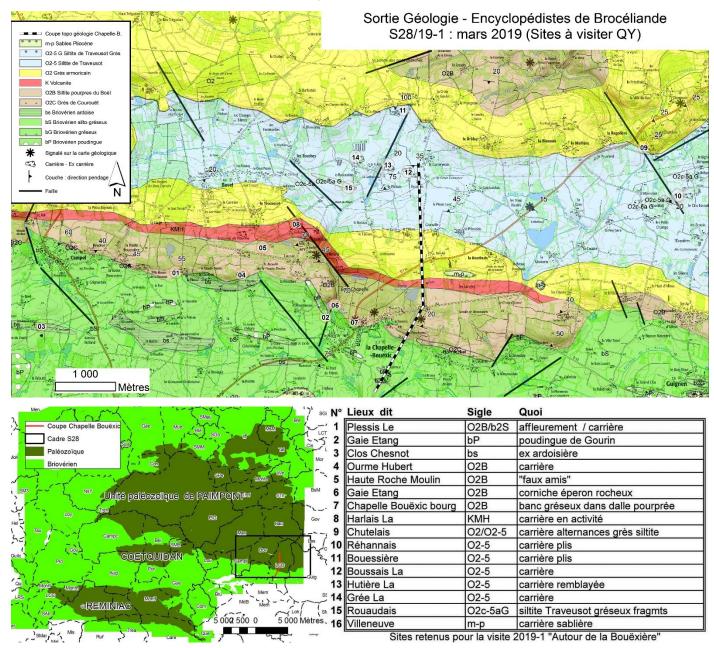
Sortie géologique des Encyclopédistes de Brocéliande (28 – 2019/1)

Autour de la Chapelle Bouëxic : le Briovérien - la série sédimentaire et les volcanites du Paléozoïque - le Tertiaire. Y. Quété le 26/02/2019.



Illustrations 01 : Le contexte géologique¹ - Carte des formations géologiques (d'après la Feuille de Guer **2009**). Localisation des sites retenus pour la visite. Les points visités sont classés par ordre d'ancienneté dans l'échelle des temps géologiques.

Les sites prioritaires correspondent aux n° 1-2-6-8/5 vus le matin et les n° 7-16 -9 et 11 vus l'après-midi. Le repas sera pris à l' « Ardoise gourmande » (voir localisation illustration 25) à la Chapelle Bouexic.

Cette sortie située à la limite Sud de l'Unité paléozoïque de Paimpont, suit le contact entre les *formations* sédimentaires du Briovérien - faciès représentés ici : bP, bG, bS, bs (poudingue de Gourin, grès, siltite, ardoise) et les formations sédimentaires du Paléozoïque - faciès représentés ici : O2C, O2B, O2, K, O2-5, O2-5G (Grès de Courouët, dalle pourprée, Grès armoricain, volcanite, Siltite de Traveusot (G : intercalations gréseuses)). Des placages de sables et galets attribués au Tertiaire (m-p) sont signalés sur le Briovérien et le Paléozoïque.

** Le document utilisé comme référence de terrain, est la *Feuille de Guer*, publiée par le BRGM en 2009, l'ANNEXE 2 rédigée d'après les auteurs de cette feuille, donne la description des faciès rocheux susceptibles d'être vus sur le terrain, durant cette sortie.

¹ Cette carte est agrandie en **ANNEXE 1**.

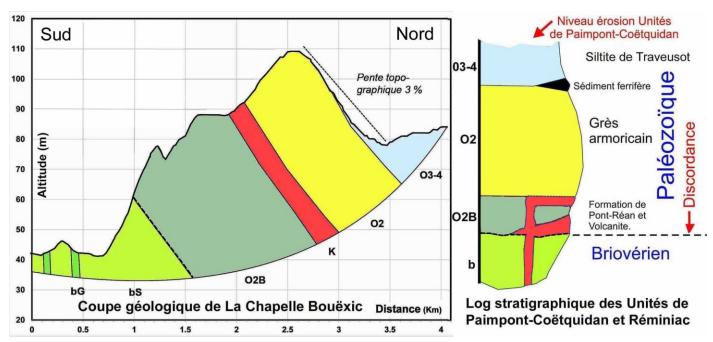


Illustration 02 : Le contexte géologique suite : Coupe S-N / Log stratigraphique synthétique. **Attention** sur la Coupe géologique la différence des échelles (*altitude/distance*) utilisées, exagère le pendage des couches, qui sur le terrain est faible : de l'ordre de 3%.

L'intérêt de cette sortie est de parcourir sur une coupe transversale, la quasi-totalité de la série sédimentaire (*Briovérien et Paléozoïque*) caractérisant le territoire de Brocéliande, dans un espace relativement restreint.

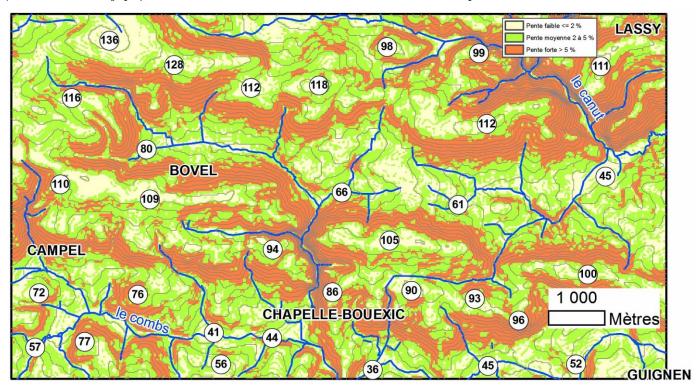


Illustration 03: Le contexte topographique - Carte des classes de pentes (*faible-moyenne-forte*) – Courbe de niveau (*équidistance* 5 m) – Points cotés (m) sur les plateaux et les vallées.

Le relief est caractérisé par deux buttes parallèles orientées N100E, qui culmine à **136-111 m** pour la butte au Nord et **110-100 m** pour la butte au Sud.

Le **réseau hydrographique** ² montre des cours d'eau perpendiculaires à ces reliefs (*exemple : le Canut*) ou parallèles (*exemple : le Combs*). Le niveau d'**incision** maximal des cours d'eau : *Ruisseau des Landes de Bovel – le Combs* est de (111-45) **66 m** pour la vallée Nord, et (90-36) **54 m** pour la vallée Sud.

² Le réseau hydrographique est contemporain du système fluviatile de la Vilaine mis en place (datation de la terrasse supérieure la plus ancienne à partir du Cromérien : **0.7-0.5 Ma**).

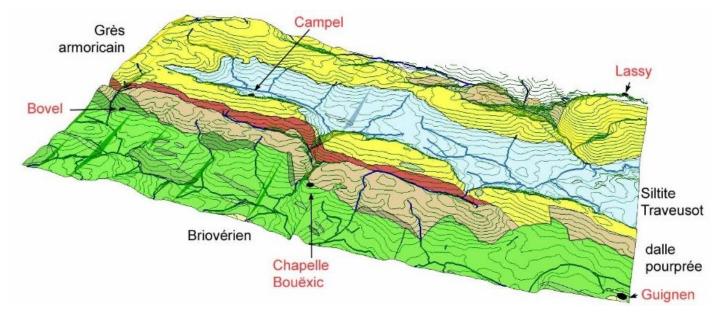


Illustration 04 : Le contexte topographique suite - Influence de la dureté des faciès rocheux constituant le socle géologique.



Illustration 05 : Vu des hauteurs au Sud de Campel, le vallon creusé dans les siltites de Traveusot. Au fond les hauteurs boisées jalonnent ent au Grès armoricain.

La nature géologique du socle rocheux module l'incision des vallées orientées N100E. Les vallées se superposent aux roches les plus tendres : les *Siltites de Traveusot* et les *siltites briovériennes*, situées dans un environnement de roches dures : dalle pourprée / volcanite / Grès armoricain.

