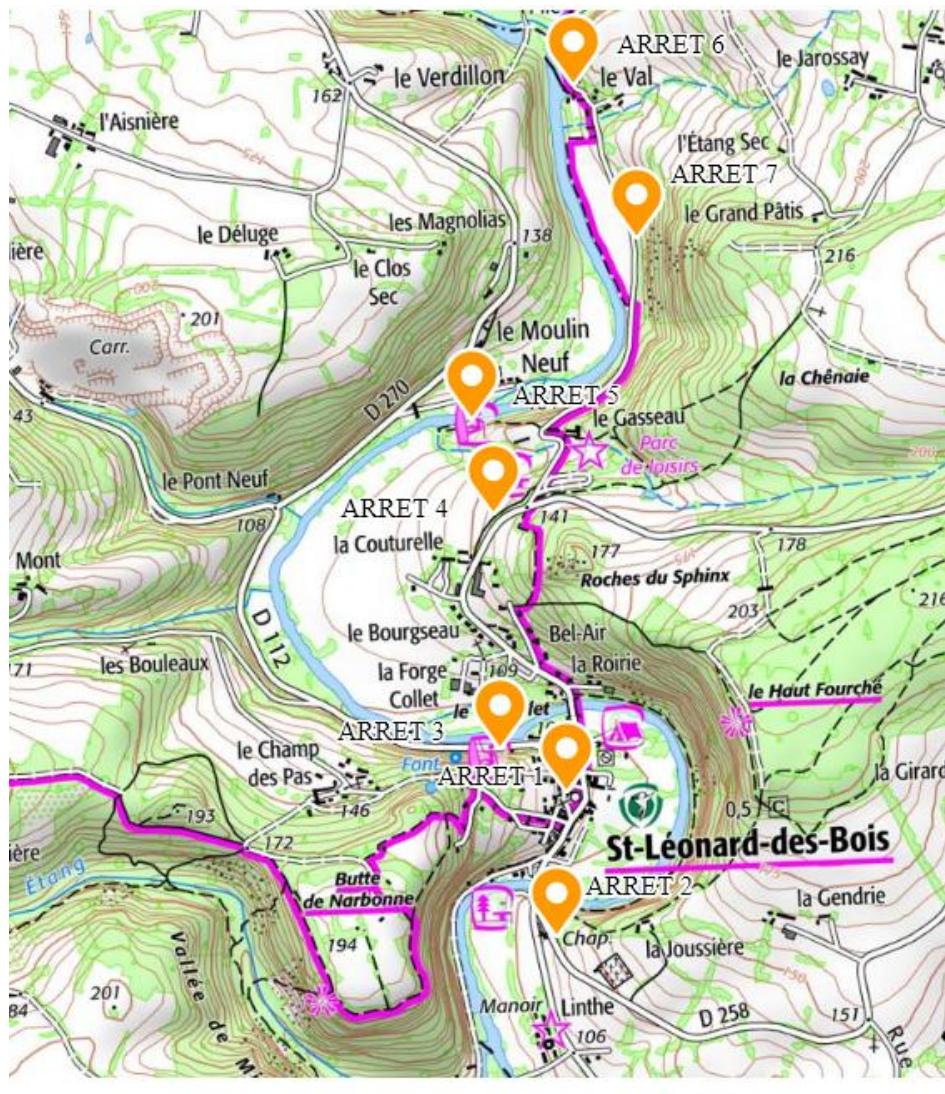


# Sortie géologie dans les Alpes mancelles

## La chronologie relative

### Terminale spécialité

Le principe de la chronologie relative a été en partie mise en place dans les Alpes Mancelles, et plus largement en Sarthe. C'est une chronologie qui reste fiable, contrairement à la datation absolue qui varie sensiblement en fonction des isotopes utilisés.



Données cartographiques : © IGN



Carte topographique présentant la localisation des 7 arrêts

#### Arrêt 1 : église de Saint Léonard des Bois

Elle date du XII<sup>e</sup> siècle.



### Photographies de l'église

Les bâtiments anciens sont la plupart du temps construits avec les pierres environnantes, ils constituent donc une source d'informations pour les géologues. D'où ce premier arrêt. Quatre types de roches se retrouvent dans l'édifice de l'église.

#### Le grès roussard :



Photographie du grès roussard sur le mur de l'église

Cette roche est constituée de grains ressemblant à du sable et agglomérés entre eux, c'est une roche sédimentaire, formée par le dépôt de sable sous l'eau. C'est une roche très répandue dans la Sarthe, datant du Cénomanien (époque géologique du Crétacé, environ 95 millions d'années).

Le terme « roussard » est un terme local qui fait référence à la couleur ocre/rouge du grès. Cette couleur provient du ciment naturel qui colle les grains de sable entre eux.

Il s'est formé par précipitations de minéraux, des oxydes de fer, et en particulier le  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , qui donne la couleur rouille. Lorsque le grès roussard est plus noir, il s'agit alors d'oxydes de manganèse, que l'on peut voir.

