

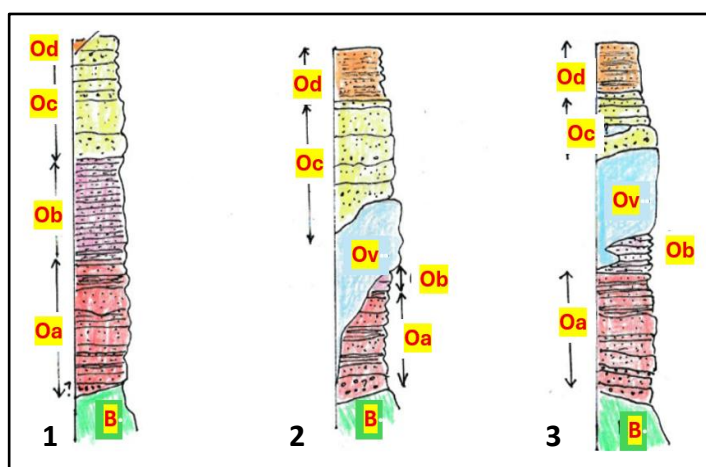
8 Généralités sur les séries ordoviciennes de l'ouest de la Baie de Saint-Brieuc

Les séries ordoviciennes de l'ouest de la Baie de Saint-Brieuc affleurent dans deux entités distinctes : la plus petite : l'**Anse de Bréhec** (communes de Plouha et Plouézec); -la plus étendue : le **Bassin de Plouézec-Plourivo** (BPP). Ces deux entités reposent, en discordance, sur une formation bien plus ancienne : la **formation briovérienne (B)** grésio-pélique de la **Roche Derrien et du Minard**, homologue septentrional de la formation de Binic, datée à -590 Ma, et que l'on peut observer à Bréhec et à Port Lazo (Plouézec).

La **série ordovicienne** comprend, au-dessus d'un conglomérat de base, une **alternance de grès et de pélites**, avec une **intercalation volcanique**.

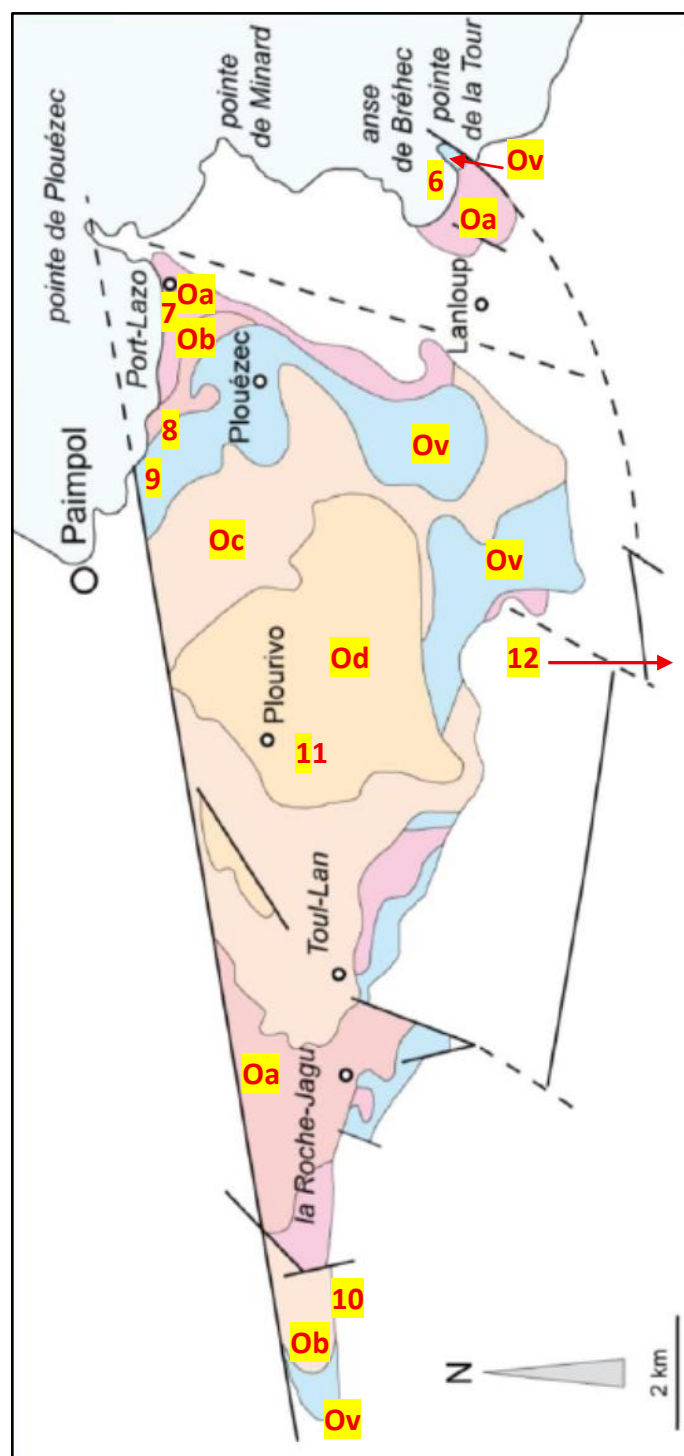
On y distingue les **cinq formations successives suivantes** (Fig. 89 et 90)) dont la distribution et l'épaisseur varient selon les secteurs du BPP et de l'Anse de Bréhec :

- La **formation de Port Lazo (Oa)**, composée, à la base, de conglomérats et de grès rouges, puis d'alternances de grès et de pélites, de couleur grise à gris-beige ;
- La **formation de La Roche Jagu (Ob)** composée de grès feldspathiques micacés rouges ;
- Les **volcanites de Plouézec (Ov)** correspondant à des laves et des pyroclastites de composition basique à intermédiaire (basaltes, andésites, trachy-andésites) ;
- La **formation de Toul Lan (Oc)** composée de microconglomérats et de grès roses ;
- La **formation de Plourivo (Od)** composée de grès fins gris et de pélites brunes.