• Les ruisseaux ont procédé au déblaiement de ces roches à un moment où leur niveau d'énergie (*érosion* + *transport*) était bien plus important qu'aujourd'hui : en particulier au moment des de débâcle qui ont marqué la fin des derniers épisodes glaciaires³ du Quaternaire.

Dans sa thèse (2015) Paul Bessin a reconnu sur le Massif armoricain émergé : 6 surfaces d'aplanissement emboitées, nommées PS1 à PS6. Ces surfaces témoignent des périodes d'émersion/altération/érosion ⁴. qui se sont succédées durant l'histoire mésozoïque à cénozoïque (*Trias, Jurassique, Crétacé, Paléocène, Eocène*), du Massif armoricain.

³ En particulier les 3 dernières glaciations : *Mindel* (0.47-0.41 Ma) –*Riss* (0.37-0.13 Ma) et *Wurm* (0.125-0.011 Ma).

⁴ Bessin Paul, 2015. Évolution géomorphologique du Massif armoricain depuis 200 Ma: approche terre-mer. Mémoire de Géosciences Rennes, 151, 327p. (voir Conducteur Sortie 20, du 23/2/2018 - Annexe 2)

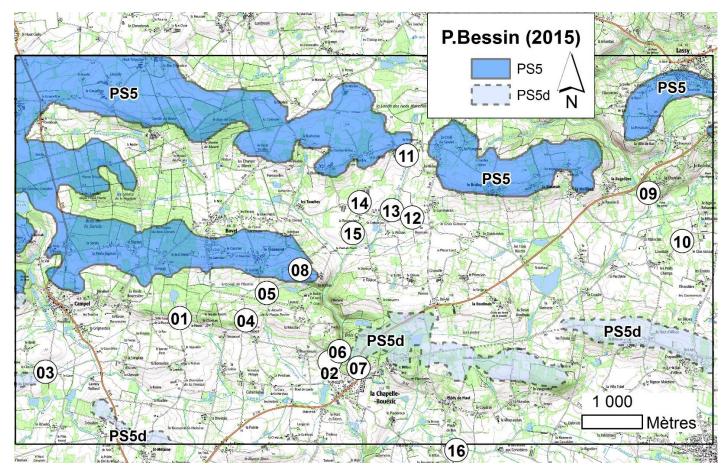


Illustration 06 : Les surfaces d'aplanissement sur le secteur visité (d'après P.Bessin 2015)

Les 2 buttes orientées N100E sont assimilées aux surfaces **PS5** et **PS5d** qui ont été façonnées⁵ dans une fourchette de temps située entre les transgressions marines de la « craie » au Crétacé supérieur (100 à 66 Ma) et du Miocène moyen (16 à 12 Ma).

⁵ Cette surface, reliée à la ligne de rivage actuelle, est recouverte suivant les endroits par des sédiments, datés du **Crétacé supérieur**, de l'**Eocène supérieur** (silcrètes) ou du **Miocène moyen** (faluns). L'érosion soulignée par réseau hydrographique **quaternaire**: Vilaine, fleuves côtiers, individualise des domaines désignés comme « dégradée » (surface « **PS5d** »).

▶ Site 01 : Maure de Bretagne – *le Plessis* (O2B/bS) Contact dalle pourprée sur siltites briovériennes / carrière.



Sources: Google Earth (septembre 2018) / Feuille géologique de Guer (2009).

Illustration 07 : A : affleurement de dalle pourprée – B : affleurement de siltite briovérienne – C : carrière de siltite briovérienne (avec figures sédimentaires (marques érosives : « flute – cast ») –La lentille d'ardoise briovérienne (b2s) n'est pas connues des habirants sur sur place (pas de traces visibles d'anciennes exploitations?). Le réseau hydrographique est jalonné par les alluvions actuelles : (Fz) sous la forme de limons de débordement.



Illustration 08 : Site 01 / point A - affleurement de dalle pourprée (*siltite quartzeuse rouge*) / la schistosité verticale (S1) fruste, vue du haut.



Illustration 09 : Site 01 / point B - affleurement de siltite verte briovérienne.



Illustration 10 : Site 01 / point C - carrière de siltite briovérienne – bancs pentés vers le Nord – présence de marques érosives en limite des bancs : « flute cast ⁶».

▶ Site 02 : Maure de Bretagne - Etang de Gaie (bp) Poudingue de Gourin en blocs.



Illustration 11 : La carte géologique montre une lentille de poudingue de Gourin (**bP**) placée au sommet des siltites briovériennes (**b2S**) sous les dalle pourprée (**Q2B**). Sur la faille, il est dessiné un décrochement senestre de la limite Paléozoïque / Briovérien.



Illustration 12 : A l'entrée du chemin à l'Ouest - gros blocs de poudingue de Gourin (galets de quartz de toute taille).

⁶ Voir : Encyclopédistes de Brocéliande : Sortie géologique n° 15 3/17 du 12 mai 2017.

▶ Site 03 : Campel – Clos-Chesnot (Bs) – ancienne ardoisière dans le Briovérien.



Illustration 13 : Reliques d'anciennes exploitations de Briovérien ardoisier (b2s). C désigne les colluvions de fond de vallon 7



Illustration 14 : Dans le bois à l'Est du hameau - excavations et terrils végétalisés (exploitation de dalles et ardoises).

⁷ Extrait Notice Feuille de GUER: Les colluvions de fond de vallon sont reliées au ruissellement diffus affectant les versants apporte des particules fines qui viennent progressivement colmater les tètes des vallées alluviales. Ces sédiments silto-argileux proviennent du remaniement de toutes les formations meubles situées a l'amont du réseau hydrographique et en particulier les altérites. A la différence des alluvions, ces dépôts n'ont subi qu'un faible transport et ne présente pas de structure sédimentaire.



Illustration 15 : dalle pourprée - anciennes carrières en secteur boisé.



Illustration 16 : A gauche : site A (décharge ?) – A droite : site B bancs peu pentés de dalle pourprée.



Illustration 17 : (B) particularités des bancs de dalle pourprée – à gauche : à la base des bancs chenal ? Plissements ? – à droite : en travers des bancs, plan vertical de la schistosité, ici relativement serrée.



Illustration 18 : (point 5) La lande boisée au Sud de la route est signalée comme un point remarquable, placé sur le contact entre les volcanites au Nord et les dalle pourprée au Sud.



Illustration 19 : le bloc de volcanite (roche très dure, foncée) n'est pas représentatif du socle rocheux en place : dalle pourprée à structure schisteuse fine verticale visible sur le talus à gauche (flèche). A droite : sur le talus - détail des dalles pourprées (S1).



Illustration 20 : Sur la lande au Sud de la route, la corniche de dalle pourprée est difficile d'accès – **A droite** : des fissures (trait rouge) provoquent le décrochement (flèche bleue) du plan de schistosité (trait jaune).

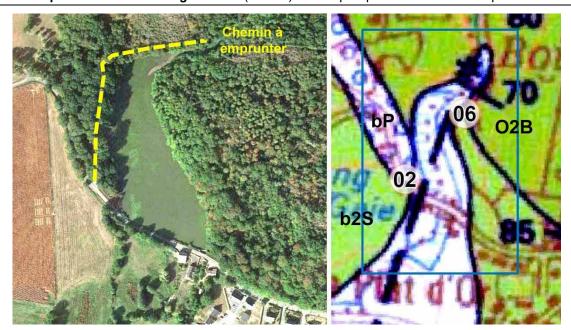


Illustration 21 : Le chemin qui longe la rive Ouest de l'Etang de Gaie – La carte géologique localise un point d'observation remarquable et indique un fort pendage des couches de dalle pourprée vers le Nord. De part et d'autre de la faille, le contact O2B/bP est marqué par un décrochement senestre.



Illustration 22 : La corniche de dalle pourprée, située au-delà de la queue de l'Etang de Gaie.



Illustration 23 : Dalle pourprée : La corniche vue du chemin – à droite : présence de bancs gréseux clairs (G pendage (S0) à vérifier) où la schistosité (S1) serrée dans les siltites rouges est remplacée dans les niveaux gréseux par une fracturation (F) frustre, perpendiculaire aux bancs.

