Session de géologie en Vendée (85)
Du 21 au 26 septembre 2026



Dimanche 20 septembre, le soir

Par très beau temps, nous arrivons à Saint-Gilles-Croix-de-Vie, après un long voyage pour la plupart d'entre nous. Nous découvrons la ville, la Vie (une rivière), notre gîte le centre « Les Amarres », un grand bâtiment blanc dans une petite rue très calme.
Joie de nous retrouver et un apéro-surprise : Alain notre organisateur nous offre le champagne pour l'équinoxe et son anniversaire ! Bon anniversaire Alain, une rude semaine t'attend… même si tu as déjà tout bien calé avec l'Association Vendéenne de Géologie (AVG), qui va nous accompagner une bonne partie de la semaine.
Nous faisons connaissance du sympathique cuisinier du centre, Willy, qui nous a préparé un rougail-saucisse réconfortant.

JOUR 1 – Lundi 21 septembre : le Jardin des Roches

1. Grand beau temps. Rendez-vous au **Jardin des Roches**, niché dans le Potager Extraordinaire à Beautour, à l'est de la Roche-sur-Yon. Notre guide du jour nous y attend : Dominique Loizeau, président actuel de l'AVG, professeur de SVT. Il nous explique l'origine de ce Jardin des Roches, du potager, de la maison, et nous met tout de suite à l'aise par sa simplicité et ses dons pédagogiques.
Ce Jardin des Roches, mis en place par l'AVG, présente toutes les roches remarquables de la région (19 blocs tirés de carrières) et nous donne une idée de la complexité géologique qui nous attend…



S'y côtoient d'imposants blocs de granodiorite, de volcanite, rhyolite, basalte, dolomie, éclogite, grès armoricain, schiste ardoisier, plusieurs granites, et bien d'autres.



Pour finir, nous admirons une magnifique empreinte de dinosaure reconstituée après moulage.

Vous trouverez toutes les explications en suivant ce lien : https://www.avg85.fr/jardin-des-roches/, ou, encore plus détaillé : https://www.avg85.fr/7598-2/





Ensuite, promenade dans le Potager vraiment extraordinaire, un enchantement de couleurs, de formes, de présentation imaginative.
En fin de parcours, Dominique nous présente la reconstitution d'un paléo-fleuve, l'Ypresis, qui aurait coulé à travers le département il y a 50 millions d'années jusqu'à Noirmoutier, et dont on a retrouvé



Quelques galets

à plusieurs endroits des galets venus du bassin parisien ! Quelques-uns sont à nos pieds au bord du bassin des nénuphars.
Enfin, passage par la boutique, où nous achetons cadeaux et souvenirs, soupes, miels, éventails…



2. Nous reprenons les voitures pour aller pique-niquer au **Chaos de Piquet**, au bord de la rivière Yon qui a profondément creusé son lit dans un massif granitique. Fraîcheur bienvenue, beaux ombrages et murmure de l'eau.

La minute de géologie **-** Ce granite est un « monzogranite porphyroïde à biotite» caractérisé par :
- un pourcentage d'orthose semblable à celui des plagioclases, d'où l'appellation monzogranite ;
- de gros cristaux gris à roses de feldspath potassique, de 1 à 5 cm de long, d'où l'appellation porphyroïde ;
- une richesse en biotite (mica noir) ;
- une quasi-absence de muscovite (mica blanc).

La falaise de monzogranite s'est peu à peu fissurée (diaclases), creusée par l'eau en gros blocs de plus en plus arrondis, tombant vers la rivière, et formant un chaos.
Dominique s'active pour nous offrir de beaux morceaux aux cassures fraîches.
Non loin, une ancienne filature en ruine mélancolique, dont la roue à aubes a disparu.
https://www.destination-larochesuryon.fr/voyage-en-vallee-de-lyon/le-site-de-piquet/
Il faut ensuite remonter la pente. Chaleur, chaleur… !

3. En route pour aller voir, à Chantonnay, l'exceptionnelle **collection de minéraux et de fossiles d'Alain Duret,** qu'il abrite dans son garage, son sous-sol, et sa maison (2600 minéraux, plus de 600 fossiles). Alain nous reçoit avec le sourire, nous fournit toutes explications voulues, nous raconte sa passion, ses innombrables voyages sur tous les continents (Amérique du Sud, Afrique, Maroc, Madagascar...), et aussi sa fatigue maintenant, à 76 ans, et son inquiétude sur l'avenir de sa collection… Nous apprenons à la fin qu'il est aussi inquiet pour sa mère très malade, et ne pourra nous accompagner vendredi à la carrière d'éclogites qu'il aurait aimé visiter.







Un bref aperçu de cette extraordinaire collection.





JOUR 2 – Mardi 22 septembre : le métamorphisme

Aujourd'hui on entre dans le dur… Dominique et son collègue Hendrik Vreken, vice-président de l'AVG et rédacteur en chef du bulletin annuel de l'AVG vont nous faire découvrir les roches métamorphiques de la région.

1. Nous commençons par la **plage de Sauveterre,** au nord des Sables d'Olonne.



Grand beau temps. Sur cette belle plage, nous longeons vers le nord une falaise de roches majoritairement gris-verdâtres parmi lesquelles aussi des jaunes, roses et rouges et blanches :
- les premières sont des schistes et micaschistes contenant de la chlorite et de la séricite,
- les secondes des cinérites, formées par accumulation et compaction de cendres volcaniques de nature rhyolitique, le tout coupé par de gros filons du quartz sécants par rapport à la schistosité, au feuilletage des schistes …

et bien sûr, des efflorescences de sel déposés par les embruns. Ici il peut y avoir de grosses marées et il y a des vagues !

Mais...des cendres de volcans ? Ici ?
Hendrik nous explique patiemment, avec force dessins sur le sable, qu'au Cambrien, une mer peu profonde recouvrait la bordure du continent du Gondwana (on retrouve ce vieux socle à l'Île d'Yeu, il a été daté à -530 MA). L'érosion de ces reliefs durant des dizaines de millions d'années a déposé lit après lit dans ce bassin continental des argiles, des sables, des galets, ce qu'on appelle aujourd'hui des pélites, des grès, des poudingues. Mais dès le Cambrien moyen, la croûte continentale de ce bassin est soumise à des distensions. Elle s'amincit et, du fait de la remontée du manteau, des magmas prennent naissance à la fois dans le manteau (magmatisme basaltique) puis dans la croûte continentale (magmatisme rhyolitique).
C'est un rift continental qui est en train de se former et qui va s'océaniser. Les magmas remontent alors par des failles normales. En surface, se manifeste un volcanisme à la fois basique (pyroxénites présentes sur l'estran) et acide (tuffites rhyolitiques de la falaise).

La minute de tectonique (plutôt le quart d'heure…) : *Voir en Annexe 1-1 l'échelle chrono de cette période.*

Citons Hendrik : « A l'Ordovicien (-480 MA), la croûte continentale du rift finit par se déchirer : ouverture d'un océan dont la largeur aurait été de l'ordre de 1000 km et de brève existence : il a commencé à se fermer 80 MA plus tard à la limite Silurien-Dévonien. Cet océan « Centralien » naissant détache de Gondwana une micro-plaque : le petit continent Armorica qui va emporter avec lui vers le Nord la partie Nord de la future Vendée (le Haut Bocage actuel). » *Voir en Annexe 1-3 et 1-4, la carte et le graphique.*

N'oublions pas qu'à cette époque lointaine, Armorica n'est pas loin du Pôle Sud …

Vers -420 /-400 MA, l'océan se referme par rapprochement avec Gondwana, sous la poussée de la Laurasia, et sa croûte océanique subducte sous Armorica. Une fois toute la croûte océanique engloutie, commence (au Dévonien) la subduction de la marge continentale de Gondwana sous Armorica (un peu analogue à celle de l'Inde actuelle sous l'Eurasie), suivie par la collision entre les deux continents qui provoque la formation de reliefs pouvant atteindre 5000 m ou plus : c'est l'orogénèse varisque (= hercynienne).

Nous avançons et remarquons sur la falaise des schistes très plissés, signes d'intenses mouvements tectoniques. Ils représentent justement les anciens sédiments de la marge gondwanienne de l'Océan Centralien qui se sont enfoncés lors de la subduction sous la plaque Armorica.



Mais comment ont-ils refait surface ?

Hendrik, toujours : « Ces sédiments ont donc été métamorphisés vers -380 MA du fait de l'augmentation de la température et de la pression dans le faciès « schistes verts », puis sont remontés, expulsés en nappes, charriés du nord vers le sud, en subissant certainement un léger rétro-métamorphisme mais toujours dans le même faciès « schistes verts ». Ils sont remontés car la marge continentale, de densité 2,7, plus légère que la croûte océanique, de densité 3,3, n'a pas pu suivre plus avant la croûte océanique dans sa subduction. Elle s'en est détachée et est remontée comme un bouchon de liège dans l'eau.

Cette nappe de faciès « schistes verts » forme en fait aujourd'hui l'essentiel du Bas-Bocage vendéen, où nous nous trouvons. La cicatrice de l'océan Centralien, nous la verrons vendredi, à la carrière des éclogites.



A peine le temps de réaliser la complexité géologique, qu'Hendrik nous fait remarquer que, bizarrement, sur l'estran, juste à côté des schistes très plissés de la falaise, les roches ont une toute autre allure. Elles sont en apparence peu plissées, disposées en « strates » bien ordonnées, légèrement pentées vers le Nord et piquetées de petits grenats de la variété « spessartine » (et aussi de petites biotites), minéraux complètement absents dans les schistes de la falaise.



Le contraste entre l'aspect de la falaise et celui de l'estran est frappant. Et il est d'autant plus frappant que le grenat comme la biotite présents sur l'estran sont des minéraux indicateurs de Moyenne Pression-Moyenne Température.

Ils signent l'entrée dans le faciès « amphibolite » alors que les schistes de la falaise sont dans le faciès « schistes verts ».

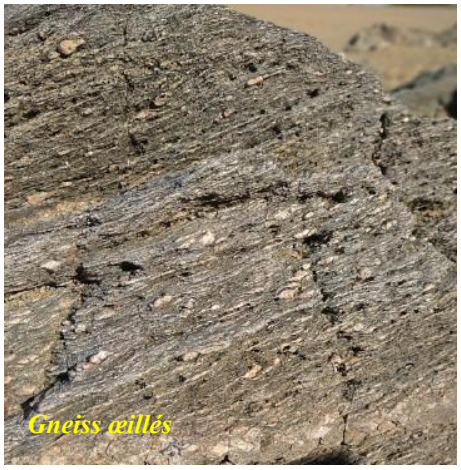
Explication dessinée sur le sable : entre la falaise et l'estran court une faille verticale, de direction N160°, coulissante dextre : le compartiment « estran » s'est déplacé vers le nord, le compartiment « falaise » vers le sud. Ce qui a décalé les terrains de 3 ou 4 km. Cette faille, vraisemblablement varisque mais qui a pu rejouer lors de la formation du rift de Gascogne à la limite Jurassique-Crétacé, est maintenant remplie de quartz blanc, que l'on voit poindre ça et là dans le sable.



Un peu plus au Sud les schistes passent à des micaschistes à petits cristaux de biotite (mica noir), grenat, chloritoïde. Ces minéraux signent un métamorphisme plus fort.