Sur cette église, et sur de nombreuses maisons sarthoises, le grès roussard se retrouve en pierres d'angle, autour des fenêtres et des portes, car c'est une roche très résistante, mais facile à tailler pour en faire des pierres d'angle. Elle a des propriétés isotropes, mais moins tout de même que le tuffeau (craie) que l'on trouve en sud Sarthe, dans l'Anjou et en Touraine.

#### Les ardoises de Saint Léonard des Bois



Photographie des ardoises sur le mur de l'église

Cette roche présente un débit en feuillet très fin caractéristique (schistosité). C'est à l'origine une roche sédimentaire composée de graines très fins (argiles) que l'on nomme argilite. A Saint Léonard, les ardoises datent d'environ 460 millions d'années (Ordovicien). Elles appartiennent à la formation des schistes du Pissot.

La roche a acquis sa schistosité, c'est-à-dire son débit en feuillet, au cours d'un métamorphisme assez faible (augmentation de la température et de la pression, en lien avec la déformation). Cette schistosité confère des propriétés très intéressantes à la roche que l'on utilise pour en faire des toitures.

A 1 km de Saint Léonard, dans la vallée de Misère, se trouve une ancienne mine d'ardoises. Celles-ci étaient de piètre qualité en raison de présence de pyrite (sulfure de fer) qui a tendance à rouiller et fragiliser les ardoises.

Pour les toitures, on retrouve aussi à Saint Léonard des Bois un autre matériau traditionnel. Il s'agit des tuiles plates, traditionnelles à l'Est de la Sarthe, faites à partir d'argile.

### Le quartzite grise, les grès armoricains



Photographie du quartzite, le grès armoricain, sur le mur de l'église

C'est une roche emblématique des lieux, qui datent d'environ 470 millions d'années. C'est à l'origine un grès (sable cimenté) qui a subi un épisode de métamorphisme qui a partiellement ou complètement recristallisé la roche. Les grains de sable originels ne sont quasiment plus visibles et la roche est formée uniquement de quartz.

### Les schistes briovériens.



Photographie des schistes briovériens sur le mur de l'église

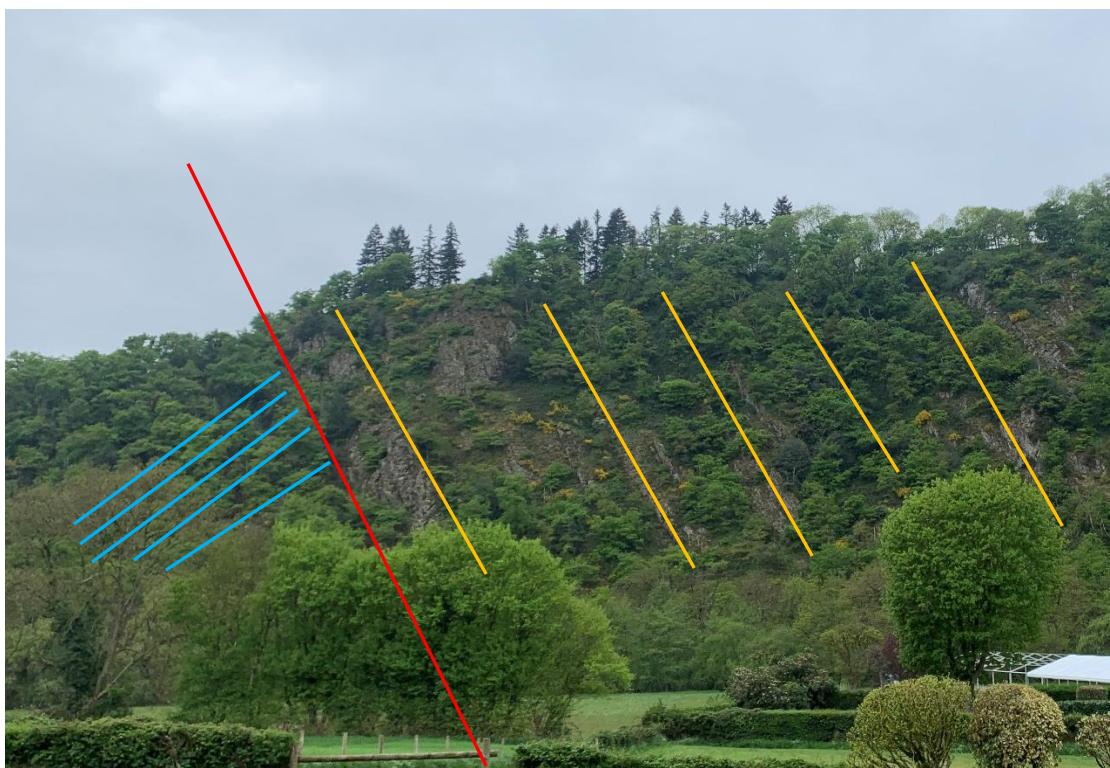
C'est un schiste d'origine sédimentaire (flysch = dépôt de turbidités) qui présente des alternances à grains plus ou moins fins avec parfois un aspect ardoisier dans les granulométries les plus fines. Elle s'est déposée il y a environ 580 millions d'années, au Briovérien.