Page 10 sur 30 - Sortie géologique 2019-1 (Encyclopédistes de Brocéliande).



Illustration 24 : Dalle pourprée présentant une schistosité fine (parallèle à la photo) et une base de bancs ondulée (perpendiculaire à la photo).

▶ Site 07 : la Chapelle-Bouëxic – le Bourg (O2B/C) – niveaux gréseux (faciès Courouët ?) dans les dalles pourprées.

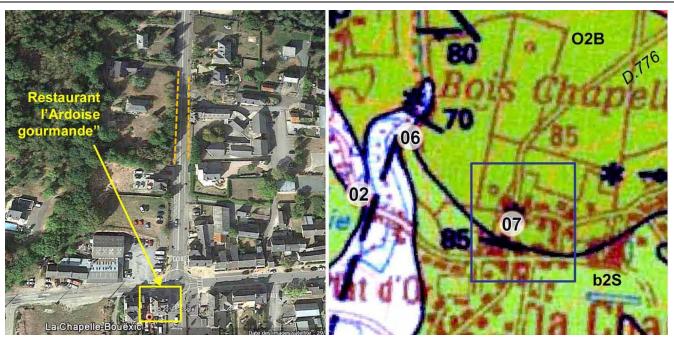


Illustration 25 : Le bourg de la Chapelle Bouëxic est construit sur le contact dalle pourprée / siltite briovérienne. Sur le terrain Quid de ce contact ? En **tiretés oranges** les affleurements de dalle pourprée, avec intercalations décimétriques de niveaux gréseux.



Illustration 26 : De chaque bord de la D.776 – bancs gréseux clairs (*faciès Courouët*) à pendage Nord. A l'opposé de l'**Illustration 32**, on est ici en limite Sud de la structure synclinale (voir **ANNEXE 2**), d'où le pendage Nord des couches sédimentaires.

Page 11 sur 30 - Sortie géologique 2019-1 (Encyclopédistes de Brocéliande).



Illustration 27 : La carrière de la Harlais (point 8) est située en limite Nord du sill de volcanite (voir ANNEXE 2 PALEOZOÏQUE – les roches volcaniques) au contact du Grès armoricain situé sous les siltites de Traveusot. Une faille oblique (direction NO-SE) décale en l'incurvant vers le Sud (voir carte Illustration 01) le tracé du sill de volcanite.

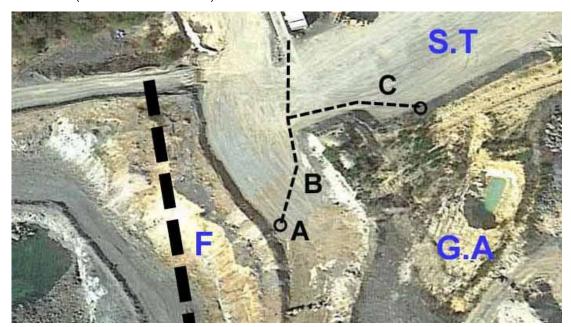


Illustration 28 : La carrière de La Harlais : Objet d'une demande de visite aux exploitants (voir **ANNEXE 3**). La reconnaissance faite sur place (*sondages*) montre une structure du terrain différente de celle suggérée par la Feuille de Guer : Une faille sub méridienne (F) limite vers l'Est l'avancement de la carrière, où affleure la suite : Grès armoricain (G.A) puis Siltite de Traveusot (S.T).



Illustration 29 : La carrière de La Harlais limitée par un plan fracturé à l'Est – A droite les bancs de Grès armoricain en plis ouverts orienté Est-Ouest, faiblement pentés vers le Nord.

Page 12 sur 30 - Sortie géologique 2019-1 (Encyclopédistes de Brocéliande).



Illustration 30 : A gauche Siltite de Traveusot (plan S1 N90°) **A droite** «Poche» de gros galets décimétriques affouillant un niveau argileux (Voir en **ANNEXE.2** : les épandages de galets signalés sur le Grès armoricain).

► Site 09 : Lassy - Chutelais (O2/O2c-5a) - contact Grès armoricain - Formation de Traveusot / carrière.

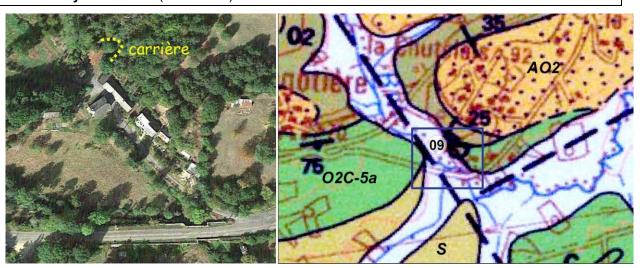


Illustration 31 : Contexte géologique - **O2/AO2** : Grès armoricain sain/altéré - **O2C-5a** : Siltites de Traveusot - **S** : Dépôts de versant ⁸. Le tracé de la faille montre le décrochement vers le Sud, du panneau placé à l'Est.



Illustration 32 : La carrière – bancs gréseux pentés vers le Sud (**G** : le Grès armoricain) alternant avec des bancs de siltites (**S** : Formation de Traveusot). La situation de cet affleurement en limite Nord de la structure synclinale (voir **ANNEXE 2**) explique le pendage Sud des couches sédimentaires.

⁸ Ces dépôt correspondent à des glissements de terrain des roches en place altérées, solifluées depuis le dégel de la dernière glaciation : Wechselien (-12 500 ans) à l'actuel).

▶ Site 10 : Guignen – Réhannais (O2c-5a) – Formation de Traveusot / carrière.

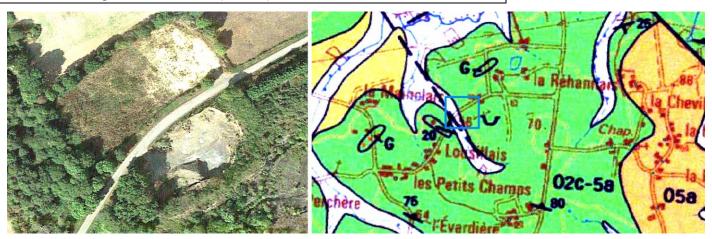


Illustration 33 : Contexte géologique O2c-5a : Siltites de Traveusot – O5a : Grès du Chatellier (voir ANNEXE 2).



Illustration 34 : Le front de taille Nord-Est montre les siltites foncées, en plis droits de faible amplitude (direction du plan axial N75E).

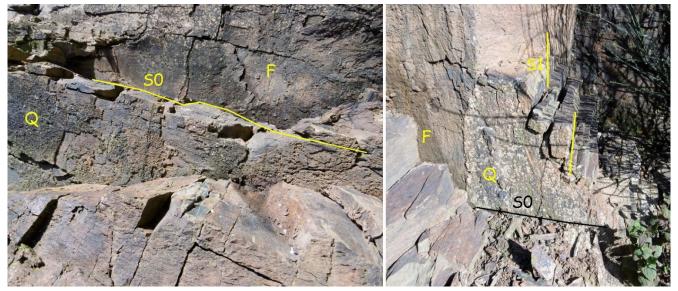


Illustration 35 : L'agencement des différentes structures planaires : **S0 :** couche sédimentaire / **S1 :** schistosité / **F :** Fracture perpendiculaire (*soulignée par des plaquages quartzeux* **Q**) à S1, provoque (à **droite**) la découpe de la roche en parallélépipèdes de taille décimétrique⁹. Cette fracturation permet de débiter très facilement les siltites de Traveusot.

Page 14 sur 30 - Sortie géologique 2019-1 (Encyclopédistes de Brocéliande).

⁹ Sur le terrain cette fragmentation est appelée «débit en baïonnette» ou « frite ».

