



**Aspect micaschisteux de l'encaissant**

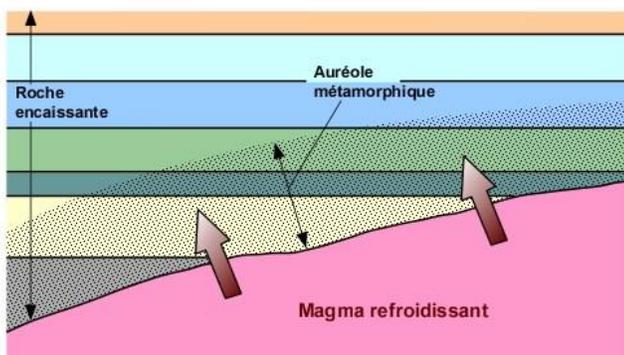


**Faciès de migmatite dans le paragneiss**



Filon de quartz dans l'encaissant métasédimentaire

### Synthèse des arrêts 2 et 3



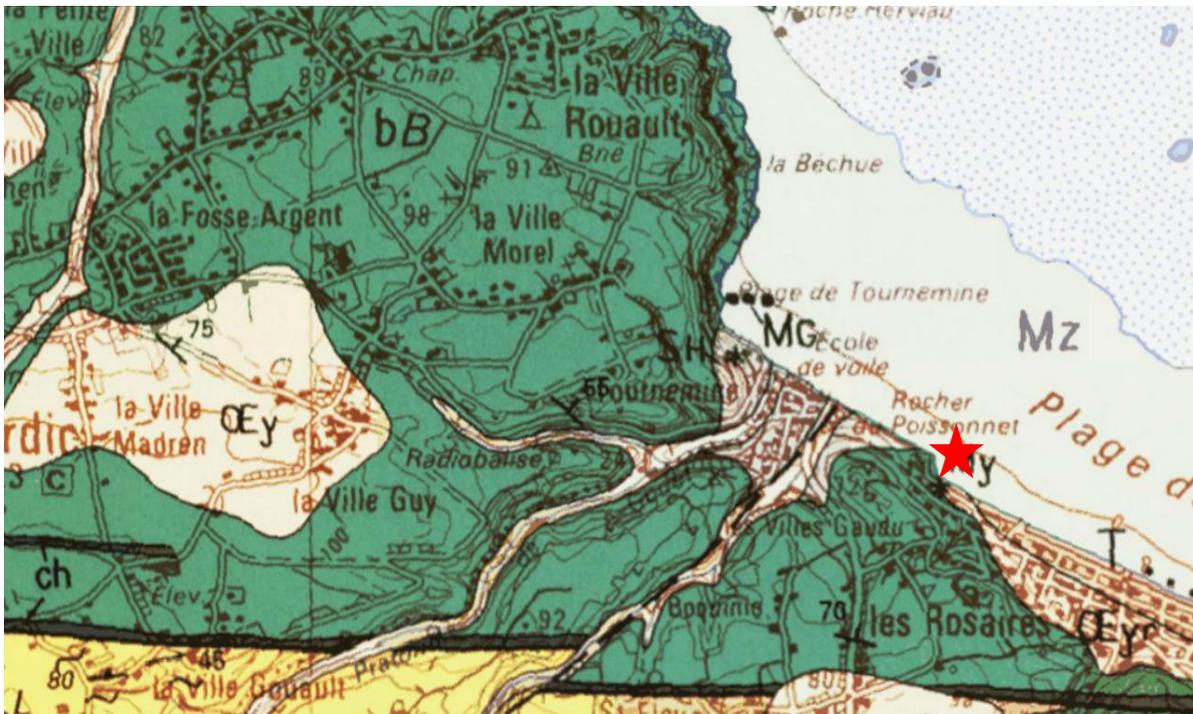
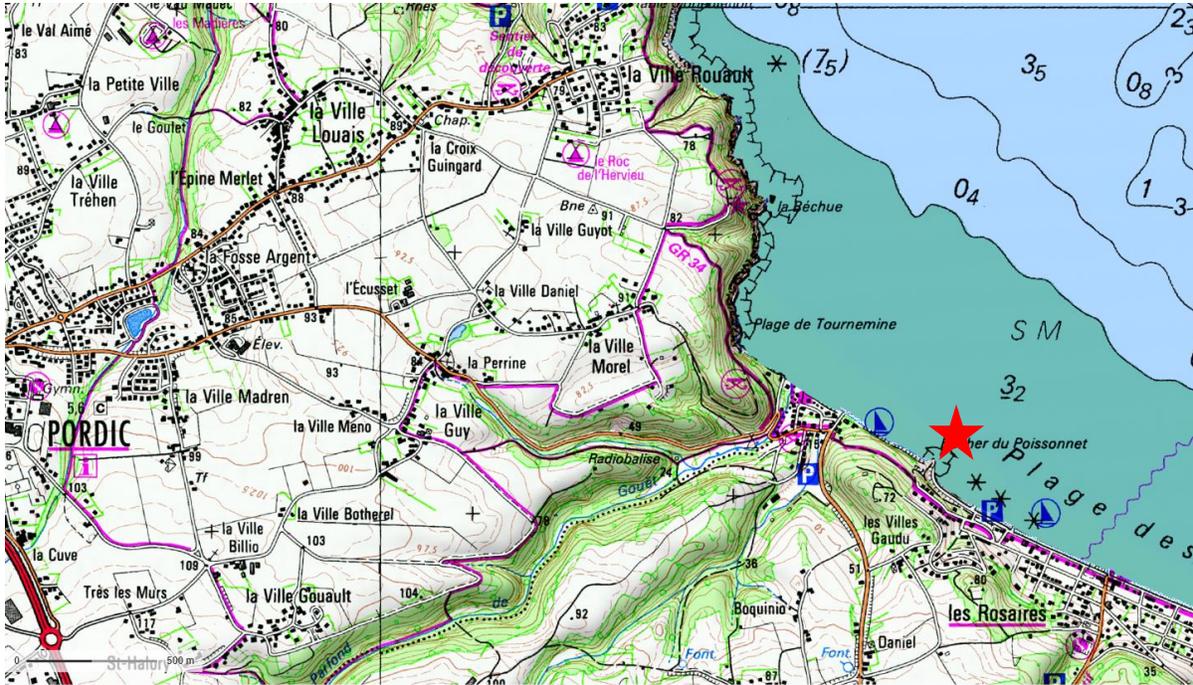
A la fin du Briovérien supérieur, vers 580 Ma, de nombreux batholites gabbro-dioritiques se sont mis en place dans la Formation sédimentaire de Binic, préalablement plissée et faiblement métamorphisée dans le faciès schiste vert, et y ont provoqué un métamorphisme de contact.