Les différents sites à visiter sont (Fig.90) :

- 6 : Plouha, Bréhec-Pointe de la Tour ;
- 7 : Plouézec, grève de-Port-Lazo ;
- 8 : Plouézec, grève de Boulgueff ;
- 9 : Plouézec, grève de-Kerarzic-Carrière de Beauport ;
- 10 : Plouézec, Château de La Roche-Jagu ;
- 11 : Plourivo, centre-ville ;
- 12 : Lanleff, le Temple.



9 Site n°6 : Anse de Bréhec et-Pointe de la Tour (Plouha)

Ce célèbre site géologique (Fig.91) est à voir, lors d'une marée basse, d'un coefficient d'au moins égal à 85.

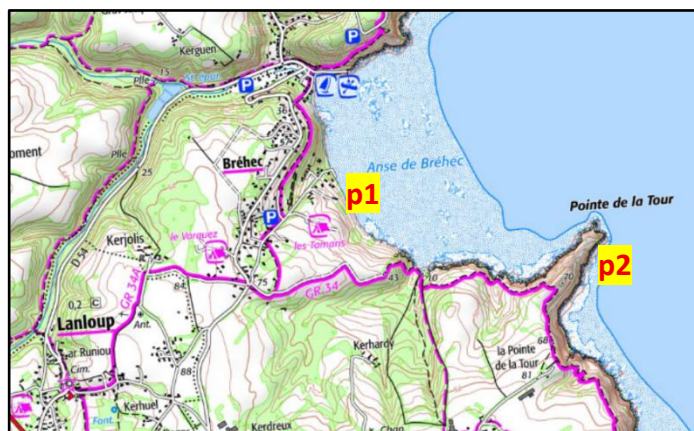


Fig.91 : Anse de Bréhec (Plouha-Plouézec) (carte IGN n° 08140)

Outre la plage (**p1**), il convient de voir **la pointe de la Tour** (**p2**), accessible par le sentier littoral, ou par une route en cul-de-sac (Fig.92).



Fig.92 : Plage de Bréhec (**p1**) et Pointe de la Tour (**p2**)
(photo satellite Google Earth 2022)

La **carte géologique de Pontrioux** (Fig.93) nous indique que, sur le substrat briovérien, représenté par la formation sédimentaire de Minard (**B**), s'est déposée la **série ordovicienne** représentée par des **sédiments**, principalement rouges, (**Oa**) recoupés par une **intrusion magmatique** (**Ov**).

Le site de Bréhec a fait l'objet de publications et de sorties VivArmor. A consulter (Internet) le topo-guide de la visite de 2016 de l'**Association Vendéenne de Géologie** ainsi que l'excellent site de la **lithothèque de l'Académie de Rennes**, à l'intention des élèves de SVT (Internet).

6-1 : La plage de Bréhec

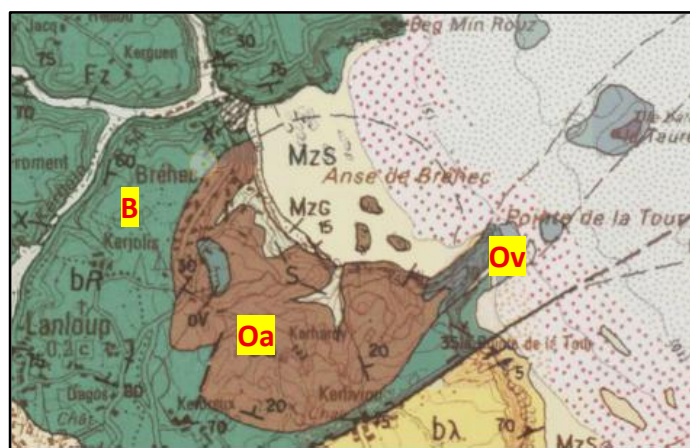


Fig.93 : Carte géologique de l'anse de Bréhec
(Extrait carte géologique BRGM 1/50000° de Pontrioux)

Les séries rouges de Bréhec correspondent à la **formation de Port-Lazo**. Elles peuvent être subdivisées en trois membres (Fig.94), séparés par des failles à rejets verticaux:

- un membre inférieur conglomératique ;
- un membre moyen à alternances silto-argileuse ;
- un membre supérieur à alternances grés-argileuses.

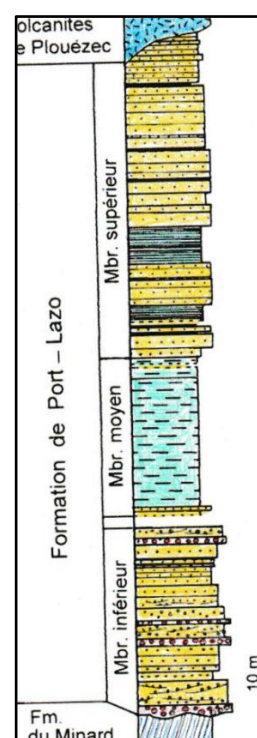


Fig.94 : Coupe Bréhec ((d'après P. Suire, in J. Rolet, 2016)

On peut voir, à droite de l'accès à la plage, la **discordance** entre les bancs schisto-gréseux briovériens du substrat (formation du Minard), et le **poudingue** de base de la formation ordovicienne (Fig.95, 96 et 97).



