

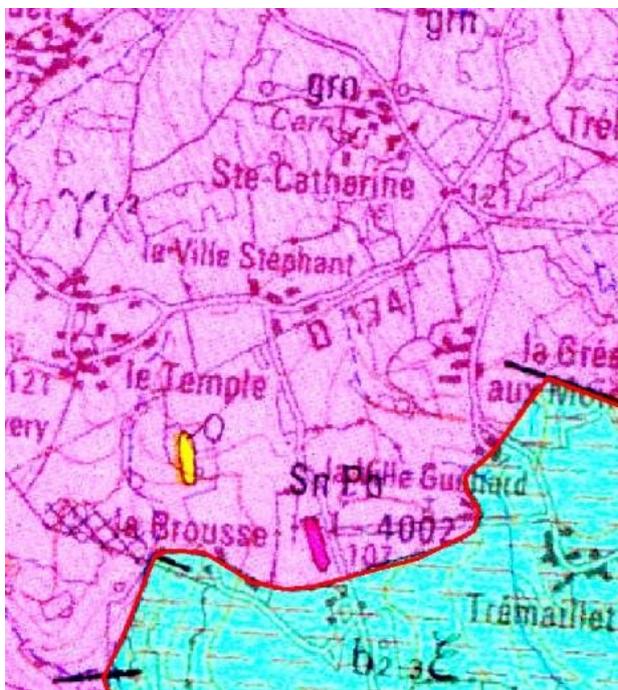
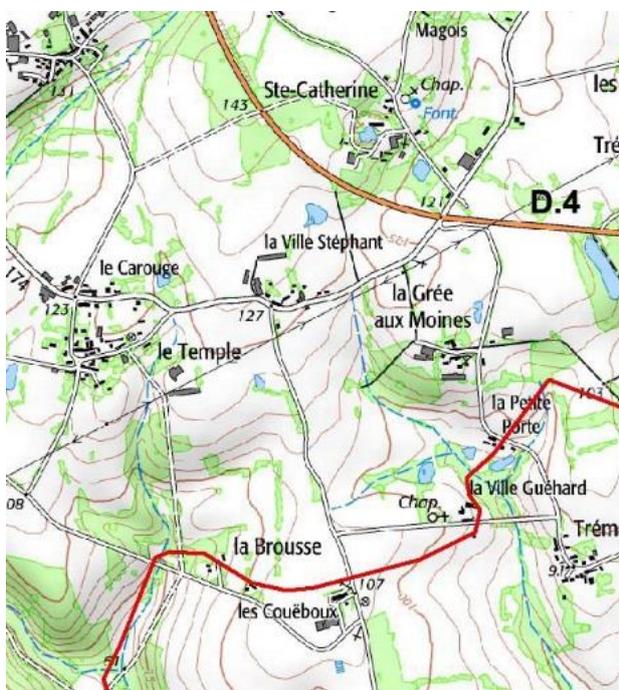
La sortie du **3 novembre 2017**, concerne le **Massif granitique de Lizio - La Ville-Der** (voir carte ANNEXE 1), les points sur cette carte désignent les lieux-dits cités dans les notices géologiques des **Feuilles de Malestroit** et **Ploërmel**, respectivement éditées en 1981 et 2004 (voir ci-dessous).

► Les points visités durant cette sortie seront **le matin**, l'**ancienne mine de La Villelder** (site 10 ANNEXE 1), nous y serons guidés par Christian CHARDOLA, des "Amis de la Villelder du site de l'ancienne mine", **l'après-midi**, nous serons accompagnés par Robert COUDRAY (père de Robert, le « Poète ferrailleur ») et sa fille, sur le site de la carrière de **Sainte-Catherine** (**le Musée des carrières**) (site 7 ANNEXE 1) et à la **Ville Stéphan** (site 8 ANNEXE 1) (**le Musée du poète ferrailleur**).

Extraits, Notices des cartes géologiques au 1/50 000 (**Feuilles MALESTROIT 1981 et PLOERMEL 2004**)

► **Feuille MALESTROIT 1981.**

• **Massif de Lizio-la Ville-Der.** Seule apparaît dans l'angle nord-ouest de la feuille, la partie orientale de ce lobe de leucogranite à contour piriforme (18 x 9 km) qui, avec les **massifs homologues de Guéhenno** et de **Saint-Allouestre**, s'enracine au niveau de la branche nord de la **zone broyée sud-armoricaine** (ZBSA¹). Le massif granitique de **Lizio-la Ville-Der** représente le dernier affleurement oriental de la traînée de massifs en lobes qui s'étendent à la bordure externe du grand linéament Pointe-du-Raz-Angers.