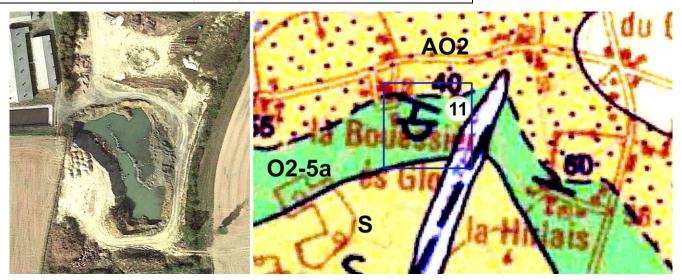


Illustration 36 : La Formation de Traveusot est recouverte au Nord par du Grès armoricain altéré.



Illustration 37 : La Formation de Traveusot est marquée par un délitement intense qui facilite l'extraction des matériaux (à gauche : vue vers l'Est – à droite : vue vers l'Ouest).



Illustration 38: A l'Est déformation des siltites en plis droits de faible amplitude (direction du plan axial N90E).

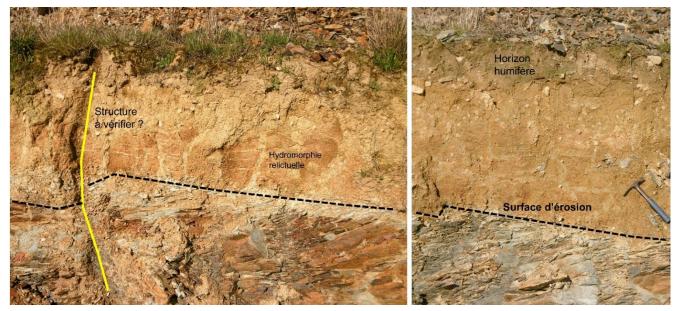


Illustration 39 : la Formation de Traveusot est marquée par une surface d'érosion nette sur laquelle se développe un sol brun actuel légèrement hydromorphe.

•L'Illustration 06 place le site 11 à proximité de la *surface d'aplanissement PS5*, reconnue par P. Bessin en 2015. Ceci permet d'envisager, une surface d'érosion façonnée entre 100/65 Ma et 16/12 Ma, cette surface étant ailleurs recouverte par des sédiments marins datés soit du Crétacé supérieur ou du Miocène moyen.

► Sites 12-13-14-15.

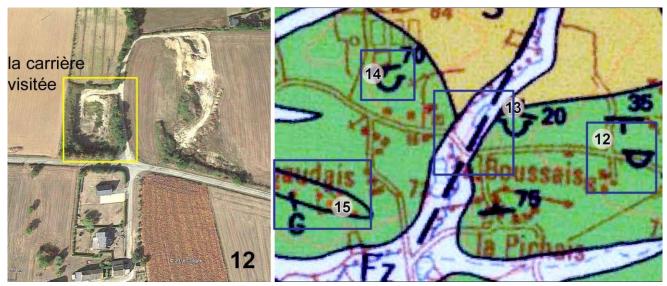


Illustration 40 : Une série de carrières exploitent les siltites de Traveusot (production de matériau tout-venant pour remblai)



Illustration 41 : Ces carrières sont aujourd'hui soit remblayées (site 13) ou soit partiellement noyées. Le cadre indique la localisation des « pierres volantes » signalées sur l'**Illustration 46**.

Page 16 sur 30 - Sortie géologique 2019-1 (Encyclopédistes de Brocéliande).

• Site 12 : la Chapelle-Bouëxic – la Boussais (O2c-5a) – Formation de Traveusot / carrière.



Illustration 42: Front de taille Est - Pendage des couches environ 35° vers le Nord.



Illustration 43 : Front de taille Ouest – Siltites plus ou moins grossières pentées vers le Nord A droite : le plan de schistosité vertical (perpendiculaire au plan de la photo) débite finement la roche.

• Site 13 la Chapelle-Bouëxic – la Hutière (O2c-5a) – Formation de Traveusot / carrière remblayée.



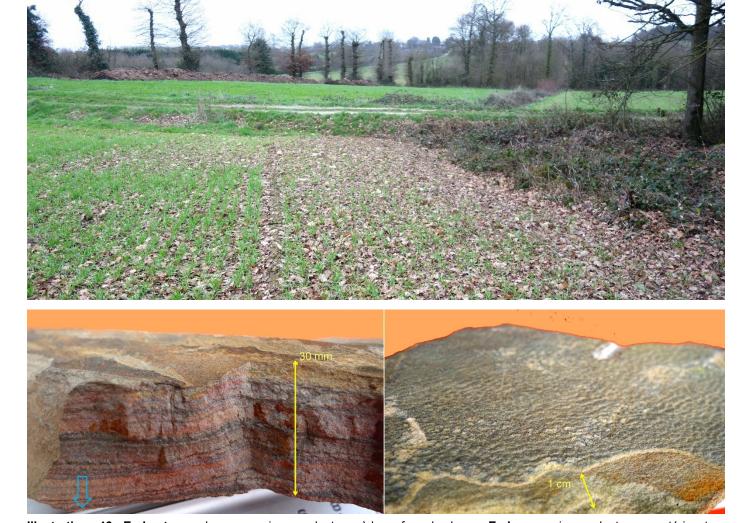
Illustration 44 : le site est totalement remblayé – à droite sur le talus à l'entrée de la carrière : Schistosité (S1) verticale, orientée Est-Ouest.

• Site 14 : Bovel – la Grée (O2c-5a) – Formation de Traveusot / carrière.



Illustration 45 : Le site noyé empêche l'accès au front de taille.

• Site 15 : Bovel – Rouaudais (O2c-5aG) – Formation de Traveusot / fragments gréseux.



Illustrations 46 : En haut – nombreuses « pierres volantes » à la surface du champ En bas – « pierre volante » caractérisant un fragment gréseux. Sur la tranche on distingue un litage sédimentaire fin souligné par des niveaux enrichis en minéraux opaques et Page 18 sur 30 - Sortie géologique 2019-1 (*Encyclopédistes de Brocéliande*).

micas. La surface sédimentaire (*désignée par la flèche bleue*) montre **à droite** un réseau millimétrique entrelacé de rides/fissures ?, dont le contexte sédimentaire n'est pas précisément connu (à rechercher).

▶ Site 16 : la Chapelle-Bouëxic - Villeneuve (m-p) - sablière mio/pliocène.



Illustration 47: En **1972** la sablière était en exploitation – **Actuellement** il s'agit d'un plan d'eau montrant quelques affleurements disséminés plus ou moins envahis par la végétation.

Ce site ayant fait l'objet d'une exploitation en carrière (*transformée en étang*), des sondages ont montré jusqu'à 8 m de sable argileux brun-jaune. Mais la lentille parait présenter une faible extension (*Extrait de la Notice de la Feuille de Guer*).

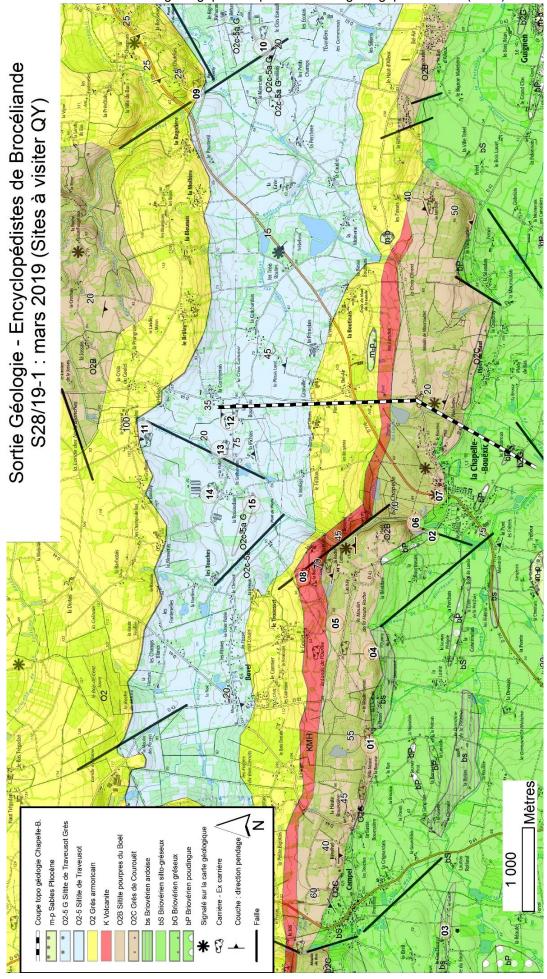


Illustration 48 : En bordure du plan d'eau – accumulations de galets quartzeux, de taille variable centimétrique.