**Arrêt 2 : le panorama sur la Butte de Narbonne**

Dos à la chapelle, qui se situe à l'entrée du village, au sud.



Photographie du panorama de la Butte de Narbonne, vu de la chapelle



Sud

Discordance

Nord

Description du panorama :

Au sud, le relief est plus doux, recouvert d'arbres. Il s'agit des schistes briovérien. Avec un pendage vers le sud (en bleu).

Au nord, c'est plus escarpé et moins végétalisé. Il s'agit du quartzite, des grès armoricains. Ils sont plus résistants à l'érosion. Les strates les plus jeunes se trouvent vers le nord. Pendage vers le nord (en jaune).

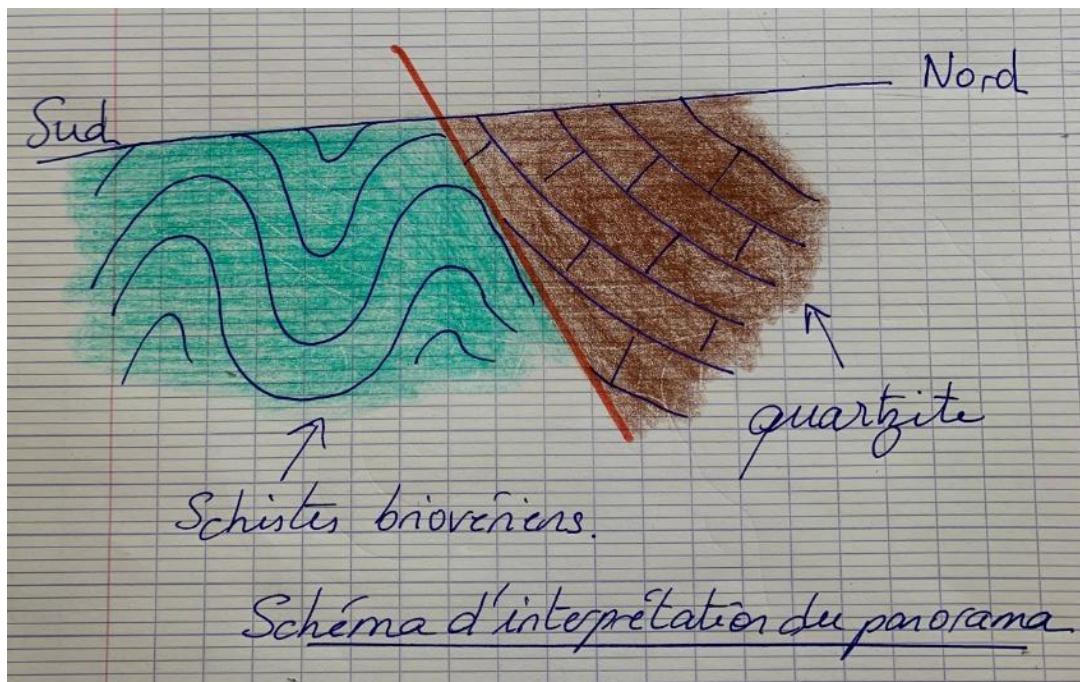
Cette différence entre les deux aspects est due à une érosion différentielle, liée aux propriétés de résistance des deux roches.

Entre les deux, il y a une discordance.

En remontant la route, on retrouve les schistes briovériens le long du fossé.

Derrière nous, il y a un panorama identique, avec les schistes briovériens au sud et le quartzite au nord. Le lit de la Sarthe est encaissé entre ces deux falaises. La Sarthe a incisé la roche avec le temps, formant une sorte de canyon.

Les lignes de pendage soulignent la stratification, qui est basculée. Mais la schistosité est verticale (non visible ici)



#### Chronologie relative :

Les quartzites constituent une série sédimentaire basculée, datée de l'Ordovicien, qui repose en discordance sur la série briovérienne, les schistes.

Elles témoignent de 2 cycles orogéniques : le cycle cadomien (500 millions d'années) et le cycle hercynien (300 millions d'années).

On distingue des fentes de tension en échelon, qui témoignent d'un épisode de distension.



Photographie de la falaise du parking rue Gué Plard

Fente de distension



Détail de la photographie

**Arrêt 4 : le panorama depuis le parking du domaine du Gasseau**



Sud

Nord

#### Photographie du panorama de la rive droite de la Sarthe en amont de saint Leonard des Bois

Ce panorama est visible dans le virage du chemin qui part du carrefour menant au domaine du Gasseau.

On distingue 3 zones du sud vers le nord : une avec des pins, une avec un relief plus doux, plus vallonée, et une à nouveau boisée de pins. On retrouve ici l'alternance de roches plus ou moins résistantes, et donc un paysage résultant d'une érosion différentielle.

Au nord, les grès armoricains, au centre les ardoises (schistes du Pissot) et au sud les grès de May, tous datés de l'Ordovicien.

