

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) ;
2025 : 15 mars (25-1) ; 12 avril (25-2) (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).

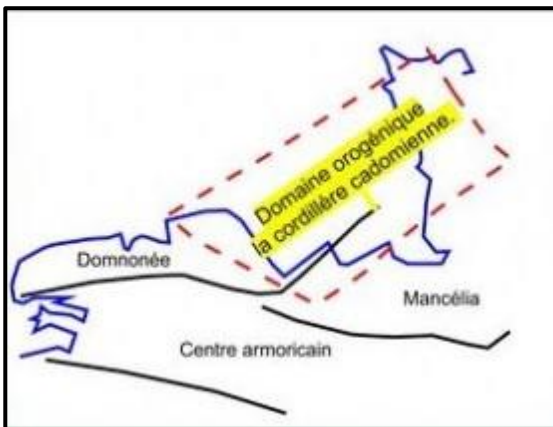


Fig.1 Extension de la chaîne cadomienne

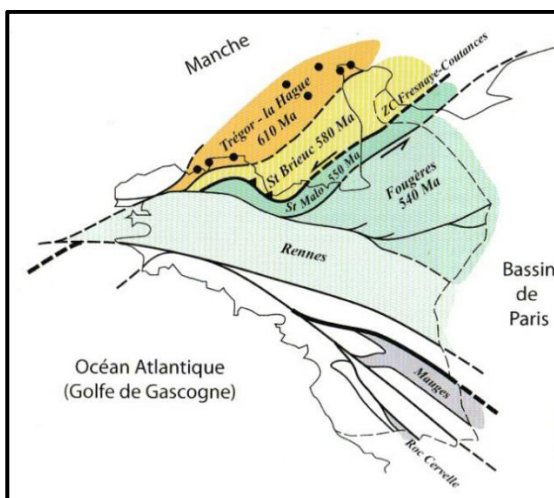


Fig.2 Les unités de la chaîne cadomienne (M Ballèvre)

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).

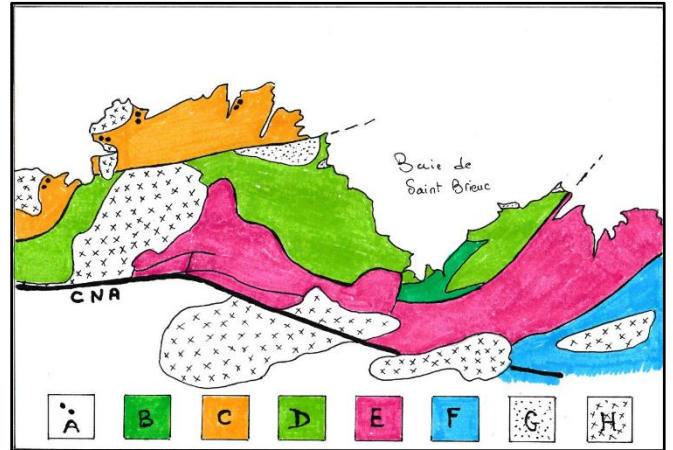


Fig. 3 Contexte géologique de la Baie de Saint-Brieuc

(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-Brieuc, 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-Brieuc succèdent aux séries volcano-sédimentaires de Lanvollon (Fig.5). On les trouve (Fig.6), à l'ouest de la Baie de Saint-Brieuc, 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.

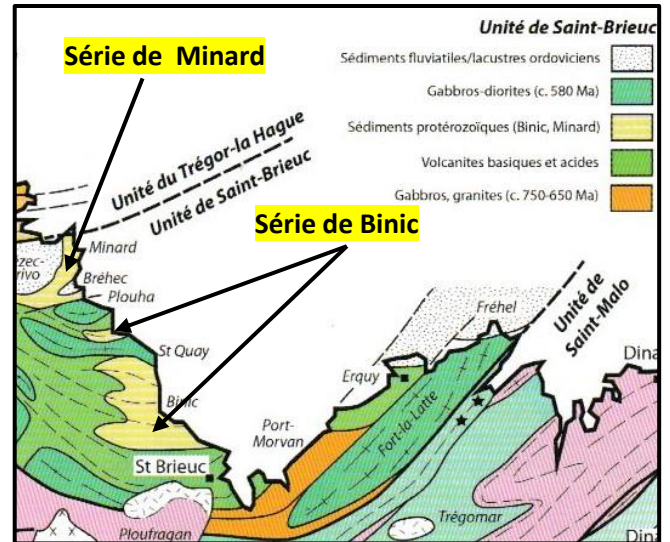


Fig.5 Géologie de la Baie de Saint-Brieuc (extrait carte M. Ballèvre)

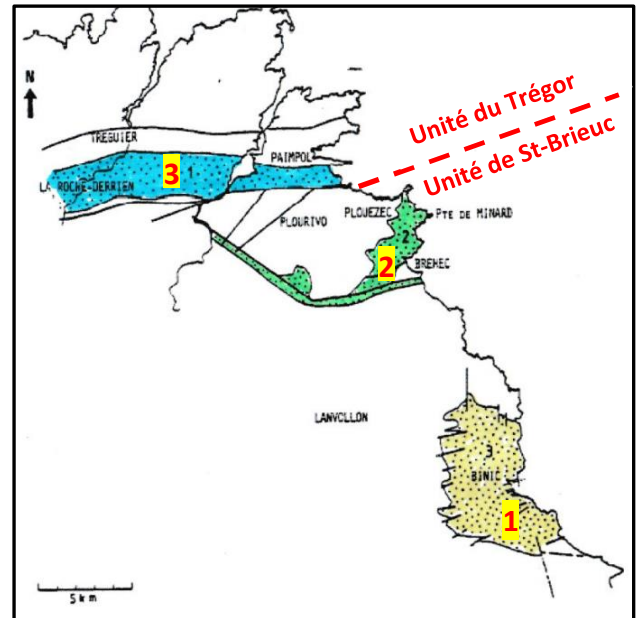


Fig.7: Séries sédimentaires briovériennes de la Baie de Saint-Brieuc (E. Denis, modifiée) :

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

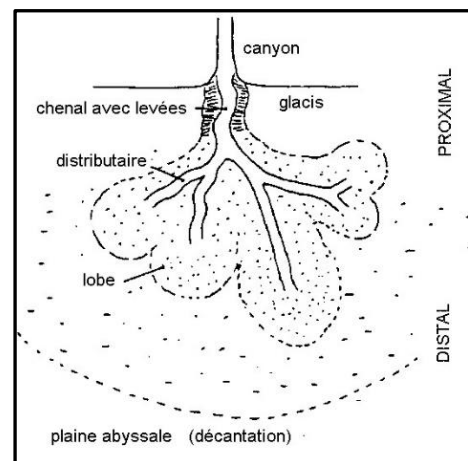


Fig.8 : mode de dépôt des turbidites

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 la Rogouse-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).