Illustration 49 : Sur le front de taille à l'Est couches sablo-graveleuses, horizontales.

Yves Quété le 26 février 2019.



Page 21 sur 30 - Sortie géologique 2019-1 (Encyclopédistes de Brocéliande).

Schéma structural de la Feuille de Guer. **Bréal-sous-Montfort** Paimpont Plélan-le-Grand Baulon Bassin de Loutehel -de-GUER Paléozoique (faciès vus au niveau du cadre) Protérozoïque supérieur Ordovicien moyen à supérieur O2c-5a et Paléozoïque basal (Formations d'Angers - Traveusot) - Siltites Briovérien Cadre de la b2S - Siltites Ordovicien inférieur (Formation du Grès armoricain) sortie 19-1 - Grès O2- Grès b2G Ordovicien inférieur (Formation volcanique de Marsac KMH- Siltites à débit très grossier (Dalles de Néant) Ordovicien inférieur (Formation de Pont-Réan) - Siltites pourpres du Boël O2B Axe anticlinal Ordovicien inférieur (Formation de Pont-Réan) - Grès de Courouet O2C Axe synclinal Couloir de failles Trajectoire de schistosité Coupe A - B. Longueur de la coupe env. 26 km ruisseau de la В Synclinal de Fontaine du Rozav Baulon SW la Perchais Couches à Couches à

Page 22 sur 30 - Sortie géologique 2019-1 (Encyclopédistes de Brocéliande).

Structure synclinale du Paléozoïque

Couches plissées et fracturées. pendage Sud

pendage Nord

BRIOVERIEN - les faciès de type b2 à dominante silteuse (b2S) ou gréseuse (b2G)

La distinction des faciès briovériens (**b1** - **b2**- **b3**) est principalement issue des résultats de l'inventaire lithologique et structural du Briovérien de la Bretagne centrale et de Normandie, mené en vue de la recherche de guides métallogéniques par J. Chantraine et al. (1980).

Le facies **b2** est celui qui est le plus « typique » des terrains du Briovérien de Bretagne centrale. Il y couvre de vastes étendues.

Ce groupe se caractérise essentiellement par des *alternances de siltites, localement argilites*, et *des niveaux de grès plus ou moins puissants*.

C'est le rapport siltites/grès qui permet de subdiviser ce groupe en deux sous-ensembles :

- un sous-ensemble **b2S** où la proportion de siltites domine très largement celle des grès et où les bancs de grès sont peu épais, souvent de puissance inférieure au mètre et
- un sous-ensemble **b2G** où la proportion de siltites devient minoritaire et où la puissance des bancs de grès est fréquemment supérieure à plusieurs mètres.

De plus, dans le faciès **b2S**, nous avons parfois pu distinguer des siltites **b2s** à débit très fin, de type ardoisier.

Ces ardoisières ont été ouvertes dans des siltites finement schistosées du Briovérien, (**b2s**), de qualité probablement comparable à celles exploitées dans la célèbre ardoisière de Cô, au Sud de Ploërmel (voir notice de la carte de Ploërmel).

En règle générale pour toutes les lithologies briovériennes, les observations sont plus sporadiques, limitées fréquemment à des affleurements de qualité médiocre et toujours discontinus.

• Les siltites (**bS**) sont de couleur généralement grise ou gris-vert, brune ou plus ou moins ocre lorsqu'elles sont altérées, elles sont composées essentiellement de grains de quartz et de très rares feldspaths (plagioclase et potassique) de dimension inférieure à 40 µm. Elles comprennent en outre des micas (biotite, muscovite) et d'autres phyllites (chlorite, séricite) de petite dimension.

Ces siltites se disposent principalement en lamines sub-planes et parallèles millimétriques à centimétriques et <u>aucune autre figure sédimentaire n'y a été décelée</u>.

• Les grès (**bG**) sont des grès généralement massifs, feldspathiques, grossiers, généralement non-classés. Les éléments remaniés sont des fragments lithiques 10 de microquartzites, de phtanites, de quartz en écharde ou craquelé de facture volcanique, des éléments phylliteux (muscovite, chlorite) et des grains de feldspath dans une matrice abondante formée de petits grains quartzeux et surtout de fines paillettes phylliteuses (chlorite et séricite) d'une taille inférieure à 30 μ m, le plus souvent de l'ordre de 10 μ m. Cette matrice représente de 15 à 35 % de la roche.

BRIOVERIEN - le poudingue de Gourin (bP)

Les Poudingues de Gourin affleurent, sous la forme de lentilles souvent allongées dans une direction E-W et de largeur réduite (décamétrique à hectométrique). Ces niveaux conglomératiques sont mieux développés sur la carte de Guer que sur aucune autre carte au 1/50 000 de Bretagne.

Mais on ne peut observer, le plus souvent, que des amas de blocs métriques de poudingue ou des galets de quartz blanc issus de la désagrégation de ces roches et couvrant la surface des champs labourés.

D'après C. Le Corre (1978), les lentilles conglomératiques qui dépassent rarement quelques mètres de puissance (15 m semble être un maximum) peuvent être présentes à différents niveaux de la série sédimentaire et ne constituent pas nécessairement une formation unique qui se répéterait tectoniquement.

• Les Poudingues de Gourin sont des conglomérats composés de *galets bien arrondis de quartz blanc* et de *rares galets de phtanite noire*.

Cette composition constante en fait un faciès spécifique du Briovérien et permet de les distinguer des autres formations conglomératiques de Bretagne (Poudingue de Montfort, situé à la base du Paléozoïque en particulier).

Le diamètre des galets peut varier de 2 mm à 10 cm. <u>Dans un même banc</u>, ce diamètre est souvent homogène mais il peut varier brutalement d'<u>un banc à un autre</u>. Ainsi, sur un même affleurement, des microconglomérats à galets millimétriques peuvent être associés à des bancs grossiers à galets pluricentimétriques.

¹⁰ Lithique : fragments de roches.

Les galets de ces poudingues sont le plus souvent jointifs, mais on peut trouver des faciès à galets répartis dans une matrice gréseuse ou silteuse. Cette matrice est parfois altérée, permettant alors la désagrégation de la roche et la séparation des galets de quartz.

Sur certains affleurements, on observe un étirement des galets de quartz dans une direction parallèle à la schistosité.

BRIOVERIEN – Calage stratigraphique

Le seul moyen de calage stratigraphique consiste à borner l'ensemble de ces sédiments par des formations dont on connait l'âge de mise en place.

<u>Pour la limite supérieure</u>, cela est possible puisque ces sédiments sont recouverts en discordance par des séries détritiques dans lesquelles sont intercalés des niveaux de volcanites datées de l'Ordovicien et qui auraient été émises au cours d'un épisode effusif vers **486 Ma** (méthode pb/pb sur monozircons, Guerrot *et al* 1992). Mais des mesures effectuées dans le cadre du lever de la carte de Guer indiquent un âge de mise en place plus récent (**461** et **472 Ma**).

<u>Pour la limite inférieure</u>, la datation de populations de zircons contenus dans des sédiments briovériens de Mayenne a montré (Guerrot *et al.*, 1992) pour une partie d'entre eux un âge proche de **540 Ma**. Ces zircons proviennent du remaniement des granites cadomiens (batholite mancellien) situés immédiatement à proximité : une partie des sédiments attribués au Briovérien est, au moins en Mayenne, cambrienne.

Par conséquent, il est probable que le Briovérien de Bretagne centrale, qui appartient au même domaine structural de Bretagne centrale que celui de Mayenne, se soit déposée au cours du Cambrien.

