

VIVARMOR NATURE
Groupe Géologie

Briovérien de la Baie de Saint-Brieuc
Deuxième partie

Les séries sédimentaires (Binic-Minard)

sorties 2024 : **5 oct. (24-9)** ; **19 oct. (24-10)** ; **-16 nov. (24-11)**
(version provisoire)

1 Contexte géologique général

Vers -600 Ma (millions d'années), une chaîne de montagne s'est formée : **la chaîne cadomienne** dont les vestiges s'étendent, aujourd'hui, du nord de la Bretagne au département de La Manche (Fig.1). Elle se décompose en **plusieurs unités distinctes** d'âge décroissant du nord vers le sud : -610 Ma : **Trégor-La Hague** ; -580 Ma : **Saint-Brieuc** ; -550 Ma : **Saint Malo** ; -540 Ma : **Fougères**. (Fig.2).

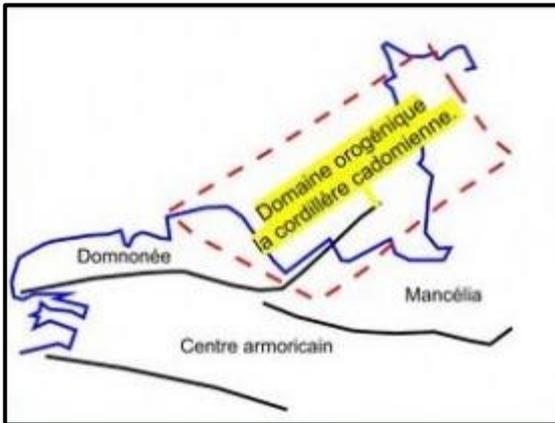


Fig.1 Extension de la chaîne cadomienne

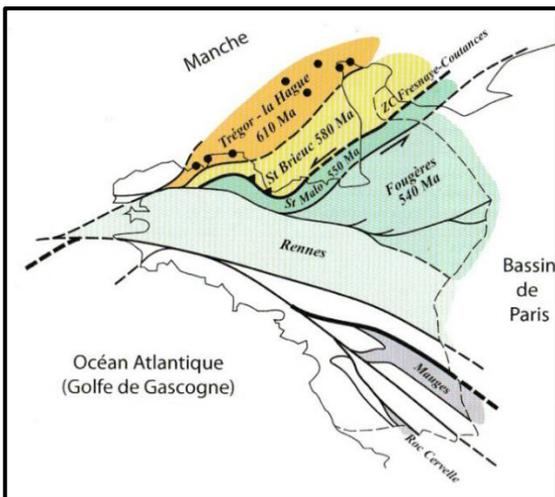


Fig.2 Les unités de la chaîne cadomienne (M Ballèvre)

Il s'agit, en fait, d'un segment d'une chaîne bien plus vaste : **la chaîne panafricaine** qui a soudé, à la fin

du Protérozoïque (vers -540 Ma), des plaques tectoniques au craton Ouest-africain.

2 Contexte géologique de la Baie de Saint-Brieuc

Les formations géologiques cadomiennes sont particulièrement bien exposées sur les côtes de la **Baie de Saint Brieuc** (Fig.3).

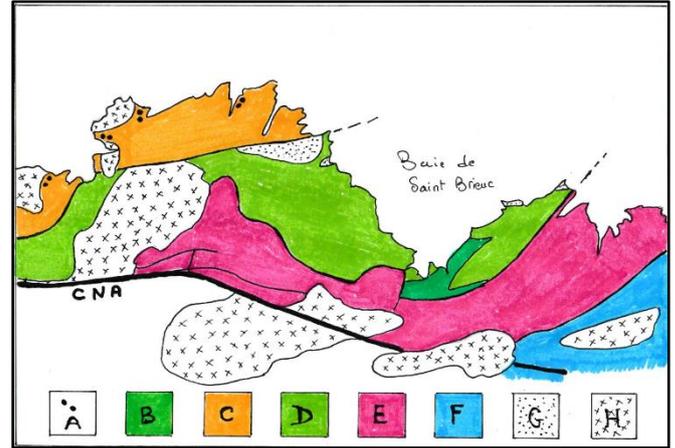


Fig. 3 Contexte géologique de la Baie de Saint-Brieuc

(M. Ballèvre 2016, modifié)

A : Icartien (-2 Ma), **B** : Pentévrien (-750 à -610 Ma) ; **C** : Cadomien unité du Trégor-La Hague (-610 Ma) ; **D** : **cadomien, unité de Saint Brieuc (-580 Ma)** ; **E** : Cadomien, unités de Saint Malo et de Guingamp (-550 Ma) ; **F** : Cadomien, unité de Fougères (-540 Ma) ; **G** : Sédiments Ordoviciens (Plourivo, Bréhec, Erquy, cap Fréhel) (-470 Ma) ; **H** : Granites hercyniens (-300 Ma) ; **CNA** : cisaillement nord armoricain .

Un peu de terminologie : Le tableau ci-après (Fig.4) expose les différentes appellations des formations, et leur chronologie, sachant que les termes utilisés localement (en particulier, dans cette note) ont évolué, au fil des temps.

Ma	Ere	international	local	orogénèse
-540	Paléozoïque	Cambrien	Cambrien	
-630	Néoprotérozoïque	Ediacarien	Briovérien	Cadomien
-850		Cryogénien	Pentévrien	
-1000		Tonien		
	Mésoprotérozoïque			

Fig.4 Essai de correspondance entre les termes utilisés

A la base de **l'unité de Saint-Brieuc** (Fig.5), on trouve un socle plus ancien, ici appelé **Pentévrien**.

Il est daté entre -750 -620 Ma, et affleure à l'est de la Baie de Saint-Brieuc, notamment à Planguenoual (Port-Morvan, Jospinet) et Morieux (Plage Saint-Maurice).

D'un point de vue **chronologique**, le **Briovérien** (de Briovera : Saint-Lô (*Bridge on the Vire*)) est l'appellation « armoricaine » de l' **Ediacarien**, de la fin du Précambrien (Néoprotérozoïque). Il succède au Pentévrien et s'étend, entre -620/-615 à -542 Ma, début du Cambrien. Il débute par une phase de sédimentation détritique, issue de l'érosion de reliefs précédents (icartiens, pentévriens ?). Puis, la croûte terrestre se distend et se fissure, permettant la montée du magma par des **édifices volcaniques** émettant des coulées de laves et des projections de cendres dans la dépression ainsi créée, envahie par la mer. Des sédiments détritiques s'intercalent entre les épisodes volcaniques. L'ensemble constitue, à l'ouest et à l'est de la baie de Saint Briec, la **formation volcano-sédimentaire de Lanvollon-Erquy**. Au-dessus, se déposent, sur une grande épaisseur, des sédiments détritiques principalement marins, constituant les **formations de Binic**, au sud, et **du Minard**, au nord. Par la suite, lors de l'édification de la chaîne cadomienne, ces formations sont plissées et enfouies, développant alors un **métamorphisme régional** plus ou moins intense (amphibolites, micaschistes, gneiss). Puis, recoupant les formations précédentes, des **massifs magmatiques** (surtout des roches de type **diorite**) se mettent en place, développant autour d'eux, un **métamorphisme de contact** (cornéennes, schistes tachetés).

3 Les séries sédimentaires briovériennes

Les sédiments briovériens de la Baie de Saint-Briec succèdent aux séries volcano-sédimentaires de Lanvollon (Fig.5). On les trouve (Fig.6), à l'ouest de la Baie de Saint-Briec, sur la **Côte du Goelo**, ainsi qu'en Baie de Paimpol et dans l'estuaire du Trieux, à la base de l'unité cadomienne du Trégor-La Hague (sorties n° 113, du 18 juin, et n°115, du 24 septembre, 2022).