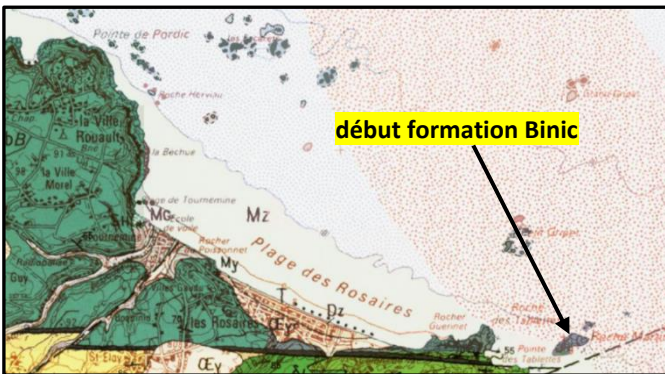


Fig.11 : Carte géologique BRGM 1/50000° (2005)

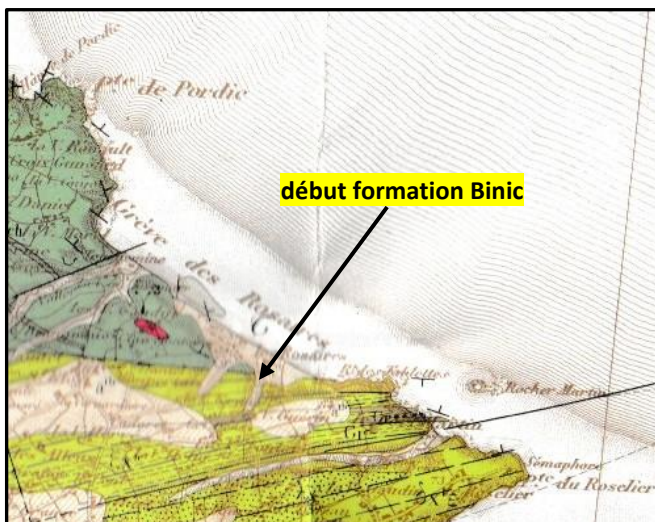


Fig.11 : Carte géologique BRGM 1/80000° (1976)

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'éstran, 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).

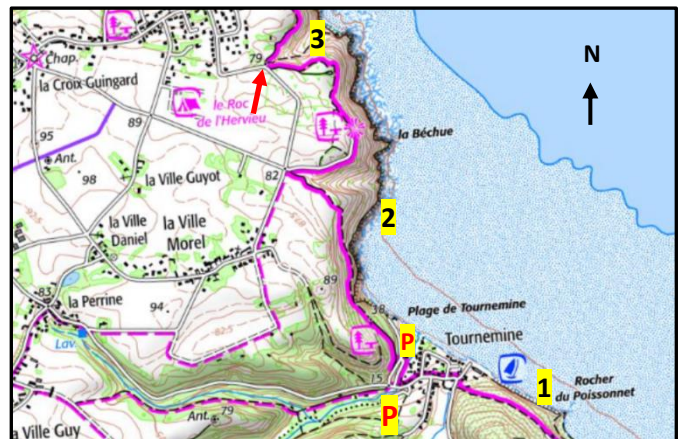


Fig.13 : Site n°1 : Tournemine (Plérin-Pordic) ; 1 : Rocher du Poissonnet ; 2 : Falaises de La Béchue ; 3 : Anse du Barillet (carte IGN n° 0916 O)

- **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.

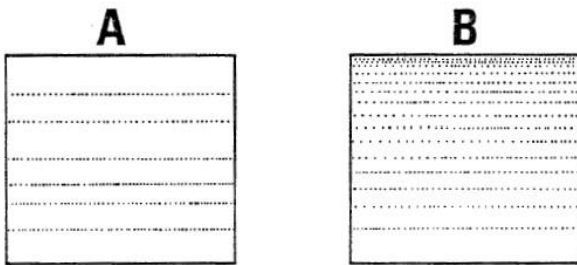


Fig.21 : laminations dans les grès (A) et les pélites(B) (E. Denis)



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'enfonce 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 à la plage, et sur 100 à 200 mètres de largeur, des **galets ponctués de taches noires**, millimétriques à centimétriques (Fig.26).

Cette roche a été vue, récemment, en « pierres volantes », dans la vallée du ruisseau du Parfonds du Gouet, à 2 km du littoral, près du viaduc Harel de la Noë, ainsi que dans les murs de l'église de Pordic. Les cristaux pourraient être du **pyroxène** (rétromorphosé en amphibole), et il pourrait s'agir d'un **petit pointement magmatique**, non connu jusqu'à présent, peut-être à mettre en relation avec la diorite de Saint Quay-Portrieux qui contient des enclaves de gabbro.

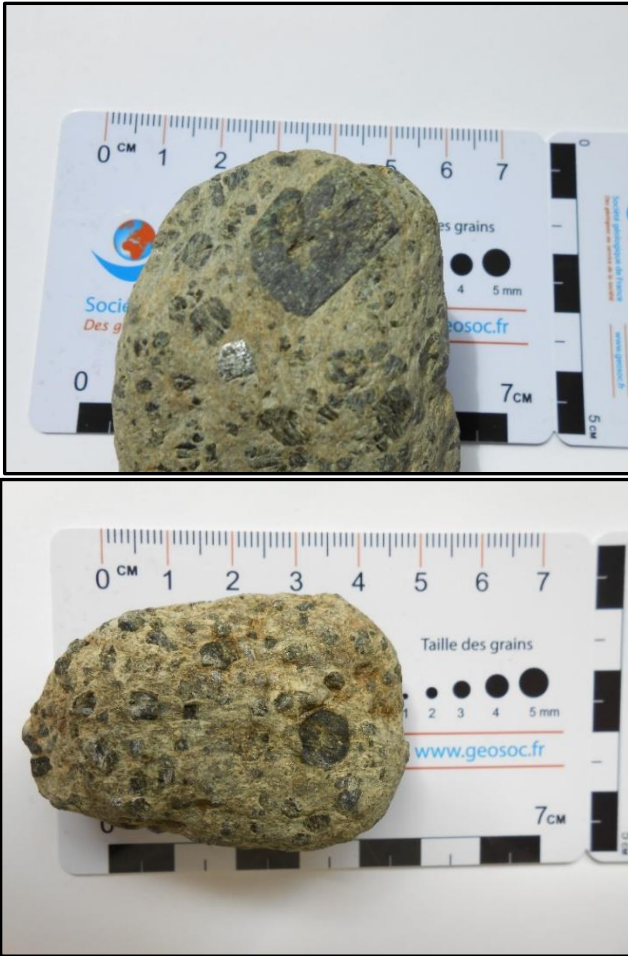


Fig.26 : Galet à gros cristaux de pyroxène (?) (coll. G. Marjolet)

▪ **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).