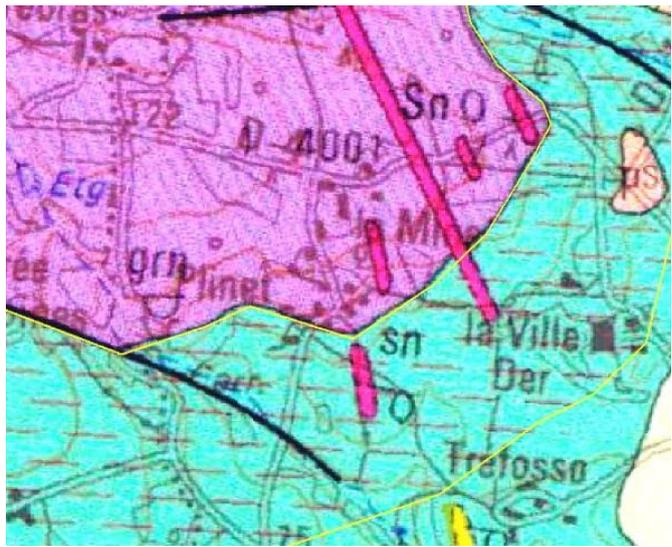
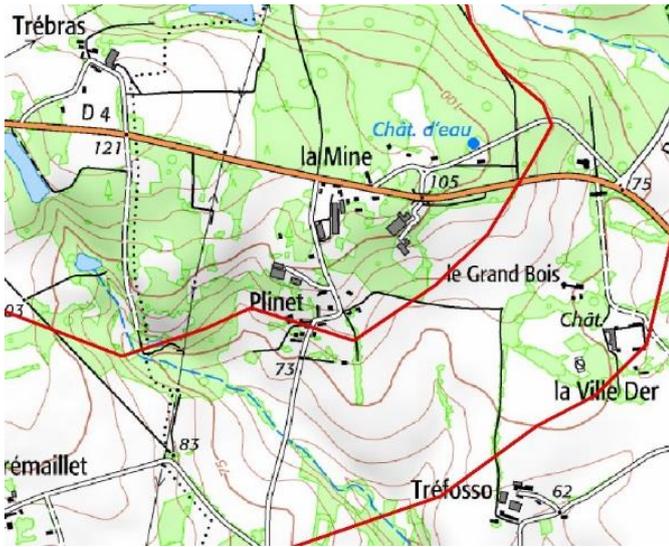


Site La Brousse – **Exploitation de Sainte Catherine** Scan25/Géologie/Bretagne 50-actuel.

¹ Dite aussi C.S.A : Cisaillement Sud Armoricaïn.

• Le granite affleure largement dans la vallée du **ruisseau de Trameur**, aux environs de **la Brousse** (site 11 ANNEXE 1) et dans la **carrière de Sainte-Catherine**. Cette carrière fermée est le siège du **Musée des carrières**.

• Le contact avec les sédiments briovériens encaissants est visible dans l'**ancienne exploitation de Plinet** (site 9 ANNEXE 1) et le long de **la D 4 à l'Ouest de la Mine** où les micaschistes sont injectés de **filons aplitiques tourmalinifères**.



Secteur Plinet –La Mine (cartes ANNEXE 2) Géologie/Bretagne 50-actuel – Flèche : **Parking Brasserie Lancelot**.



Ouest – Plinet : Carrière ? au sud (cf carte géologique) + autre carrière au nord (remblayée). Géologie/Bretagne 50-actuel.

Il s'agit d'un granite massif, homogène, leucocrate, à grain moyen (2 à 5 mm) non orienté dans lesquels **feldspaths**, **quartz**, **muscovite** et **biotite** sont aisément distinguables.

La **texture** est grenue. Le **plagioclase** (An 5-15) est automorphe à subautomorphe, fréquemment zoné, maclé albite, albite-Carlsbad ou à macles complexes; il est souvent envahi de petites **muscovites** qui se disposent selon les directions

cristallographiques du cristal-hôte. Le **microcline** est xénomorphe à subautomorphe. Son degré de triclinisme est variable et le quadrillage dû à l'association des macles du péricline et de l'albite est souvent flou; la macle de Carlsbad est également fréquente. Il est parfois poecilitique englobant tous les autres minéraux. Les **perthites** sont constantes en films ou en fines veinules et il est parfois le siège d'une **albitisation** en damier tandis que les **myrmékites** peuvent être bien développées à sa périphérie. Le **quartz** se présente en plages constituées de cristaux xénomorphes fortement engrenés. La **biotite**, parfois **chloritisée**, a un habitus soit en grandes lames fortement pléochroïques soit en individus généralement poeciloblastiques, en grandes lamelles frangées de fibres **séricitiques**. Les **minéraux accessoires** sont surtout de l'**apatite** en cristaux plus ou moins automorphes.