Ces séries ont été décrites par **E. Denis** dans sa thèse (1987). Il s'agit de **turbidites**, c'est-à-dire des sédiments détritiques, alternant des **bancs de grés clairs** et de **pélites sombres** sur des épaisseurs importantes, correspondant à un écoulement de sédiments le long d'une pente sous-marine. Selon les distances longitudinales et latérales de l'écoulement, les sédiments peuvent être des sables ou des silts et argiles, disposés en lobes superposés (Fig.7). Leur consolidation conduit à des bancs de grés et de pélites.

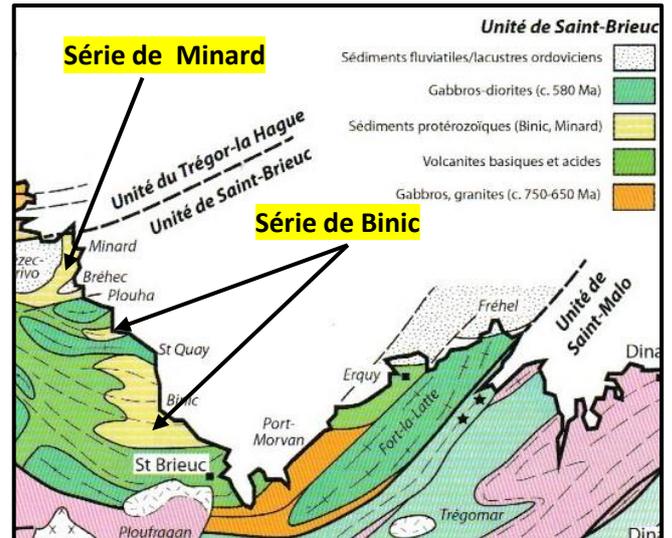


Fig.5 Géologie de la Baie de Saint Briec (extrait carte M. Ballèvre)

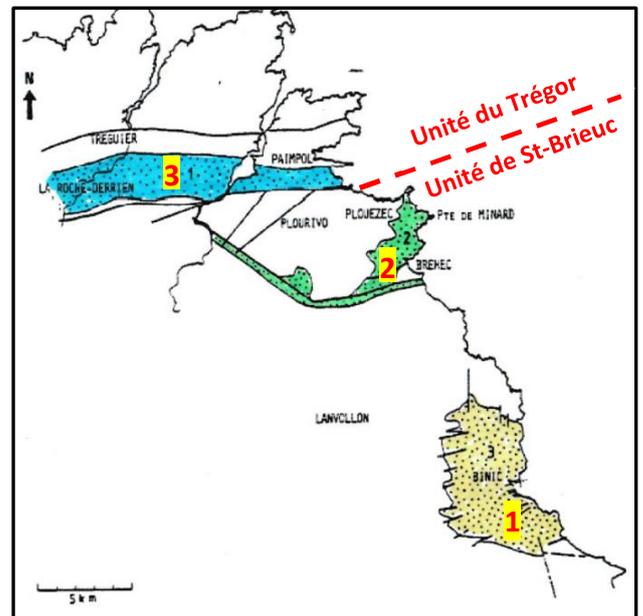


Fig.7: Séries sédimentaires briovériennes de la Baie de Saint-Briec (E. Denis, modifiée) :

1 : Binic ; 2 : Minard ; 3 : La Roche-Derrien

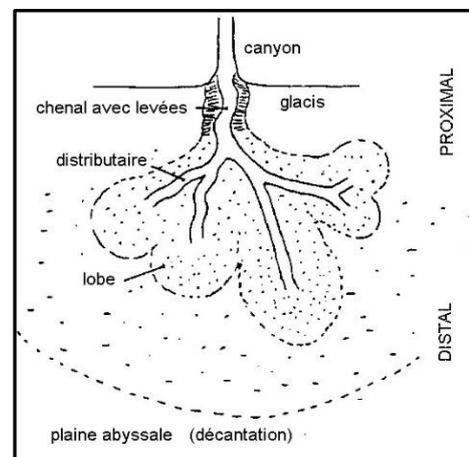


Fig.8 : mode de dépôt des turbidites

Selon la **notice de la carte géologique de Saint-Brieuc** (2005), la **formation de Binic** aurait un important héritage volcanique et se serait déposée en continuité stratigraphique avec la Formation de Lanvollon–Erquy. Ce dernier point est, aujourd’hui, contesté, du fait de la différence importante de leurs niveaux structuraux (supérieur pour Binic, profond pour Lanvollon).

La **notice de la carte géologique de Pontrieux-Etables-sur-Mer** (1995), décrit cette formation et son métamorphisme, au contact de l’intrusion dioritique de Saint-Quay-Portrieux. Concernant la **formation du Minard et de La Roche-Derrien**, plus au nord, elle indique son analogie avec la formation de Binic, avec, cependant quelques différences : présence de grains de phtanites, absence de niveaux conglomératiques notamment.

Du point pétrographique, il s’agit, **d’alternances de grès** : *sablites /wackes (grains de 0.064 à 2 mm dans matrice « immature)*, fins gris beige et de **pélites**, gris sombre à noir (Fig.9)

Taille (mm)	roches meubles	roches consolidées	
>2	blocs et galets	conglomérats	
>1	sables	grès (sablites)	
>0,5			très grossiers
>0,25			moyens
>0,125			grossiers
>0,064			fins
>0,03	silts	siltites (pélites)	
>0,004			très fins
<0,004	argiles	argilites	

Fig.9 : Classification des roches sédimentaires détritiques

Quelques **faciès particuliers** ont été localement reconnus : **-fines passées d’affinité volcanique** (tufs fins), jaune-beige;- **faciès carbonatés** : «lentilles calcosilicatées» : concrétions décimétriques, jaunes ou marron ; **-faciès conglomératiques**.

Des **niveaux « charbonneux », très noirs**, ont, en outre, été cartographiés dans la formation de Binic, en affleurements discontinus. Ils ont été comparés avec les niveaux noirs, observés, au sein de la formation de Lanvollon-Martin-Plage, sans que l’on puisse, véritablement, les assimiler.

En outre, la **Formation de Binic est riche en structures sédimentaires**

-synchrones du dépôt : figures de granoclassement, laminations, rides transversales ou longitudinales, flute-marks ;

-postérieures au dépôt : figures de charge, structures convolutées, figures d’échappement d’eau, failles centimétriques, structures de flux (slumps).

Du point de vue structural, Le bassin de la Formation de Binic est affecté, globalement, par une **déformation plicative** (sous forme de plis) d’échelle hecto-kilométrique mise en évidence par les contours cartographiques de la formation, les trajectoires des plans de stratification et par observation directe le long de la côte (et, plus récemment, par les photos satellites !). Il s’agit de plis droits très ouverts à grand rayon de courbure conférant au bassin une géométrie de **synclinorium inclinée vers l’Est**. Plus au Nord, des plis plus resserrés à sub-isoclinaux sont observés sur les falaises et sur l’estran, à proximité de l’Intrusion dioritique de Saint-Quay–Portrieux. Dans la **formation de Minard**, on observe des plis droits souvent assez resserrés qui ont pu jouer un rôle dans l’intrusion des volcanites ordoviciennes postérieures.

4 Itinéraire et points à visiter

L’itinéraire proposé (Fig.10) se situe, sur la côte du Goëlo (cartes IGN 1/25000^{em} de **Saint-Brieuc** (n° 09160) et de **Paimpol** (n°08140).