■ PALEOZOÏQUE – la Formation de Pont-Réan - Arénig inférieur

Dans l'ensemble du domaine cartographié, la Formation de Pont-Réan est composée de trois faciès facilement identifiables sur le terrain. Il s'agit de *Poudingue de Montfort*, des *Grès de Courouët* et des *Siltites pourpres du Boël*.

• Poudingue de Montfort (02P)

Au-dessus du Briovérien, on rencontre localement des conglomérats connus sous le nom de « Poudingue de Montfort ». Ils forment des masses d'épaisseur variable (en général, 2 à 20 m) qui remanient les roches sous-jacentes du Briovérien.

Le faciès le plus courant est un conglomérat riche en éléments gréseux hétérométriques (2 à 20 cm), soudés par une matrice gréseuse. Mais les éléments peuvent être aussi constitués de quartz, de phtanite, de siltite et même de calcaire (carrière des Rochelles, à 4km au Nord-Ouest de Saint-Thurial, d'après C. Le Corre, 1978).

Ces éléments sont anguleux ou arrondis. Il est généralement aisé de distinguer ces poudingues, des poudingues de Gourin essentiellement constitués de galets centimétriques de quartz blanc bien arrondis et bien classés.

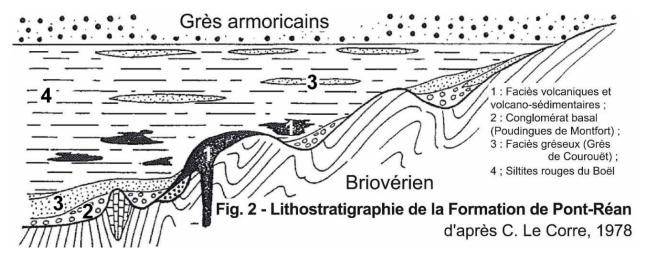
Un autre faciès peu épais est observable à la carrière de la Marette (feuille de Montfort-sur-Meu). Il est constitué de fragments de siltite briovérienne emballés dans une matrice gréso-silteuse schistifiée. Ce faciès a été interprété comme une mylonite dont l'existence pouvait confirmer les hypothèses de F. Kerforne (1919) sur la «Nappe de la Vilaine». Mais il n'en est rien : en lame mince, C. Le Corre (1978) y a reconnu des fragments silteux à lamines du Briovérien, même si l'ensemble de la roche a été schistifiée par la tectonique hercynienne.

• Grès de Courouët (02C)

La partie inférieure de la *Formation de Pont-Réan* comprend un faciès gréseux appelé «*Grès de Courouët*». Souvent confondu avec le *Grès armoricain*, ce grès est largement répandu dans tous les synclinaux du Sud de Rennes (Le Corre, 1966).

Le faciès le plus courant est un grès grossier, blanchâtre à verdâtre, parfois pourpre (coloration par de l'hématite). Il est composé de grains de quartz (60 à 90 %) et d'éléments lithiques, le plus souvent des fragments de phtanite (5 à 15 %) répartis dans une matrice quartzo-phylliteuse parfois abondante (10 à 30 %), allant des quartz-arénites aux quartz-wackes ¹¹. Souvent fortement recristallisé, il présente une texture quartzitique (Le Corre, 1978).

¹¹ Grès à au moins 15% de matrice argileuse.



Ce grès n'est pas toujours présent à la base de la Formation de Pont-Réan. Il semble constituer des lentilles de quelques dizaines de mètres d'épaisseur à la base de cette formation, au-dessus des Poudingues de Montfort, s'ils existent ou directement sur le Briovérien (fig. 2, *in* Le Corre, 1978).

• Siltites pourpres du Boël (02B)

Les *Siltites pourpres du Boël* constituent le faciès le plus important en volume et le plus caractéristique de la Formation de Pont-Réan.

Ce faciès homogène est essentiellement composé de siltites rouges lie-de-vin à violacées, très riches en quartz et mica blanc. Mais ces roches peuvent être partiellement ou totalement décolorées en brun ou verdâtre (surtout vers la base de la formation au contact des siltites du Briovérien).

• Les affleurements de siltites rouges sont très nombreux du fait de la résistance à l'altération de ces roches (comparée à celle des siltites du Briovérien, par exemple). Ces affleurements nombreux et leur couleur particulière constituent une aide précieuse à la cartographie de la Formation de Pont-Réan et des formations voisines.

Le seul débit évident de la roche est une schistosité S1 grossière mais bien développée, d'aspect amygdaloïde, lié à l'hétérogénéité du sédiment à l'échelle centimétrique.

L'identification de la stratification (plan S0) est souvent délicate, sauf en présence d'intercalations gréseuses.

■ PALEOZOÏQUE – la Formation du Grès armoricain (02) - Arénig moyen

Faisant suite <u>en concordance stratigraphique</u> à la Formation de Pont-Réan, la Formation du Grès armoricain occupe la moitié de la superficie de la carte de Guer au cœur du synclinal de Pléchâtel, entre les synclinaux de Bourg-des-Comptes et Guichen (*région de Maxent*) et au niveau du synclinal de Paimpont. Elle constitue généralement des reliefs en plateau d'altitude supérieure à 100 m.

<u>En lame mince</u>, ces grès correspondent à des quartz-arénites bien classées, à grain fin (100 microns), bien engrenées, très pauvres en ciment séricito-chloriteux. Au quartz représentant plus de 90 % de la roche, s'ajoutent quelques micas détritiques et quelques minéraux accessoires (tourmaline, zircon, sphène).

Aucun fossile n'y a été découvert, mais de nombreuses pistes et traces de vie sont observables (*Cruziana, Daedalus, Skolithes*).

Sur la carte voisine de Janzé, trois membres ont été distingués dans cette formation de l'ordre de 500 m de puissance, conformément à la division proposée par F. Kerforne (1912) :

- le *Grès armoricain inférieur* (250 m de puissance) caractérisé par de gros bancs de grès-quartzite séparés par des joints silteux ou micacés (psammites) et contenant localement des couches de minerai de fer riche en magnétite;
- -les *Schistes intermédiaires* (120 m de puissance), constitués d'une alternance gréso-silteuse centimétrique à métrique, souvent riches en figures sédimentaires et en traces de bioturbation;
- le *Grès armoricain supérieur* (120 m de puissance) formé de bancs de grès fins souvent micacés, à figures sédimentaires fréquentes.

Ce découpage cartographique, s'il existe, n'a pu être effectué sur la carte de Guer, compte tenu de la médiocrité des affleurements (ceci avait déjà été le cas pour les cartes de Ploërmel et Montfort-sur-Meu).

Cette formation apparaît généralement, sur le terrain, sous la forme de blocs de 5 à 20 cm de côté de grèsquartzite blanc à beige, à grain fin, dispersés dans une matrice argileuse à argilo-sableuse blanc-ocre.

Les affleurements de roche en place sont rares, ils sont observables au niveau des tranchées de route et dans d'anciennes carrières.

• Le caractère original de cette formation réside dans sa grande extension régionale et le caractère mature des dépôts qui pourraient provenir du remaniement sur une plate-forme sous-aquatique peu profonde d'un stock sableux déjà évolué (Guillocheau et Rolet, 1982).

PALEOZOÏQUE - la Formation d'Angers - Traveusot (O2c-5a) - Arénig - Caradoc inférieur

Dans la littérature, cette formation a porté successivement différents noms comme «Schistes d'Angers», «Schistes à Calymènes (trilobites)», «Formation de Traveusot». Par souci d'homogénéité, nous avons repris la double dénomination utilisée sur la carte de Janzé «Formation d' Angers-Traveusot», qui permet de rappeler que les célèbres ardoisières d'Angers-Trélazé ont exploité les roches de cette formation.

Cette formation homogène et riche en fossiles (trilobites, brachiopodes, lamellibranches) est essentiellement composée de siltites et présente une épaisseur de l'ordre de 500 m.