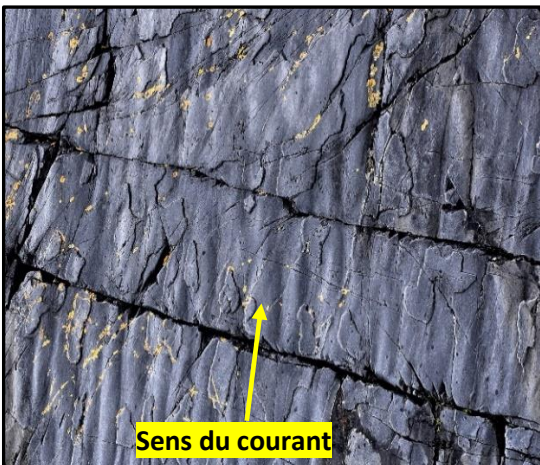


Fig.32 : Rides de courant ou flute casts ? (photo Y. Gautier)

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)

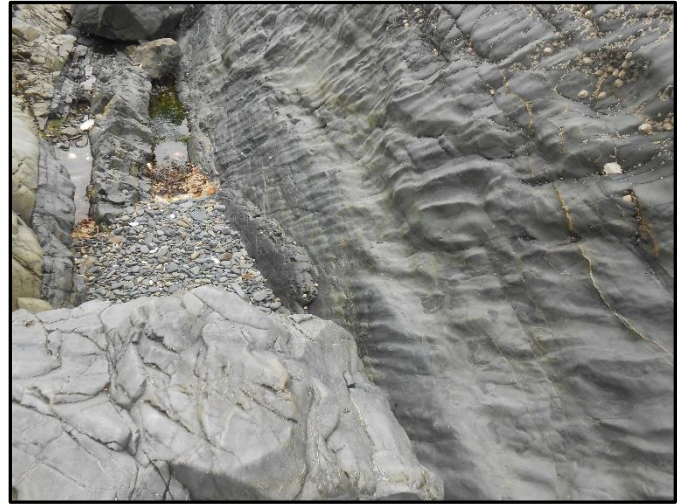


Fig.40 : Rides de courant (?)



Fig.41 : Rides de courant (?)

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

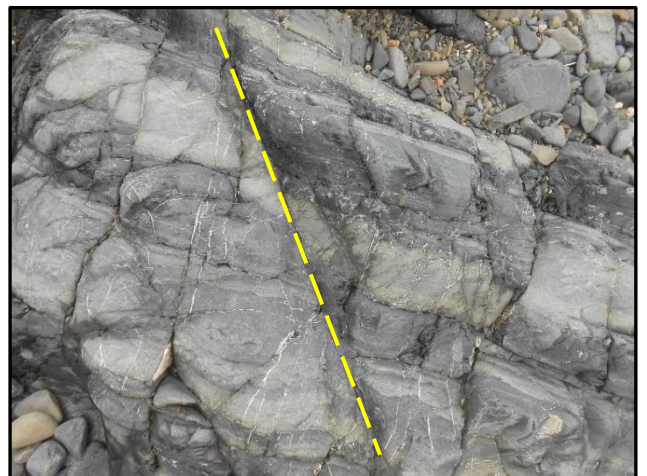


Fig.42 : Faille normale décalant les bancs de grès et de pélites

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) :

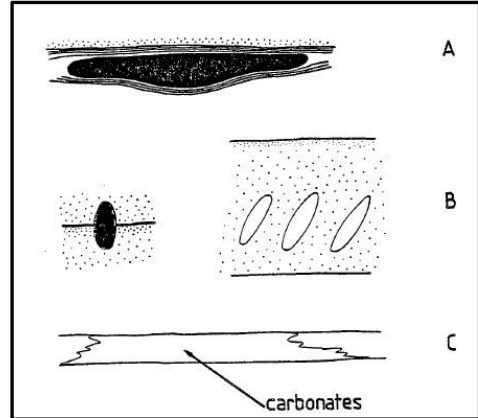


Fig.52 : Différents types de nodules dans le Briovérien sédimentaire (E. Denis)

- **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 interbancs) ;
- **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)

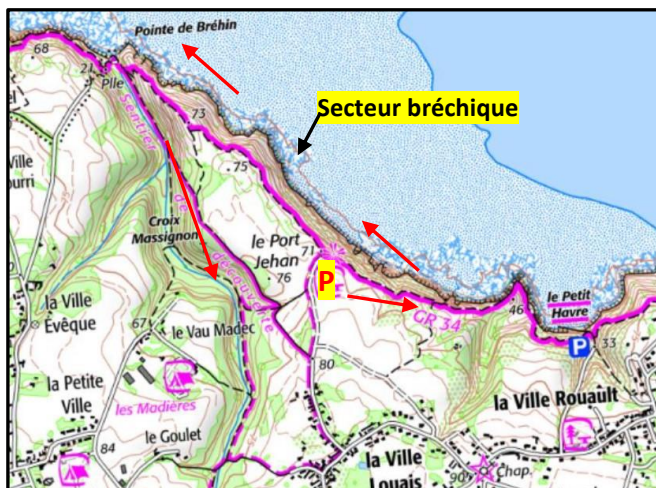


Fig.55 : Site n°3 : Port Jehan-Pointe de Bréhin (carte IGN n° 0916 0)

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 : 

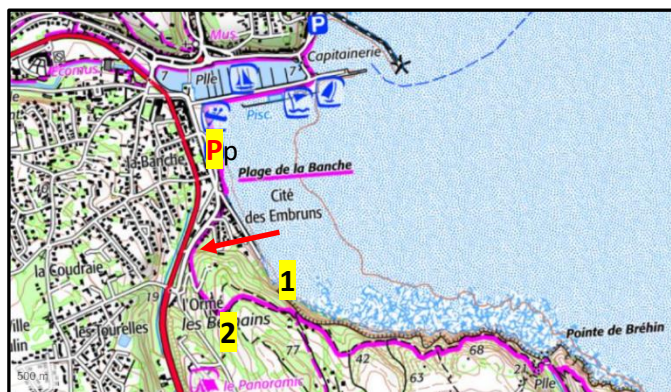


Fig.61 : Point n°4 : Binic-Etables sur mer (carte IGN n°0916 O)

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 ».