Il s’effectue, en période de basse mer, pour des coefficients de marée plus ou moins forts, selon les sites **NB : impératif : consulter, au préalable, l’annuaire des marées**). Il nécessite au moins six à sept sorties distinctes. Il est conseillé de suivre l’ordre indiqué. **Les sites à voir** sont :

- **n°1 :Plage de Tournemine**(Plérin-Pordic)
- **n°2 :Le Petit Havre** (Pordic)
- **n°3 :Pointe de Bréhin-Port-Jehan** (Pordic)
- **n°4:La Banche - Les Bernains** (Binic-Etables)
- **n°5 :Plage de l’Avant-Port** (Binic-Etables)
- **n°6 :Pointe de Trouquetet-Godelins** (Binic-Etables)
- **n°7 :Plage du Moulin** (Binic-Etables)
- **n°8 :Plage du Palus** (Plouha)
- **n°9 :Plage de Bréhec nord** (Plouézec)
- **n°10 :Anse de Pors-Pin** (Plouézec)
- **n°11 :Pointe de Minard** (Plouézec)
- **n°12 :Pointe de Bifot** (Plouézec)



Fig.10 : Itinéraire et points d'arrêts (Géoportail)

5 Site n°1 : Plage de Tournemine (Plérin-Pordic)

Selon la carte géologique BRGM/50000° de Saint-Brieuc, la formation de Binic, débiterait au Rocher-Martin, à l'est de la Plage des Rosaies (Fig.11). En fait, elle ne débute qu'à partir de la vieille côte des Rosaies, comme l'avait indiquée la carte géologique BRGM/80000° de Saint-Brieuc (Fig.12).

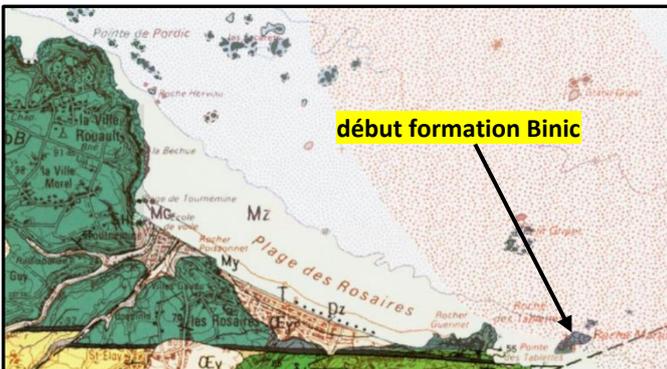


Fig.11 : Carte géologique BRGM 1/50000° (2005)

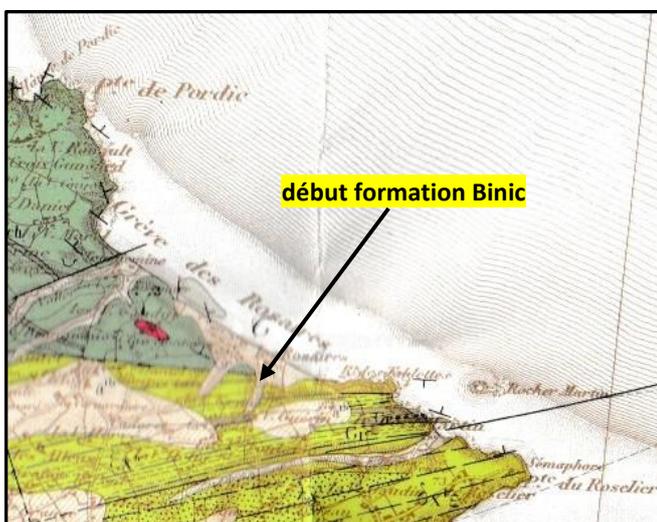


Fig.11 : Carte géologique BRGM 1/80000° (1976)

Trois points principaux sont à voir (Fig.13) :

- **1.1** : Rocher du Poissonnet
- **1.2** : Falaises ouest et rocher de La Béchue
- **1.3** : Anse du Barillet, accessible, par l'estran, uniquement à marée basse de fort coefficient (>100 ; attention au retour !), sinon par le chemin des douaniers (3.5 km aller-retour) ou la route côtière, puis un sentier aisé mais pentu (↑).

NB : On peut se garer au petit parking (P), côté Pordic, ou à celui, plus grand, du Centre Nautique de Plérin (P).

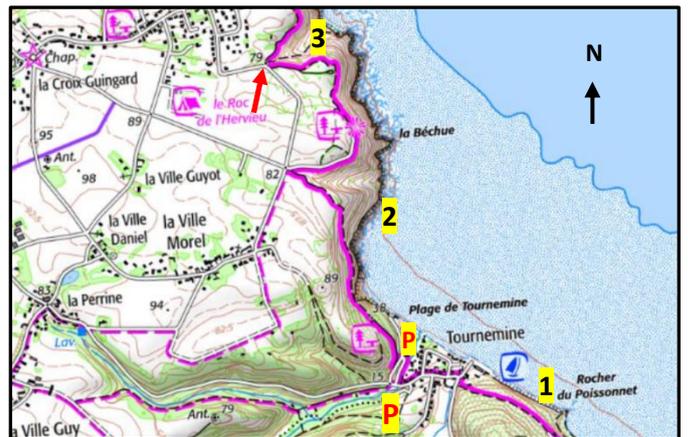


Fig.13 : Site n°1 : Tournemine (Plérin-Pordic) ; 1 : Rocher du Poissonnet ; 2 : Falaises de La Béchue ; 3 : Anse du Barillet (carte IGN n° 0916 O)

- **Point 1.1 : Rocher du Poissonnet**

Sur le parcours, en haut de plage, menant au Rocher du Poissonnet, on peut voir, en falaise, un bel affleurement (souvent éboulé) de quaternaire : loess (Fig.14) et head (Fig.15), se poursuivant jusqu'au blockhaus (Fig.16).



Fig.14 : Falaise de loess quaternaire



Fig.15 : Head (coulée de solifluxion) au-dessus du socle

L'érosion sous la dalle du blockhaus (Fig.16), construit, il y a plus de 80 ans, sur le socle briovérien (avec un remplissage de head) peut être estimée à environ un mètre, ce qui est faible par rapport à l'érosion de la falaise de loess qui pourrait être, ici, plurimétrique à décimétrique, selon N. Basara (2019).



Fig.16 : Erosion de la falaise sous le blockhaus

Le Rocher du Poissonnet (Fig.17) est un affleurement du socle, isolé (délimité par des failles ?) entre les plages des Rosaires et de Tournemine



Fig.17 : Rocher du Poissonnet (Plérin) vu de l'estran

La direction des bancs sédimentaires est bien visible sur la photo satellite (Fig.18)



Fig.18 Point n° 1.1 : Rocher du Poissonnet (Plérin)

(photo satellite Google Earth, 2017)

La formation de Binic se présente, ici, sous la forme de **bancs de grès clairs décimétriques**, avec un pendage faible vers le nord (Fig.19).

En se dirigeant vers la mer (et donc, au-dessus), on passe à des bancs nettement moins épais, avec des intercalations fines de pélites sombres (Fig.20).



Fig.19 : Bancs de grès clairs



Fig.20 : Alternance bancs de grès clairs/pélites sombres

On peut observer plusieurs type de structures sédimentaires :

-des laminations : agencement des particules selon leur granulométrie, se manifestant, en coupe, selon des lignes de couleurs différentes (Fig. 21 et 22), parallèles ou entrecroisées. Elles résulteraient de la décélération progressive d'un courant de suspension permettant aux particules de même taille et même densité de se regrouper.

