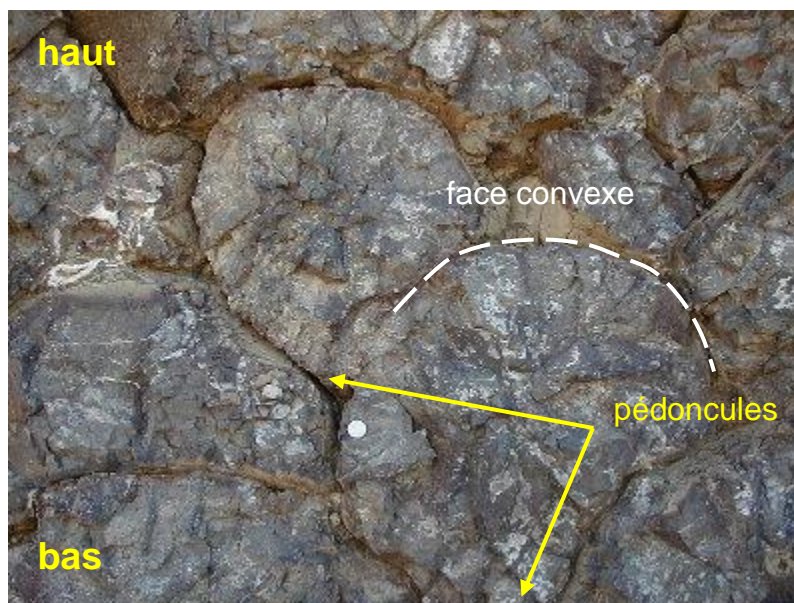
Rappel : Toute l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire a été tectonisée.

Critères de polarité des pillows

Lors de leur mise en place, les pillows se moulent les uns sur les autres. Le résultat est la formation d'objets dissymétriques avec une face supérieure bombée vers le haut, convexe et une face inférieure en creux, concave au niveau de laquelle on peut observer parfois le pédoncule d'alimentation.



http://svt.ac-noumea.nc/doc/article_bartoli2/page_2.htm



Application

La polarité est ici normale.

<http://www.marin.edu/~jim/photos/cyprus/rocks.htm>

Par manque de temps... ou absence de figures bien nettes, on n'a pas répondu au problème !

L'Unité de Saint-Georges-sur-Loire a été fortement tectonisée quand elle est venue chevaucher vers le Nord l'Unité de Saint-Mars-la-Jaille au moment de la fermeture du « Rift du Layon » au Dévonien moyen (voir Synthèse sur l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire).

Elle a été intensément fracturée (nombreux filons de quartz dans les schistes pourpres), plissée, cisailée et en même temps métamorphisée dans le faciès « Schistes verts » (présence d'épidote dans les plans « C » des basaltes de la Rue Basse Halopeau).

Arrêt 2 : La rhyolite de Rochefort-sur-Loire

Pique-nique sur les marches de la Mairie !





❖ **Au pied de l'escalier du cabinet du médecin**



Cabinet de consultation du médecin

Affleure ici une roche verdâtre, très altérée et qui semble présenter un débit schisteux.





Rhyolite très altérée à débit schisteux

On la retrouve en face et beaucoup plus fraîche dans les murs de l'église.



La roche présente de beaux cristaux gris automorphes de quartz baignant dans une matrice (= mésostase) verdâtre.

Il s'agit de rhyolite.

❖ Eglise Sainte-Croix : une église inachevée !

Principales étapes de construction

Eglise relevant de l'abbaye du Ronceray d'Angers par donation du comte d'Anjou dès le XI^{ème} siècle.

L'église romane et les bâtiments de l'abbaye sont rasés autour de 1840 pour permettre la reconstruction d'une grande église néoclassique.

Celle-ci fut « *si mal construite* » qu'il avait fallu en permanence la réparer. De plus, trop petite, elle ne répondait pas aux besoins d'une paroisse de quelque 2400 habitants.

On la reconstruit de nouveau en 1880 en style éclectique sur les plans d'Auguste Beignet.