(En poursuivant ce chemin, on arrive au Rocher du Sphinx, constitué de grès de May. Il est situé dans la charnière du pli, donc dans le creux du pli, et structuralement dans les couches les plus récentes.

#### **Arrêt 5 : la falaise d'escalade du Gasseau, le long de la Sarthe**

Ce site d'escalade n'est accessible que du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre.

La falaise est constituée d'une roche dure, résistante à l'érosion. Il s'agit du quartzite, du grès armoricain (Ordovicien). Ce quartzite est un grès très très riche en quartz, très anguleux, à cassures nettes et planes, contrairement aux autres grès généralement plus arrondis.

C'est une roche sédimentaire détritique, il y a donc une stratification (couches de dépôt).



Photographies de la falaise de la piste d'escalade du domaine du Gasseau

*Comment est orientée cette stratification ?*

Pour la déterminer, il faut trouver les différents niveaux de sédimentation.

En effet selon la force de l'énergie, les dépôts sont différents. Il peut y avoir des dépôts de limons, d'argile, de sable, de galets. Il faut repérer ces niveaux de granulométrie marquée pour retrouver la stratification. Ici, on trouve des strates avec une granulométrie plus fine, ces strates sont argileuses, limoneuses. Et elles sont horizontales. On en déduit donc que la stratification est horizontale.

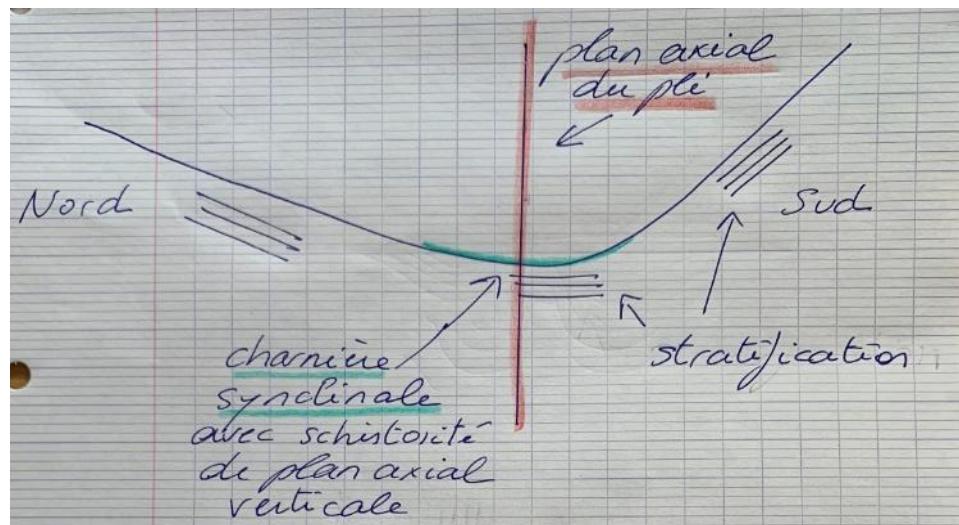


Strates à granulométrie plus fine, marquant l'orientation de la stratification

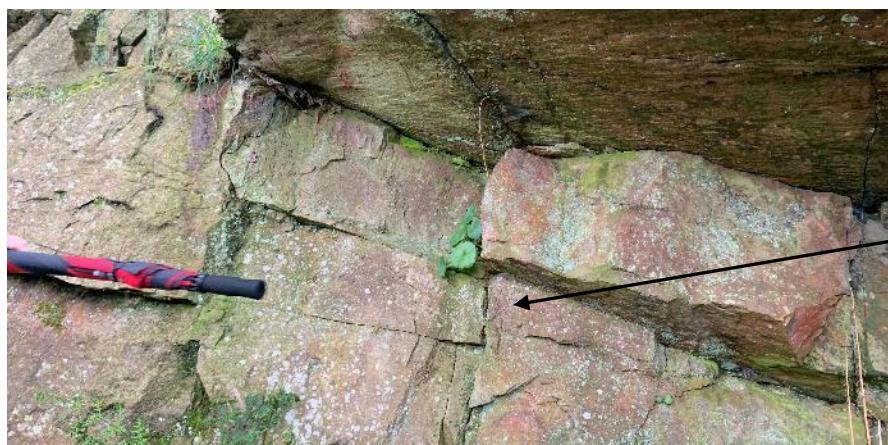
Photographie d'un lit à granulométrie plus fine.

Mais la schistosité est plus verticale, car les blocs se débitent selon de lignes quasi verticales.

Au cœur du synclinal, il y a une schistosité verticale, c'est une schistosité de plan axial (voir schéma ci-dessous). Mais nous ne sommes pas tout à fait au cœur du synclinal.



#### *Des figures de stratifications entrecroisées*



Stratification entrecroisée

#### Photographie d'une stratification entrecroisée



Elles témoignent d'un certain courant, donc d'un milieu de sédimentation avec une certaine énergie. Il s'agit de petits chenaux.