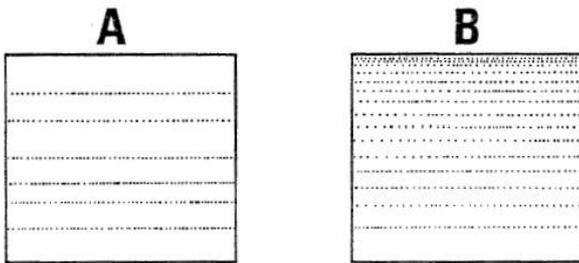


Fig.21 : laminations dans les grès (A) et les pélites(B) (E. Denis)



Fig.22 : Laminations et stratification entrecroisée

-des rides de courant asymétriques, caractéristiques d'un courant et non de vagues (Ripples marks) (Fig.23)



Fig.23 : Vue transversale de rides de courant asymétriques

-des figures de charges : enfoncement par gravité d'une couche de sédiment gréseux plus dense, et encore meuble, dans la pélite sous-jacente (Fig.24).



Fig.24 figure de charge ; le banc de grès s'enfonse dans la pélite

-des niveaux déstructurés (slumps) correspondant au glissement d'un sédiments, encore meuble sur un plan incliné (séisme ?) (Fig.25)



Fig.25 Niveau déstructuré (slump)

On fait demi-tour, vers l'ouest, en direction des falaises

On peut voir, sur l'estran, au droit du chemin menant du petit parking (Pordic) à la plage, et sur 100 à 200 m mètres de largeur, des **galets ponctués de taches noires**, millimétriques à centimétriques (Fig.26).

Cette présence est signalée dans la notice de la carte géologique de Saint-Brieuc. Il s'agirait probablement, de **cristaux de cordiérite**, rétomorphosés en chlorite, caractéristiques d'un métamorphisme de contact.

On peut, donc, soupçonner la présence proche, en profondeur, d'une roche magmatique (apophyse de la diorite de Saint-Quay ?).

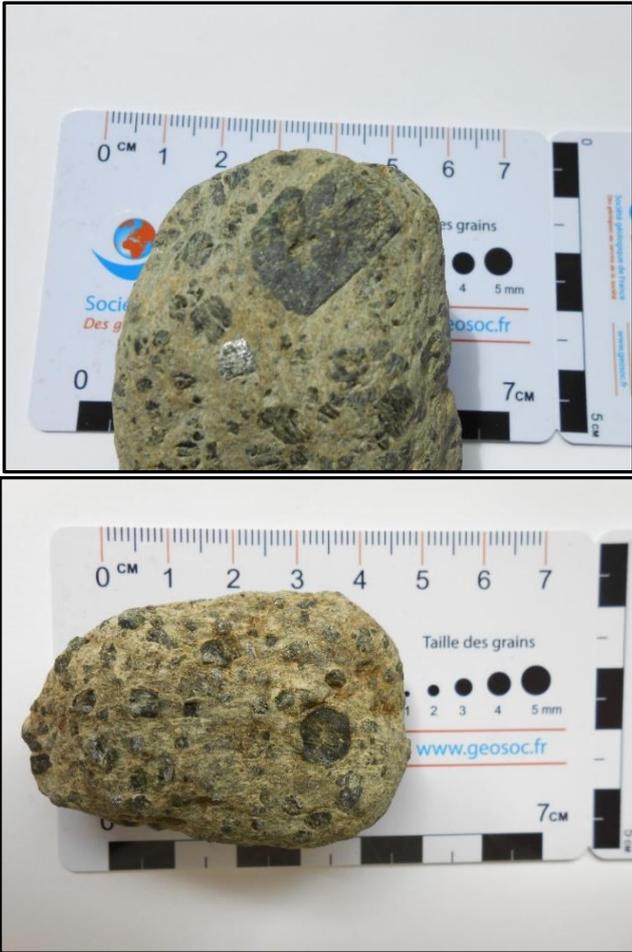


Fig.26 : Galet à cristaux de cordiérite (coll. G. Marjolet)

▪ **Point 1.2 : Falaises ouest et rocher de La Béchue**

NB : En fonction de l'heure de la marée basse, il peut s'avérer judicieux d'effectuer le trajet, dans le sens nord-sud, en particulier si on inclut l'anse du Barillet, à voir en premier.

A marée basse, on peut voir une des plus belles anciennes pêcheries de la côte du Goelo, datant, probablement, du Moyen-Âge (ou peut-être plus ancienne) (Fig.27).



Fig.27 : Point n° 1.2: Falaises de La Béchue (Pordic)
(photo satellite Google Earth, 2017)

Sur le trajet, on voit une falaise de loess (Fig.28).



Fig.28 : Falaise de loess Tournemine (Pordic)

Sur la falaise, on peut apercevoir entre les bancs gréseux des fines passées grisâtres qui pourraient correspondre, selon E. Denis, à des tufs volcaniques. Elles mettent en évidence les petites fractures décalant, vers le nord, les bancs de grès (Fig.29)



Fig.29 : Micro banc de tuf volcanique (T) décalé par une faille (F)

On peut aussi observer, entre les bancs, des stries, soulignées par de la silice, correspondant à des glissements bancs sur bancs (Fig.30). On peut aussi voir une injection de silice sur environ 50 m de longueur, à la faveur d'une légère variation du pendage (Fig.31)



Fig.30 : Glissement banc sur banc avec stries siliceuses



Fig.31 injection de silice entre deux bancs de grès

En falaise, on peut voir des figures sédimentaires particulières : peut-être des « **flute-casts** » : figures sédimentaires caractéristiques d'un affouillement, par un courant, lors du dépôt (ou des rides longitudinales ?) (Fig.32).

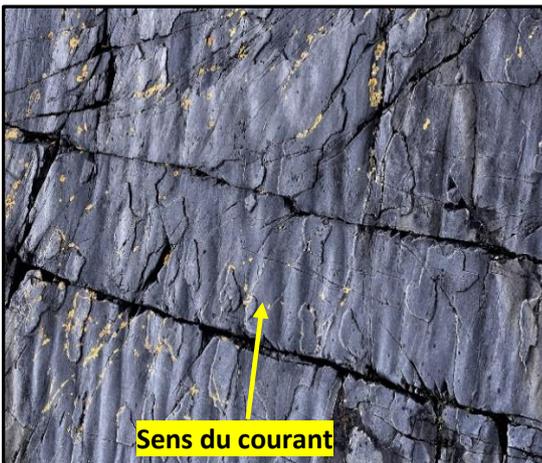


Fig.32 : Rides de courant ou flute casts ? (photo Y. Gautier)

Certains bancs sont affectés d'une **érosion alvéolaire en « nid d'abeilles »** (Fig.33). Elle résulte de l'action érosive du sel, à la suite de l'évaporation d'une eau salée infiltrée dans une roche poreuse



Fig.33 : Erosion en nid d'abeilles (photo Y Gautier)

Près du **Rocher de la Béchue**, la succession des niveaux de grès (clairs) et de pélites (sombres) est particulièrement fine (Fig.34).



Fig.34 : La Béchue : bancs fins de grès et pélites (Y. Gautier)

▪ **Point 1.3 : Anse du Barillet**



Fig.35 : Point n° 1.3 : Anse du Barillet (Pordic)
(photo satellite Google Earth, 2017)

L'accès est possible, à marée basse, à partir du sentier des douaniers (Fig.36). On peut y voir des bancs de grès inclinés (Fig.37)



Fig.36 : Accès à l'anse du Barillet, à partir du GR34



Fig.37 Anse du Barillet, bancs de grès inclinés

Dans un couloir situé, à gauche (est), on peut voir la succession des bancs de grès et de pélites (Fig.38), ainsi que des laminations présentant un accroissement progressif vertical du nombre de lamines conduisant à un niveau argilo-silteux homogène (décélération progressive d'un courant ?) (Fig.39)



Fig.38 : Bancs de grès et de pélites



Fig.39 : Accroissement progressif des lamines vers un niveau homogène

On peut voir des **rides de courant** (?)(Fig.40, 41)



Fig.40 : Rides de courant (?)



Fig.41 : Rides de courant (?)