Fig.95 : Discordance de l'Ordovicien (O) sur le Briovérien (B)



Fig.96 : Discordance de l'Ordovicien (O) sur le Briovérien (B)



Fig.97 : Poudingue à galets multicolores et matrice rouge

Le poudingue est **polygénique**, formé de galets de natures différentes : grès gris, cornaline rouge, phthanites noirs, roches magmatiques. Il est **hétérométrique**, du fait de la taille différente des galets (2 à 30 cm), disséminés dans une **matrice rouge**, due à la présence d'oxydes de fer (destruction de profils latéritiques ?). Cette formation

correspond à des **cônes alluviaux de coulées détritiques, en pied de relief** (Fig.98).

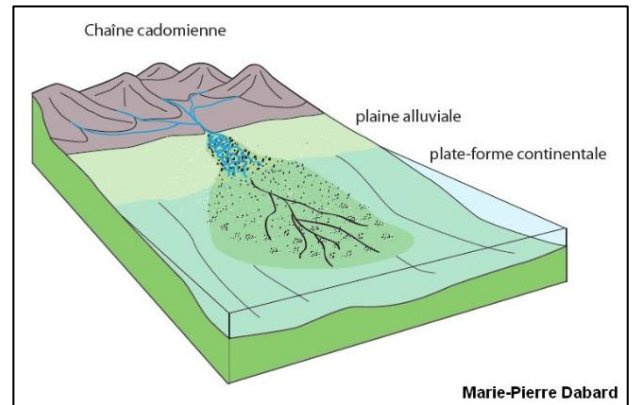


Fig.98 : Cône alluvial de débris (Lithothèque Acad. Rennes)

Le membre inférieur, puissant d'une quarantaine de mètres, passe progressivement, de faciès très grossiers, à la base (poudingue), à des faciès fins, au sommet, allant jusqu'à des **alternances de microconglomérats et de grès rouges** (Fig.99). En falaise on peut voir le recouvrement quaternaire : **head recouvert de loess** (Fig.100).



Fig.99 : Grès et microconglomérats rouges



Fig.100 : Quaternaire : Head et loess

Après avoir passé la digue de Vieux Bréhec et cheminé sur le **cordon de galets** (ramassage interdit !), on arrive au membre moyen, où l'on trouve une formation sédimentaire, subhorizontale, composée d'une **alternance de bancs de pélites rouges et verts**, parfois affectés de **failles subverticales** (Fig.101). La différence de couleur est liée au niveau d'oxydation du fer (rouge : ions ferriques, milieu « agité » oxygéné ; vert : ions ferreux, milieu « calme » réducteur), lié aux conditions environnementales lors du dépôt.



Fig.101 : Faille affectant les pélites rouges et vertes (photo AVG)

On remarque la présence d'un **filon de roche volcanique** recoupant ces bancs (Fig.102). Il s'agit d'une **andésite**. On retrouve cette roche à la Pointe de La Tour. Elle a permis la datation, par radiométrie, de la série ordovicienne à **-470 Ma**, âge qui a été confirmé, par la suite, par la découverte d'un **fossile** (nautiloïde), en 2004 (découverte publiée en 2016 (J. Rolet).



Fig.102 : Roche volcanique recoupant les pélites

On peut remarquer une **décoloration de l'encaissant** de part et d'autre du filon due à la « cuisson ».

La **contemporanéité du volcanisme et de la sédimentation** est aussi soulignée par la présence de **faciès pépéritiques** : produits volcaniques générés par mélange et/ou fragmentation de magma avec un sédiment gorgé d'eau, tels que des gouttelettes éparses (Fig.103).



Fig.103 : Pépérites

On peut observer de nombreuses **figures de sédimentation**, correspondant, pour la plupart, à des **conditions de dépôt en mer peu profonde**. On remarque, en particulier :

-des stratifications entrecroisées

On peut observer dans les **grès** (Fig.104) et dans les **pélites** (Fig.105) des **dépôts non parallèles de sédiments**, liés à des conditions hydrauliques différentes.

C'est le cas, notamment des chenaux d'écoulement, avec une différence de granulométrie : plus forte, à proximité (proximal) et dans l'axe, et plus fine, latéralement et plus lointaine (distale).



Fig.104 : Stratification entrecroisée dans les grès gris



Fig.105 : Stratification entrecroisée dans les pélites rouges
(photo Catherine Briet)

-des polygones de dessiccation

Ils se forment, à l'occasion de la mise à sec temporaire des pélites (Fig.106), et sont « fossilisés » par le dépôt postérieur.



Fig.106 : Polygones de dessiccation dans les pélites rouges
(photo Catherine Briet)

- des rides de courant « ripple-marks » (Fig.107)

On peut voir à la surface des bancs des ondulations plus ou moins parallèles. Il s'agit de rides de courant (ripple-marks). Elles sont, ici, légèrement dissymétriques.



Fig.107 : ripple-marks (rides de courant)

-des « tidalites » (Fig.108, 109,110)

Localement, on peut voir des bancs présentant des lamines silto-argileuses de puissance millimétrique. Elles ressemblent aux lamines déposées actuellement en baie du Mont St Michel par les courants de marées et formant des dépôts appelés **tidalites**.

Des surfaces de lamine montrent des stries qui témoignent de glissements banc sur banc des sédiments au cours de déformations tectoniques postérieures au dépôt des sédiments.



Fig.108 : Bancs de tidalites (sortie n°86 du 9 mars 2019)



Fig.109 : Les tidalites de Bréhec avec Michel Guillaume
(sortie n°86 du 9 mars 2019)



Fig.110 : Tidalites (sortie n°86 du 9 mars 2019)

-des concrétions (Fig.111)

Elles se composent de quartz, d'argiles et de sidérite (carbonate de fer FeCO_3). Elles forment des **surfaces mamelonnées**, à la surface des couches. Leur origine proviendrait de circulations de fluides, d'origine, peut être hydrothermale (associés au magmatisme filonien ?)