### *Une figure de litage oblique tangentiel*



Figure de litage tangentiel oblique

### Photographie d'une figure de litage tangentiel oblique



Ce litage correspond à une ride, une petite dune, comme on peut en voir sur l'estran. On appelle cela une mégaride. Elle témoigne de la présence de courants assez forts, entre lesquels se situe une zone de dépôt.

#### Chronologie relative :

Dépôt des schistes briovériens, qui se redressent et forment la chaîne de montagnes cadomienne, puis érosion et pénéplanation, puis dépôt des quartzites et ensuite plissement lors de la formation de la chaîne de montagnes hercynienne.

### **Arrêt 6 : l'intrusion de granodiorite au nord de Saint Léonard des Bois**

En face de l'embarcadère du bac à chaînes « Le Passeur », le long du GR et le long de la Sarthe, à droite de la route, affleurent de gros blocs de roches. Il s'agit de granodiorite dans laquelle on distingue les différents minéraux si on casse un morceau.



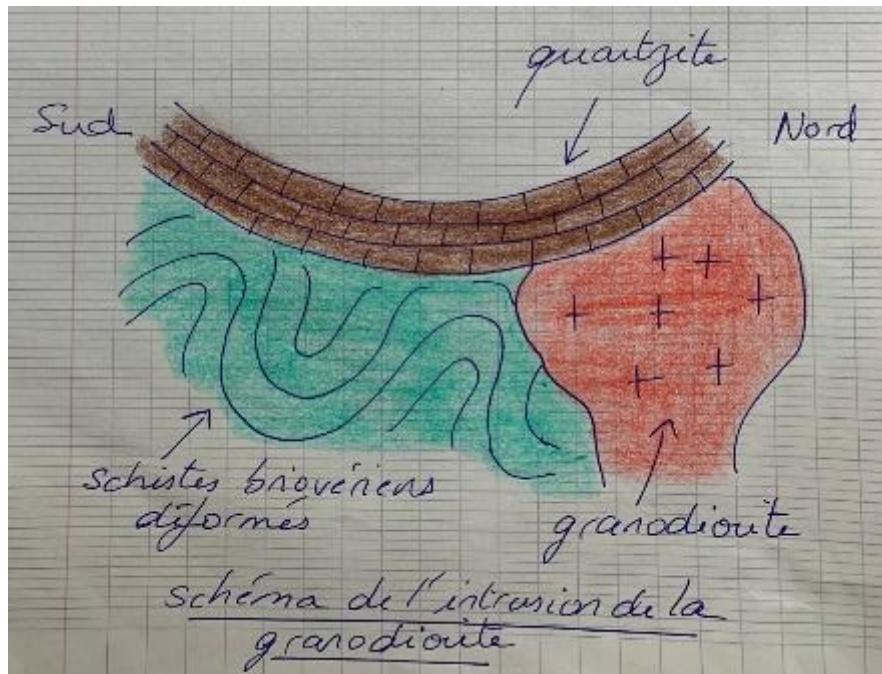
### Photographies de bloc de granodiorite et d'un échantillon

La granodiorite, intrusive, se trouve en dessous des quartzites, à la place des schistes briovériens.

Elle n'est pas foliée.

Elle s'est mise en place après la déformation du Briovérien, mais très probablement avant le grand pli affectant les quartzites.

Il s'agit donc d'une granodiorite cadomienne qui s'est mise en place avant la pénéplanation des terrains briovériens et avant les dépôts et la formation des roches sédimentaires du Paléozoïques (grès armoricain). Elle appartient au grand batholite mancellien.



Entre le 1<sup>er</sup> mai et le 30 septembre, il est possible grâce au bac à chaînes de traverser la Sarthe et d'aller voir la granodiorite de l'autre côté, où elle est plus jolie, moins altérée.



Photographies de la Sarthe et du passage du bac à chaînes

#### Arrêt 7 : le pierrier du Grand Patis

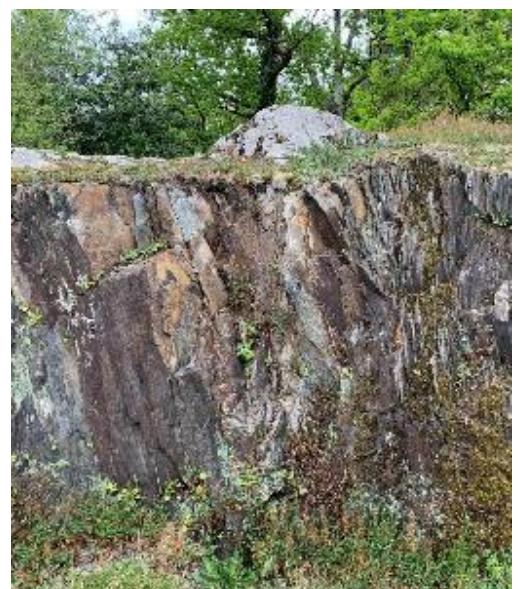
Le pierrier est situé sur une propriété privée. Pour s'avancer un peu et l'observer, il faut demander l'autorisation via le Géoparc Normandie Maine.