L'intrusion de ces massifs marque la fin de la formation de la chaîne cadomienne : la phase cadomienne II vers 570-560 Ma.

## Arrêt 4 : Plage de Tournemine - Série métasédimentaire de Binic

Âge : 608 à 588 Ma

On est ici dans l'encaissant du massif dioritique de Saint-Quay – Portrieux.



Extrait de la carte géologique de Saint-Brieuc au 1/50 000<sup>ème</sup>

bB = Formation briovérienne de Binic

- **Description de l’affleurement (Rocher de Poissonnet)**

Les faciès qui affleurent présentent une alternance rythmique de bancs gréseux décimétriques à métriques, durs, gris-vert-beige à gris-bleu, à grain moyen ou grossier, et de lits pélitiques, centimétriques à décimétriques, gris-noir, à grain très fin et se délitant facilement.



**Pointe du Rocher de Poissonnet**

- Les niveaux de grès de la formation sont des sablites ou arénites c'est-à-dire des roches détritiques dont les éléments ont une taille comprise entre 64  $\mu\text{m}$  et 2 mm.

Ce sont surtout des sablites fines à moyennes, très immatures d'un point de vue textural puisque le pourcentage de matrice est compris entre 20 et 50 %, ce qui justifie l'appellation de wackes pour ces roches.

Les éléments figurés, mal triés et peu usés, sont du quartz (dominant), des feldspaths, des fragments lithiques (surtout débris de laves microlitiques et débris de roches métamorphiques) et des minéraux lourds (pyrite, hématite, graphite).

La matrice est constituée d'éléments inférieurs à 30  $\mu\text{m}$  de quartz, de chlorite, d'illite et/ou séricite.

- Les niveaux pélitiques correspondent à des siltites fines à grossières, c'est-à-dire que les éléments (quartz, chlorite, opaques) ont une taille moyenne comprise entre 4 et 64  $\mu\text{m}$ .

Quelques faciès particuliers ont été très localement reconnus : faciès volcaniques tuffacés, faciès carbonatés ou conglomératiques.





Cette formation grésopélique est particulièrement riche en structures sédimentaires.

- **Figures sédimentaires**

- **Laminations**

Au niveau de l'échantillon, la lamination se manifeste par des variations dans l'intensité de la couleur correspondant à des pulsations granulométriques et minéralogiques.



**Laminations**

Dans les niveaux silteux, on observe parfois comme sur la photographie suivante un accroissement vertical graduel du nombre des lamines jusqu'à former un niveau homogène.



**Gradient de lamines**

**Origine de la lamination** : elle proviendrait de courant de haut régime véritable développant des structures planaires ou pourrait résulter de la décélération progressive d'un courant de suspension permettant aux particules de même taille et même densité de se regrouper.