Ce secteur a été de nombreuses **failles** décalant les bancs de grès et de pélites (Fig.42.)

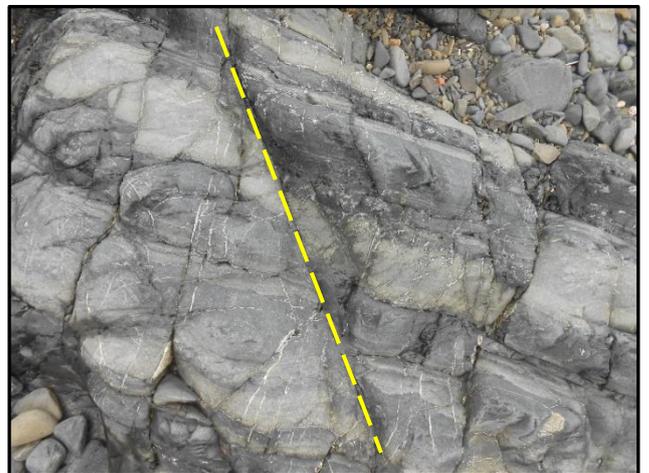


Fig.42 : Faille normale décalant les bancs de grès et de pélites

6 Site n°2 : Le Petit Havre (Pordic)

NB : l'accès au bas de la Pointe de Pordic (2) par le sentier direct est dangereux. L'accès à partir de la grève du Petit Havre est difficile et n'est possible, à marée basse, que lors d'une marée de fort coefficient (>90).



Fig.43 : Site n°2 : Le Petit Havre (Pordic) ; 1 : Plage du Petit Havre ; 2 : Pointe de Pordic (carte IGN n° 0916 O)

▪ Point 2.1 : Le Petit Havre

De la rampe d'accès à la plage, on peut voir un **synclinal très évasé** (Fig.44), bien visible sur la photo satellite (Fig.45)



Fig.44 : Point n° 2.1 : Le Petit Havre (Pordic)



Fig.45 : 2.1 : Synclinal du Petit Havre (Pordic)
(photo satellite Google Earth, 2017)

Sur la falaise, au nord de l'anse du Petit-Havre, on peut voir la succession de **gros bancs de grés** et de **bancs, plus minces de pélites** (Fig.46)



Fig.46 : Gros bancs de grés et petits bancs de pélites

Le synclinal est marqué par la **courbure des bancs** (Fig.47). Une **schistosité de plan axial** peut être observée (Fig.48).



Fig.47 : Courbure des bancs



Fig.48 : Schistosité de plan axial

On remarque une **réfraction de la schistosité** dans un banc présentant de belles rides de courant (Fig.49)



Fig.49 : Réfraction de la schistosité dans un banc à rides de courant

▪ **Point 2.2 : La pointe de Pordic**

On peut voir de belles **rides de courant** (Fig.50), des **figures de charge** (Fig.51) et surtout des **nodules spectaculaires** (Fig.52 et 53).



Fig.50 : rides de courant



Fig.51 : Figure de charge

Des **nodules** sont présents dans la formation de Binic. Il s'agit, selon E. Denis, de structures secondaires (après le dépôt), de facies silico-carbonatés (la silice s'est, parfois, substituée au carbonate), et de plusieurs types (Fig.52) :

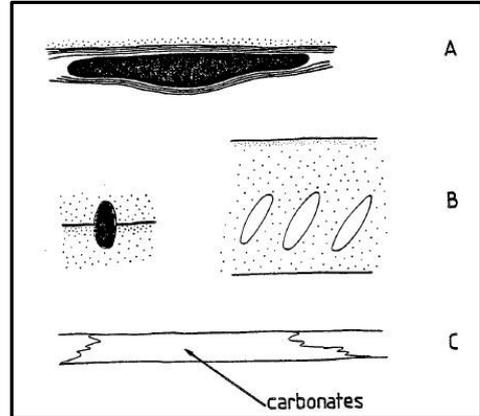


Fig.52 : Différents types de nodules dans le Briovérien sédimentaire (E. Denis)

- **A** : type le plus précoce, mis en place avant la fin de la consolidation. Les concrétions sont moulés par les sédiments sus et sous-jacents ;
- **B** : type plus tardif, se développant dans le sédiment induré (nodules parfois sécants aux interbanes) ;
- **C** : type composé de dolomite magnésienne et/ou ferrique.



Fig.53 : Pointe de Pordic : nodule (type B ?)



Fig.54 : Pointe de Pordic : nodule en « arête de poisson »

7 Site n°3 : Port-Jehan-Pointe de Bréhin (Pordic)

NB : l'accès à l'estran, à marée basse, se fait, à partir du parking **P**, par le sentier des douaniers, en direction du petit Havre, puis par un sentier pentu menant à un escalier. Le retour se fait par le sentier des douaniers (ou, plus facile, par le chemin de la Croix Massignon). La longueur totale est de l'ordre de 3 km. (Fig.55)

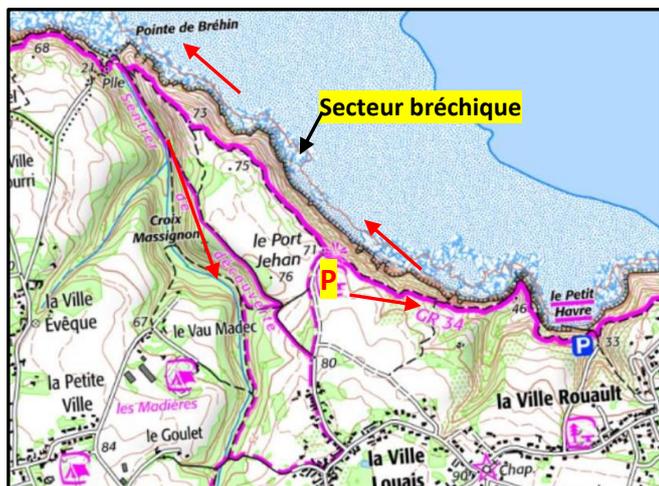


Fig.55 : Site n°3 : Port Jehan-Pointe de Bréhin (carte IGN n° 0916 0)

Du haut de l'escalier menant à la grève de Port-Jehan, on aperçoit les bancs parallèles de la formation de Binic (Fig.56).



Fig.56 : Accès à la grève de Port-Jehan

En cheminant vers la Pointe de Bréhin, on arrive à un **secteur fortement tectonisé**, marqué par une brèche de faille, injectée de filons de quartz (Fig.57, 58, 59), non indiquée sur la carte géologique.

Lui succède, un secteur marqué par une **succession de plis et de failles**, affectant la formation de Binic (cf. photo satellite, Fig.60).