Fig.111 : Concrétions en surface de bancs de pélites rouges

-des nodules et des empreintes sphériques

Dans des blocs gréseux, on peut observer des **nodules** (Fig.112), ainsi que des **empreintes sphériques**, avec un enduit ferreux (Fig.113) dont on ne connaît pas l'origine

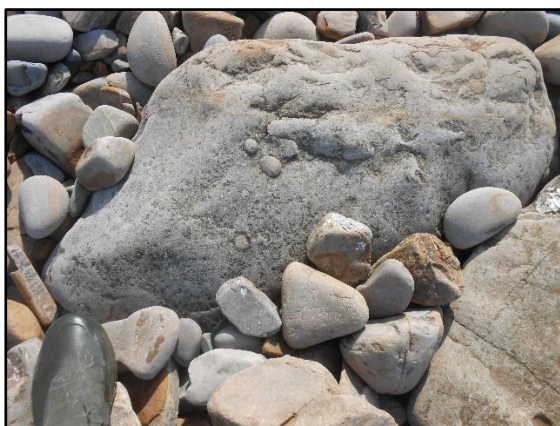


Fig.112: Nodules sphériques dans les grès



Fig.113: Empreintes sphériques dans les grès

-des dendrites de manganèse (Fig.114)

Non, il ne s'agit pas de fossiles de végétaux, mais des **arborescences de microcristaux d'oxyde de manganèse** (MnO_2 : pyrolusite et psilomélane, forme hydratée) dues à des circulations de fluides dans les joints de stratification et les microfractures, lors de la diagenèse.



Fig.114 : Dendrites de manganèse

6-2 : La Pointe de la Tour

On peut y accéder, à pied, par le sentier des douaniers, à partir de la plage de Bréhec (tenir compte de la marée pour le retour par l'estran!), ou, en voiture, par une route en cul-de-sac du circuit des falaises (Fig.115).

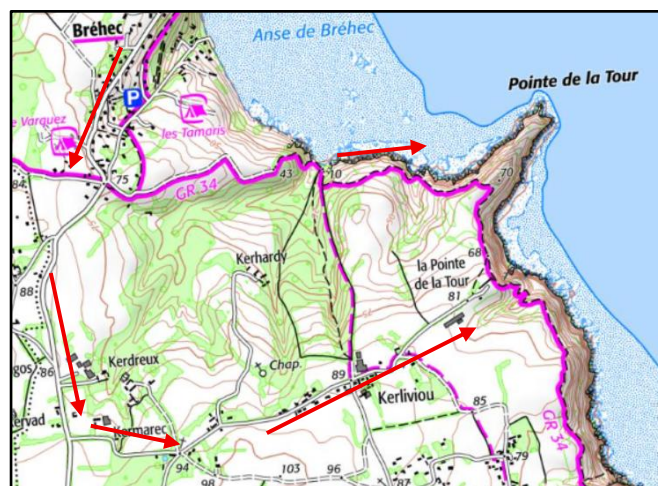


Fig.115 : Accès à la Pointe de La Tour (Plouha)

La pointe de la Tour est un éperon rocheux abrupt et étroit (Fig.116 et 117), à l'est de l'anse de Bréhec. avec de nombreux vestiges de l'occupation allemande. D'après la notice de la carte géologique de Pontrieux, il s'agirait d'une **roche volcanique** de type **andésite** (Fig.118) dont le contact nord avec les sédiments ordoviciens, visible, à marée basse de fort coefficient, est vertical et faillé.

Elle est intrusive (dyke?) dans ses sédiments. On peut y distinguer des petits cristaux (pyroxènes remplacés par des minéraux de basse température ?).



Fig.116: Pointe de La Tour (Plouha)



Fig.117: Pointe de La Tour (Plouha)



Fig.118: Affleurement de roche volcanique (andésite ?)

10 Sites n°7 et 8 : De Port-Lazo à Boulgueff (Plouézec) : sédimentaire et volcanisme

Ce site a fait l'objet d'une sortie en mai 2019 (n°90). On y accède à partir du parking de Port-Lazo (Fig.119). Le parcours sur l'estran (environ 2.5 km) s'effectue à marée basse d'un coefficient au moins moyen et dure entre 2h30 et 3h. Le retour, d'une durée d'environ une heure, s'effectue par le sentier littoral (GR34).



Fig.119 : Côte de Plouézec entre Port-Lazo et Boulgueff

D'un point de vue géologique, on est, ici, à la base de la série ordovicienne reposant en discordance sur la formation sédimentaire briovérienne de Minard (Fig.120).

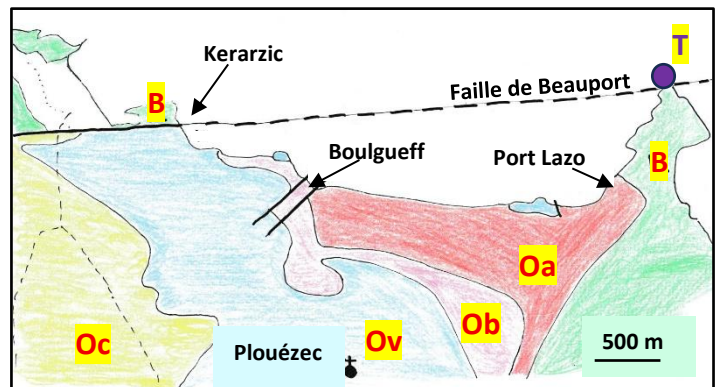


Fig.120 : Carte géologique de la Côte nord de Plouézec

T : diorite du Petit Taurel

-Îlot du Petit Taurel

On peut gagner l'Îlot du Petit Taurel (Fig.121), avec un coefficient de marée >100.