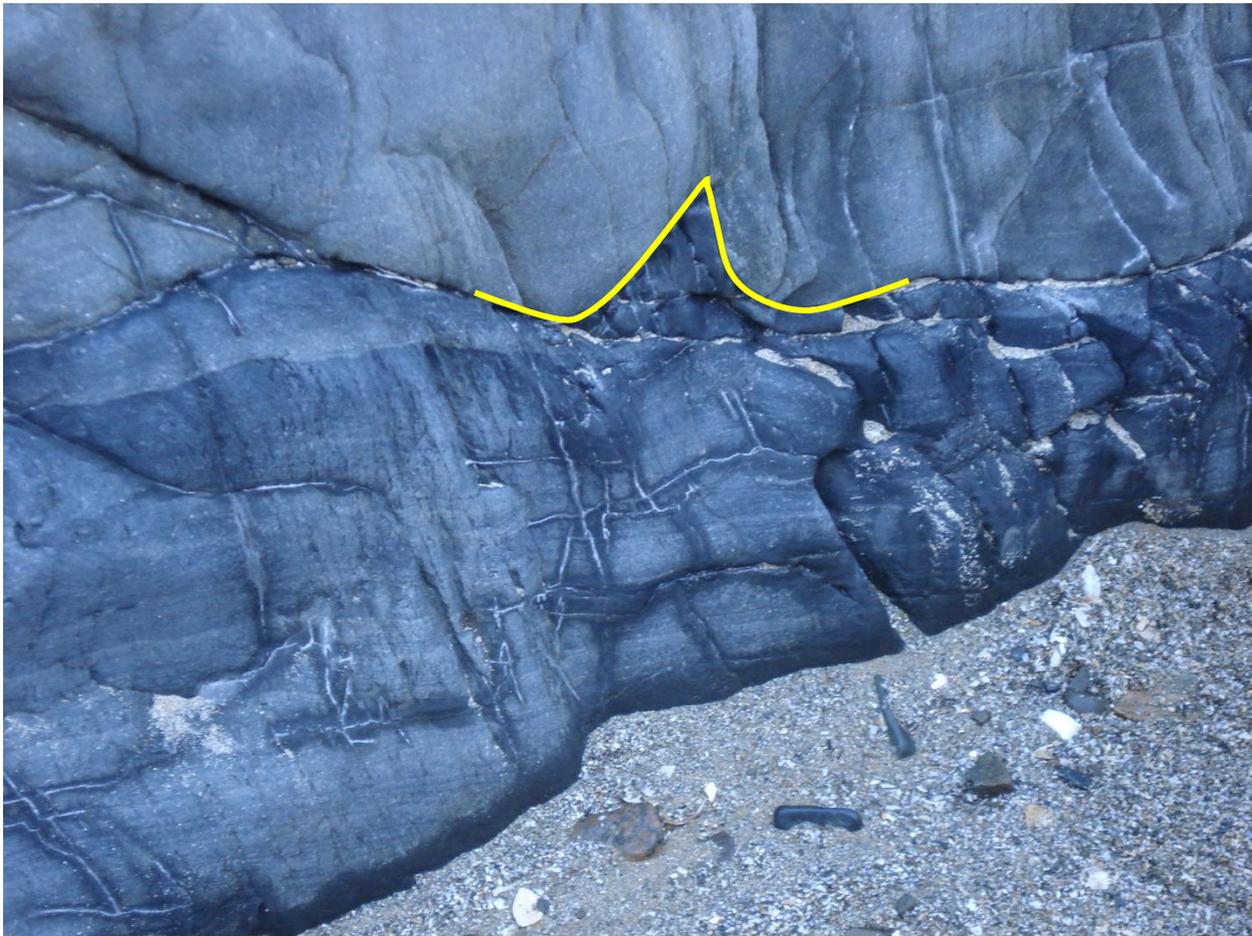
#### **✚ Figures de charge**

*« Elles résultent de l'enfoncement par gravité d'une fine couche de sédiment gréseux plus dense que le substrat silteux sous-jacent en partie cohérent.*

*Le sédiment dans son mouvement descendant peut même avoir tendance à s'enrouler sur lui-même.*

*Cette dynamique gravitaire qui peut être initiée par des phénomènes extérieurs n'est possible que lorsque les deux couches possèdent une certaine plasticité c'est-à-dire avant la fin de l'induration, et se met en place quand la fréquence des apports est élevée, augmentant ainsi le contraste de gravité. »*

Extrait de la thèse de E. Denis



**Figures de charge**

### **✚ Structures de slumps**

En géologie, un slump est un pli créé par gravité dans un sédiment non consolidé.

*« La reconnaissance de ces figures est importante car elles matérialisent, selon la majorité des auteurs, la présence d'une pente. En effet les slumps seraient produits à partir de sédiments suffisamment cohésifs et en position instable sur un plan incliné. Ils seraient amenés à glisser le long de cette pente à la suite de secousses sismiques ou de surcharges sédimentaires. »*

Extrait de la thèse de E. Denis



**Couche slumpée**

Les niveaux sous et sus-jacents ne sont pas affectés.