Fig.57 : Brèche de faille injectée de filons de quartz

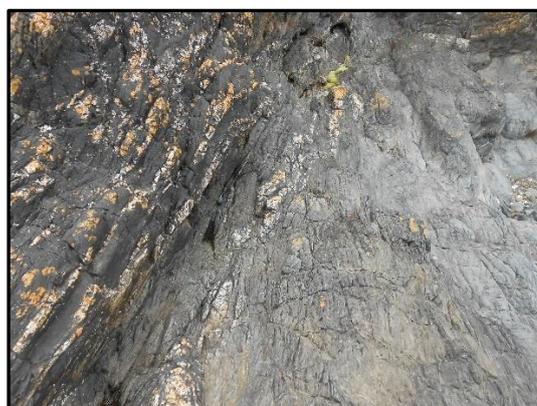


Fig.58 : Filons de quartz



Fig.59 : Brèche de faille injectée de quartz

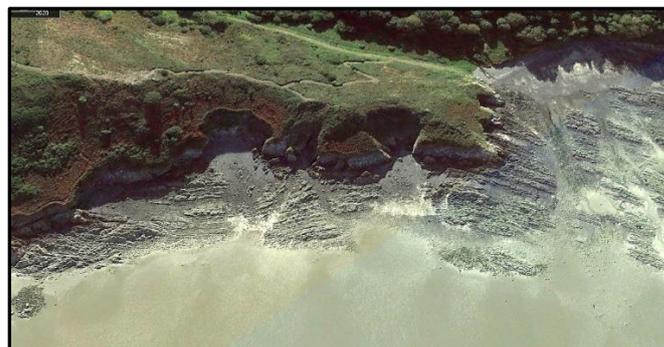


Fig.60 : Plis et failles de la Pointe de Bréhin
(Photo satellite Google Earth 2017)

8 Site n°4 : Plage de La Banche-- Site des Bernains (Binic-Etables) (Fig.61)

▪ Point 4.1 : La plage de La Banche

A partir du parking de la plage de la Banche (P), deux points sont à voir (selon un ordre indifférent, mais en tenant compte de la marée pour le point n°1):

-n°1 : plage de la Banche, par l'estran ;

-n°2 : site des Bernains, en empruntant le sentier des douaniers ; départ : 



Fig.61 : Point n°4 : Binic-Etables sur mer (carte IGN n°0916 O)

1 : Plage de La Banche ; 2 : Site des Bernains

La carte géologique (Fig.62) indique la présence de la formation de Binic, localement recoupée par un petit filon de microgranite. La prospection sur le terrain a mis en évidence un autre filon de microgranite (?), bien plus important, parallèle à la côte (donc non visible sur l'estran). Appelons le : « filon des Bernains ».

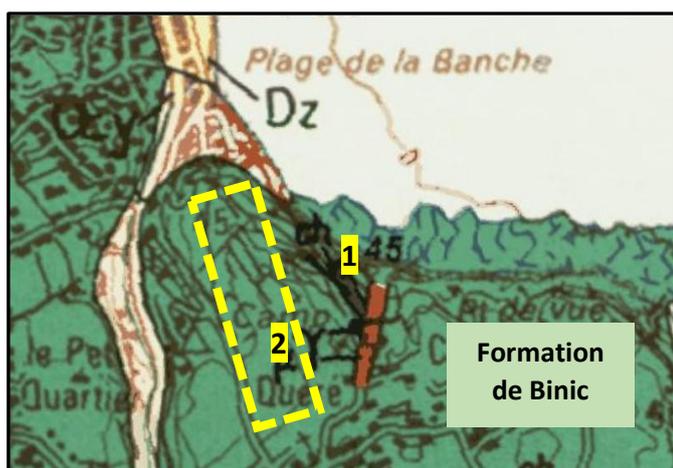


Fig.62 : Carte géologique du site n°4 (Extrait carte BRGM n°243)

1 : filon de microgranite ; 2 : filon des Bernains

▪ Point 4.1: Plage de La Banche

On peut voir une falaise de loess, siège d'importants éboulements récents, entraînant, ici, la mise à jour d'une conduite d'évacuation d'eaux usées (Fig.63).



Fig.63 : Plage de La Banche : falaise de loess

Sous le loess, La falaise est constituée de bancs de schistes noirs « charbonneux », intercalés dans des bancs ocre-jaune (Fig.64, 65,66,67).

On peut aussi voir un conglomérat (s'agit-il du Briovérien ?, ou, plutôt, d'une ancienne plage quaternaire) (Fig.68).



Fig.64 : Falaise de schistes noirs « charbonneux »



Fig.65 : Schistes noirs « charbonneux » plissotés



Fig.66 : Schistes noirs « charbonneux »



Fig.67 : Schistes noirs « charbonneux »



Fig.68 : Conglomérat (ancienne plage quaternaire ?)
(photo P. Marjolet)

Plus loin, au niveau d'une petite anse, on peut voir le **filon de microgranite** indiqué sur la carte géologique (Fig. 69 et 70).

Encore plus loin, on peut voir, dans une anse, et à proximité d'une faille une **curieuse formation** qui semble s'injecter dans la formation de Binic Est-ce un sill ? (Fig.71 et 72).



Fig.69 : Filon de microgranite (photo P. Marjolet)



Fig.70 : Contact microgranite/ grès briovérien (photo P. Marjolet)



Fig.71 : Sill ?



Fig.72 : sill ? détail

▪ Point 4.2: Le Site des Bernains

Le site des Bernains (Fig.73) est bien connu, localement, pour son caractère archéologique, exposé au Musée d'arts et de traditions populaires de Binic-Etables. Il s'étend sur environ 15 hectares et présente une « muraille », d'environ 600 m de longueur, flanquée de trois « tours » (Fig.74), interprétée comme un ouvrage défensif, datant de l'époque romaine et/ou (selon la DRAC) correspondant à une ancienne exploitation agricole du Moyen-Âge.

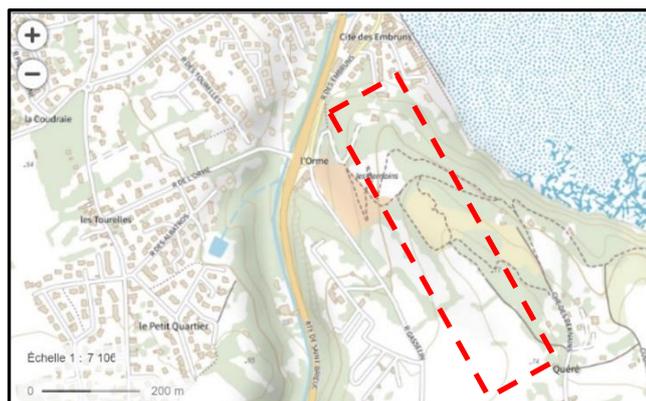


Fig. 73 : Site des Bernains (Binic-Etables) (Géoportail)

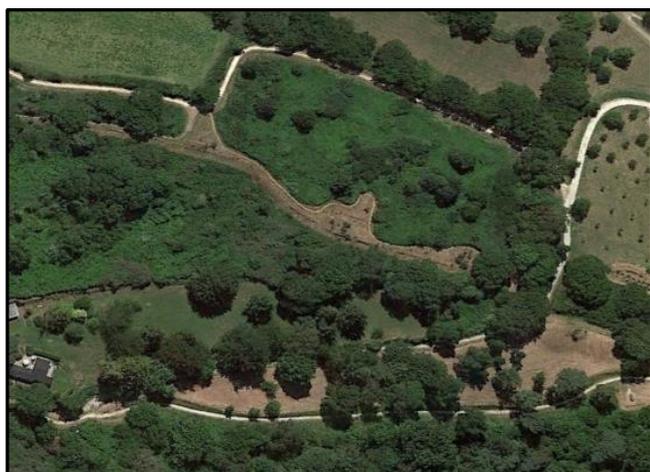


Fig. 74 : Site des Bernains, la « muraille » et les « tours »
(photo satellite Google Earth, 2017)

Une reconnaissance géologique, en juin 2024, avec Bernard Derrien (Musée de Binic-Etables), a permis, outre le constat de la présence de très nombreuses boules d'une roche magmatique, d'identifier leur nature : un **microgranite** ou une **microdiorite porphyrique** (Fig.75 et 76), à cassure conchoïdale (Fig.77). Elles sont disposées en monticules (les tours, Fig.78) et en talus (Fig.790), mais, il y a, aussi, de véritables affleurements (Fig.80 et 81), attestant de leur origine locale. Ce filon, absent de la carte géologique, mériterait un examen plus approfondi : émanation de la diorite de Saint-Quay ? (Fig.82).