Ce petit pointement magmatique se situe au droit de la **faille de Beauport** qui met en contact deux séries sédimentaires briovériennes : la **formation de Minard**, au sud, et la **formation de la Roche-Derrien**, au nord, formations non distinguées dans la carte géologique de Pontrioux (Fig.122).

La **diorite du Petit Taurel** est une roche grenue grise à **plagioclase subautomorphe** (cristallisation non contrainte, donc précoce), **feldspath potassique**, **pyroxène** en mégacrists, **hornblende**, **biotite** et **quartz** (Fig.123).

Elle a été rattachée, selon la carte géologique, à la diorite de Keralain, en rive droite du Trieux (pas certain !)



Fig.121 : Îlot du Petit Taurel (fev.2026)

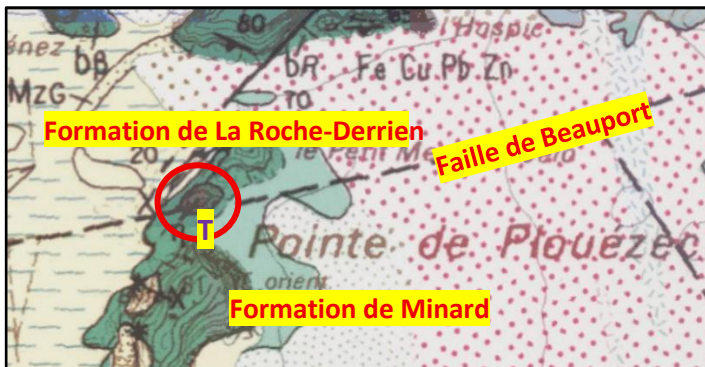


Fig.122 : Contexte géologique de l'Îlot du Petit Taurel (T)



Fig.123 : Diorite du Petit Taurel

-Série ordovicienne

Le bassin de Plouézec-Plourivo (Fig.90) est un **hémi-graben** dont la base se situe à l'est de la cale d'accès à la grève de Port-Lazo.

A cet endroit, la falaise est constituée de **dépôts quaternaires : head et loess** (Fig.124).



Fig.124 : Port-Lazo, falaise quaternaire

La **discordance** (Fig.125) est visible, près du bassin, mais on ne distingue pas le contact, comme à Bréhec.



Fig.125 : Briovérien (B) et Ordovicien (O)

Le Briovérien correspond aux bancs schisto-gréseux de la **Formation de Minard** (Fig.126).



Fig.126 : Formation briovérienne de Minard

Le **poudingue ordovicien** (Fig.127), en bancs peu nets, de couleur rouge, est **polygénique** (constitué de galets de roches diverses), **hétérométrique** (galets de taille diverse, centimétriques à décimétriques), à **matrice rubéfiée** (oxydes de fer) (Fig.128).



Fig.127 : Affleurement du poudingue de base ordovicien



Fig.128 : Poudingue polygénique et hétérométrique

Plus à l'ouest, on peut voir l'alternance entre des **bancs rouges de grès et de micropoudingue** (Fig.129).



Fig.129 : Alternance de bancs de grès et de micropoudingue

Au niveau de la seconde cale, plus récente, les bancs de grès fins sont en contact avec une roche volcanique, intrusive dans la formation sédimentaire (Fig.130 et 131)



Fig.130: Intrusion volcanique (V) dans les grès (G)



Fig.131: Roche volcanique (andésite ?)

Quel type d'intrusion : dyke, sill, coulée (Fig.132) ?

Une intrusion est la mise en place de roches dans une formation géologique préexistante. Pour les roches magmatiques, il s'agit de roches à l'état liquide, issues de la partie supérieure du manteau ou de la base de la croûte terrestre.

En profondeur, la pression interne du magma ouvre des fissures perpendiculaires et/ou parallèles aux formations géologiques. Il est injecté sous la forme de **dykes** (perpendiculaires aux roches) ou de **sills** (parallèles aux roches) qui peuvent déformer les couches supérieures : (**laccolites**) ou inférieures (**lopolites**).

Le magma peut gagner la surface, notamment, à la faveur de discontinuités préexistantes (exemple : failles) par une **cheminée volcanique**, et donner naissance à une **coulée** qui se dépose sur les roches affleurantes.

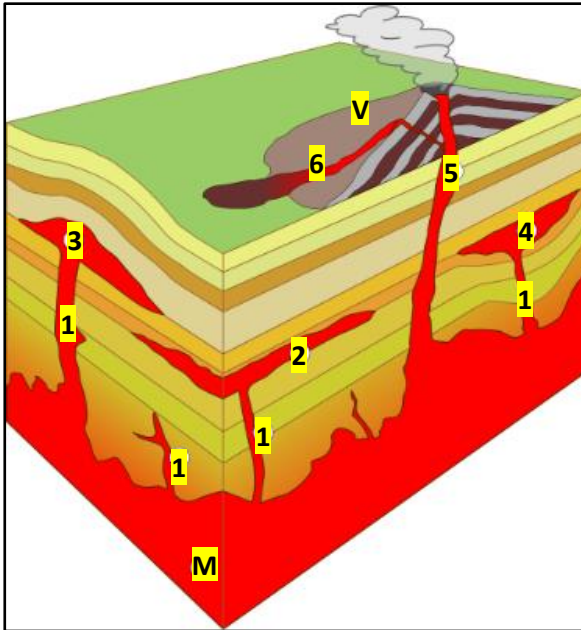


Fig.132: Types d'intrusions volcaniques (schéma existant modifié)

Magma : **M** ; Volcan : **V** ; Dyke : **1** ; Sill : **2** ; Laccolite : **3** ; Lopolite : **4** ; Cheminée : **5** ; Coulée : **6**

Du fait de leur concordance avec la stratigraphie, les sills peuvent être confondus avec des coulées de lave. On peut les différencier en examinant les **contacts avec l'encaissant**. En effet, l'intrusion de magma va induire un **métamorphisme de contact** des deux côtés du sill (sa base et son toit), alors que pour une coulée, ce phénomène ne concerne que la base. Par ailleurs, la lave de la coulée peut présenter des **vésicules** liées au dégazage, absentes dans les sills. Enfin, la partie supérieure de la coulée pourra être marquée de signes d'altération.