**NB : Des figures d'échappement d'eau ont été également observées.**

La plupart de ces faciès peuvent être rapprochés des différentes séquences mises en évidence dans les environnements turbiditiques.



**Aspect turbiditique de l'affleurement**

Les wackes et siltites de la Formation de Binic sont schistosés : la schistosité est parallèle à la stratification très redressée ici.

→ *Retour vers la plage de Tournemine en longeant la falaise.*

La falaise recoupe des sédiments périglaciaires quaternaires.

Les dépôts grossiers de la base où l'on retrouve des éléments de la Formation de Binic arrachés sur place par gélifraction sont d'âge saalien.

**Rappel de l'arrêt 1 :**

***Saalien : à corrélater avec la glaciation du Riss (de 370 000 à 130 000 ans).***



**Base de la falaise – Head grossier à éléments empruntés à la Formation de Binic**



**Dépôts périglaciaires grossiers de la base de la falaise**

Les limons supérieurs fins rencontrés plus près de la plage se sont mis en place pendant le cycle weichsélien.

**Rappel de l'arrêt 1 :**

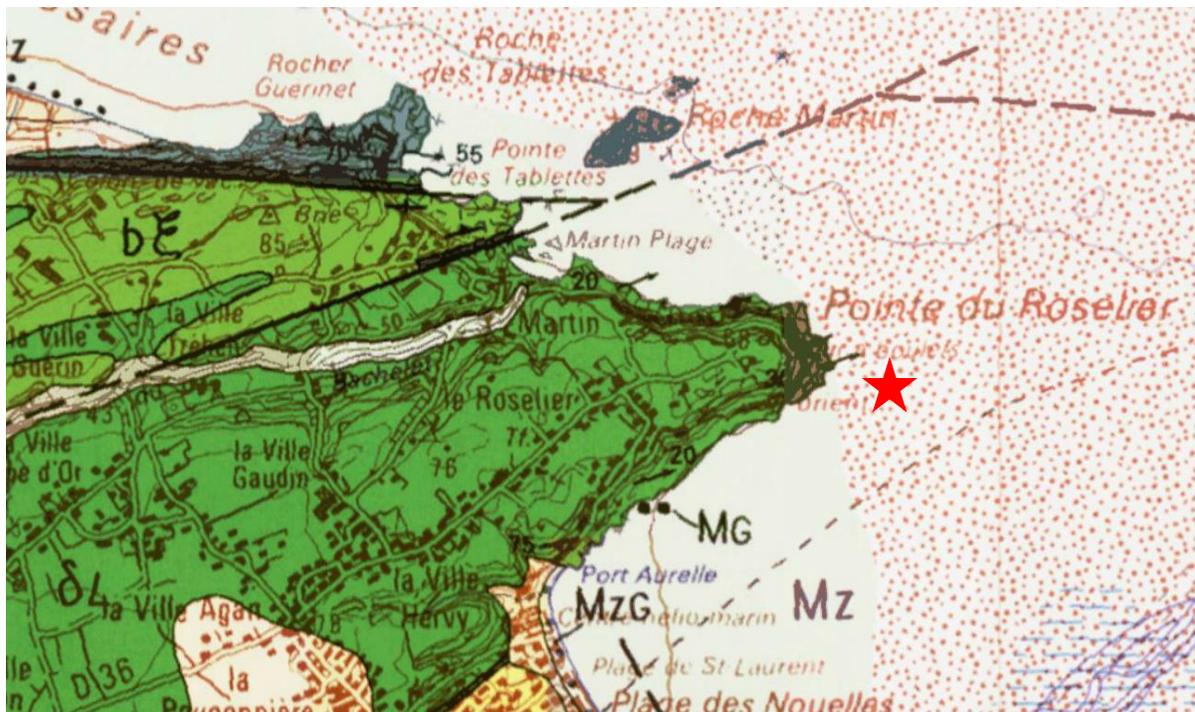
***Weichsélien : dernière glaciation du Würm (de 110 000 à 10 000 ans).***



**Limons supérieurs (loess)**

## Arrêt 5 : Pointe du Roselier - Formation métavolcanique de Lanvollon

Âge : aux environs de 610 Ma (Briovérien inférieur)



Extrait de la carte géologique de Saint-Brieuc au 1/50 000<sup>ème</sup>

bB = Formation briovérienne de Binic



Le four à boulets

## Le four à boulets

Les fours à boulets ont pour rôle de transformer en brûlots les navires ennemis, en l'occurrence ceux des anglais. Ils ont été conçus par un ingénieur militaire sous Louis XVI et construits sous l'ordre du ministre en 1794.

Pour assurer le fonctionnement d'un four à boulets cinq servants assuraient chacun une tâche bien définie.

*Suivons le parcours d'un boulet...*

**Regardez le four à boulet côté face arrière,** en élévation on a, la gueule de chargement des boulets (une vingtaine) qui glissent sur un plan incliné constitué de trois coulisses jusqu'à un ressaut métallique (brusque dénivellation) situé au niveau de la communication avec le foyer. À cet endroit, **un servant prend les boulets froids** placés par le précédent militaire sur une pierre évidée formant une table et les fait rouler sur la glissière.