2. Nous reprenons les voitures, jusqu'à **l'anse de Chaillé**, 5 km plus au sud.

On commence par noter au Nord de l'Anse de Chaillé la présence de micaschistes, en fait des paragneiss de même pendage que les micaschistes de Sauveterre. Mais ils renferment de nouveaux minéraux qui indiquent un métamorphisme (et donc une profondeur) plus important, croissant du Nord vers le Sud : à la biotite, au grenat et au chloritoïde observés à Sauveterre s'ajoutent la staurotide, le disthène qu'on n'a pas observé, puis la sillimanite (difficile à voir ici à l'œil nu) mais que nous aurons l'occasion de voir dans l'après-midi, plus au Sud, conséquence du décrochement dextre mis en évidence sur la plage de Sauveterre. Hendrik nous montre le schéma des faciès métamorphiques avec le point triple des 3 silicates d'alumine (andalousite, disthène, sillimanite), ce qui permet de tracer le gradient métamorphique : MP/MT, moyenne pression /moyenne température. *Voir le schéma en Annexe 2.*


Gneiss œillés

Là où l'on se trouve, on peut presque dire que l'on est à l'extrémité Sud de la série métamorphique de Sauveterre, la sillimanite étant le dernier minéral à apparaître avant la fusion des paragneiss.

Puis juste à côté, un tout petit plus au Sud mais dans la continuité avec les affleurements précédents, émergent de gros blocs de gneiss « œillés », en place, les « yeux » étant formés de feldspath potassique (orthose). La foliation est bien visible : zones claires où se concentrent les minéraux clairs (feldspath et quartz) et zones foncées où se concentrent les minéraux ferro-magnésiens (biotite, amphibole).

Le point important à noter ici est que ces affleurements de gneiss œillés présentent un pendage beaucoup plus redressé (45° environ) que les micaschistes et paragneiss de la série de Sauveterre.
Il existe donc une discordance angulaire entre les derniers paragneiss de la série métamorphique de Sauveterre et ces gneiss œillés.
Pour être clair, si la série métamorphique de Sauveterre représente les anciens sédiments de la marge continentale de Gondwana, les gneiss œillés de l'Anse de Chaillé en représentent le socle.

> Hendrik : « Vu la taille des cristaux de feldspath, le protolithe, la roche d'origine de ce gneiss œillé ne peut être qu'un granite porphyroïde. Ce protolithe a été daté à 530 MA et en conséquence, le gneiss œillé est un orthogneiss puisqu'il dérive d'une roche magmatique, au contraire des paragneiss qui, eux, ont une origine sédimentaire.
> Ce granite s'est ensuite enfoncé lors de l'orogenèse varisque, certainement au tout début de la collision entre Gondwana et Armorica, à la limite Dévonien/Carbonifère, vers 380 MA, en même temps que sa couverture de sédiments, mais un peu plus profondément. C'est alors qu'il a été métamorphisé en orthogneiss et plissé tout comme sa couverture sédimentaire, aujourd'hui la série de Sauveterre.

L'orthogneiss est coupé par de nombreux filons rectilignes de pegmatite et d'aplite.
Ces filons se sont donc mis en place postérieurement à la foliation de l'orthogneiss.
Ces filons se coupent également entre eux ce qui permet de les dater relativement.
Or, la pegmatite et l'aplite sont des roches de même chimisme que le granite et donc que l'orthogneiss œillé.



Pourraient-ils s'être formés à partir de l'orthogneiss ? L'orthogneiss pourrait-il avoir fondu ?

En certains endroits, on peut voir effectivement des migmatites, mélanges de leucosome et de mélanosome. Les migmatites se reconnaissent facilement sur le terrain par le fait qu'elles ressemblent beaucoup aux gneiss : elles sont comme eux foliées mais à l'inverse des gneiss, les feuillets clairs de feldspath et de quartz donc les leucosomes apparaissent très dilatés, déformés voire boudinés.
Cela indique un début de fusion des cristaux de feldspath et de quartz, les minéraux les plus fusibles ; les minéraux plus réfractaires comme la biotite et les amphiboles se rassemblant autour des leucosomes pour former le mélanosome.



L'orthogneiss a donc été porté à des conditions de pression et de température suffisantes pour commencer à fondre. L'anatexie ou fusion commençante a été atteinte.

Qu'est-ce qui l'a donc fait fondre ? En partie le poids des sédiments de sa marge (plusieurs milliers de mètres d'épaisseur) qui est venue le chevaucher mais surtout l'empilement de deux autres nappes dont la nappe des porphyroïdes dite de Saint-Gilles que l'on verra cet après-midi à Brétignolles.

C'est le magma formé qui est ensuite allé alimenter tout le réseau de filons d'aplite (roche assez claire, rosâtre, à grains très fins) et de pegmatite (avec au contraire de très gros cristaux de quartz, mica blanc, orthose). *(Voir photo ci-contre)*

3. Rue des Barges, au sud de l'anse de Chaillé

Les filons d'aplite pullulent. Ils sont larges, deviennent coalescents, fusionnent de telle sorte que les orthogneiss en sont réduits à l'état de petites enclaves !
On est là au toit d'un petit batholite d'aplite, en fait de granite.
On peut imaginer que plus profondément, l'anatexie a été plus importante (plus grande profondeur) et donné plus de magma qui est ensuite remonté jusqu'au lieu où nous sommes ! Mais il y a 300 Ma, il y avait plusieurs milliers de mètres de sédiments au-dessus de nos têtes !

4. Nous partons ensuite pique-niquer aux **Sables d'Olonne,** en plein soleil face à la mer vers **Tanchet.** Chaleur chaleur, et les toilettes sont bien loin…

Au dessous de nous, la plage de Tanchet, formée de gneiss clair, avec des filons de pegmatite et d'aplite. On retrouve en fait tout ce que l'on a observé à l'Anse de Chaillé mais 3 km plus au Sud à cause du fameux décrochement dextre que l'on a mis en évidence sur l'estran de Sauveterre.



Et en plus de quelques très fins filons de tourmaline noire, on peut observer ici, à la base d'un énorme rocher en place, de la belle sillimanite fibreuse, blanche que nous n'avons pas bien vue à l'Anse de Chaillé et (rappel), qui est pratiquement le dernier minéral de métamorphisme avant la fusion anatectique.

5. Brétignolles-sur-Mer, l'anse du rocher Sainte-Véronique, entre les Sables d'Olonne et Saint-Gilles-Croix-de-Vie.



Perchés sur un monticule plat, nous admirons au-dessous de nous un rocher isolé, tel une vigie face à l'océan, gris presque noir, pointu et déchiqueté : le Rocher Sainte-Véronique ! Il doit être particulièrement résistant ! Impossible d'aller le voir de près, dommage.

Il est constitué de phtanite (datée du Silurien - 440 MA), roche sédimentaire très riche en silice, ce qui explique sa résistance, et riche également en matière carbonée, ce qui explique sa couleur plus ou moins graphiteuse.
Cette roche s'est formée à partir de vases formées par accumulation de tests siliceux de Radiolaires, animaux unicellulaires planctoniques.

Derrière le rocher et en falaise, on observe un contraste de couleurs : une partie rouge sombre de la falaise, la plus éloignée de notre point d'observation donc la plus au Sud, constituée de phtanites, est recouverte en biais par une partie plus claire, jaune verdâtre.
Cette dernière est constituée de « porphyroïdes », produits d'éruptions volcaniques de nature acide et qui ont été datés de l'Ordovicien (480 MA).



On a donc là un contact anormal. Il n'est pas normal que des roches datées de l'Ordovicien (480 MA) recouvrent des roches, les phtanites, datées du Silurien (440 MA). C'est contraire à un grand principe de la stratigraphie et que l'on doit à Sténon : le principe de superposition.

Les « porphyroïdes » de Brétignolles, on les retrouve en fait tout au long de la côte atlantique depuis Brétignolles, le point le plus méridional de leur affleurement jusqu'à l'estuaire de la Vilaine, 150 km plus au Nord. Il s'agit donc d'une nappe, d'une très importante nappe appelée nappe des « Schistes et Porphyroïdes de la Vilaine-Saint-Gilles », de l'une des deux nappes que nous avons évoquées au point 2.

C'est donc une nappe allochtone (= venue d'ailleurs) mais les géologues ne sont pas d'accord sur le lieu de son enracinement. Pour certains, elle viendrait du Nord, s'enracinerait dans la région d'Audierne et pour d'autres, de l'Est puisqu'en Vendée, la cicatrice de l'océan Centralien se situe entre Saint-Philbert-de-Bouaine et les Essarts où nous irons vendredi.

Le problème est que suite à l'orogenèse varisque, de nombreux réajustements de blocs, de micro-plaques, que les géologues appellent encore des « terranes » ont eu lieu et de plus, même certains de ces éléments de cet immense puzzle ont disparu par subduction et ne sont jamais remontés ! Ces derniers téléscopages ont donc pu morceler les nappes qui ont pu ensuite dériver dans des directions différentes. Seules des études paléomagnétiques très pointues (… et encore !) pourraient permettre de résoudre le problème… Alors restent les hypothèses et les batailles entre les différentes écoles de géologues !!

Quoi qu'il en soit, sur notre promontoire, nous sommes sur la nappe des porphyroïdes. Les fragments de roche sont jaunâtres, rougeâtres, pas noirs.

6. 400 mètres plus au nord sur la côte, nous observons cette même nappe.
On peut y voir de nombreux et gros feldspaths, pluricentimétriques , disposés tous parallèlement les uns aux autres et orientés Est-Ouest. Ici, pas besoin de boussole pour les orienter, l'Ouest, c'est l'horizon devant nous !
Particularité de tous ces feldspaths : ils sont tous fissurés transversalement.
Cela indique qu'ils ont été étirés dans la direction Est-Ouest.
Deux arguments permettent d'affirmer aussi que la roche en question, notre « porphyroïde » est bien une roche volcanique :
- les feldspaths sont maclés Carlsbad
- seuls les feldspaths magmatiques présentent cette macle.
Dans la matrice schisteuse, à grain fin, avec une abondance de muscovite (séricite), chlorite, on peut voir et nous en avons vus, des petits cristaux de quartz bleuté, de quelques millimètres. Si on avait pu les observer au microscope, on y aurait vu des « golfes de corrosion », typiques des quartz rhyolitiques et bien évidemment aussi de nombreuses fractures car comme les cristaux de feldspath, ils n'ont pas échappé à l'élongation Est-Ouest.

7. Sion et la corniche vendéenne
Nous terminons cette très dense journée par un arrêt sur la corniche vendéenne**,** à Sion (commune de St Hilaire de Riez) pour voir les schistes verts fortement plissés et pour admirer « **les cinq pineaux »,** rochers plus ou moins diaboliques (à moins que ce ne soient des moines pétrifiés...).





Schistes verts fortement plissés



Les cinq pineaux

Au retour, Claude et Jean-Pierre Roulon, originaires de Vendée et qui nous avaient suggéré l'an dernier cette destination (quelle idée géniale!), nous régalent d'un apéro à la troussepinette, vin d'épine alcoolisé, spécialité de la région. Nous devisons avec Dominique et Hendrik, et Philippe nous donne un récital de Brassens, qui nous rassemble tous.

JOUR 3 - Mercredi 23 septembre : Noirmoutier par le passage du Gois

1. Grand beau, nous partons de bon matin pour ne pas manquer la marée basse au **passage du Gois,** route de 4 km submersible à marée haute.