Ici, il s'agit peut-être d'un **sill** (avec un dyke ?). On peut voir une mini intrusion de volcanite dans le grès (Fig.133). Il y a un deuxième sill, plus net, un peu plus loin. Est-ce le même, décalé par une faille ? (Fig.134).



Fig.133: Mini intrusion volcanique dans le grès



Fig.134: Deuxième intrusion volcanique (sill ?) dans le grès

La série de Port-Lazo (Fig.135) se poursuit vers l'ouest, avec des bancs de roches sédimentaires diverses grès, silts et pélites de couleur verdâtre (Fig.136).

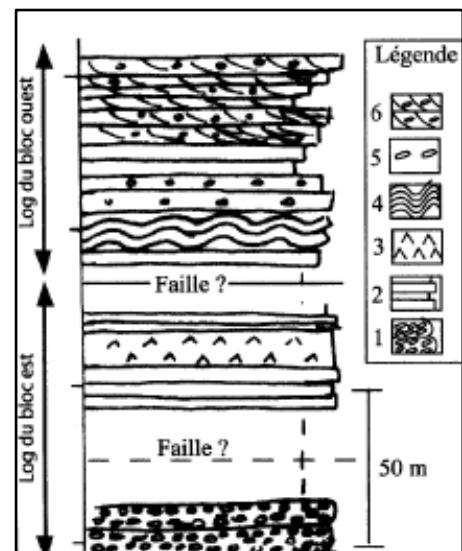


Fig.135 : Coupe est-ouest de Port-Lazo (C. Galerne 2004)

1 : conglomérat ; 2 : bancs décimétriques de grès fins silteux ; 3 : volcanites ; 4 : petits bancs de grès verts ; 5 : bancs argilo-sableux à nodules carbonatés ; 6 : bancs métrique de grès gris, massifs avec rides de courant



Fig.136 : Petits bancs de grès et de silts

La photo satellite 2014 (Fig.137) montre la présence de **failles** et de **plis**.



Fig.137 : Failles et plis dans la formation sédimentaire
(photo satellite Google Earth 2014)

On voit un **dyke** coupant la stratification (Fig.138), relié à un **sill** (ou une coulée ?) qui s'insère entre les bancs (Fig.139 et 140).

Plus loin, on retrouve des gros bancs de grès (Fig.141), entre des bancs de pélites (Fig.142)



Fig.140 : contact entre roche volcanique et sédiment



Fig.141 : Gros bancs de grès



Fig.138 : Dyke recoupant les bancs sédimentaires



Fig.142 : Bancs de pélites

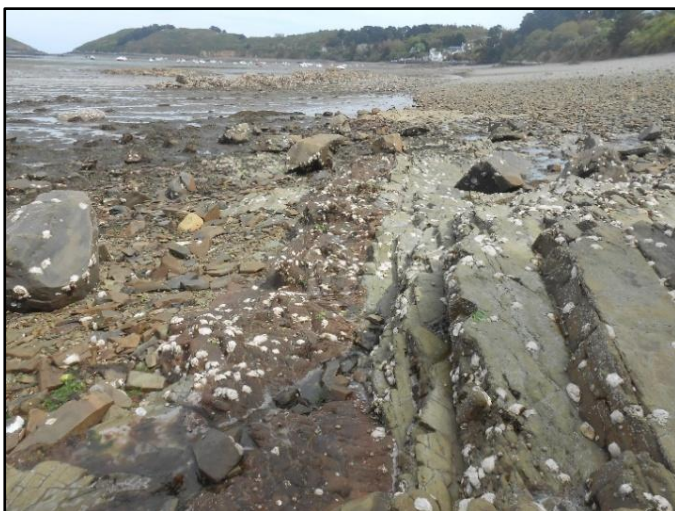


Fig.139 : Sill inséré dans des bancs sédimentaires

On peut observer des **fractures** et des **plissements** (Fig.143), mais aussi des discontinuités dans la stratification (**discordances**) qui pourraient avoir une origine tectonique, plutôt que sédimentaire (Fig.144).



Fig.143 : Pli-faille



Fig.146 : Altération en boules



Fig.144 : Discordance (tectonique ?)

Un nouvel **affleurement de roche volcanique** (fig.145) , présentant une **altération en boules** (Fig.146) pourrait être une **coulée** (?).



Fig.147: Secteur tectonisé.



Fig.145 : coulée volcanique (?)

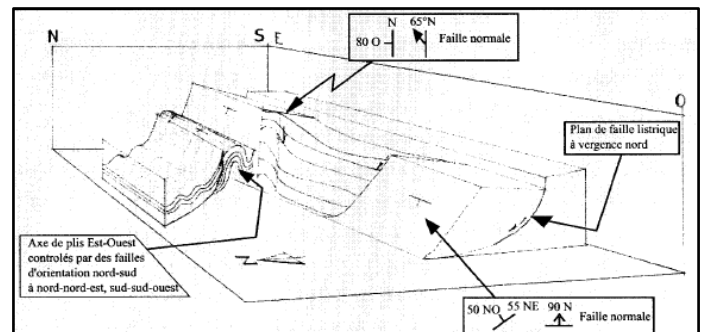


Fig.148 : Interprétation de C. Galerne

Sur l'affleurement décrit par C. Galerne (Fig.148), les structures tectoniques dominantes sont orientées est-ouest. Les **failles normales** sont associées à des **plis** d'axe

parallèle est-ouest, affectant des bancs peu épais. Cet ensemble sédimentaire pourrait constituer un niveau de décollement devant des blocs basculés déjà bien cimentés au moment du glissement (Fig.149,150,151).