*Au-dessus de la gueule était présente une cheminée assez haute qui favorisait le tirage, aujourd'hui disparue.*

**Un autre servant (le chef de feu)** fait passer par-dessus le ressaut, à l'aide d'un crochet, les boulets qui descendent dans une goulotte aboutissant à une petite cuvette. **Un servant appelé « dégraisseur »,** fait rouler les boulets dans la goulotte à l'aide d'un « casque » renversé pour faire tomber les écailles formées par la cuisson.

**Regardez le four à boulets côté face principale,** endroit où **un servant (le tiseur)** enfournait le bois et surveillait la combustion. Sur la gauche, deux ouvertures superposées sont présentes : celle du haut pour l'alimentation du foyer en bois dont la chaleur se communique par réverbération à la chambre où sont placés les boulets ; celle du bas pour la ventilation. Sur la droite deux autres ouvertures se superposent : celle du haut permet de surveiller la « cuisson » des boulets, prêts à l'emploi après environ deux heures et demi de chauffe et avoir obtenu la couleur rouge cerise ; celle du bas assure la sortie des boulets. Des plaques métalliques ferment les ouvertures.

**Côté face gauche** on peut observer une ouverture où **un autre servant va évacuer les cendres** à l'aide d'un râble ; en outre, il assure l'approvisionnement en boulets froids.

Après être passé dans le four à boulets, un canonier, à l'aide d'une grosse « cuillère », saisit le boulet rouge et le porte à la batterie située toute proche. Le canon avait reçu préalablement une gargousse de 2,800 kg de poudre recouvert d'un bouchon de foin sec puis un autre de foin humide ou de géômon. Le boulet rouge était alors introduit dans le tube du canon et il ne restait plus à un des canonniers qu'à assurer la mise à feu... et essayer d'atteindre la cible !

*Au Roselier, existait deux canons de calibre 36 [qui sont des livres, mesure presque équivalente à celle d'aujourd'hui].*

*Le petit épaulement de terre en avant du four n'est autre que le vestige, fort raboté, de l'ancien parapet de protection de la batterie.*

*Mode de fonctionnement*

- A. Chargement des boulets froids.
- B. Plan incliné à 3 degrés.
- C. Ressaut métallique.
- D. Foyer.
- E. Chargement du foyer.
- F. G. Ventilation du foyer.
- H. Canons.
- I. Goulotte et récepteur des boulets chauffés.



### **Pointe du Roselier**

L'affleurement est sur la pointe de droite.



**Attention : descente dangereuse !**

On observe essentiellement des laves en coussins ou « pillow lavas » très déformés, de forme ovale. Des intercalations sédimentaires peu épaisses séparent les coulées verticalisées, d'épaisseur plurimétrique à décimétrique.



**Coulées verticalisées de pillows**

Une schistosité pénétrative affecte les intercalations sédimentaires en même temps qu'un métamorphisme de faciès schiste vert à amphibolite.



Idem



**Idem**



**Pillows déformés**



**Pillows déformés séparés par des intercalations sédimentaires très écrasées**



Idem



**La remontée est plus facile que la descente !**

## Synthèse des arrêts 4 et 5

Ces coulées de pillows de la Pointe du Roseliert appartiennent à la **Formation métavolcanique de Lanvallon** qui couvre une superficie importante de la chaîne cadomienne, principalement à l'Ouest de la Baie de St-Brieuc ; elle est constituée de termes basiques (métabasaltes et méta-andésites) et de termes acides à intermédiaires (dominants dans la partie nord de la formation) auxquels s'ajoutent des intercalations métasédimentaires détritiques généralement fines et rares.

La **Formation de Binic**, qui surmonte la Formation de Lanvallon dans la baie de Saint-Brieuc, repose indifféremment sur les termes acides ou basiques de cette formation. Inversement, aucune discontinuité structurale ne sépare les unités volcaniques et sédimentaires.

Ceci suggère une contemporanéité des émissions acides et basiques de la **Formation de Lanvallon**.