Il ne s'agit pas de se retrouver au milieu du gué avec l'eau dans les roues... même si des poteaux plantés le long de la piste sont censés empêcher les imprudents de se noyer !
Postés à l'entrée du gué, nous observons un intense trafic de tracteurs charriant des sacs d'huîtres ou de moules, pendant que Philippe nous rappelle quelques notions utiles dans cet environnement, telles que :



l'estran : partie du littoral située entre les limites des marées hautes et des marées basses ;
le marnage : différence de hauteur d'eau, en un lieu et pour un jour donné, entre le niveau de pleine mer et le niveau de basse mer ;
le schorre ou pré-salé : champ inondé par les eaux salées lors des grandes marées ;
la slikke : zone de vasières littorales, au-dessous du schorre ;
les 3 étages climatiques en mer, établis comme les étages climatiques sur la terre par Humboldt :

- l'étage supralittoral : submergé uniquement aux marées d'équinoxe ou lors de tempêtes
- l'étage médiolittoral : entre haute et basse mer
- l'étage infralittoral : presque constamment immergé.

Philippe nous rappelle qu'il y a 21 Ma, les marées atlantiques atteignaient Digne, car la Méditerranée était ouverte (d'où les fameuses traces de pattes d'oiseaux…)
Lors de la traversée du gué en voiture, coup d'œil sur les nombreux pêcheurs à pied, en grandes bottes, ramassant des coquillages dans la vase, avec leur voiture garée au milieu du gué...

2. Plage du Bois de la Chaise, sur la côte est de l'île

Nous longeons la côte est, en traversant de belles forêts abritant de grosses villas du siècle passé.





Nous pique-niquons au pied d'une falaise de grès, prenant le temps de bien regarder les roches qui entourent et parsèment la crique : des grès éocène au litage oblique bien marqué, très résistants.
Ce sont des grès de l'yprésien, amenés par le fleuve Ypresis il y a 50 Ma, dans une ambiance deltaïque tropicale.
Ce grès repose sur le socle de granite.

3. Pluton granitique hercynien, entre la plage de la Madeleine et la pointe des Charniers





C'est un granite gris et fin, tardi-hercynien, au ras de l'eau, où l'on voit bien les diaclases, fractures parallèles découpant la roche en cubes et préparant de futurs chaos.

4. L'Herbaudière, à la pointe nord-ouest de l'île



Nous sommes sur le socle cambrien.

La mer découvre des rochers de gneiss et de pegmatites.

Le platier rocheux, sur l'estran, date de l'éocène.

Une faille est-ouest sépare le cambrien de l'éocène.

La cale pour la descente des bateaux est dallée en pavés de l'éocène, jaune clair, près de la plage de Luzéronde.

L'éocène forme aussi le soubassement des marais salants tout autour de Noirmoutier.

Avant de quitter l'île, nous partons à 5 à la recherche d'un producteur d'huîtres pour le dîner. Longue quête à travers les marais salants : tout est fermé. Nous finissons par trouver une jeune productrice, la seule encore ouverte, qui élève seule ses huîtres et nous raconte son métier avec passion. Il est plus de 18h, elle nous sert abondamment, avant de repartir en mer. Et dire qu'elle s'est levée à 4 h du matin !! Nous lui promettons que si ses huîtres sont bonnes, nous reviendrons.

JOUR 4 - Jeudi 24 septembre : Noirmoutier 2

Grand beau temps. Nous retournons à Noirmoutier, cette fois par le pont.

Nous nous arrêtons sous le pont, à l'endroit le plus étroit, côté île, pour observer les effets des marées, les rides de courant, les bancs d'hermelles, etc.
Balade magique, face au large, dans la lumière calme du matin. A l'horizon un champ d'éoliennes.





***La minute de sédimentologie* :**
Ici l'étroiture entre l'île et le continent crée un delta de marée. Le sable sort par la passe à marée descendante, vers l'Atlantique, et se dépose sur les côtés, le long de la forêt domaniale de Noirmoutier.
Le courant est renforcé à cet endroit par le rétrécissement de la passe (effet Venturi).

Au milieu de la passe, un récif sombre et plat est en réalité un banc d'hermelles, mais de loin on ne voit pas grand-chose. Les hermelles sont de petits vers tubicoles marins, de 3 à 4 cm.



Sur le bord de la plage, le sable est strié à certains endroits de longues dunes en pente douce vers le large, formant comme de petites falaises face au large, à l'endroit où le courant est le plus fort.
Ces rides s'inversent-elles lorsque la mer remonte ? Nous n'avons pas le temps de le constater.

De fines mini-rides genre ripple-marks se dessinent à d'autres endroits, où le courant doit être moins fort.

Nous marchons le long du rivage en admirant les écoulements de l'eau dans le sable, scintillants sous le soleil.

Des oiseaux noirs et blancs marchent le long de l'eau, à bonne distance de nous : des bécasseaux de Sanderling.

Au loin, la forêt.

L'endroit est paisible et beau.







Nous retraversons le pont pour aller regarder de plus près les bancs d'hermelles.

Sur le continent, nous atteignons une pile du pont gagnée par la marée, autour de laquelle les hermelles ont construit leurs coussins alvéolés faits de tubes de sable.





Ces constructions sont fragiles, car le sable des tubes n'est pas durci. Quelqu'un a-t-il vu les petits vers ?
Nous essayons de ne pas les détruire en les piétinant.





Pique-nique en forêt dans un endroit ombragé, car il fait très chaud.

La minute botanique :

Près de la plage de la Fosse, nous marchons dans des dunes où poussent des essences méditerranéennes, grâce au Gulf Stream : euphorbe des dunes, panicaut des sables, liseron des sables, matthiole mauve ou giroflée des dunes, queue de lièvre, chiendent des sables, immortelle sèche…
Dans les dunes vives, des lentilles d'eau douce souterraine alimentent les oyats, graminées pionnières.



Dans les dunes fixées, on rencontre les tamaris et l'éphèdre ou raisin de mer, et plus en arrière les chênes verts et les pins maritimes.

Entre ces deux types de dunes, on trouve les dunes grises, qui sont des prairies ou pelouses sablonneuses stabilisées ou semi-stabilisées, dominées par des poacées, des herbacées, des mousses et parfois des lichens.





Nous observons longuement une larve de fourmi-lion qui essaie désespérément de nous échapper en s'enfouissant dans le sable.

Avant de sortir de l'ile, nous repassons chez l'éleveuse d'huîtres pour en reprendre une cinquantaine : joyeuses retrouvailles !

De retour sur le continent, nous passons à **Sallertaine**, aux deux églises de bonne taille.

Ce village est bâti sur un ilot de calcaire de l'éocène, autrefois entouré de marais salants au soubassement fait de bri flandrien (c'est un sédiment marin datant de -10 000 ans).
Son jardin public de Vaulieu était autrefois une carrière de calcaire gréseux du lutétien (éocène), dont nous réussissons à voir une petite partie du front de taille, cachée dans la verdure.





A Challans, à quelques kilomètres de là, nous partons « à la recherche du miocène ».

Dans un champ, nous découvrons un énorme tas d'une roche friable jaune clair, faite de débris coquillés, datant probablement du miocène.

Utilisation possible : peut-être un amendement calcaire pour répandre dans les champs ?
A côté, on remarque le trou d'extraction, rempli d'eau.

JOUR 5 - Vendredi 25 septembre :
la carrière des éclogites de Saint-Philbert-de-Bouaine

1. Grand beau temps. Pour ce jour mémorable nous avons préparé depuis longtemps casques de chantier, chaussures de montagne, gilets fluo... En route pour les éclogites !! ces roches rares et mythiques au doux nom grec, prisées depuis le néolithique.



Elles se nichent dans cette cicatrice qui traverse tout le département de la Vendée, du nord-ouest au sud-est, cette fameuse cicatrice dont nous entendons parler depuis mardi, vestige de feu l'océan Centralien, lieu d'affrontement entre Gondwana et Armorica, et frontière entre Haut Bocage… armoricain et Bas Bocage... gondwanien. *Voir la carte en page 1, et l'Annexe 1-3 et 1-4.*

Les éclogites résultent en effet de la subduction de l'ancienne croûte océanique de l'océan Centralien à la fin du Silurien (vers -440 MA), ensuite métamorphisée à grande profondeur (entre 50 et 60 km) et donc sous de fortes pressions.

Cette croûte éclogitisée est ensuite remontée, très rapidement au Carbonifère, suite à la collision entre Gondwana et Armorica. Puis les effets conjugués de l'isostasie et de l'érosion l'ont finalement amenée à la surface… en même temps qu'ils ont raboté toute la chaîne varisque.

Tout cela, nous le savons depuis mardi grâce à Hendrik, et nous sommes impatients de découvrir cette exceptionnelle roche faite d'omphacite verte et de grenat rouge, directement héritée des gabbros de la croûte océanique.

Nous sommes accueillis par Nicolas, le responsable de la carrière, qui nous en retrace l'histoire. Ouverte en 1972, exploitée successivement par Nouel, Lafarge, puis CMGO devenu Nexstone, c'est le seul site d'extraction d'éclogite en France (2 en Europe).
La roche extraite est très dense : de 2,90 à 3,40 soit en moyenne 3 tonnes au mètre cube. Très résistants à l'usure, ses gros blocs servent pour les enrochements en bord de mer et de rivière, et ses granulats pour les assises de routes principalement. Le gneiss encaissant est également exploité, mais étant moins résistant, il a moins de valeur.



Les roches sont extraites dans la carrière voisine, puis amenées sur le site de concassage, criblage, tamisage. L'entreprise emploie une dizaine de personnes.
L'autorisation d'exploitation a été renouvelée récemment, ainsi que l'autorisation d'extension et d'approfondissement du site.



Le responsable nous conduit ensuite au sommet de la carrière, d'où l'on a une vue d'ensemble. On distingue des plans inclinés, de nombreux gradins de 15 m de haut, quatre gradins déjà et donc une profondeur d'une soixantaine de mètres. Au fond, quelques personnes s'activent. Une pelle charge un dumper de gros blocs, pendant qu'un autre revient à vide et dévale à vive allure la piste poussiéreuse. Heureusement leurs cabines sont étanches à la poussière. Leurs pneus impressionnants valent 9000 € pièce !

Un autre camion blanc, plus près de nous, prépare le prochain tir de mine qui aura lieu à midi, mais auquel nous n'aurons pas le droit d'assister (car il y a eu un accident par le passé). C'est le cinquième gradin que l'on attaque… la descente aux enfers !
Nous avons du mal à distinguer, sur les fronts de taille, la différence entre l'éclogite et le gneiss encaissant. En gros, le filon d'éclogite a la forme d'un boudin qui s'élargit vers le bas, sur environ 5 km de long.



Nous descendons en voiture au fond de la carrière, avec l'autorisation de nous approcher des fronts de taille (mais pas trop par crainte des chutes de pierre), et de fouiller dans les tas de roches au sol, pour prendre ce que nous voulons. Le rêve !
Nous restons là une demi-heure, à la recherche de beaux grenats, de disthène (en vain), d'inclusions de pyrite et autres.