Mais l'inachèvement du projet de Beignet a permis d'épargner l'ancien clocher-tour du XVI^{ème} siècle en bulbe et campanile qui aurait dû être abattu et remplacé par une haute flèche en tuffeau. Le projet de Beignet prévoyait aussi la construction de deux chapelles en rotonde de part et d'autre du clocher. On en voit aujourd'hui que les fondations.

http://www.rochefortsurloire.info/index_fichiers/unclocherXVtourcarolingienne.htm

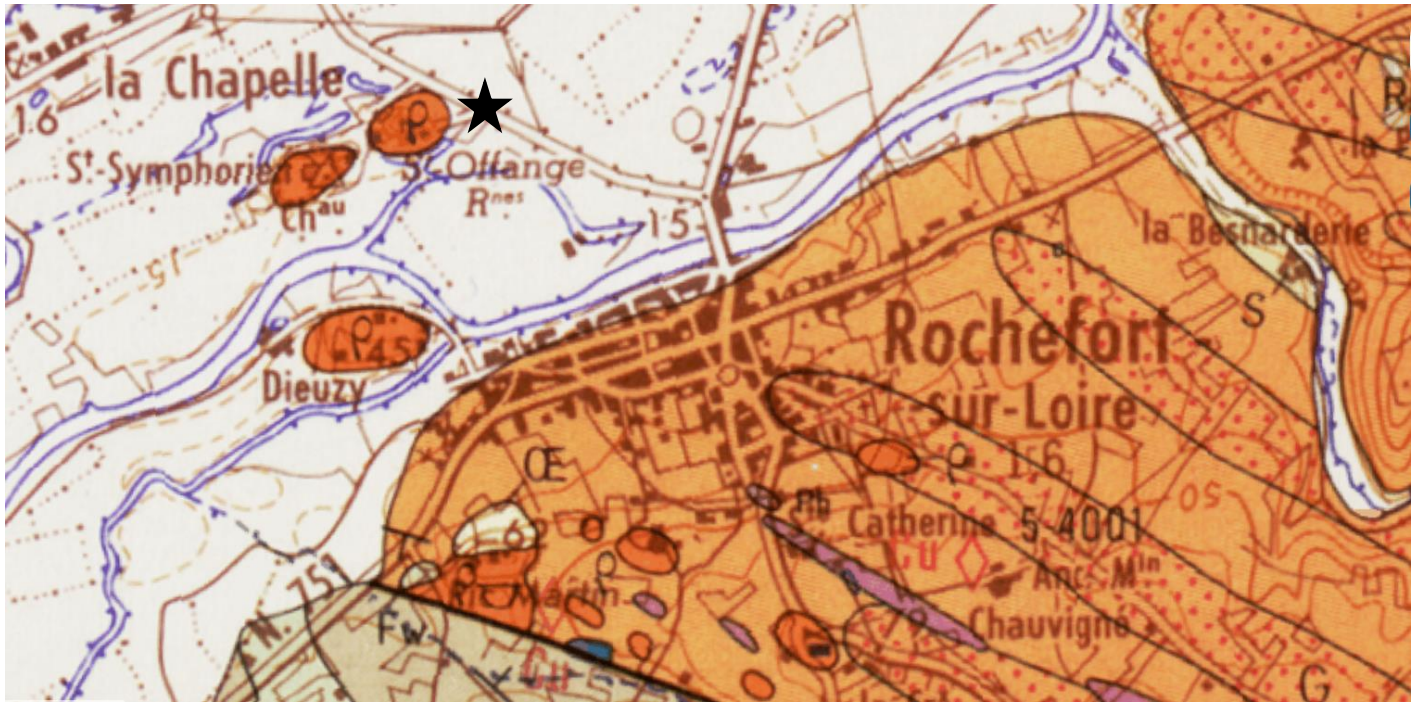


Emprise maçonnée en rotonde, base d'une chapelle qui n'a jamais été construite

Le gros œuvre du clocher devait être un ancien donjon de l'An mil !

Arrêt 3 : Le Pic Saint-Offange (rhyolite ou microgranite)





Extrait de la carte géologique d'Angers au 1/50000^{ème} (Document Géoportail)

L'affleurement se situe à l'Ouest de Rocheport-sur-Loire. A l'instar des Pics Martin, Saint-Symphorien et de Dieuzy voisins, il s'agit d'un promontoire très massif de rhyolite au sein d'un ensemble schisteux.

Cette masse de rhyolite porte les ruines d'un ancien château du XII^{ème} siècle : le Château de Saint-Offange dont il ne reste qu'une partie du donjon et quelques murs très épais.