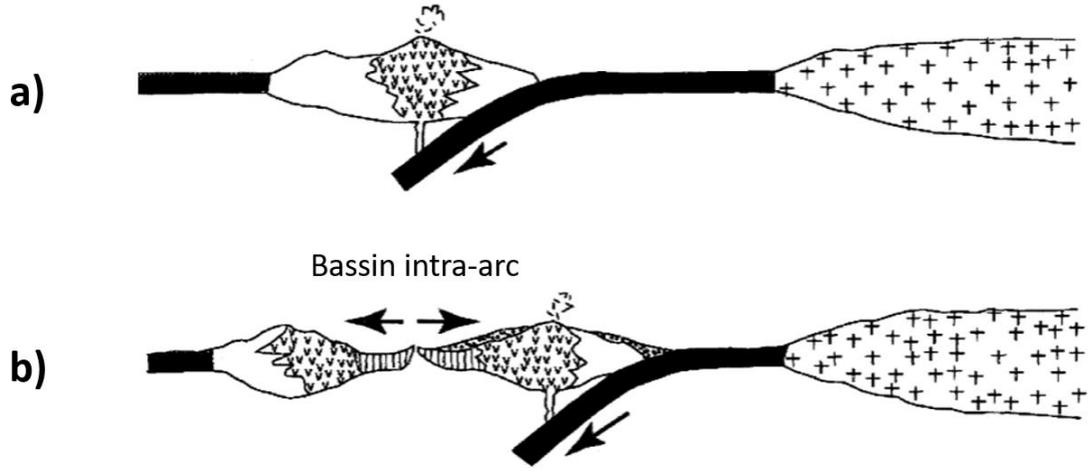
### ▪ Hypothèses sur le volcanisme bimodal de la Formation de Lanvallon

D'un point de vue géochimique, les études récentes mettent en évidence des analogies entre les métavolcanites de la Formation de Lanvallon et les tholéiites continentales.

La Formation de Lanvallon se serait mise en place dans un bassin intracontinental en distension. Les magmas basiques tholéitiques seraient d'origine mantellique et les magmas acides, d'origine crustale. La composition des leptynites et des laves acides de la Formation de Lanvallon n'exclut pas non plus une différenciation à partir de magmas basiques.

Cependant, le contexte régional et notamment la proximité et la contemporanéité avec les métavolcanites de Paimpol (à signature de tholéiites océaniques d'arc) suggèrent une mise en place de la Formation de Lanvallon en contexte de marge continentale amincie (bassin intra-arc) en arrière du système d'arc de Paimpol.

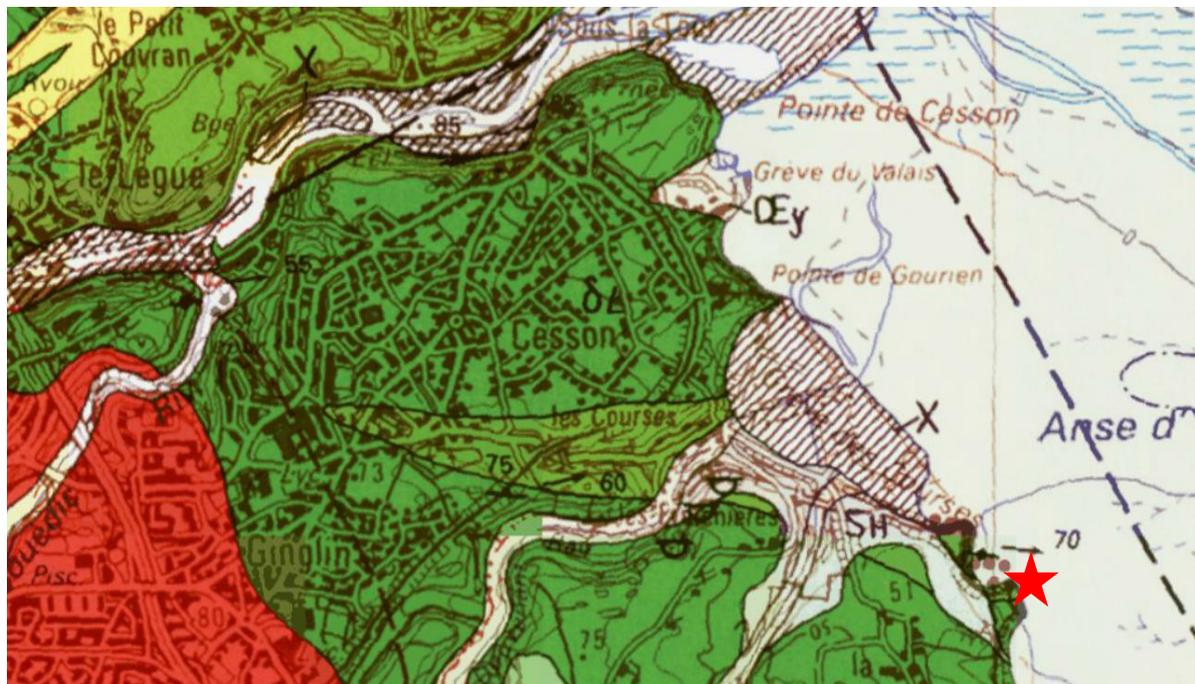
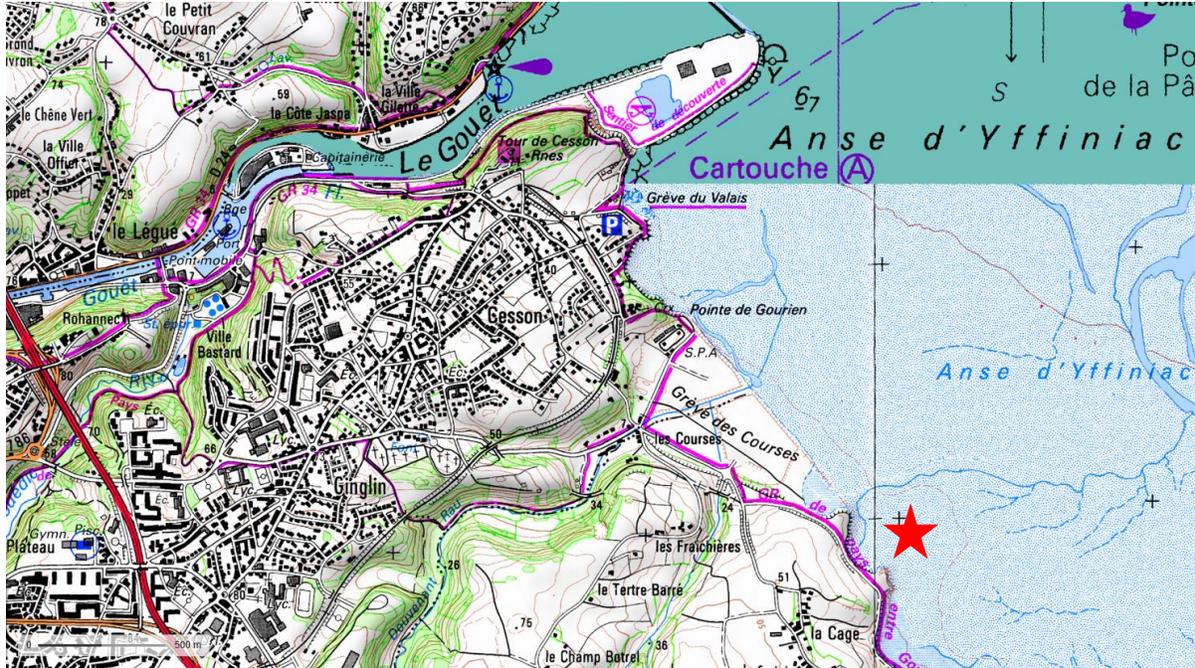
**Quelle que soit l'hypothèse retenue, la Formation de Lanvallon est considérée comme le témoin d'un épisode de forte extension dans l'Unité de Saint-Brieuc.**