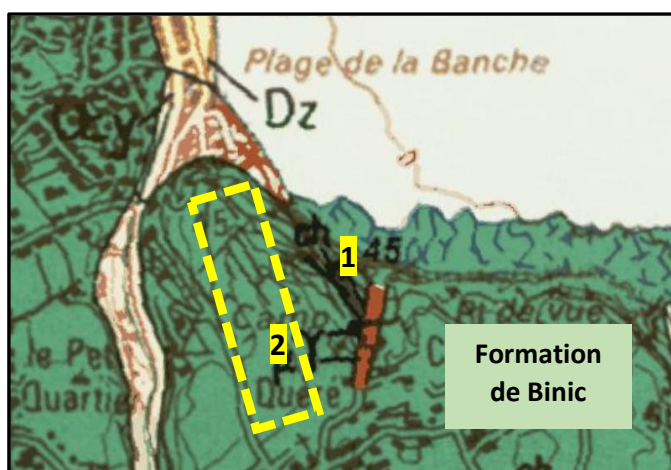


Fig.62 : Carte géologique du site n°4 (Extrait carte BRGM n°243)

1 : filon de microgranite ; 2 : filon des Bernains

▪ Point 4.1: Plage de La Banche

On peut voir une falaise de loëss, 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 loëss

Sous le loëss, 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)



Fig.69 : Gros nodule dans la formation de Binic



Fig.70 : Filon de microgranite (photo P. Marjolet)



Fig.71: Contact microgranite/ grès briovérien (photo P. Marjolet)



Fig.72 : sill ?

Plus loin, à la faveur de plusieurs petites anses successives, on peut voir, en falaise :

- des **nodules** insérés dans la formation schisto-gréseuse, dont un très gros (Fig.69) ;
- le **filon de microgranite** indiqué sur la carte géologique (Fig. 70 et 71) ;
- une **curieuse formation** qui semble s'injecter dans la formation de Binic. Est-ce un sill ? (Fig.72).

▪ 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.

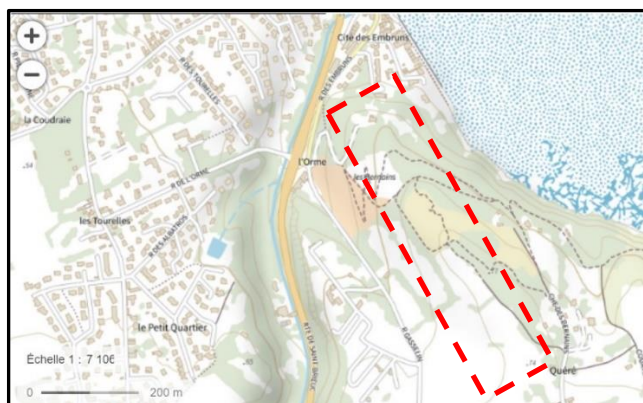


Fig. 73 : Site des Bernains (Binic-Etables) (Géoportail)

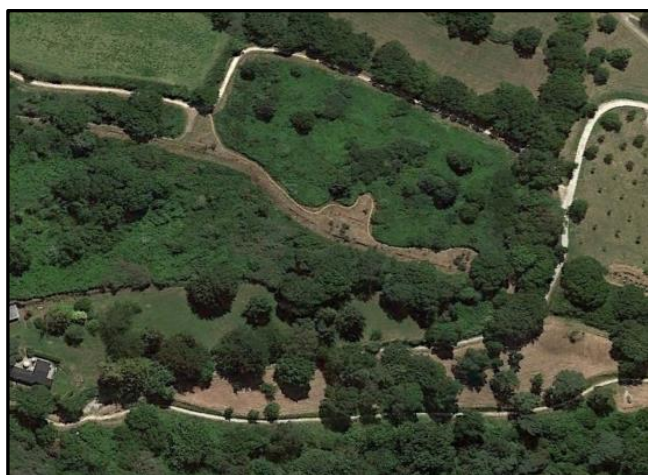


Fig. 74 : Site des Bernains, la « muraille » et les « tours » (photo satellite Google Earth, 2017)

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)

Au nord du port de Binic, La formation de Binic apparait nettement plus « tourmentée » : plissements, failles, intrusions magmatiques, métamorphisme de contact, comme le montre la coupe réalisée en 1983 par D. Rabu (Fig.83). Plusieurs sites méritent une visite, mais il n'est pas possible, compte tenu des marées et des accès possibles, de les voir tous en une fois (Fig.84).

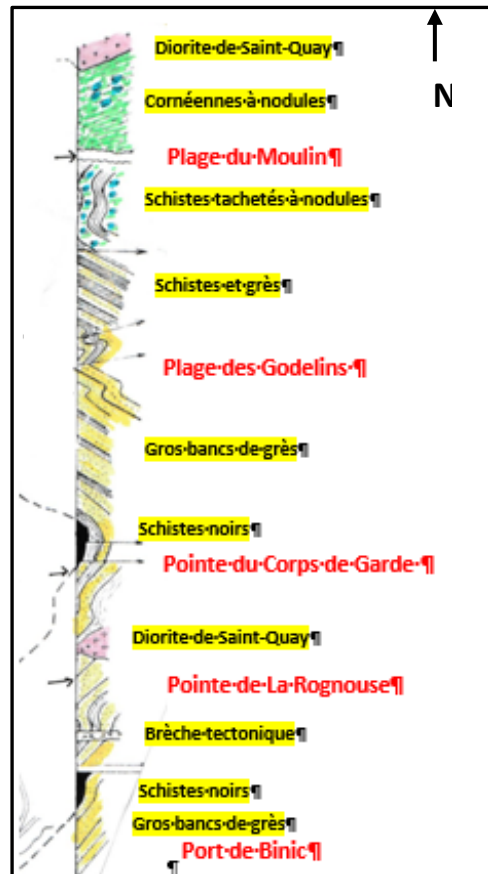


Fig.83 Coupe de Binic à Saint-Quay-Portrieux (D Rabu)



Fig.84 Sites et parkings au nord de Binic

Le couloir d'accès à la plage de l'avant-port (Fig.85 et 86) est bordé, de part et d'autre, de puissants bancs de grès clairs (Fig.87).

On peut voir un **banc décimétrique de pélites sombres**, plus loin sur la plage (Fig.88).

La **falaise**, au droit des cabines, est soumise à l'**érosion** contre laquelle des travaux ont été engagés (grillages, dérivation des eaux pluviales, en particulier) (Fig.89). Les bancs de grès (principalement) et de pélites sont inclinés vers le nord (Fig.90).