Vues de loin, les roches n'ont l'air de rien, mais vues de près, leurs cassures fraîches révèlent des multitudes de petits grenats à l'éclat rose, pris dans une pâte vert foncé brillante, riche en fer. Elles présentent un aspect très différent des éclogites spectaculaires que nous avons vues lundi dans la collection d'Alain Duret : en effet, les pierres d'Alain provenaient d'un autre boudin de cette même cicatrice, celui de La Compointrie, à plusieurs kilomètres d'ici, près de Saint- Philbert-de-Grandlieu. Les grenats étaient beaucoup plus gros, bordés d'amphibole noire, et l'omphacite était beaucoup plus claire, car plus riche en magnésium.



Bon, il nous faut quitter la carrière car le tir de mine se prépare. Nous retournons à l'accueil, où Nicolas nous offre à chacun un petit pot de miel toutes fleurs récolté sur les terrains d'une autre carrière proche. Au même moment, nous ressentons un gros tremblement sous nos pieds, et un grondement, c'était le tir de mine !



Pique-nique à **Saint-Philbert-de-Bouaine**, dans un agréable jardin public ombragé.

Dominique nous fait admirer un gros morceau d'éclogite polie et vernie, trouvé dans une vigne de La Compointrie. Quelle merveille ! L'envie ne nous manque pas d'aller là-bas prospecter, mais il paraît qu'on nous y attend au fusil …

2. Ensuite, à **Rocheservière,** nous descendons au lieu-dit **La Roche-aux-lutins**, sur les rives de la Boulogne, pour découvrir une dalle d'orthogneiss de 488 MA, donc de chimisme acide (c'est un ancien granite) traversée par deux filons de dolérite, roche volcanique au grain assez fin, issue d'un magma basaltique donc de chimisme basique.
Cette dualité de chimisme évoque pour le géologue l'existence d'un rift continental. Nous avons donc la preuve ici de la naissance d'un rift il y a 488 MA, rift qui va ensuite s'élargir pour donner naissance à l'océan Centralien.



Que c'est étrange ! Nous avons donc, à quelques km d'intervalle, tout ce qui nous fait dire qu'un océan va naître et qu'il est mort ! Quel raccourci !

Le gros problème ici est que orthogneiss et dolérite n'ont pas subi le métamorphisme de Haute Pression-Basse Température alors qu'ils font partie intégrante de l'unité de HP-BT des Essarts qui a subi le métamorphisme éclogitique.
Pourquoi ces roches ont-elles alors échappé à ce métamorphisme ? Pour le moment, le problème n'a pas été résolu.

3. Un dernier arrêt à **Grezay**, près des Essarts-en-Bocage.

Dominique et Hendrik nous détaillent les pierres d'une vieille gentilhommière, qui expose dans ses murs un échantillonnage complet de toutes les roches de cette unité de HP-BT des Essarts, comme souvent les bâtiments anciens.



Nous révisons ainsi nos connaissances encore un peu hésitantes : granite, gneiss, gneiss œillé, orthogneiss, paragneiss, aplite, pegmatite, migmatite, grenat… et ici, quand même, un nouveau minéral : la cordiérite en grandes plages noires, en fait non, des pseudomorphoses de cordiérite !



Gneiss œillé *Cordiérite en grandes plages noires* *Migmatite*

Ce soir dernier repas au gîte : Willy a ouvert pour nous les cinquante huîtres rapportées la veille, alors qu'il n'en mange pas ! Il nous a préparé un fin souper d'adieu : canard confit des Landes, sauce aux cèpes et marrons, gratin de patates douces… un régal !
Il dîne avec nous, parle de son parcours professionnel, du travail avec les jeunes, et nous dit qu'il a apprécié notre présence et regrette notre départ.

JOUR 6 - Samedi 26 septembre : la discordance de Jard-sur-Mer

Dernier jour hélas ! Et toujours un temps magnifique.

Nous finissons notre séjour en beauté par la discordance de Jard-sur-Mer, c'est-à-dire la grande transgression du Jurassique sur le socle du massif armoricain-vendéen.



L'Europe au Jurassique inférieur. Le Veillon : près de Jard

Rendez-vous avec Hendrik et François sur la plage de sable doré de la Mine à l'anse Saint-Nicolas de Jard-sur-Mer (On prendrait bien volontiers un bain mais dans 2 heures, il nous faudra repartir vers notre belle Provence…).

Faute de temps, hélas, nous ne pourrons aller jusqu'aux empreintes de dinosaures. Nous nous arrêterons avant la pointe du Payré vers l'Ouest de la plage de la Mine (oui il y a eu une mine sur la dune, à côté de cette plage de rêve, où l'on a exploité un peu de plomb argentifère).
Mais entre la discordance, l'estran, les fossiles, nous ne pourrons pas tous tout voir. Deux groupes se forment donc : les amateurs de fossiles qui vont partir à la recherche des Ammonites, et les aventuriers de la transgression au péril de leurs chevilles.

1. La transgression, sur la plage en allant vers le Nord-Ouest (premier groupe)

François commence par nous expliquer combien cette plage peut changer d'une année à l'autre, à la suite de tempêtes comme celle de 2023, faisant disparaître certaines roches en les recouvrant de sable ou de galets, révélant d'autres roches en balayant le sable ou les galets qui les masquaient, faisant effondrer certains pans de la falaise, rendant impraticables certains accès, etc. Impressionnant.
Puis il nous fait observer l'ensemble de la plage.
La côte à cet endroit est orientée pratiquement Nord-Ouest/Sud-Est mais toutes les strates de calcaire que nous voyons sont, elles, orientées Est-Ouest.

En allant du haut de la plage qui correspond au sommet de la dune ici, vers la mer, on peut distinguer trois ensembles successifs :

- 1) une petite falaise, au Nord de la plage, haute de 2 mètres environ, toute en calcaire et datée du Pliensbachien supérieur (environ -185 MA), où l'on peut observer des Pectens, des rostres de Bélemnites. Les Pectens ressemblant comme deux gouttes d'eau aux Coquilles Saint-Jacques actuelles, par application du principe de l'actualisme, nous pouvons donc en déduire qu'au Pliensbachien, la mer avait une profondeur de l'ordre de 50 m.

- 2) l'estran sableux très étroit, au pied de la petite falaise mais large plus au Sud au milieu de la vraie plage,

- 3) puis l'estran rocheux, découvert par une marée basse de coefficient moyen et qui révèle tout un platier de calcaires jurassiques s'étalant dans le temps depuis le Bajocien/Bathonien à la pointe Sud de la plage, jusqu'au Pliensbachien au niveau de la petite falaise où nous nous trouvons en passant au milieu de la plage par le Toarcien. Aucune lacune sédimentaire, tous les étages sont présents, ce qui représente une période de l'ordre de 20 MA.
Ce qui est important à retenir, c'est qu'ici, lorsqu'on se déplace du Sud vers le Nord, on va des terrains les plus jeunes vers les terrains les plus vieux.

C'est par l'estran rocheux que nos géologues nous conduisent en direction de la pointe du Payré.



Aperçu de l'estran rocheux

A peine quelques dizaines de mètres après la petite falaise, et en nous déplaçant vers l'Ouest-Nord-Ouest, nous avons fait deux observations essentielles :

- 1) plutôt vers le haut de l'estran rocheux, affleurent des strates de calcaire gris-bleu, très dur et qui sont allongées, orientées Est-Ouest ce qui correspond à l'orientation générale de toutes les strates calcaires de la côte ici.
Elles sont donc un peu plus vieilles que les strates de calcaire affleurant sur la petite falaise du Pliensbachien supérieur puisque nous nous sommes déplacés un peu vers le Nord. Elles ont été datées de l'Hettangien et du Pliensbachien inférieur.

Elles sont très dures parce que le calcaire a été silicifié. C'est ce qui explique qu'elles sont en relief, forment des hauts, car elles sont plus résistantes à l'érosion marine.

Elles ont été silicifiées par des remontées d'eaux chaudes chargées en silice et venant de la profondeur, du socle, donc de dessous de la discordance que nous allons voir. La silicification n'a pas modifié l'ordre des strates (elle s'est faite « in situ ») ni fait disparaitre les éléments fossilisés.

On y trouve en effet de nombreux Gastéropodes et Lamellibranches, les premiers ressemblant beaucoup aux Turitelles actuelles avec leur test très allongé. On peut presque parler de calcaire coquillier.

Si l'on applique encore le principe de l'actualisme, sachant que ces dernières vivent entre 0 et 200 m de profondeur et dans des substrats plutôt vaseux, on peut en déduire que le milieu était peu profond, qu'il s'agissait d'un domaine de plateau continental et ici de faciès vaseux donc calme pour que des vases puissent sédimenter.

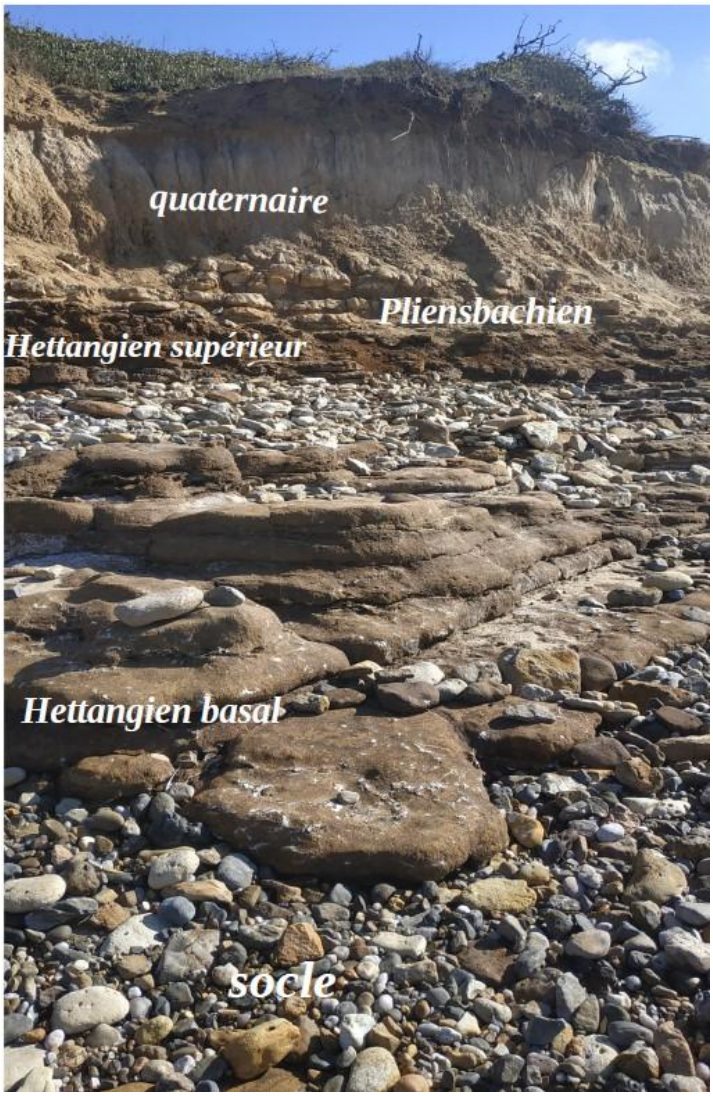
Les remontées d'eaux chaudes siliceuses ont emprunté surtout les joints de stratification orientés Est-Ouest mais aussi, accessoirement des diaclases. Mais on peut aussi observer de véritables couloirs de silicification, preuves que les sources hydrothermales ont véritablement envahi tout ce calcaire de l'Hettangien et du Pliensbachien inférieur.