**Modèle de formation d'un bassin intra-arc**

**Arrêt 6 : Languieux - Conglomérat ou « Poudingue de Cesson » à la Grève des Courses**

Âge : Briovérien inférieur (entre 670 et 620 Ma - 2 galets de trondhjémite du conglomérat ont été datés par U/Pb sur zircons de 667 et 656 Ma)



Extrait de la carte géologique de Saint-Brieuc au 1/50 000<sup>ème</sup>

bξ avec surcharges ● = Poudingue de Cesson

En allant vers le Sud-Est à partir de la grève, et après une falaise de loëss de 15-20 m de hauteur, les premiers affleurements rocheux sont représentés par des métasédiments détritiques fins verticalisés ; de la staurotide a été observée au sein de ces métasédiments.



On arrive ensuite, au niveau d'une avancée rocheuse, sur un premier affleurement d'une quinzaine de mètres de puissance de conglomérat polygénique très déformé appartenant à la Formation du « Poudingue de Cesson ».

Les galets, pluri-centimétriques à décimétriques, sont nettement allongés suivant un plan de foliation subvertical ( $85^\circ$  vers le Nord) et une linéation fortement plongeante de  $70^\circ$  vers l'Est.

Ils sont faits principalement de quartzite fin clair, mais également de quartz, grès, kéraatophyres, siltstone, orthogneiss et granitoïde (granodiorite...), disposés en bancs séparés par des niveaux fins de sédiments.

Par endroits, ils sont très déformés, voire même plissés.



**Poudingue de Cesson**





**Galet avec charnière de pli**

### **Ce que nous n'avons pas vu :**

En continuant vers le Sud-Est, on aurait rencontré les premiers affleurements d'un conglomérat cette fois-ci « monogénique », constitué essentiellement (mais pas exclusivement) de gros blocs arrondis ou « boulders » de granitoïde clair, décimétriques à pluri-décimétriques (localement jusqu'à un mètre) de nature trondhjémitique.

L'épaisseur de ce conglomérat monogénique dépasse les 50 m.

Deux de ses galets ont été datés à environ 667 et 656 Ma.

Mais de nouveaux âges compris entre 665 et 624 Ma ont été récemment obtenus sur des zircons (méthode U/Pb) de galets appartenant à la fois au conglomérat « monogénique » et au conglomérat « polygénique ».

D'autre part, les blocs de ces deux conglomérats de la Pointe de Cesson présentent de fortes analogies de faciès, les mêmes caractères géochimiques et un âge voisin de ceux de la Formation trondhjémitique d'Hillion voisine qui a été datée à 645-625 Ma. Cette dernière formation peut donc être considérée comme le matériau source des conglomérats de Cesson.