Fig.149 :Plissements (Sortie UTL Tréguier du7 janvier 2019)



Fig.150 :Interprétation Joël Rolet
(Sortie UTL Tréguier du7 janvier 2019)



Fig.151 :Interprétation Joël Rolet
(Sortie UTL Tréguier du7 janvier 2019)

Après la phase tectonique , la sédimentation reprend (Fig.152).



Fig.152 :Interprétation Joël Rolet
(Sortie UTL Tréguier du7 janvier 2019)

Sur la grève de Boulgueff, on voit les **bancs de grès** du haut de la formation de Port-Lazo (Fig.153). On aperçoit de nombreux **nodules** en surface de ces bancs (Fig.154)



Fig.153 : Bancs de grès de Port-Lazo, à Boulgueff



Fig.154 : Nodules dans les bancs de grès

11 Sites n°8 et n°9: De Boulgueff à Kerarzic (Plouézec) : volcanisme et sédimentaire (Fig.155)

NB : La rédaction de cette partie s'inspire du compte-rendu rédigé par Jean Plaine, de la sortie SGMB du 8 mars 2008, animée par Martial Caroff (accessible sur le site de la SGMB), et des commentaires de Joël Rolet, à l'occasion d'une sortie de l'UTL de Tréguier, le 7 janvier 2019.

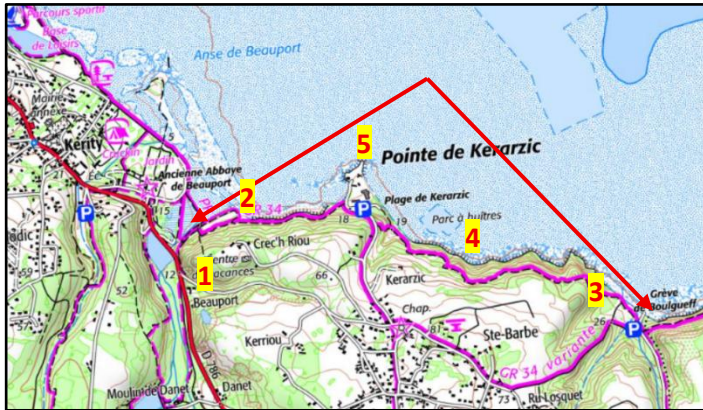


Fig.155 : Côte de Plouézec entre Boulgueff et Kerarzic

La grève de Boulgueff correspond à un secteur faillé, entre la série sédimentaire de Port-Lazo, à l'est, et la série volcano-sédimentaire de La Roche-Jagu, à l'ouest (Fig.156).