Fig. 75 : microgranite des Bernains très altéré
(photo P. Marjolet)



Fig. 76 : microgranite (microdiorite ?) porphyrique des Bernains
(photo P. Marjolet)



Fig.77 : Cassure conchoïdale du microgranite des Bernains
(photo P. Marjolet)



Fig.78 : Monticule de blocs (les « tours ») (photo P. Marjolet)



Fig.79 : Talus en boules de microgranite (photo P. Marjolet)



Fig.80 : Affleurement du microgranite des Bernains (photo P. Marjolet)



Fig.81 : Empreintes de boules du microgranite (photo P. Marjolet)



Fig. 82 : Inclusion (diorite ?) dans le microgranite (photo P. Marjolet)

9 Site n°5 : Plage de l'Avant-Port (Binic-Etables)

NB : La visite jusqu'à la Pointe de la Rognouse, peut se faire dans les deux sens, en tenant compte de la marée.

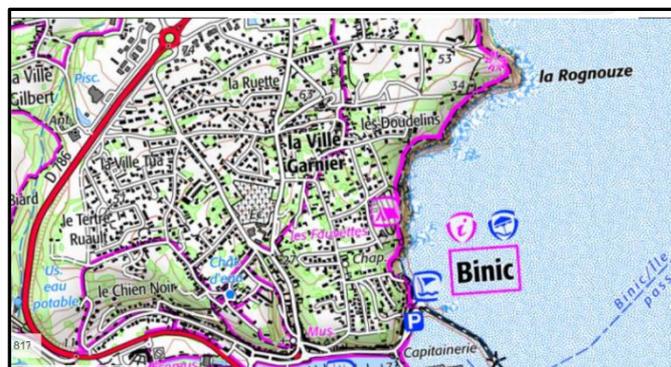


Fig. 83 : Plage de l'avant-port de Binic (carte IGN n° 09116 O)

Le couloir d'accès à la plage de l'avant-port (Fig.83) est bordé, de part et d'autre, de puissants bancs de grès clairs (Fig.84).



Fig. 83 : Couloir d'accès à la plage de l'avant-port de Binic



Fig. 84 : Bancs de grès dans le couloir d'accès à la plage

On peut voir un **banc décimétrique de pélites sombres**, plus loin sur la plage (Fig.85).



Fig. 85 : Bancs de pélite interstratifié dans les grès

La **falaise**, au droit des cabines, est soumise à l'**érosion** contre laquelle des travaux sont engagés (grillages, dérivation des eaux pluviales, en particulier) (Fig.86). Les bancs de grès (principalement) et de pélites sont inclinés vers le nord (Fig.87).



Fig. 86 : Erosion de la falaise



Fig.87 Pendage des bancs vers le nord

Ils sont surmontés par du **quaternaire (loëss)** et sont souvent **fracturés** (Fig.88).



Fig.88 : Bancs fracturés, recouverts par du loëss quaternaire

On peut voir, interstratifiés, des bancs décimétriques de **tufs volcaniques clairs** (signalés par E. Denis). Ceux-ci sont, souvent, accompagnés de **filons de quartz** (Fig.89, 90 et 91), postérieurs. On peut penser que la différence de compétence entre les strates, a facilité leur mise en place.

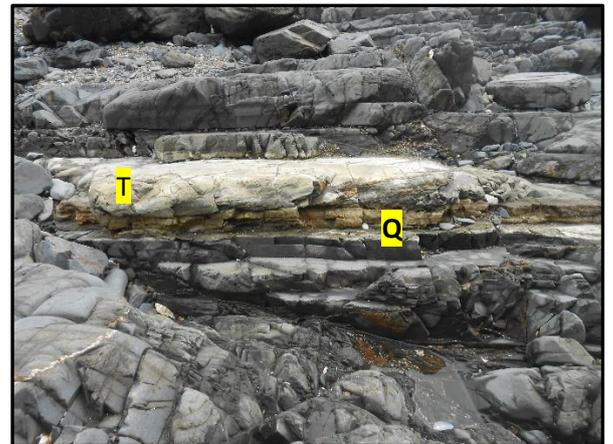


Fig.89 : Banc de tuf volcanique (T) et filon de quartz (Q)

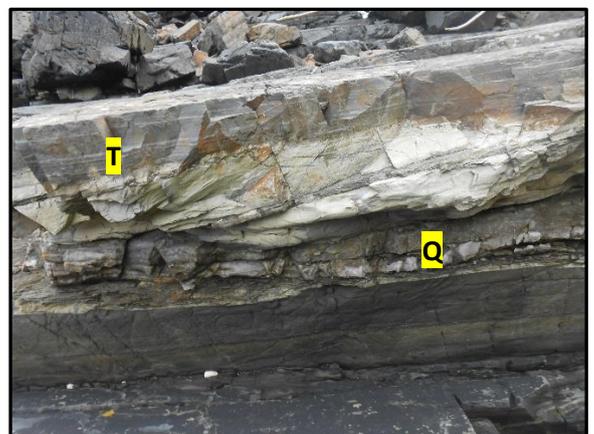


Fig.90 : Banc de tuf volcanique (T) et filon de quartz (Q)

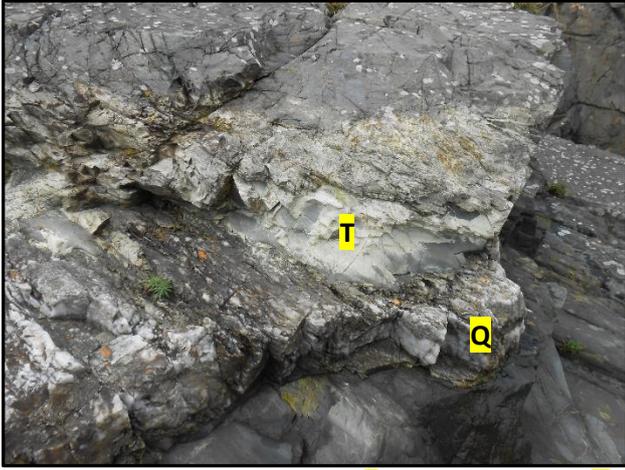


Fig.91 : Banc de tuf volcanique (T) et filon de quartz (Q)

La **fracturation**, et les **plissements** s'accroissent (Fig.92,93).



Fig.92 : Fracturation et plissement de la formation de Binic



Fig.93 : Fracturation (F) et plissement de la formation de Binic

On arrive à un **secteur fortement tectonné**, (Fig.94 et 95), où E. Denis aurait identifié un **conglomérat** : brèche et/ou poudingue? (Fig.96 et 97).



Fig.94: Secteur tectonné



Fig.95: Secteur tectonné



Fig.96: Brèche



Fig.97: Poudingue ?

Les **secteurs tectonisés** deviennent de plus en plus nombreux (Fig.98, 99,100,101).

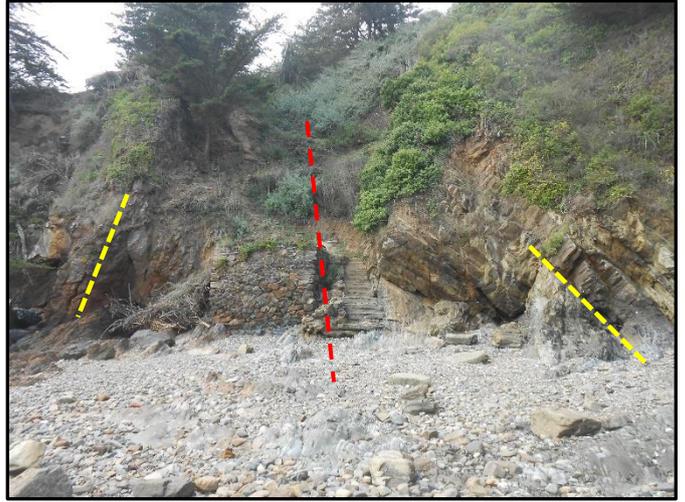


Fig.100: Plissement et faille



Fig.98: Faille



Fig.101 : Faille



Fig.99: faille chevauchante



Fig.102 : Faille décalant un filon de quartz

En arrivant vers la **Pointe de La Rognouse**, on peut voir, sur l'estran, une **ancienne pêcherie**, en forme de Y renversé (Fig.103 et 104).