Photographie du pierrier du Grand Patis

Les climats froids quaternaires sont à l'origine de la formation de ces pierriers de pente dont la concentration à Saint Léonard des Bois est remarquable à ces faibles altitudes. Associés aux lignes de crête, constituées presque exclusivement de grès armoricain, ils sont issus des actions sur cette roche (le quartzite) du gel et du dégel en climat périglaciaire (gélification) au Wurm.

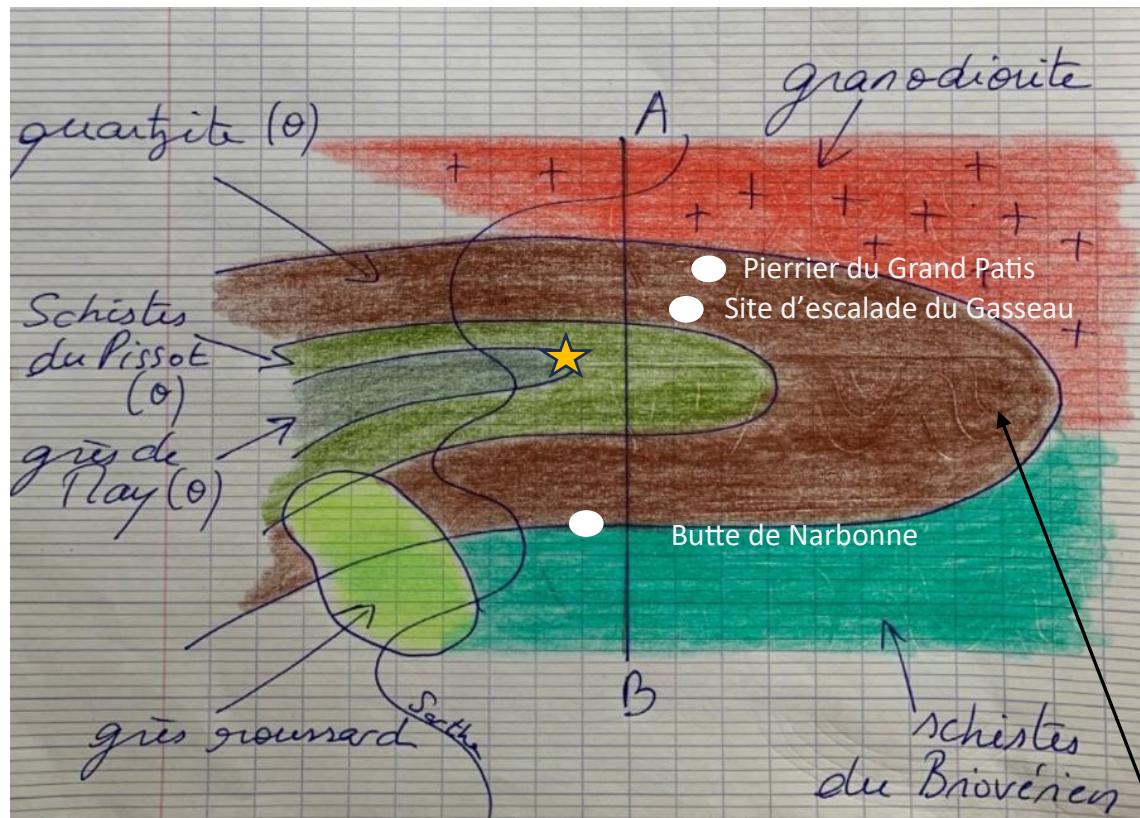
Ils constituent un patrimoine géologique et naturel important du territoire.



Photographie des schistes du Pissot

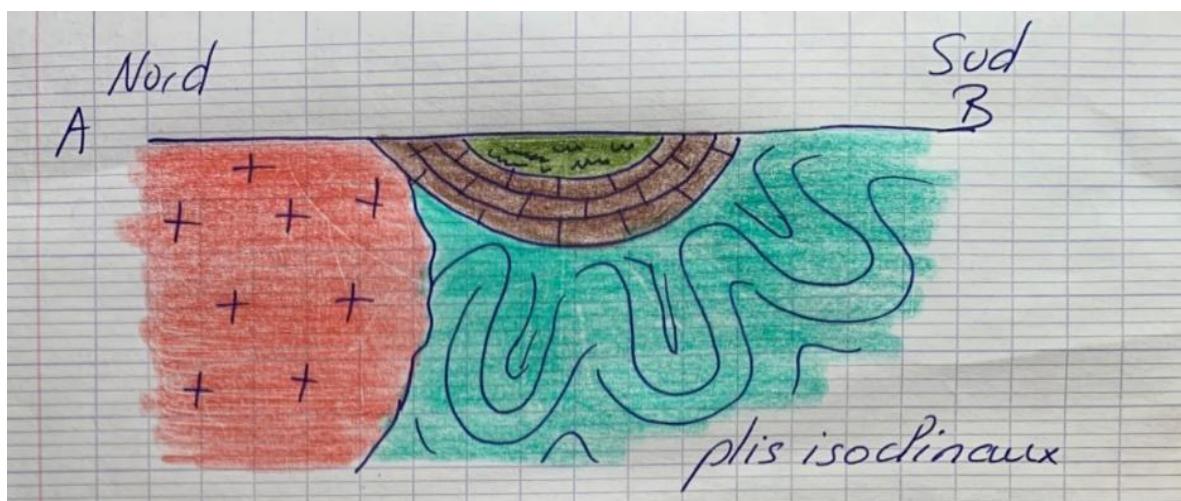
Sur le chemin du retour, vers le parking, nous sommes entrés dans le domaine du Gasseau, et entre les 2 bâtiments affleurent du schiste, le schiste du Pissot, également d'âge paléozoïque.