- 2) vers le bas de l'estran rocheux, nous avons pu observer de nombreuses minéralisations de barytine et de sulfures métalliques (galène, pyrite, blende), preuves également de la circulation de fluides hydrothermaux de basses températures, autour de 65 à 135°C. Rappel : La galène argentifère a fait l'objet d'une tentative d'exploitation au début du XXe siècle (la Mine !).
Ces minéralisations sont à mettre en relation avec l'ouverture du rift de Gascogne qui va séparer Armorica d'Iberia, Iberia qui, dans un premier temps, va s'écarter d'Armorica avant d'être repoussée vers l'Est par l'ouverture de l'Atlantique Nord puis vers le Nord du fait de la rotation de Gondwana (Africa). Son téléscopage avec le continent européen donnera naissance à nos Pyrénées.

En cours de chemin, on constate que les calcaires silicifiés sont discordants sur les schistes gréseux de l'estran dont le protolithe a été daté de l'Ordovicien inférieur (environ - 480 MA) puis métamorphisé et plissé à la fin du Dévonien, il y a environ 390 MA. Ce sont eux qui affleurent à la base de la Pointe du Payré.

Le plan de discordance suit une pente de 10° en moyenne vers le Sud Sud-Est, mais la direction de la falaise (presque Est-Ouest) fait que le plan de discordance nous apparait avec un pendage faible vers l'Est.

Les bancs de grès sub-horizontaux de la transgression du Jurassique inférieur (Hettangien) se sont déposés sur la surface du socle pénéplanée entre -300 et -200 MA où serpentaient des rivières marécageuses et où vagabondaient les dinosaures (qu'il nous faudra revenir voir une autre fois !). *Voir l'échelle chrono du Jurassique inférieur en Annexe 1-2.*



Voir en Annexe 3 une description plus précise de cette photo par Hendrik

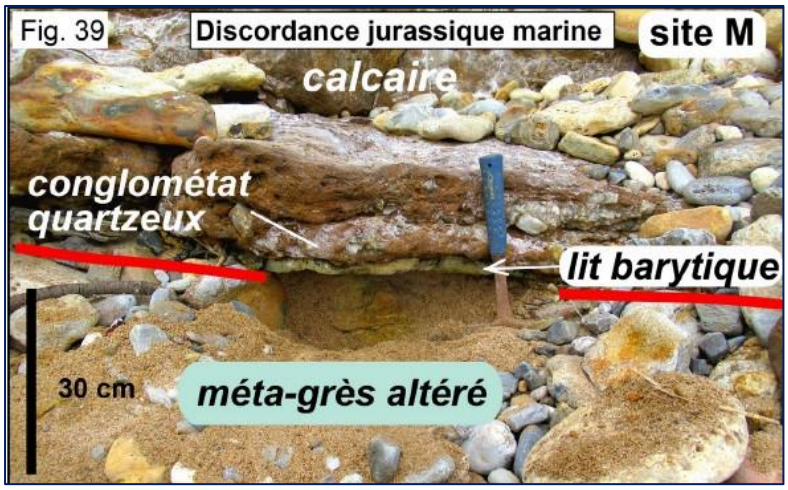
Nous allons longer sur 200 m environ la falaise et faire plusieurs arrêts. On constate des variations de faciès assez nombreuses tout au long de la discordance qui finit par disparaitre sous les calcaires secondaires et les sables avant la plage de la Mine. *Voir Annexe 4.*

Juste avant l'escalier, la falaise présente l'aspect suivant :

- tout à fait à sa base, on observe un à deux bancs assez épais d'un grès très ferrugineux. *(Voir photos 37 et 38 en Annexe 4.)* Dans ces bancs, on peut trouver quelques Gastéropodes fossilisés.

Mais le banc le plus inférieur se caractérise par le fait qu'il renferme de nombreux morceaux de quartz la plupart du temps bien anguleux.

Ce banc est le premier banc du Jurassique déposé sur le socle. Il s'agit d'un conglomérat de base qui a été daté de l'Hettangien. Si on avait eu une pelle (… ou une pioche… et du temps !), on aurait pu creuser juste devant ce banc pour enlever le sable mais surtout les galets à son pied, et on aurait vu apparaître dessous les schistes du socle (*méta-grès sur la figure 39 ci-dessous*).
On aurait mis pour la première fois le doigt sur la discordance !



- Au-dessus, ce sont uniquement des dépôts Quaternaire, du loess (dépôt éolien de la dernière glaciation du Würm) que l'on observe avec deux niveaux d'argile verte ou « bri » bien identifiables et qui permettent des corrélations à distance puisqu'on peut les suivre jusqu'à une dizaine de km plus au Nord, au Porteau, au Sud de Cayola. Des fragments de tourbe y ont été trouvés.

- Enfin, tout en haut, la dune actuelle.



Après l'escalier, bien amoché par l'érosion, l'aspect est très différent.
Et là on voit très bien la discordance. On la touche ! On l'a devant les yeux !

Sur la falaise, on a, de bas en haut :

- 1) le socle constitué de schistes verts pentés d'environ 30° vers l'Est et de direction Nord-Sud.
Ces schistes verts renferment des grenats comme ceux que l'on a observés sur l'estran à Sauveterre.
Ils sont de même âge qu'eux, fini-cambriens ou peut-être du début de l'Ordovicien (Arénigien).
Or les schistes de Sauveterre étaient de direction Est-Ouest et pentés vers le Nord.
Cette observation a permis de montrer que l'on a affaire en fait à un dôme de schistes centré sur le granite que l'on a observé mardi rue des Barges à La Chaume.
Ce granite mis en place au Carbonifère a donc soulevé les schistes cambro-ordoviciens de Sauveterre et de la Pointe du Payré et y aurait produit un métamorphisme de contact qui se serait superposé au métamorphisme régional…. mais c'est une autre histoire aujourd'hui toujours débattue !
Dans les schistes du socle, on peut voir de nombreux filons de quartz. Ce sont eux, qui, en se désagrégeant, ont fourni, en partie, les blocs de quartz du conglomérat de base. Comme ils sont voisins, cela explique qu'ils n'ont pas été roulés et sont restés anguleux.

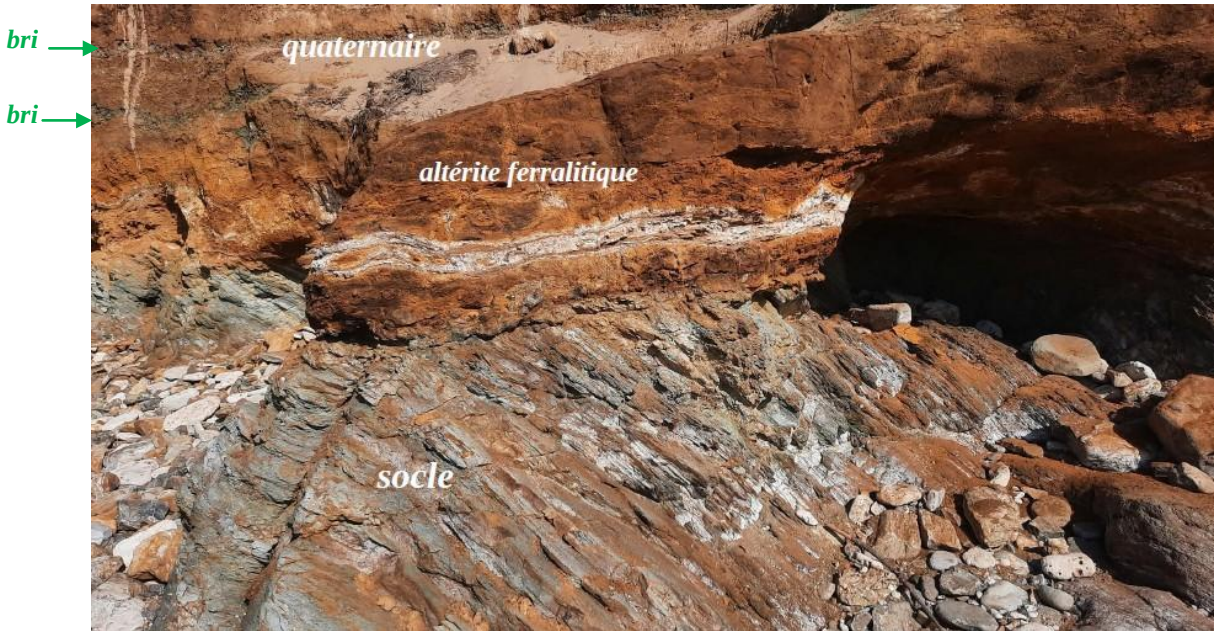


Blocs de quartz du conglomérat de base, restés anguleux

- 2) au-dessus du socle de schistes du Cambrien/Ordovicien, un niveau rubéfié (couleur rouille) d'une vingtaine de cm d'épaisseur constitué de sables et d'argiles ferrugineux comportant parfois des petits galets bien roulés.

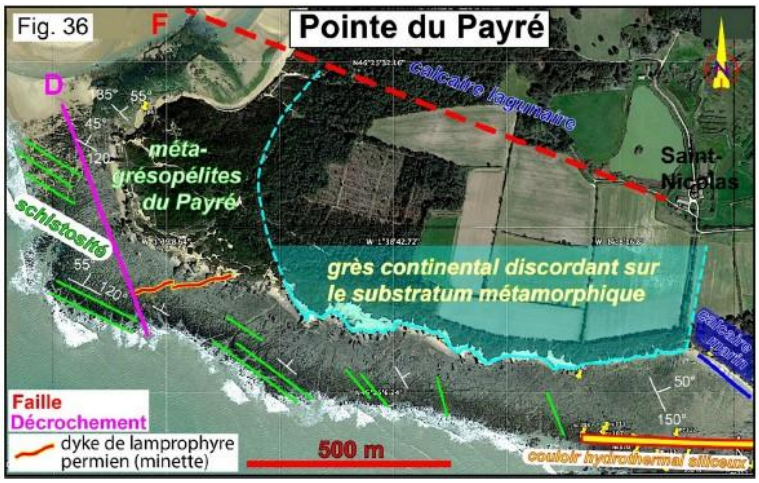
- 3) puis des niveaux lenticulaires de grès siliceux (pas d'effervescence à l'acide donc à grains de sable unis par un ciment siliceux) mais qui deviendront plus épais et continus en se déplaçant vers l'Ouest. On n'a pas de calcaire !

- 4) enfin les dépôts quaternaires toujours avec les deux niveaux verts de bri.



Le niveau ferrugineux représente donc la discordance qui semble en continuité avec celle observée avant l'escalier. *Voir en Annexe 5 une description plus précise de cette photo par Hendrik.*

Mais ici la falaise est beaucoup plus haute ! On a comme un promontoire. Ici, on n'est plus en milieu marin. On serait sur un relief, comme le montre la photo ci-dessous (zone délimitée par les lignes en turquoise).



D'après Hendrik :
« Ce n'est plus du calcaire qui sédimente mais du sable.
En fait, on ne sait pas aujourd'hui si le contact entre ce relief continental et le milieu marin est faillé.
Et s'il l'est, s'il n'y a pas réelle continuité de la discordance, rien ne s'opposerait à ce que le niveau ferrugineux et les grès puissent être du Permo-Trias. »

2. Sur la plage de la Mine, côté Sud, à la recherche des fossiles (deuxième groupe).

Avant de se diriger vers la discordance avec les aventuriers de la transgression, Hendrik et François nous ont conseillé de chercher les fossiles d'ammonites dans le Toarcien sur l'estran rocheux.