• Elle représenterait un épisode de sédimentation calme, caractérisé par un apport d'éléments détritiques fins dans un vaste golfe très abrité favorable au développement de la vie.

D'après C. Le Corre (1978), ces siltites sont essentiellement composées de quartz, chlorite et micas blancs avec localement du chloritoïde, du rutile et de la pyrite.

Deux microfaciès peuvent être distingués :

>un faciès *grossier* riche en quartz (35 %) dont les grains peuvent atteindre 40 microns, riche en mica blanc et pauvre en chlorite et

>un faciès *fin* (pauvre en quartz (15 %) dont les grains ont une taille de 10 à 20 microns, plus riche en chlorite (ce faciès fin représenterait plutôt la base de la série).

À côté de ces deux faciès, on trouve localement des faciès hyperchloriteux et des faciès à nodules parfois fossilifères. Sur la carte de Guer, la distinction entre ces deux faciès n'a pu être faite.

Ces siltites, généralement de couleur noire, présentent un <u>débit le plus souvent grossier</u>, en « baïonnette ». Des passées de siltite à <u>débit ardoisier</u> ont été aussi observées localement, parfois à la base de la série, sans qu'il soit possible de tracer une limite comme sur la carte de Janzé.

•Elles sont souvent fossilifères. Ainsi, un gisement de fossiles (*brachiopodes*) a été repéré à la Hirlais à 4 km au Nord de la Bouëxic. Des faciès *à nodules* ont été observés dans une petite carrière à la Perchère (à 3,5 km au Nord-Ouest de Guignen) et en bordure de la route D62, près du Bignon-Réhannais (à 2,5 km au Sud de Lassy). Ces nodules de 5 à 10 cm de diamètre et d'apparence gréseuse, sont parfois fossilifères.

Les siltites sont exploitées dans plusieurs carrières pour la production de matériau tout-venant pour remblai:

Les passées gréseuses sont rares.

■ PALEOZOÏQUE - Formation du Chatellier (O5a) - Caradoc inferieur 12

Definie par C. Barrois et L. Bochet (1890 ¹³), cette Formation du Chatellier constitue un épisode essentiellement gréseux de l'ordre de 100 m de puissance placé entre les siltites de la Formation d'Angers-Traveusot et les siltites de la Formation de Riadan-Renaze.

Cette position permet de lui conférer un âge caradocien inferieur, en l'absence de faune caractéristique.

D'apres C. Le Corre (1978), ce grès se présente sous deux facies :

- un <u>facies vert chloriteux</u>, le plus fréquent, compose de quartz (60-70 %), de feldspath (5-10 %), de mica blanc (10-20 %) et de matrice chloriteuse (10-20 %), de facies arénite-wacke ;
- un <u>facies blanc quartziteux</u>, plus rare, d'épaisseur ne dépassant pas 20 m, composé de quartz (85-90 %), de micas blancs (5 %) et de matrice chloriteuse (10 % maximum), de facies quartz-arénite.

¹² Jusqu'à présent nous avons considéré que la **Formation d'Angers-Traveusot** constituait le terme ultime de la série paléozoïque observable sur le territoire de Brocéliande. La **Formation du Grès du Chatellier** placée au-dessus est ici visible, car nous avons dépassé de quelques km vers l'Est, les limites géographiques attribuées au territoire de Brocéliande.

¹³ Lors du levé de la feuille 1/80 000 de Redon (1ère éd., Barrois et Bochet, 1886-1887)

• Ce facies correspond à une reprise de l'érosion continentale (après l'épisode de sédimentation calme de la Formation d'Angers-Traveusot), liée à l'émersion de hauts-fonds proximaux ¹⁴.

Sur la carte de Guer, cette formation affleure uniquement en bordure est de la carte, entre Guignen et Guichen, au cœur du synclinal de Bourg-des-Comptes ou il dessine une fermeture périsynclinale.

La roche est un grès quartzite brun-verdâtre a gris-blanc, micacé, en bancs de 5 à 20 cm d'épaisseur, parfois lite, a intercalations de siltite micacée gris-brun a bleu-noir.

Ce niveau gréseux en relief (altitude 80 m) constitue un bon repère stratigraphique.

■ PALEOZOÏQUE – les roches volcaniques

Sur la carte de Guer, deux ensembles de roches volcaniques ont été distingués :

• Des roches affleurant au sein du Briovérien au Sud de Guer (faciès extrusif de Bois-Jan)

Usituées en dehors du secteur visité, ces roches ne sont pas décrites ici.

• Des roches mises en place au contact entre les siltites rouges de la Formation de Pont-Réan et le Grès armoricain au Nord de la Chapelle-Bouëxic (faciès effusif de la Harlais).

La carrière de la Harlais constitue un affleurement remarquable du faciès effusif. Le front de taille de 10 m de haut montre une roche noire, très fissurée, légèrement porphyrique correspondant probablement à un faciès d'<u>épanchement de lave visqueuse</u>. Des blastes de carbonate traduisent une altération hydrothermale postérieure à la mise en place des laves.

Ces roches volcaniques constituent un **sill** ¹⁵ allongé est-ouest, sur une dizaine de km de long et 100 à 300 m de puissance. La cartographie détaillée de ce sill montre que ces roches sont intercalées entre les siltites pourpres de la Formation de Pont-Réan et le Grès armoricain. Ce sill est déformé en son milieu par une faille d'orientation N150 postérieure à la mise en place de la coulée de lave et qui serait à l'origine de sa fracturation observable en carrière. Dans la partie nord de la carrière, on peut observer le contact par faille avec la Formation du Grès armoricain.

La roche est noire, aphanitique et très fissurée (débit en blocaille).

L'étude pétrographique en lames minces réalisée par M. Tegyey montre que les roches volcaniques de la Harlais sont aussi des <u>laves</u> différenciées, de composition voisine de celle des roches volcaniques de Bois-Jan.

Ces roches présentent une texture hyalopilitique ¹⁶ légèrement porphyrique avec des plagioclases (albite) en phénocristaux automorphes et quelques quartz de facture rhyolitique dans une pate vitreuse à petits cristaux quartzo-feldspathiques. Cette pate montre généralement des taches de dévitrification quartzo-feldspathiques.

Des fantômes de cristaux de biotite et/ou d'amphibole sont remplacés par des phyllites vertes, chloriteuses.

Parmi les minéraux accessoires, on note du zircon, de l'apatite et des opaques (magnétite, rutile, oxydes de fer/titane altérés).

• Ces roches correspondent à des faciès d'épanchement (laves visqueuses) pouvant être associés à des protrusions ou dômes. Certains échantillons de roche montrent des phénomènes d'autobréchification caractéristiques de ce type de volcanisme : un réseau de microfissures, liées au morcellement de cette lave visqueuse au cours de son lent cheminement, est souligné par le dépôt d'hydroxyde de fer et de produits phylliteux (séricite ou argiles).

Certaines roches montrent des néo-cristallisations de carbonate (dolomite, ankérite) entourant des phénocristaux de feldspath ou épars dans pate vitreuse (carrière de la Harlais, par exemple) et des traces de pumpellyite qui traduisent une altération hydrothermale postérieure à la mise en place de ces laves.

■ TERTIAIRE le mio-pliocène

En Bretagne centrale, le cycle du **Miocène supérieur (7 Ma)** débute par des <u>épandages sableux de plaine</u> <u>alluviale à chenaux faiblement sinueux</u> ennoyés par des faciès estuariens internes. La tendance régressive de ce cycle se manifeste par une **surface d'érosion** surmontée par des épandages conglomératiques de cônes alluviaux.

¹⁴ Proximal : proche du rivage – Contraire : Distal – éloigné du rivage.

¹⁵ Un sill désigne une couche d'origine magmatique dont les parois sont parallèles aux formations encaissantes. On dit aussi «*filon-couche*».

¹⁶ Hyalopilitique : structure vitreuse emballant de nombreux petits cristaux de feldspath.