Fig. 85 : Plage de l'avant-port de Binic (carte IGN n° 09116 O)

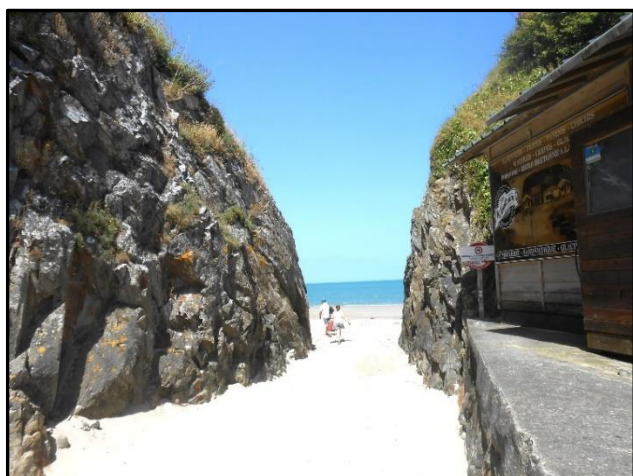


Fig. 86 : Couloir d'accès à la plage de l'avant-port de Binic



Fig. 87 : Bancs de grès dans le couloir d'accès à la plage



Fig. 88 : Bancs de pélite interstratifié dans les grès



Fig. 89 : Erosion de la falaise et mesures de protection contre les éboulements

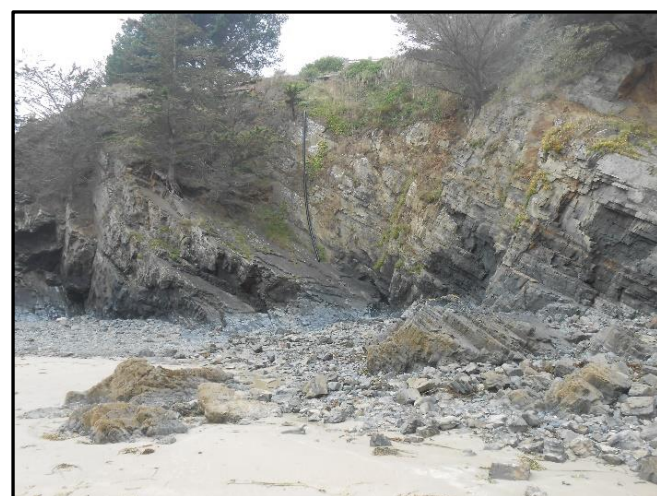


Fig.90 Pendage des bancs vers le nord

Ils sont surmontés par du **quaternaire (loëss)** et sont souvent **fracturés** (Fig.91).



Fig.91 : Bancs fracturés, recouverts par du lœss 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.92, 93 et 94), postérieurs. On peut penser que la différence de compétence entre les strates, a facilité leur mise en place.

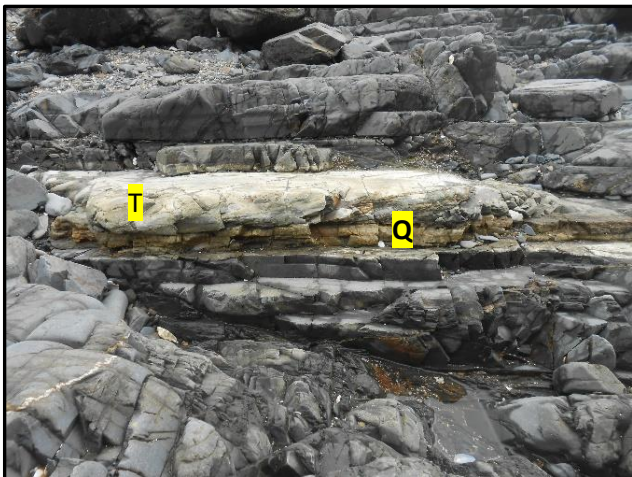


Fig.92 : Banc de tuf volcanique (T) et filon de quartz (Q)

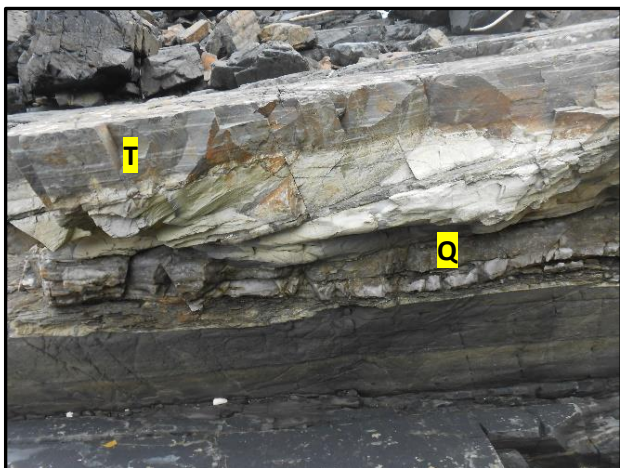


Fig.93 : Banc de tuf volcanique (T) et filon de quartz (Q)

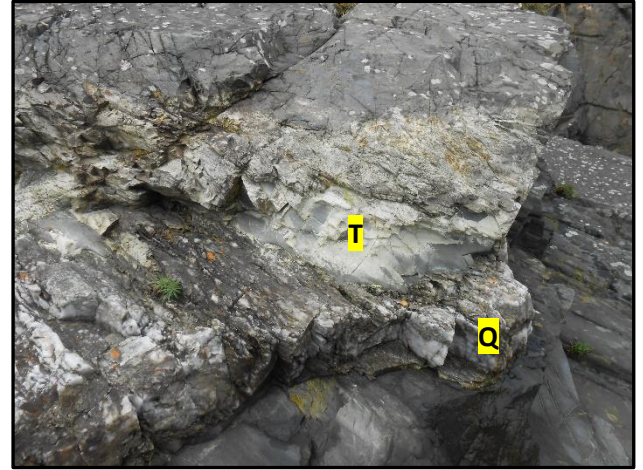


Fig.94 : Banc de tuf volcanique (T) et filon de quartz (Q)

La **fracturation**, et les **plissements** s'accroissent (Fig.95 et 96).