Philippe s'attarde un peu avec nous puis rejoint l'autre groupe.
Nous restons cinq mousquetaires et partons à la chasse...



Après la plage de sable, le platier se présente sous forme de couches sédimentaires superposées légèrement pentées vers le Sud.
Alternent marnes grises, tendres et en creux, et calcaires plus durs en relief (érosion différentielle). Sur les premières nous avons rapidement trouvé les ammonites.

Et effectivement elles sont nombreuses, comme posées dans des nids les unes à côté des autres.




Ammonites du Toarcien trouvées dans les marnes

Ces ammonites marquent le Toarcien, un étage du Jurassique inférieur (Lias).
Le Toarcien s'étend sur 9,5 MA (de -183 à -174 MA).
Voir l'échelle chrono du Jurassique moyen en Annexe 1-2.
C'est une période de haut niveau marin, 100 m plus élevé qu'aujourd'hui.

On y trouve plus de 80 espèces d'ammonites. Cette grande diversité des Ammonites suggère donc une évolution rapide en seulement 9 MA. C'est un des critères qui fait des Ammonites d'excellents fossiles stratigraphiques permettant entre autres des corrélations à distance.

Ces ammonites se sont développées, propagées et diversifiées tout simplement parce qu'au Toarcien, toute l'Europe de l'Ouest était un vaste plateau continental recouvert par la mer, où la nourriture abondait (algues, point de départ des chaînes alimentaires) et aux nombreux biotopes.
De plus, le climat était de type tropical.

Le Toarcien de la plage de la Mine n'est visible qu'à marée basse.



Nous déambulons sur l'estran humide de la plage de la Mine.
C'est beau, le spectacle incite à la photo.
Le ruissellement de l'eau sur le sable dessine des dentelles éphémères,
certaines bordées d'un liseré couleur vert pomme. C'est joli !





Un peu plus tard, Philippe nous montrera, piégés dans un tube en verre, les responsables de cette belle couleur sur le sable, visibles dans les zones bien exposées à la lumière.

Ce sont de minuscules vers plats et mobiles qui montent et descendent dans le tube : les planaires (*Symsagittifera roscoffensis*).
Ces vers vivent en symbiose avec une algue verte unicellulaire : *Tetraselmis convolutae*.

Cette algue d'abord consommée par les planaires juvéniles, finit par se glisser sous l'ectoderme des vers adultes, ce qui les rend autonomes sur le plan nutritionnel au point d'en perdre leur pharynx et leur tube digestif !

Leur alimentation et leur respiration sont entièrement dépendantes de la photosynthèse.

(https://doris.ffessm.fr/Especes/Symsagittifera-roscoffensis-Ver-plat-de-Roscoff-1027)

Nous nous rapprochons de l'heure du départ...
Nous partons riches dans la tête, les yeux, le coeur !
Certains sont partis « ventre à terre ».
D'autres ont pris leur temps, le temps de se baigner !
D'autres encore sont partis vers d'autres aventures ...

Grand MERCI à Dominique et Hendrik, à François, à Alain Duret !
Pour leur générosité dans la communication de leur savoir géologique,
Pour leur accueil dans cette région qui leur est chère.
Et un merci tout spécial à Hendrik, qui nous a beaucoup aidés pour ce compte-rendu !

Grand MERCI à Claude et Jean-Pierre qui nous ont fait découvrir leur belle Vendée !
Grand MERCI à Alain et Nicole, qui nous ont magnifiquement organisé ce voyage !
Grand MERCI à Philippe, qui nous a accompagnés en géologie, en écologie et en musique !



De gauche à droite : Marie IVAL, Jacqueline MURAT, Claudine DAUZET, Dominique LOIZEAU, Cathy CONNY (cachée), Jean-Pierre ROULON, Françoise FABRE, Véronique DECAESTECKER, Bernadette PETIT, Nicole CELLE, Nadine BITNER, Philippe LARGOIS, Michel COLAS, Claude ROULON, Hendrik VREKEN, Alain BARGEAS.
Sont absentes de la photo : Claire CALVIN et Jacqueline BÉRAUD. Michel UAN étant le photographe, il n'y figure pas non plus !

AU REVOIR A TOUS !

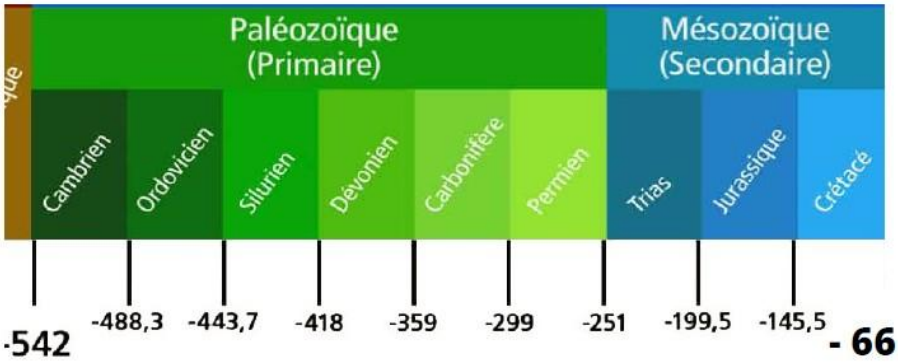
Ce document a été élaboré principalement par Marie IVAL et Jacqueline MURAT, avec la participation de Claire CALVIN, Nicole CELLE, Claudine DAUZET, Françoise FABRE, Bernadette PETIT et Jean-Pierre ROULON.

Il a été relu et complété par Hendrik VREKEN, rédacteur en chef du bulletin annuel de l'Association Vendéenne de Géologie.

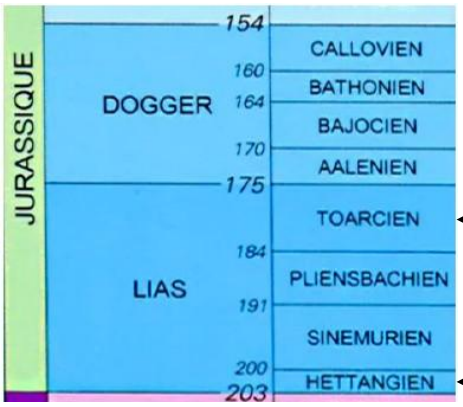
Les photos proviennent des différents participants du groupe, qui les ont partagées sur un réseau social.

Annexe 1

1. Echelle chrono pour l'ensemble du stage



2. Jour 6 : Echelle chrono du Jurassique Inférieur (Lias) et Moyen (Dogger), pour la plage de la Mine



Nous avons trouvé des ammonites dans le Toarcien.

La transgression commence à l'Hettangien, début du Jurassique.

3. Jour 5 : l'océan Centralien et les éclogites

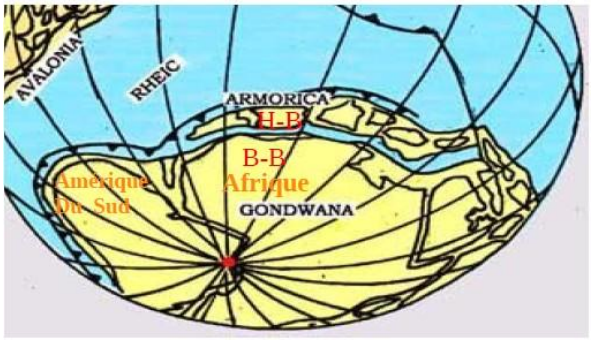
A quoi ressemblait la Vendée à l'Ordovicien et au Silurien ? (vers - 450/430 MA)

Le point rouge marque le Pôle Sud.

Le Bas-Bocage (**B-B**) était sur le Gondwana, qui regroupe de gauche à droite l'Amérique du Sud, l'Afrique, la péninsule arabique, etc.

Le Haut-Bocage (**H-B**) était sur Armorica.

Le très mince océan entre Armorica et Gondwana est l'océan Centralien (ou océan Massif Central), qui se refermera vers - 400, par subduction sous Armorica.



4. En coupe : la future suture

La croûte océanique de l'océan Centralien (en bleu), poussée par Gondwana qui remonte vers le Nord, s'enfonce en subduction sous Armorica.

Des éclogites se formeront en profondeur dans cette croûte, et remonteront ensuite du nord vers le sud,en suivant le trajet inverse. L'océan disparaîtra,

Gondwana se collera à Armorica. Restera une cicatrice d'éclogites, le long de la suture.

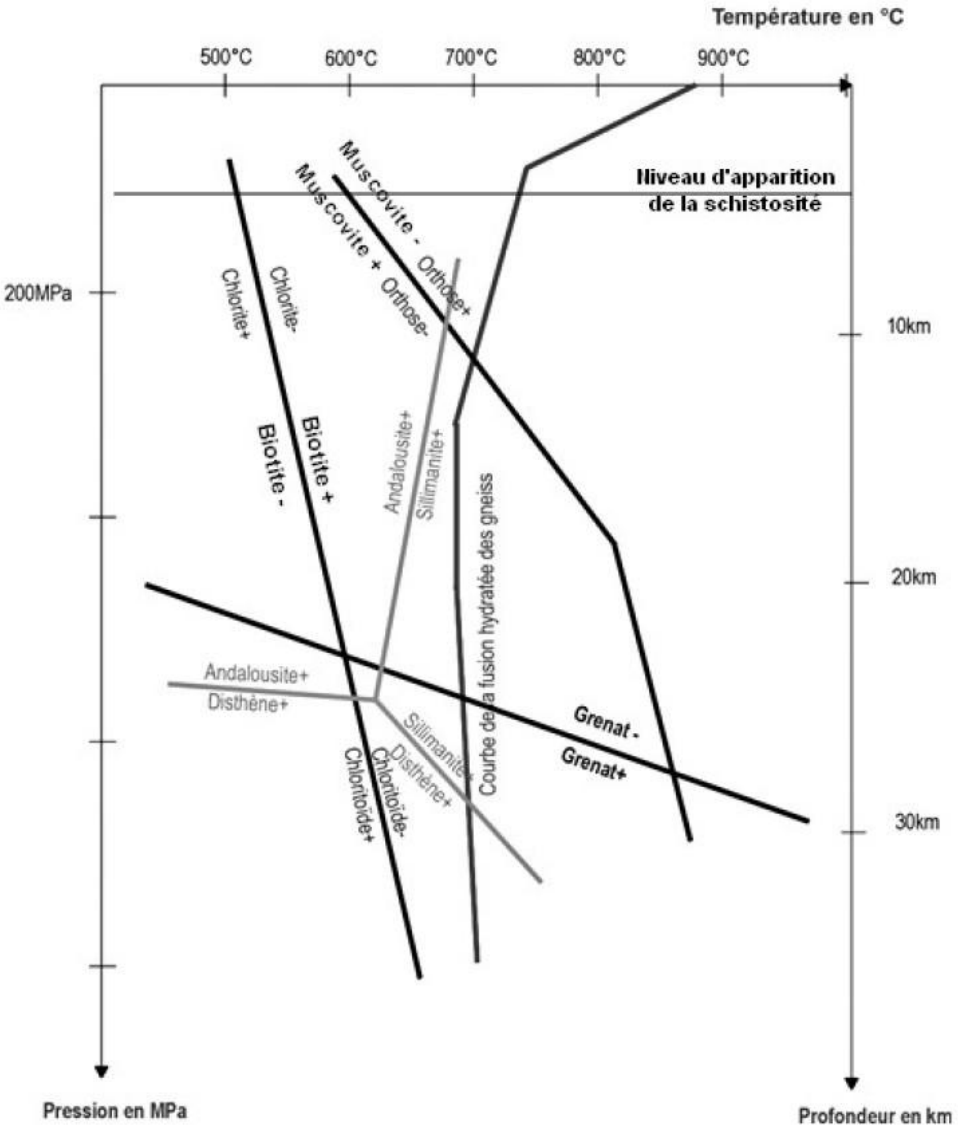


Annexe 2 - Diagramme Pression – Température

Les minéraux et associations minérales des roches métamorphiques sont stables dans certains domaines de température (T) et de pression (P).