Fig.103 : Pêcherie de La Rognouse (Photo IGN, in Géoportail)

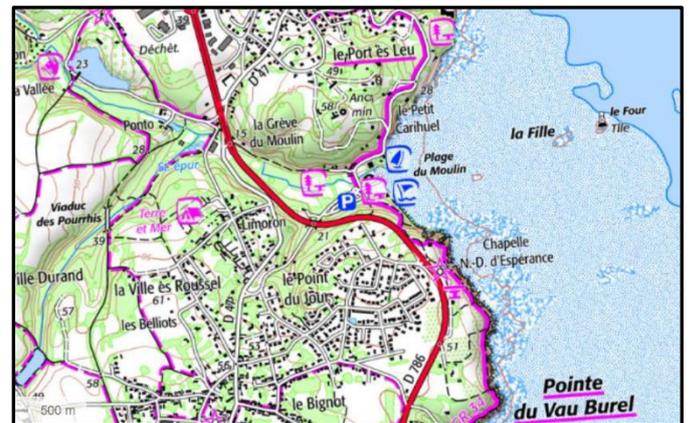
10 Site n°6 : Pointe de Trouquetet (Corps de Garde) – Plage des Godelins (Binic-Etables)



11 Site n°7 : Plage du Moulin (Binic-Etables)



Fig.104 : Pêcherie de La Rognouse



11 Site n°8: Plage du Palus (Plouha)

13 Site n°9 : Plage de Bréhec nord (Plouézec)

14 Site n°10 : Plage de Pors Pin (Plouézec)

14 Site n°11 : Pointe de Minard (Plouézec)

14 Site n°12 : Pointe de Bifot (Plouézec)

A venir

- 2012 GRAVIOU P. Géotourisme en Côtes d'Armor, éditions Biotope, 96 p ;
- 2013 BALLEVRE M., BOSSE V., DABARD M.P., DUCASSOU C., FOURCADE S., et alii, histoire géologique du Massif Armoricaïn : actualité de la recherche, bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne, 2013, (D) 10-11, pp. 5-96 ;
- 2014 FOUCAULT A. et alii : Dictionnaire de Géologie (8^e édition), 396 p. ;
- 2015 LE GALL B. et CAROFF M. : De la baie de Saint Brieuc au Mont Saint Michel, Curiosités géologiques, éditions BRGM 100 p ;
- 2016 BALLEVRE M. : Une histoire géologique du massif armoricaïn, revue Géochronique n° 140 ;
- 2016 VREKEN H. : Compte-rendu de la sortie géologique dans la Baie de Saint-Brieuc de L'AVG (Association Vendéenne de Géologie, 17 et 18 septembre 2016, sous la direction d'Yves CYRILLE, 178 p. ;
- 2017 JEGOUZO P. : Hommage à Jean Cogné (1924 – 2017). Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne, série D, n°15, p 51-56 ;
- 2018 MARJOLET G. Topos sorties VivArmor n°83, 84, 85
- 2019 : BASARA N., L'érosion des littoraux à falaises meubles en Bretagne : aléa, enjeux et gestion du risque, Thèse de doctorat de géographie, Université de Brest, 412 p. ;
- 2021 PREFECTURE des CÔTES d'ARMOR : Arrêté préfectoral portant création de la liste des sites d'intérêt géologique du département des Côtes d'Armor (8 juillet 2021) ;

Documents utilisés :

- 1959 COGNE J. : Données nouvelles sur l'antécambrien dans l'ouest de la France : Pentévrien et Briovérien en baie de Saint Brieuc (Côtes du nord) Bulletin de la société géologique de France ,1, p112-118 ;
- 1983 BALE P. et BRUN J.P. : les chevauchements cadomiens de la baie de Saint-Brieuc (Massif armoricaïn). C.R. Académie des Sciences, Paris, tome 297, pp. 359-362
- 1983 RABU D., CHAUVEL J.J., CHANTRAINE J. : Le domaine interne de la chaîne cadomienne dans le massif Armoricaïn : étude lithostratigraphique, géochimique et structurale le long d'une transversale en baie de Saint-Brieuc. Documents BRGM, 66,31p. ;
- 1983 RABU D., CHAUVEL J.J., CHANTRAINE J. : Nouvelles propositions pour la lithostratigraphie du Briovérien (Protérozoïque supérieur) et pour l'évolution géodynamique cadomienne en Baie de Saint-Brieuc (massif armoricaïn), Bulletin de la Société géologique de France, Paris, XXV,4,pp.615-621 ;
- 1988 CHANTRAINE J., CHAUVEL J.J., BALE P., DENIS E., RABU D. : Le Briovérien (Protérozoïque supérieur à terminal) et l'orogénèse cadomienne en Bretagne (France). Bulletin de la Société Géologique de France, Paris, IV, 5, pp. 815-829 ;
- 1988 DENIS E. : Les sédiments briovériens (Protérozoïque supérieur) de Bretagne septentrionale et occidentale. Thèse Université de Rennes. Mémoires et Documents CAESS 18, 223 p.
- 1993 HEBERT R. : Evolution tectonométamorphique d'un arc insulaire au protérozoïque supérieur : le domaine de Saint Brieuc (massif armoricaïn), document du BRGM n° 228, 357 p ;
- 1998 GUILLAUME M. : Géologie des Côtes d'Armor et Patrimoine géologique des Côtes d'Armor, Vivarmor ;
- 1999 GUILLAUME M. : Patrimoine géologique des Côtes d'Armor, Vivarmor ;
- 1999 THIEBLEMONT D. et alii: Témoins d'une subduction « éocadomienne » (665- 655 Ma) en Bretagne nord : arguments géochimiques, Géologie de la France n°1, 1999, pp 3-11 ;
- 2005 BRGM : Carte géologique de Saint Brieuc, 1/50000^{em}, notice de E. Egal, D. Thieblemont, E. Thomas, P. Guennoc, B. Hallegouet ;
- 2008 JONIN M. : Géodiversité en Bretagne, un patrimoine remarquable. Collection Les Cahiers Naturalistes de Bretagne. SGMB. Editions Biotope ; 160p ;

Sorties Géologiques VivArmor à l'ouest de la Baie de Saint-Brieuc (hors Ordovicien et Quaternaire)

- 2000 : n° 3 : 4 juillet : Langueux,, poudingues de Cesson
- 2002 : n° 9 : 30 mars : Baie de Saint-Brieuc
- 2003 : n° 16 ; 19 mars ; Cesson
- 2006 : n°32 : 9 septembre : Plérin
- n°33 : 6 novembre : Hillion
- 2012 : n°49 : 24 mars : Plouha, Plage du Palus
- 2013 : n°58 : 18 octobre : Saint-Brieuc, poudingues
- 2016 : n°70 : 13 novembre : Pordic, série De Binic
- 2017 : n°73 : 27 février: Hillion, amphibolites
- n°75 : 27 juin, Pordic, Binic, série de Binic
- n°82 : 16 juin, Plérin, micaschistes du Légué
- 2019 : n°83 : 23 mars : Plouézec : série de Minard
- 2022 : n°114 : 23 octobre, Plérin, Pointe du Roselier
- n°117 : 12 novembre, Plérin, Martin-Plage
- n°118 : 12 novembre , Plérin Saint-Laurent
- 2023 : n°126 : 1^{er} octobre, Plérin, Pointe du Roselier