Fig.95 : Fracturation et plissement de la formation de Binic

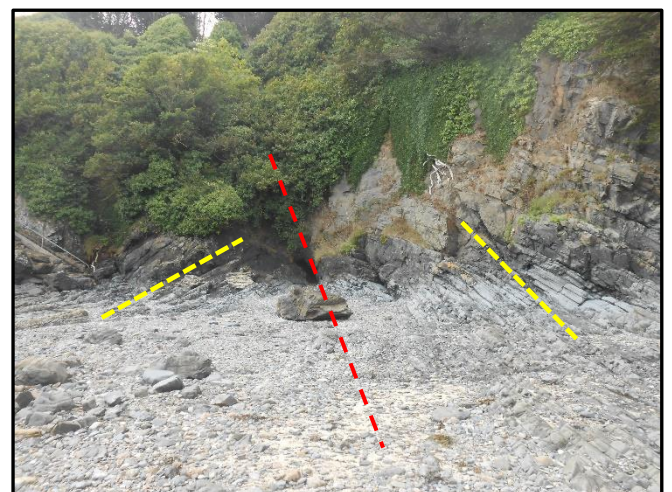


Fig.96 : Fracturation (F) et plissement de la formation de Binic

On arrive à un **secteur fortement tectonisé**, (Fig.97,98), où E. Denis aurait identifié un **conglomérat : brèche et/ou poudingue?** (Fig.99 et 100).



Fig.97: Secteur tectonisé



Fig.100: Poudingue ?

Les **secteurs tectonisés** deviennent de plus en plus nombreux (Fig.101, 102,103,104,105).

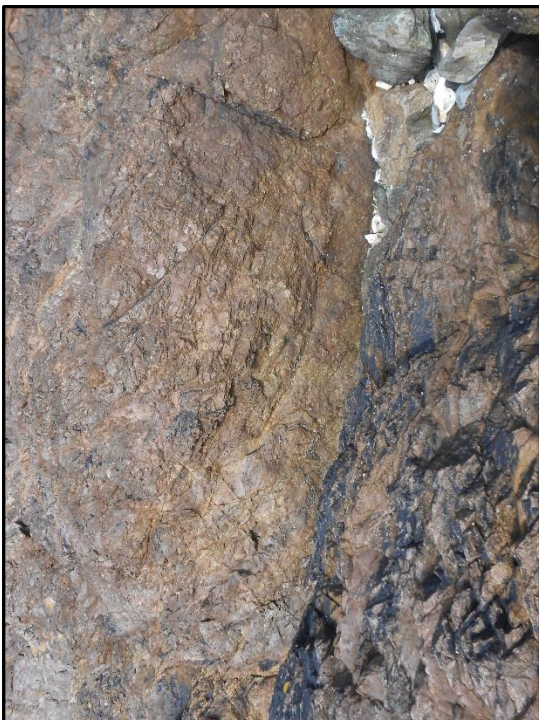


Fig.98: Secteur tectonisé



Fig.101: Faille



Fig.99: Brèche



Fig.102: Faille chevauchante

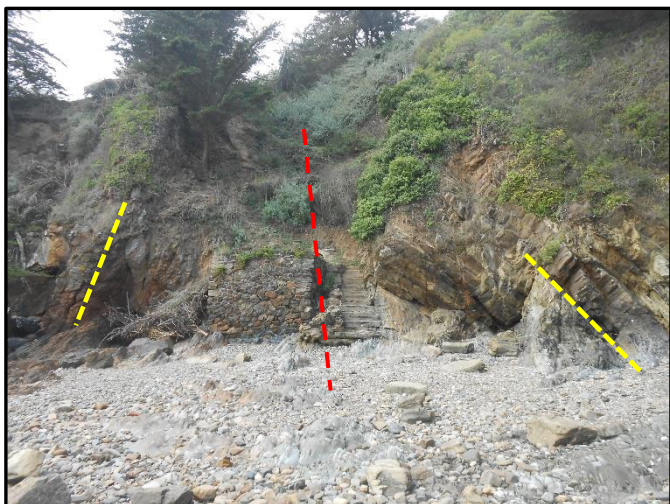


Fig.103: Plissement et faille



Fig.104 : Faille

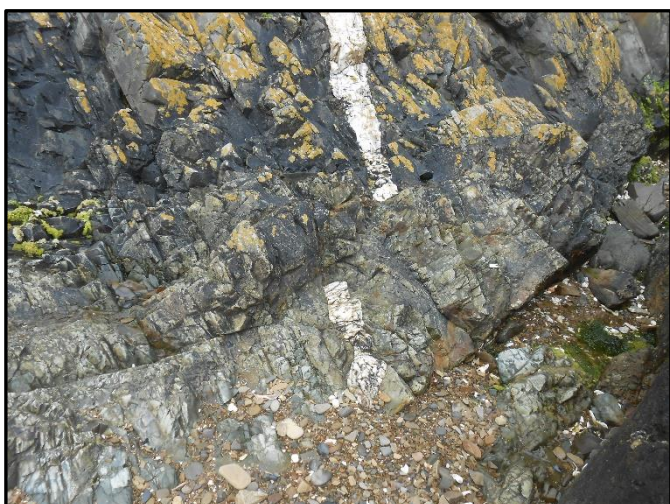


Fig.105 : Faille décalant un filon de quartz

En arrivant vers la **Pointe de La Rognouse**, on peut voir, sur l'estran, une **ancienne pêcherie** (type B), en forme de Y renversé (Fig.106 et 107).



Fig.106 : Pêcherie de La Rognouse (Photo IGN, in Géoportail)



Fig.107 : Pêcherie de La Rognouse

10 Site n°6 : De la Pointe de La Rognouse à la-Plage des Godelins, via la pointe de Trouquetet (Corps de Garde) (Binic-Etables)



Fig.108 : De La Pointe de La Rognouse à la plage des Godelins

L'accès à la grève s'effectue, à partir du parking de La Rognouse, par le sentier des douaniers, jusqu'à la pointe de Trouquetet (Fig.109). On peut apercevoir, à gauche, un plissement (Fig.110) que la photo satellite met bien en évidence (Fig.111).



Fig. 109 : accès à la Pointe de Trouquetet



Fig.110 : Plissement au nord de la pointe de Trouquetet



Fig. 111 : Plissement à la pointe de Trouquetet
(photo satellite Google Earth, 2017)

On gagne l'estran par la cale à bateau. On peut voir une falaise de loess (Fig.112), avec des éboulements récents

sous lequel on distingue des bancs de grès inclinés vers le nord.(Fig.113).



Fig. 112 : Falaise de loess avec éboulements récents



Fig.113 :Bancs de grès inclinés vers le nord

En poursuivant vers le sud, on découvre (c'est une surprise !) un **petit massif magmatique**, isolé entre deux falaises de loess (Fig.114 et 115). Il ne figure pas sur la carte géologique de Pontrieux, bien qu'il soit signalé dans le rapport de **D. Rabu** de 1983 (Fig.83).



Fig.114 : Petit massif de roche magmatique



Fig. 115 : Petit massif magmatique entre les pointes de La Rognouse et de Trouquetet (photo satellite Google Earth, 2017)

Il s'agit d'une **roche grenue**, à altération en boules (Fig.116), à gros grains sombres (Fig.117). C'est probablement la **diorite de Saint-Quay-Portrieux** (affleurant à environ 2.5 km plus au nord !).