Lorsque les conditions de **pression et température changent, les minéraux se transforment** en d'autres minéraux suivant des réactions chimiques équilibrées et réversibles. Par exemple :

1 - Andalousite ↔ disthène
2 - Andalousite ↔ sillimanite
3 - Disthène ↔ sillimanite
4 - Chlorite + muscovite + ilménite ↔ TiO2 + biotite
5 - Chloritoïde+ muscovite ↔ biotite + grenat + staurotide
6 - Chlorite + muscovite ↔ staurotide + biotite + quartz
7 - Muscovite + quartz ↔ silicate d'alumine + feldspath K + eau
8 - Solidus du granite – anatexie



Annexe 3

Photo de l'estran et de la falaise de la plage de la Mine (jour 6).



Explication d'Hendrik : Ici, de bas en haut on voit :

- 4 strates dans l'**Hettangien basal** (jurassique le plus ancien), au-dessus du socle masqué par les galets. Les deux strates les plus inférieures renferment des morceaux, des enclaves de quartz blanc bien anguleux, d'assez grande taille (taille > 5 cm). On les voit sur la photo si on grossit.
Il s'agit du conglomérat de base qui marque le début de la transgression du Jurassique sur le socle micaschisteux. Il date de la limite Cambrien/Ordovicien (Furongien).

Ce socle, on ne le voit pas ici mais il est sous les galets de la droite de la photo.
Les morceaux de quartz pourraient provenir des filons de quartz situés dans le socle.
Mais pourquoi alors ne trouve-t-on pas des fragments de schistes dans le conglomérat de base ?
Il semble donc qu'il faille rechercher ailleurs leur origine. Ils proviendraient en fait du granite d'Avrillé voisin. La proximité de ce granite expliquerait à la fois le fait que les fragments de quartz soient restés anguleux et également l'absence de fragments de schistes puisqu'un granite n'en contient pas, et que des schistes n'affleurent pas entre Avrillé et la côte.

Les bancs calcaro-marneux de cet Hettangien basal alternent avec des niveaux argileux en creux mais que l'on ne voit pas sur la photo.

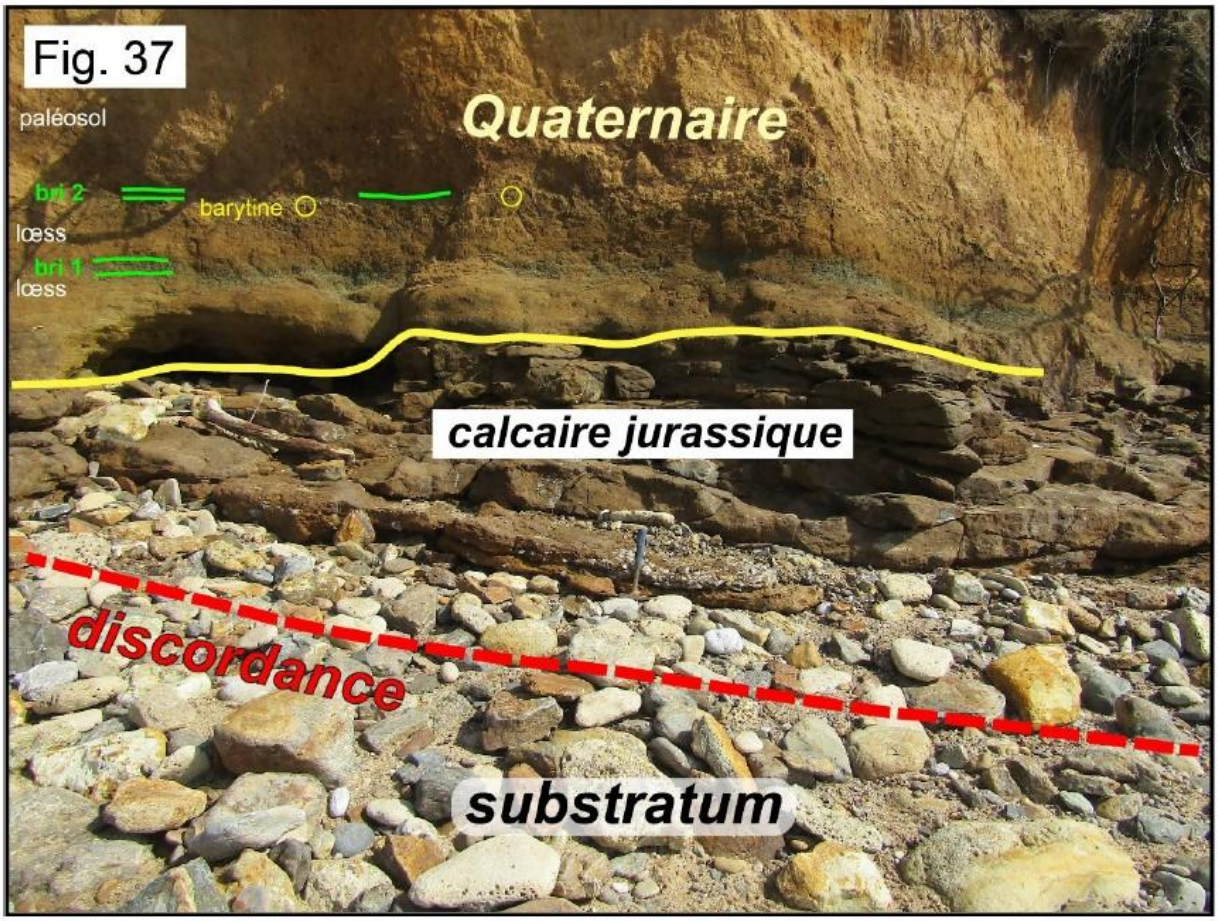
- En se dirigeant vers la falaise, on voit (mais difficile à dire le nombre exact : 3, 4, 5 ?) quelques strates très ferrugineuses qui représentent l'**Hettangien supérieur**. Mais on peut y observer toujours en inclusion des fragments de quartz, signe que la transgression s'est faite par à-coups.
Dans ces strates de l'Hettangien, on peut trouver des fossiles de Gastéropodes marins type Turitelles.

- Puis juste au-dessus, 3,4 strates de calcaire beaucoup plus blanc qui représentent le **Pliensbachien.** Normalement, les deux plus basses, représentent le Pliensbachien inférieur ou Carixien. Au-dessus, c'est du Domérien.

- Enfin dessus, il y a des éboulis dus aux dernières tempêtes et l'essentiel de la falaise est constitué de **Quaternaire**, un peu ferrugineux à sa base et plus clair à son sommet du fait du lessivage.

Annexe 4

Fournie pas Hendrik pour illustrer ses explications de la transgression à la plage de la Mine, à Jard-sur-Mer.