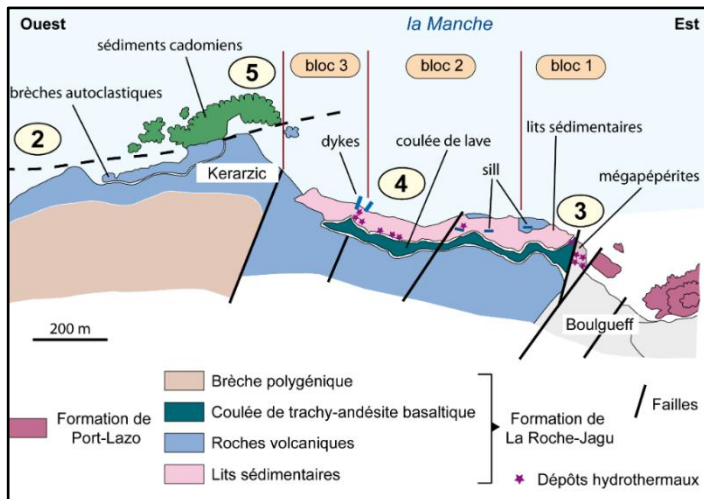


Fig.156 : Carte géologique de la côte entre Boulgueff et Kerarzic

Documents utilisés

- 1844 : De FOURCY E.** : Carte géologique des Côtes du Nord, Imprimerie de Fain et Thunot, Paris, carte et notice 172 p. ;
- 1964 PINEL A** : Contribution à l'étude des formations rouges azoïques du Nord de la Bretagne, mémoire DES, Rennes, 70 p. ;
- 1971 VIDAL P. et alii** : Données géochronologiques sur la série spilitique d'Erquy : problèmes nouveaux à propos du Briovérien de Bretagne septentrionale. C.R. Acad. Sci. Paris, série D, 373, p.132-135 ;
- 1980 CARTE GEOLOGIQUE BRGM 1/50000° n°206 de Saint-Cast** ; notice de **AUVRAY B.** et alii., 41 p. ;
- 1985 DAUTEUIL O.** : Mise en place et évolution d'un bassin sédimentaire ordovicien en Bretagne nord : Les séries rouges d'Erquy-Fréhel, Mémoire de DEA, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), 54 P. ;
- 1990 SUIRE P.** Sédimentation des séries rouges ordoviciennes nord armoricaines dans le Bassin de Bréhec, Mémoire De DEA Rennes, 53p. ;
- 1990 ROACH R.A., LEES G.J., SHUFFLEBOTHAM M.M.** Brioverian volcanism and Cadomian tectonics, baie de Saint-Brieuc, Brittany : stages in the evolution of a late precambrian basin, in R.SD'LEMOIS R.A. Strachan, CCG . TOPLEY (eds) : The Cadomian Orogeny. Geol. Soc.Sp.Publ., 51, P.41-67 ;
- 1991 SUIRE P., DABARD M.P., CHAUVEL J.J.** : Nouvelles données sur les séries rouges nord-armoricaines : étude du bassin ordovicien de Bréhec, C.R. Acad. Sci. Paris, t.312, Série II, p.721-727 ;
- 1996 CARTE GEOLOGIQUE BRGM 1/50000° n°204 de Pontrieux-Etables sur mer** ; notice : **EGAL et alii** , 194 p. ;
- 1998 GUILLAUME M.**, Géologie des Côtes -d'Armor, VivArmor, 110 p. (ajout 2006) ;
- 1999 GUILLAUME M.**, Patrimoine géologique des Côtes d'Armor, VivArmor, 120 p. ;
- 2001 COCHERIE A. et alii** : Datation U/P : âge Briovérien de la série d'Erquy (Massif armoricain, France). C.R. Acad. Sci .Terre planètes, 333, p. 427-434 ;
- 2004 GALERNE C.** : Interactions entre sédimentation, tectonique et magmatisme dans un rift tectoniquement actif : l'hémi-graben ordovicien de Plouézec (Formations rouges du massif armoricain, France), mémoire de DEA, Université de Bretagne Occidentale (Brest), 35 p ;
- 2005 CARTE GEOLOGIQUE BRGM 1/50000° n°243 de SAINT-BRIEUC**, notice **E. Egal et alii.** ;
- 2006 GALERNE C., CAROFF M., ROLET J., LEGALL B.** : Magma sediment mingling in an Ordovician rift basin : the Plouézec-Plourivo half-graben, armorican massif, France, Journal of Volcanology and Geothermal Research n°155, pp 164-178 ;
- 2008 PLAINE J.** : Compte rendu de la sortie SGMB, du 8 mars 2008 : Volcanisme du bassin ordovicien de Plouézec-Plourivo (Trégor, Côtes d'Armor), animée par M. Caroff, Université de Bretagne Occidentale (UBO, Brest) (Internet) ;
- 2010 CHAURIS L.** Pour une géoarchéologie du Patrimoine : pierres, carrières et constructions en Bretagne ; deuxième partie : roches sédimentaires, in Revue Archéologique de l'ouest n° 27, pp. 171-208 ;
- 2012 GRAVIOU P.** : Géotourisme en Côtes d'Armor, petit guide géologique pour tous, Editions Biotopie, 96 p. ;
- 2012 CONSEIL GENERAL des CÔTES d'ARMOR** : Cheminer sur les traces des carriers, Site Naturel du Cap d'Erquy, Service des Espaces naturels, 28p. ;
- 2014 FOUCAULT A. et alii.** : Dictionnaire de Géologie, 8^e édition, Dunod, 396 p. ;
- 2015 PLAINE J.** : Jeu de boules à Plouha, Côtes d'Armor,. Bull. Soc. Géol. Minéral. Bretagne, Série D, n°13, pp.43-47 ;
- 2015 Le GALL B ; et CAROFF M.** : Curiosités géologiques de la Baie de Saint-Brieuc au Mont-Saint-Michel, BRGM Edit., 109 p ;
- 2015 CHAURIS L.** La pierre dans les aménagements successifs du port d'Erquy, Bulletin de la Société d'Emulation des Côtes-d'Armor n° CXLIV, pp 449-468 ;
- 2016 AVG** (Association vendéenne de géologie) : topo-guide excursion dans la baie de Saint-Brieuc
- 2016 ROLET J., PLUSQUELLEC Y.** : Découverte d'un nautiloïde cyrtocône dans les grès ordoviciens de Bréhec (Massif armoricain), Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne Série D, n°14, PP.3-14 ;
- 2019 MARJOLET G.** : Topos-guide VivArmor des sorties sur l'Ordovicien de la Baie de Saint-Brieuc : **1** : n°86 (9 mars) : Bréhec (5 p.) ; **2** : n°88 (6 avril) : Erquy (6 p) ; **3** : n°89 (20 avril) : Cap-Fréhel (6 p.) ; **4** : n°90 (18 mai) : côte nord de Plouézec (8 p) ; **5** : n°91 (15 juin) : ouest du bassin de Plouézec-Plourivo (8 p.) ;
- 2021 PREFECTURE CÔTES d'ARMOR** : Arrêté préfectoral du 8 juin 2021, portant création de la liste des sites d'intérêt géologique du département des Côtes-d'Armor ,
- 2023 MARJOLET G.** : Unité cadomienne de Saint-Malo, du Fort-la-Latte à Lancieux, Topoguide VivArmor (version 2023), 33 p.

Sorties géologiques VivArmor sur les séries rouges ordoviciennes de la Baie de Saint-Brieuc

Animation Michel Guillaume

- 2004, n°24** (04 octobre) : Cap-Fréhel, plage des Sévignés ;
- 2008, n°37** (5 juin) : volcanisme Plouézec ;
- 2010, n°41** (3 avril) : Bréhec ;
- 2014, n°62** (14 août) : Plage des Vallées, Pléneuf-Val-André ;

Animation Michel Guillaume et Gilles Marjolet

- 2019, n°86** (9 mars) : Bréhec ;
- 2019, n°88** (6 avril) : Erquy ;
- 2019, n°89** (20 avril) : Cap-Fréhel ;
- 2019, n°90** (18 mai) : Plouézec ;
- 2019, n°91** (15 juin) : La Roche-Jagu, Plourivo, .Plouézec ;