Le cycle du **Pliocène superieur (3,3 à 3,5 Ma)** débute, comme le précédent, par des <u>épandages sableux de</u> <u>plaine alluviale à chenaux faiblement sinueux</u>, ennoyés par des faciès estuariens. La tendance régressive n'est généralement pas préservée.

• Scellant ces vallées pliocènes, se trouve une formation détritique grossière (conglomérat à galets non jointifs), indépendante de la paléotopographie pliocène et du relief actuel, dont l'âge est inconnu (*plus récent que* 3 Ma?). Appelée «*nappe éo-quaternaire*» par les anciens géologues, elle pourrait correspondre au début de mise en place du réseau hydrographique actuel.

Il est à noter que ces sables sont affectés par des décrochements syn à post-dépôts (Guillocheau *et al.*, 1998; Van Vliet Lanoë *et al.*, 1998).

La topographie actuelle (par exemple vallée de la Vilaine) est marquée par un réseau de vallées indépendantes des paléovallées pliocènes. Leur incision qui aurait débuté vers 0,7-0,5 Ma s'accompagne de la formation de terrasses étagées ou emboîtées d'âge pléistocène.

Plusieurs lentilles de « Sables rouges de Bretagne » ont été cartographiées dans les régions de Mernel et Guignen. Mais elles n'ont pas fait l'objet d'étude détaillée par analyse séquentielle et il n'est pas encore possible de replacer ces dépôts dans l'évolution sédimentaire décrite ci-dessus.

Nous avons également rattaché à cette formation, des épandages de galets observés sur les plateaux de Grès armoricain au Nord de la Chapelle Bouëxic et ne pouvant être rattachés au réseau fluviatile actuel: au Biffoué (à l'Ouest de la déchèterie), à Bel Air et au Trouesset (près carrière de la Harlais).

ERE	SYSTEME	SYSTEME	=	Etage	Ma
QUATERNAIRE		HOLOCENE		Flandrien	0.01
	1	PLÉISTOCENE	>	Tyrrhénien	0.12
				Sicilien	1.2
		_		Calabrien	1.8
CENOZOÏQUE (Tertiaire)	NEOGENE	PLIOCENE	>	Plaisancien	3.6
				Zancléen	5.3
		MIOCENE		Messinien	7
				Tortonien	
				Serravallien	
				Langhien	
				Burdigalien	
Limite érodée de la couverture paléozoïque Aquitanien					23
	ORDOVICIEN		-	Caradocien	458
PALEOZOÏQUE (Primaire)				Llandeilien	
				Llanvirnien	467
			Arénigien	478	
				Trémadocien	485
Bretagne centrale : lacune de sédimentation / continent émergé					540
PRÉCAMBRIEN	PROTÉROZOÏQUE (ALGONKIEN)			Néoprotérozoïque	650

Repère chrono-stratigraphique des faciès sédimentaires et volcaniques cités en ANNEXE 2.

ANNEXE 2: Bibliographie

CHANTRAINE J., CHAUVEL J.-J., DUPRET L., GATINOT F., ICART J.-C., LE CORRE C., RABU D., SAUVAN P., VILLEY M. (**1980**) - Inventaire lithologique et structural du Briovérien (Protérozoïque supérieur) de la Bretagne centrale et du Bocage normand. Bull. BRGM, *Géologie de la France*, In° 2-3, p. 3-18.

GUERROT C., CALVEZ J.-Y., BONJOUR J.-L., CHANTRAINE **J.**, CHAUVEL **J.-J**, DUPRET L., RABU D. (1992) - Le Briovérien de Bretagne centrale et occidentale: nouvelles données radiométriques. *CR. Acad. Sci., Paris*, t. 315, série II, p. 1741-1746.

GUILLOCHEAU, F., **ROLET, J.**, **1982**. La sédimentation paléozoïque ouest-armoricaine. Histoire sédimentaire; relations tectonique-sédimentation. Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne, C, XIV, 2, 45-62.

GUILLOCHEAU F., BONNET S., BOURQUIN S., DABARD M.-P., OUTIN J.-M., THOMAS E. (1998) - Mise en évidence d'un réseau de paléovallées ennoyées (paleorias) dans le Massif armoricain : une nouvelle inteprétation des sables pliocènes armoricains. *CR. Acad. Sci., Paris*, 327, p. 237-243.

KERFORNE F. (1912) — Sur la tectonique de la région du Sud de Rennes. C.R. Acad. Sci. Paris, sér. D., vol. 154, p. 457-458.

KERFORNE F. (1919) - Étude tectonique de la région silurienne du Sud de Rennes (nappe de la Vilaine). *Bull. Serv. Carte géol. France*, t. XXIII, bull. n° 139, p. 125-162.

LE BERRE, Patrick, THOMAS, Éric, SCHROETTER, Jean-Michel, [et al.], « Notice explicative de la feuille 352 - Guer », Orléans, BRGM - Service géologique national, 2009, (« Carte Géol. France (1/50 000) »). Ces cartes sont consultables sur le site : http://infoterre.brgm.fr/, les notices étant téléchargeables sous la forme de documents pdf.

LE CORRE C. (1966) - Sur un faciès gréseux à la base de la série rouge des synclinaux du Sud de Rennes. *Bull. Soc. géol. et minéral. Bretagne,* nouv. série (1964-1965), p. 133-136.

LE CORRE C. (1978) - Approche quantitative des processus syn-schisteux. L'ensemble du segment hercynien de Bretagne centrale. Thèse État, Rennes, 381 p.

VAN VLIET LANGE B., LAURENT M., HALLÉGOUËT B., MARGEREL J.-P., CHAUVEL J.-J, MICHEL Y., MOGUEDET G., TRAUTMANN F., VAUTHIER S. (1998)- Le Mio-Pliocène du Massif armoricain. Données nouvelles. *CR. Acad. Sci., Paris,* 326, p. 333-340.

- ANNEXE 3 - Sortie 28/2019-1 : Courriel transmis aux exploitants de la carrière de la Harlais

Objet : Encyclopédie de Brocéliande : Inventaire et mise en valeur du Patrimoine géologique dans le contexte du Massif de la Forêt de Brocéliande.

En tant qu'adhérent à l'Encyclopédie de Brocéliande (<u>brecilien.org</u>), je prépare une synthèse des formations géologiques en place avec localisation des sites remarquables, pour la plupart signalés au niveau des feuilles géologiques (éditeur BRGM). Je procède donc à l'inventaire des affleurements encore visibles, en indiquant leurs conditions actuelles d'accès vis-à-vis d'un public lambda. Pour une carrière il faut impérativement rappeler que c'est à priori interdit (sauf autorisation expresse des propriétaires/exploitants), en rappelant l'état actuel des lieux.

Pour alimenter cette synthèse j'organise depuis maintenant près de 5 années des sorties de terrain (10 à 12 personnes au maximum adhérentes à l'Encyclopédie de Brocéliande / 5 à 7 sorties par an) où nous parcourrons un itinéraire préparé durant les semaines précédentes.

■ Notre prochaine visite est prévue le 7 ou 8 mars prochain (le choix se faisant dès que les prévisions météos sont suffisamment précises : soit 5/6 jours avant). Le thème choisi est « La Chapelle-Bouëxic et ses environs ».

Il s'agit d'un panorama remarquable ou on parcourt les temps géologiques depuis les siltites briovériennes jusqu'au siltites de Traveusot (ordovicien moyen) soit la coupe complète du Paléozoïque affleurant sur Brocéliande, sans oublier le Tertiaire (sable et galets) qui affleure autour de La Chapelle-Bouëxic.



Pour cette visite (moins d'une heure), on aurait besoin de parcourir le trajet indiqué ci-dessus :

Sans descendre dans la carrière, en restant à proximité du bureau à l'entrée, on aura une vue plongeante sur la carrière (A) et on observera une coupe continue depuis le Grès armoricain jusqu'aux siltites de Traveusot (B) avec au-dessus (C) un plaquage tertiaire de gros galets emballés dans une matrice argileuse.

En espérant obtenir une réponse favorable de votre part. Très cordialement.

Betton, le 15 février 2019.