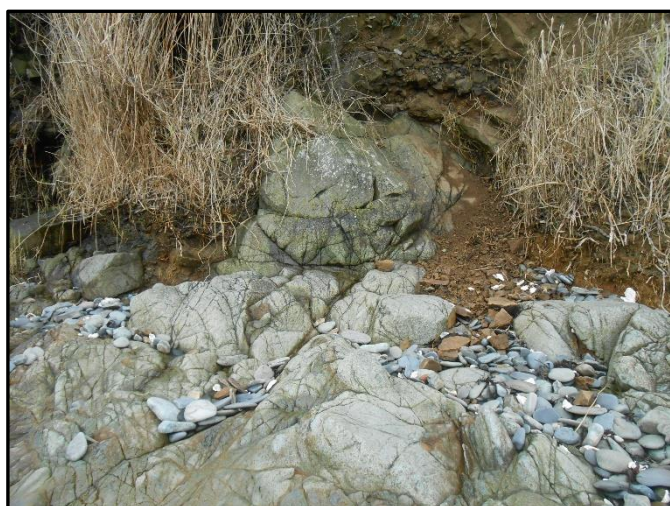


Fig.116 : Affleurement de la roche magmatique



Fig. 117 : Roche grenue à gros grains sombres (diorite ?)

En poursuivant vers la **Pointe de La Rognouse** (Fig.118), on retrouve les **bancs de grès**, inclinés vers le nord (Fig.119).



Fig.118 : Pointe de La Rognouse vue du sentier des douaniers



Fig.119 : Pointe de La Rognouse, bancs de grès

De retour vers la pointe de Trouquetet que l'on franchit, en direction du nord, on peut voir des **bancs de grès subverticaux** (Fig.120). Puis, en direction des Godelins, c'est une succession de **gros et de petits bancs inclinés de grès**, au pendage bien net (Fig.121), avec des intercalations de **bancs plus fins de pélites**, marqués par une **schistosité** perpendiculaire nette.



Fig.120 : Bancs de grès subverticaux



Fig.121 : Bancs de grès inclinés

Certains secteurs sont marqués par une **intense fracturation** qui ne permet, le plus souvent, de bien distinguer la stratification (Fig.122) ce que l'on peut aussi voir sur les photos satellite (Fig.123).



122 : Aspect chaotique de la série sédimentaire



123 : Aspect chaotique vu en photo satellite (Google Earth, 2020)

Immédiatement au sud de la **plage des Godelins** (Fig.124), on retrouve une **stratification subverticale**, plus nette (Fig.126). On peut noter sur certains bancs une curieuse forme d'érosion « **en cuvettes** » (Fig.126), soulignant une schistosité perpendiculaire.



Fig.124 : Plage des Godelins (vue du sentier des douaniers, au nord)



Fig.125 : Bancs de grès subverticaux



Fig.126 : Erosion en « cuvettes »

Au nord de la Plage des Godelins, les bancs de grès sur l'estran sont affectés de **plissements serrés et de failles** bien visibles sur les photos satellites (Fig. 127 et 128), mais aussi repérés sur l'estran (Fig.129).



Fig.127 :Plissement et failles (photo satellite Google Earth, 2017)

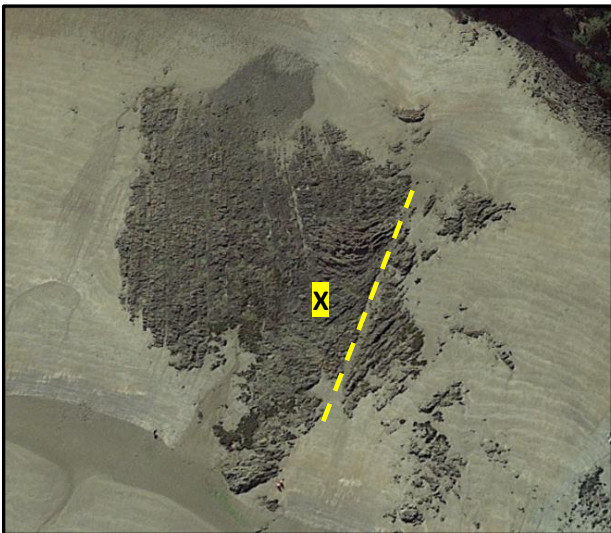


Fig.128 :Plissement et failles (photo satellite Google Earth, 2017)



Fig.129 : Charnière (X) du pli de la Fig. 129

On peut aussi voir, en falaise, un bel affleurement de **pélites sombres** (fig.130)



Fig.130 : Pélites sombres

Le **chemin des douaniers** menant, au nord, à la plage du Moulin, via la **Pointe du Vau-Burel**, permet, à la faveur de trouées dans la végétation (actuellement trop peu nombreuses!) d'admirer la série sédimentaire affectée de plis et de failles (Fig.131,132).



Fig.131 Vue du chemin des douaniers



Fig.132 :Vue du chemin des douaniers

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

La **plage du Moulin** (Fig.133) est un site géologique remarquable, en particulier pour le **métamorphisme de contact**, entre la **diorite de Saint-Quay-Portrieux**, au nord, et la **formation sédimentaire de Binic**, au sud (Fig.134), décrit par **J. Fabries et alii.**, en 1985 (Fig.135).

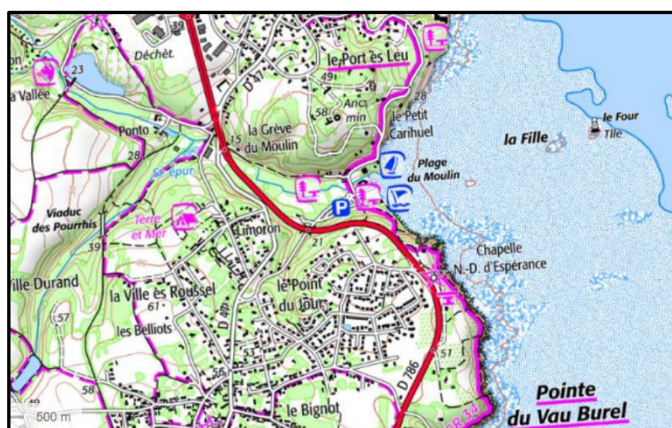


Fig.133 : Plage du Moulin (extrait carte IGN n°09160, Saint-Brieuc)



Fig.136 : Formation de Binic plissée et fracturée

P :pêcherie (photo satellite Google Earth, 2017)