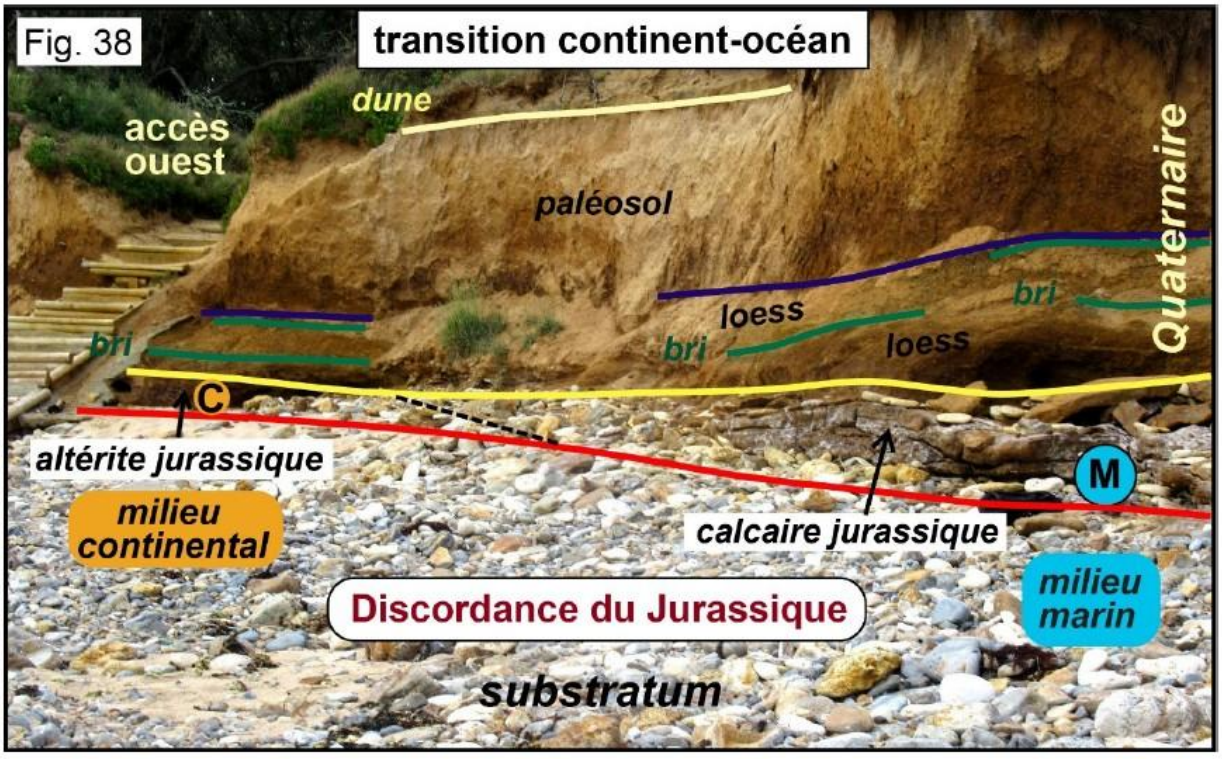


Fig. 25 **anse de Saint-Nicolas, secteur Ouest**

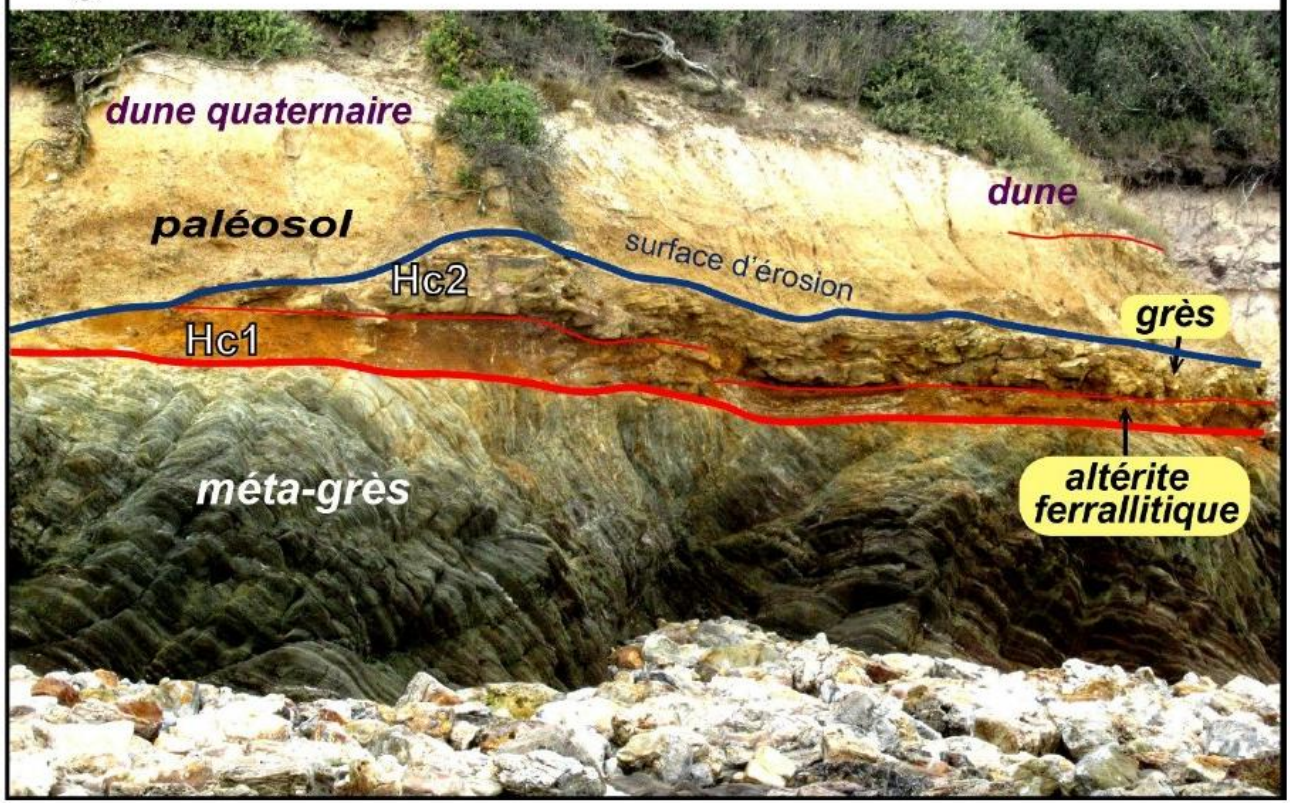
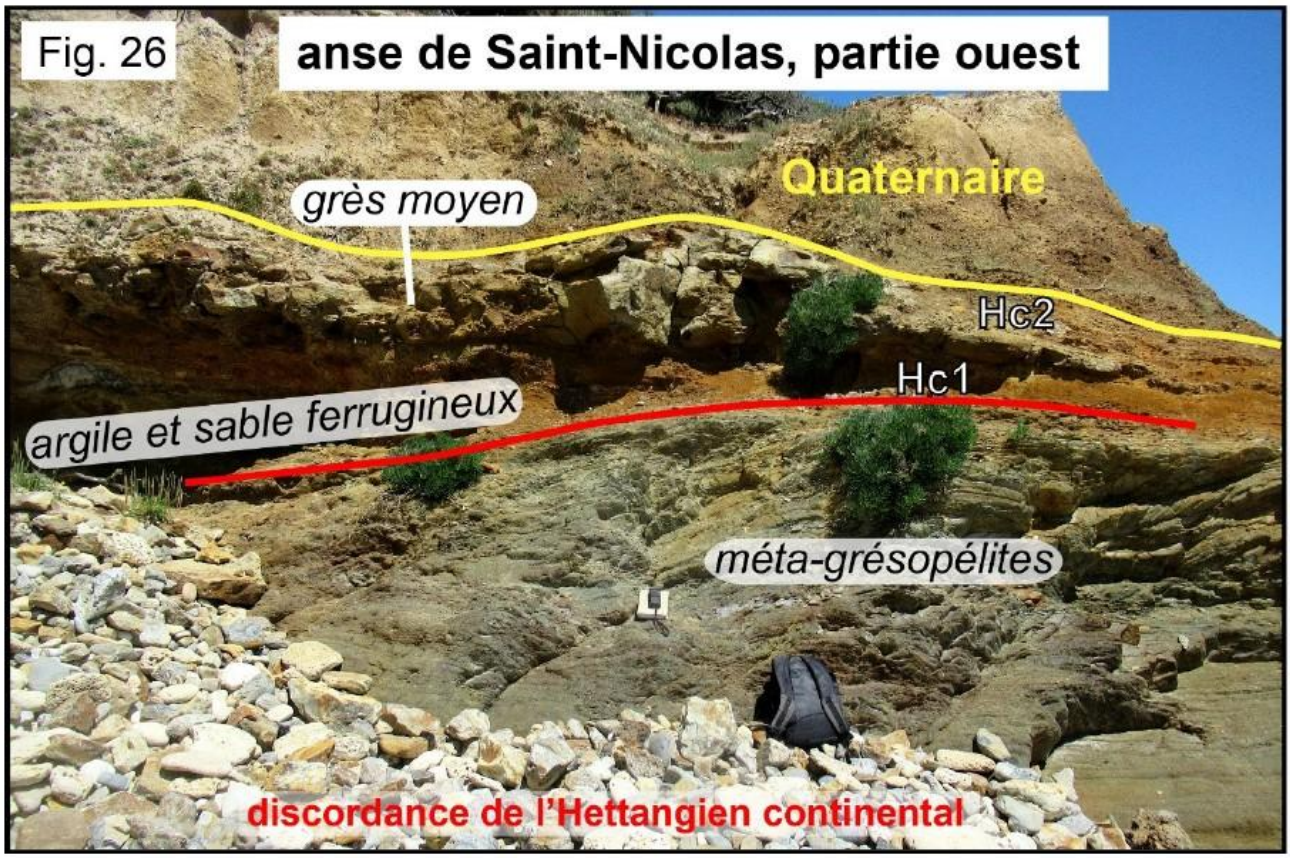
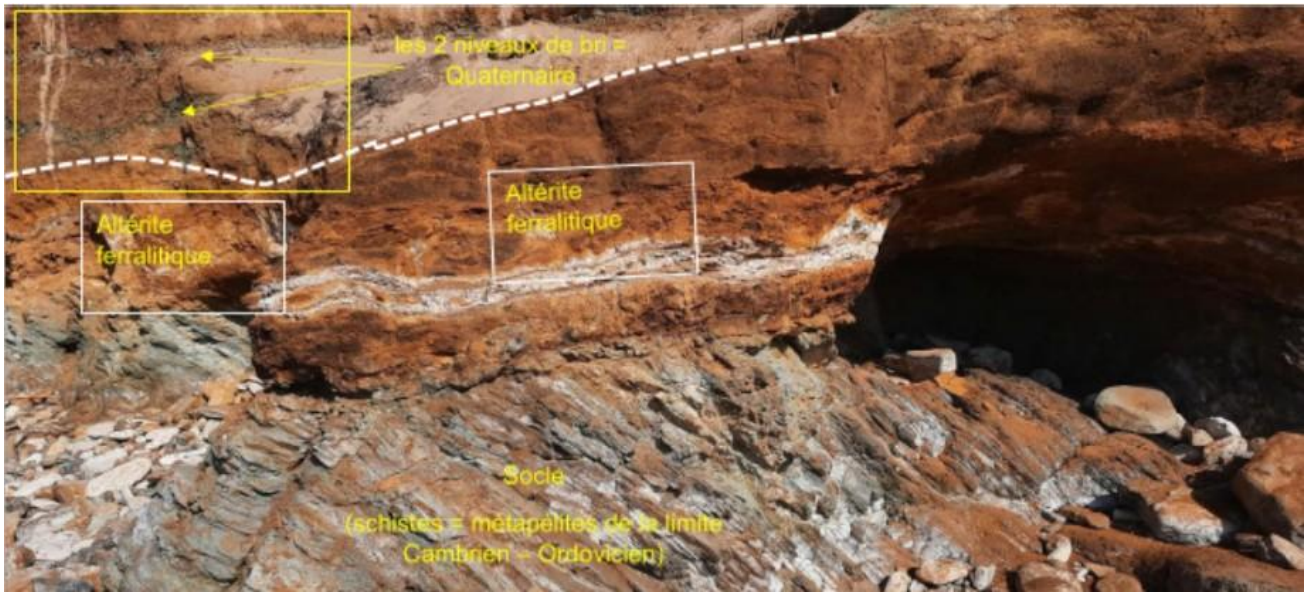


Fig. 26 **anse de Saint-Nicolas, partie ouest**



Annexe 5



Explication d'Hendrik :

En bas : les schistes verts du socle à grenat et biotite de la limite Cambrien-Ordovicien.
Remarque : ce sont les mêmes qu'à Sauveterre, tout au Nord de l'estran.
Puis au-dessus, couleur rouille, une altérite ferralitique.
Tout à fait à sa base, au contact avec le socle, si on grossit la photo, on verra un niveau à petits cailloux, petits galets. Ce cailloutis est constitué de petits galets de quartz mêlés à des fragments de schistes.
Là, on peut dire que ce cailloutis provient bien du socle situé au-dessous et qui, nous l'avons vu, renferme de nombreux filons de quartz plus ou moins plissés. Ce sont les charnières des plis qui, dilatées, sont le plus souvent chargées en quartz. Et si on observe les fragments de schistes du cailloutis, on constate qu'ils peuvent présenter des cristaux de grenat par exemple comme ceux du socle. Arrondis, ils ont été roulés.
Si on grossit toujours la photo, on voit que l'altérite, rouille, à sa surface, semble stratifiée. C'est difficile à voir mais à son sommet, au milieu de la photo, on peut voir au moins trois belles strates !
Juste au-dessus, c'est le sable de la dune mais il n'est pas en place. Il a coulé.
En revanche, tout à fait à gauche de la photo, on peut faire l'observation suivante. On voit deux niveaux d'argile verte qui appartiennent au Quaternaire. Ce sont les deux fameux niveaux de bri que l'on peut suivre sur une bonne dizaine de kilomètres sur la côte en direction des Sables d'Olonne. Ils sont inclus dans du lœss.
Tout à fait à gauche donc, le lœss quaternaire avec ses deux niveaux de bri repose directement sur l'altérite ferrugineuse.

Cette altérite ferralitique, riche en fer, en concrétions siliceuses, ne renferme pas de fossiles marins et renferme au contraire un peu de tourbe et des fragments de bois.
Elle est interprétée par les géologues vendéens comme appartenant à l'Hettangien mais pas à de l'Hettangien marin, à de l'Hettangien continental.
Ce serait une formation continentale de type ferralitique typiquement générée sous un climat tropical. Mais rien n'interdit un âge plus vieux, permien ou triasique ni un âge plus jeune. Il faut savoir qu'à partir du Permien et jusqu'au Jurassique terminal, la côte vendéenne a été énormément faillée ou bien par le morcellement de la Pangée au Permo-Trias ou par le rifting du Golfe de Gascogne surtout au Jurassique supérieur. Un horst a pu se soulever à n'importe quel moment et sous climat tropical, le substrat schisteux a pu être latérisé, des lagunes ont pu se former dessus.