Carte simplifiée et coupe Nord Sud

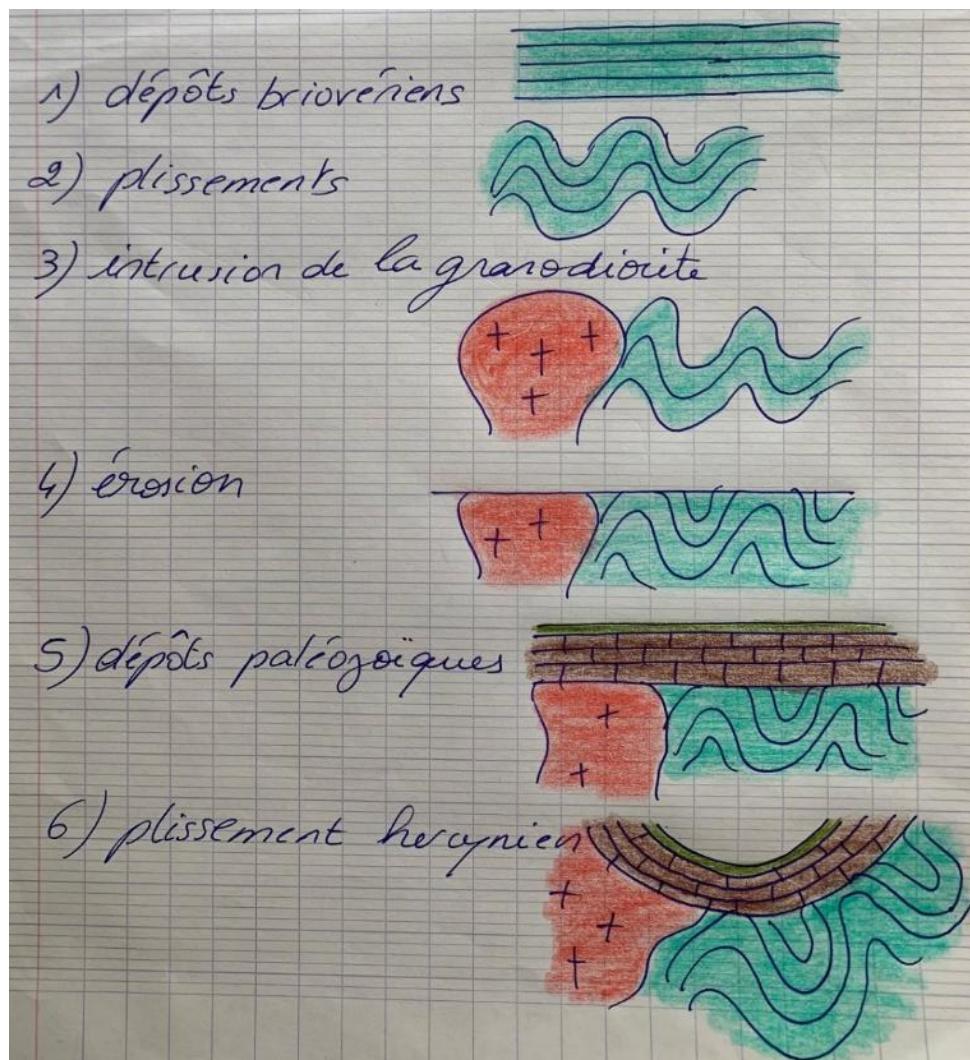


★ Rocher du Sphinx

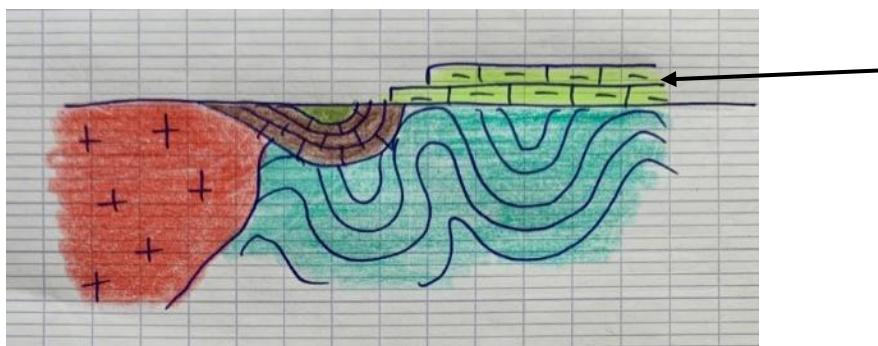
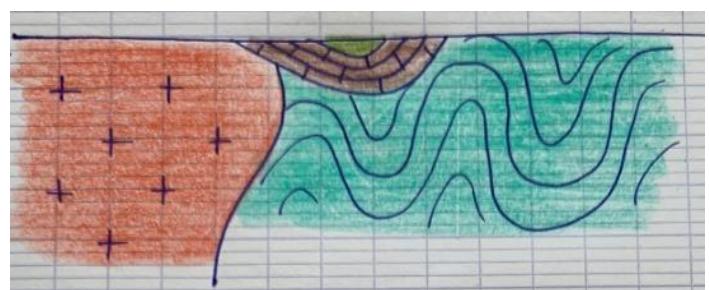
Terminaison périclinale



## Reconstitution des étapes de la formation de ce site, datation relative



7) érosion / pénéplanation  
+ dépôt du grès roussard  
au Cénomanien (Crétacé)



Coupe plus à l'ouest passant par le grès roussard (formation des sables du Maine du Cénomanien)

## Grès roussard et sables du Maine

En fait, le grès roussard est présent sous forme de dalles ou de gros blocs noyés dans les sables du sommet de la formation des Sables du Maine. Le matériel détritique, issu de l'érosion des terres émergées du Massif armoricain et transporté par les rivières, s'est déposé dans un milieu deltaïque en bordure du Bassin Parisien. Après le retrait de la mer à la fin du Crétacé, en domaine continental et sous climat tropical, les sables du sommet de la formation ont été en partie cimentés et transformés en grès ferrugineux appelé grès roussard.