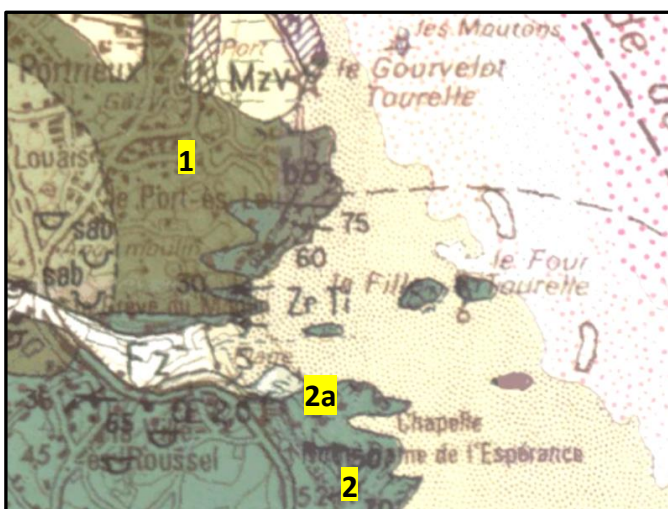


Fig.134 : Contexte géologique (extrait carte géologique Pontrieux)

1: Diorite ; **2** : Formation de Binic, **2a** : métamorphisée



Fig.137 Formation de Binic plissée

Au sein des bancs, on peut distinguer des **nodules calcaro-siliceux** (Fig.138 et 139).

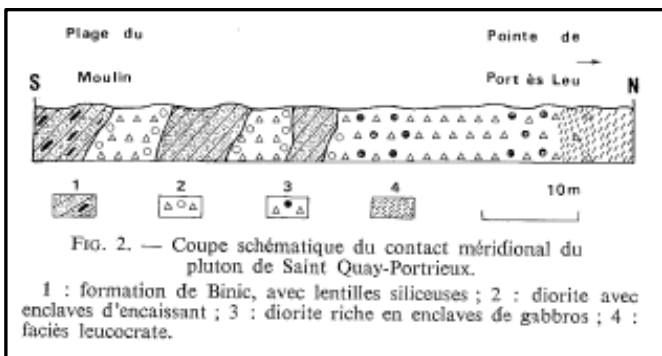


Fig.135 : Coupe de J. Fabries (1985)



Fig.138 Nodule calcaro-siliceux



Fig.139 Nodules calcaire-siliceux



Fig.141 Nodule déformé dans la cornéenne

Le début de l'effet du métamorphisme se manifeste par l'apparition de **taches noires** : petites dans les grès, plus grosses et en relief dans les pélites (Fig.140). Elles correspondent à la formation de cristaux caractéristiques du métamorphisme de contact (haute température : **andalousite, cordiérite ?**).



Fig.142 Banc clair (filon ?) déformé dans la cornéenne



Fig.140 Cristaux de cordiérite(?) dans les pélites(1) et les grès (2)

Le côté nord de la plage du Moulin est marqué par un **métamorphisme plus accentué**. Il s'agit, ici, d'une **cornéenne**.

La stratification est estompée, voire quasi non apparente. La roche est gris sombre à brun-rouge. On peut y voir des **nodules déformés** (Fig.141), ainsi que des **bancs clairs (filons ?), également déformés** (Fig.142).

La cornéenne est coupée par plusieurs **intrusions de diorite** (Fig. 135). Elles sont marquées par un **net recul du trait de côte** (Fig.143), du fait de l'altération plus importante de la diorite (arénisation et altération en boules), contrastant avec la dureté de la cornéenne qui forme des avancées.



Fig.143 : Recul du trait de côte au droit de la diorite (D) entre deux affleurement de cornéenne (C)

Le **contact entre les deux roches** peut-être **net** (Fig.144), ou **diffus**, témoin d'une fusion (Fig.145). on peut voir, aussi, des **injections de diorite dans la cornéenne** (Fig.146).

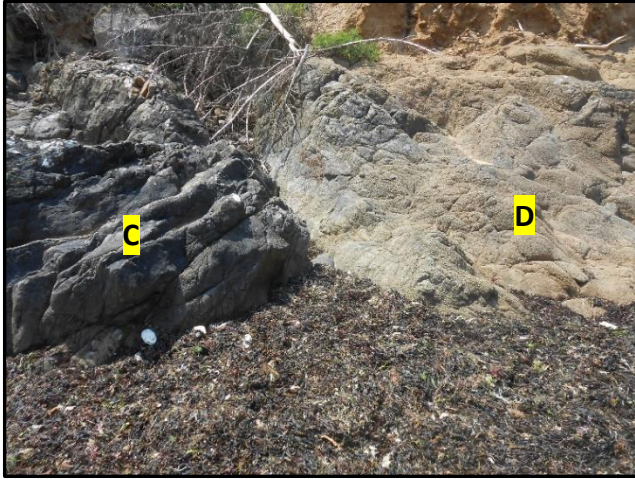


Fig.144 : Contact net entre diorite (D) et cornéenne (C)



Fig.147 : érosion de la diorite sous le blockhaus

La diorite de Saint-Quay a des enclaves de gabbro (Fig.148), plus résistantes à l'érosion (Fig.149)



Fig.145 : Contact diffus entre la diorite et la cornéenne



Fig.148 : Enclave de gabbro dans la diorite



Fig.146 : Injection de la diorite dans la cornéenne

En poursuivant vers le nord, on peut voir la diorite de Saint-Quay-Portrieux, fortement altérée en surface (arènes, boules), comme en témoigne son recul sous le blockhaus (Fig.147).



Fig.149 : Enclave de gabbro plus résistante à l'érosion

A venir

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)

G. Marjolet 17 février 2025

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 armoricain). 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 Armoricain : 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 armoricain), 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 armoricain), document du BRGM n° 228, 357 p ;
- 1995 **BRGM** : Carte géologique de Pontrieux-Etables, 1/50000^{em}, notice de E. Egal,D. et alii ;
- 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 et alii ;
- 2008 **JONIN M.** : Géodiversité en Bretagne, un patrimoine remarquable. Collection Les Cahiers Naturalistes de Bretagne. SGMB. Editions Biotope ; 160p ;
- 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 Armoricain :

- 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 armoricain, 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 ;
- 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. ;

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
- 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°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
- 2024 : n°133 :7 septembre, St-Brieuc, Plage du valais
- n°134 : 20 septembre, Plérin, pt. du Roselier
- n°135 : 21 septembre, Plérin, Martin-Plage
- n°136 : 5 octobre, Plérin, Tournemine
- n°137 : 19 octobre, Pordic, petit-Havre
- n°138 :16 novembre, Binic-Etables, La Banche