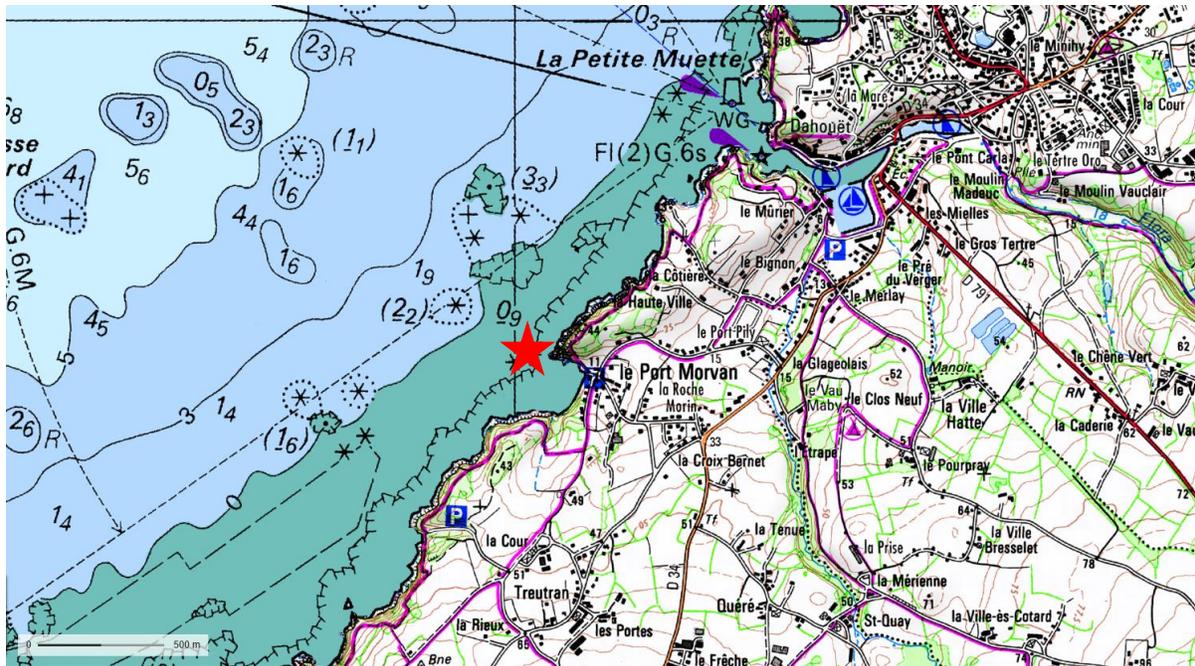
**Les Poudingues ou conglomérats de Cesson représentent par conséquent les produits de l'érosion de la Trondhjémite d'Hillion, Trondhjémite d'Hillion qui devait appartenir à une très vieille chaîne de montagnes : la chaîne pentévrienne.**

**Cette chaîne pentévrienne a été, après sa formation, soumise à des phénomènes d'altération et d'érosion responsables de son démantèlement.**

**Les Poudingues ou conglomérats de Cesson en sont les produits. Ils se sont accumulés dans un bassin voisin représenté aujourd'hui par les Formations de Lanvollon et de Binic dont ils marquent la base. L'ensemble volcano-sédimentaire de Lanvollon-Binic a été daté entre 610 et 588 Ma.**

**Arrêt 7 : Gneiss de Port Morvan (Commune de Planguénoual)**

**Âge : 750 Ma environ (746 ± 17 Ma) – Briovérien tout-à-fait inférieur = Pentévrien**



Extrait de la carte géologique de Saint-Brieuc au 1/50 000<sup>ème</sup>



Gneiss de Port-Morvan

### ▪ Description de l’affleurement

La petite plage de Port-Morvan, on observe principalement des gneiss clairs, leucocrates, quartzofeldspathiques, grossiers à moyens, au sein desquels s’intercalent parfois des niveaux décimétriques à métriques de gneiss vert sombre, chloriteux, à grain plus fin et parallèles à la foliation verticale.

Ces intercalations sont particulièrement visibles à l’entrée de la plage de Port- Morvan (à droite en descendant) où, transposées par la déformation mylonitique du secteur, elles engendrent ici un véritable rubanement décimétrique.

Les gneiss verts se raréfient ailleurs.

Ce sont les gneiss leucocrates de cette plage qui ont été datés à  $746 \pm 17$  Ma ce qui permet de les rapporter clairement à un ensemble « pentévrien » (Complexe de Penthièvre) d’âge « éocadomien ». Ce sont les roches les plus vieilles de la chaîne cadomienne armoricaine, exceptions faites des reliques icartiennes du Trégor et des Îles anglo-normandes.



**Alternance de gneiss clairs et de gneiss verts**