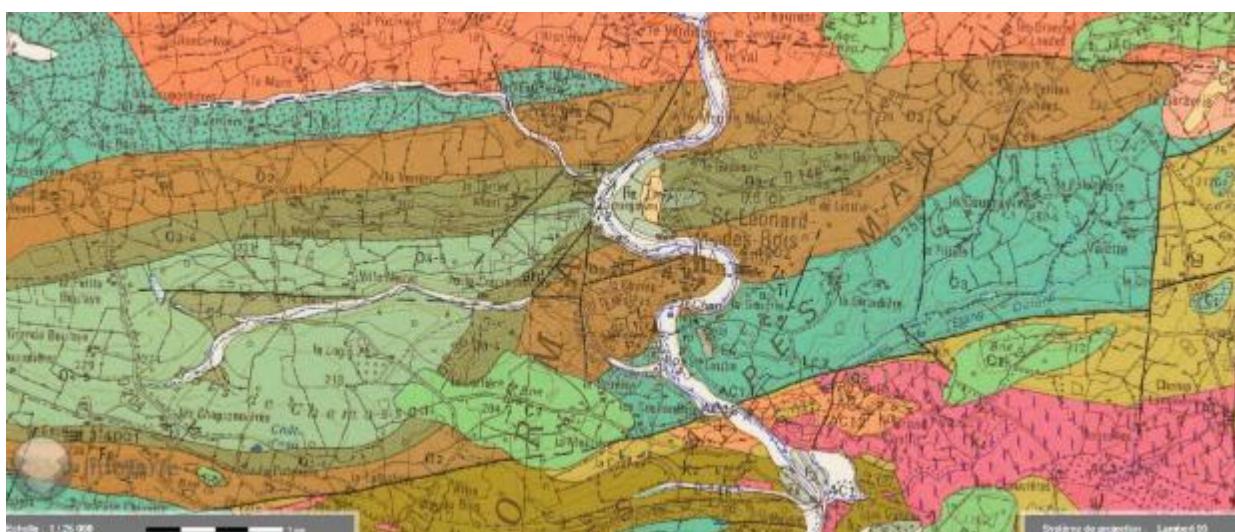
## Le Cénozoïque

Les failles orientées Nord Sud, à l'ouest de Saint Léonard des bois, sont des failles décrochantes, conjuguées, liées à l'épisode pyrénéen daté d'il y a 50 millions d'années.

Puis la Sarthe a surcreusé la surface d'aplanissement cénonmanien (Crétacé) avant de s'enfoncer en gorge (ou canyon) dans les terrains paléozoïques et précambrien.

L'escarpement de la vallée de la Sarthe existait déjà il y a 10 000 ans puisque nous avons des éboulis liés au période glaciaire sur les versants. Le soulèvement est récent mais antérieur à 10 000 ans.

## Extrait de la carte géologique (Infoterre)



-  Sables du Maine – Cénomanien (C2)
-  Grès de May – Ordovicien (O4-5)
-  Schistes du Pissot – Ordovicien (O3-4)
-  Grès armoricain (quartzite) – Ordovicien (O2)
-  Schistes briovériens
-  Granodiorite (à cordiérite) - cadomienne
-  Ignimbrites dans laves acides et intermédiaires du Complexe volcanique interstratifié dans les sédiments cambriens