R. Tronquoy (1912) fournit deux analyses chimiques de ce granite; la moyenne est la suivante :

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fer total	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
72,10	16,15	1,25	0,50	0,25	3,60	4,60	0,15	0,20

Gîtes métallifères

Le territoire de la feuille Malestroit est occupé dans l'angle nord-ouest par une petite partie du **massif granitique de Lizio-la Ville-Der**. Celui-ci présente une **minéralisation stanno-wolframifère** péribatholitique. La plus forte manifestation de cette minéralisation se trouve sur le territoire de la feuille Malestroit au **gîte de la Ville-Der**.

A proximité, le **gîte de la Brousse** présente en plus de l'**étain** une minéralisation **plombifère**.

De nombreuses **occurrences stannifères primaires** ont été relevées, sur le pourtour du granite et les **alluvions** en provenant renferment parfois des concentrations qui ont été exploitées.

Dans le secteur sud-est de la feuille, le **fer** a fait l'objet de petits grattages anciens et des recherches récentes sur ces chapeaux de fer ont révélé la présence de **Pb, Zn, Cu, Ag** (*Vaulaurent, la Ville-Macé*).

Minéralisations filoniennes

- **La Ville-Der (1-4001)**, La **cassitérite** était probablement connue dans cette région dès l'époque du Bronze; elle fut redécouverte en 1834. Après quelques travaux de surface en 1836 six compagnies se succédèrent de 1846 à **1909**, année de la fermeture définitive, pour étudier le gisement et tenter de l'exploiter.

Les **travaux souterrains** (voir **ANNEXE 2**) comptent **15 puits** totalisant **700 m** (*profondeur maximale atteinte : 256 m*) et **3 000 m** de **galeries**. La production totale fut de 120 t de minerai bon à fondre.

L'essentiel de cette production provient de l'**exploitation à ciel ouvert** (100 t). Les traçages des 1er et 2e niveaux ont fourni 10 t et le traçage du 3e niveau (-113 m) également 10 t.

Les teneurs seraient variées : entre 0,5 et 0, 11 % **Sn**, à ciel ouvert et 0,2 % en filon.

▣ **Réserves** : le **faisceau filonien principal (filons 1 à 3)** constitue un bloc minéralisé massif estimé à 9 000 000 t mais de teneur inconnue. Le **filon 1**, le mieux connu, semble présenter une teneur de 8 kg/m² SnO₂.

Ce **faisceau filonien de la Ville-Der**, dirigé N -S, traverse cette apophyse. Il comprend 3 filons principaux parallèles inclinés à 80-85° vers l'Ouest et un grand nombre de filons et filon nets intermédiaires (*largeur du faisceau 40 m*).

- Le **filon 1**, large de 2 à 3 m, affleure sur 600 m et est le mieux connu.
- Le **filon 2**, 24 m à l'Ouest, est puissant de 0,80 m et connu sur 400 mètres.
- Le **filon 3**, 14 m à l'Est de 1, mesure 1 m de puissance. Il longe le contact granite-schistes sur 200 mètres.

Il existe des **filons plus petits**, digités et anastomosés entre ces trois filons.

En dehors de ce faisceau, le **filon 4 (ou filon Plinet)** passe à 80 m à l'Ouest du filon 2; le **filon 5 (ou filon Josse)** est encaissé dans les schistes; les **filons 6 et 7** ont été signalés par Durocher en 1847 et le **filon 8** est désigné sous le nom de *filon de la Fonderie*.

Les filons semblent d'autant plus minéralisés qu'ils sont plus proches du contact avec les schistes. Le granite encaissant les filons n'est pas greisenisé, mais il a subi une albitisation. Les schistes encaissants sont tourmalinisés.

- Le **remplissage filonien** est essentiellement **quartzeux**. La **muscovite** est abondante aux épontes. L'**apatite** localement abondante est moulée par la **cassitérite** et le **béryl**. **Cassitérite** en amas aux épontes ou en cristaux isolés dans le quartz (*inclusions de rutile et de columbo-tantalite*). Un peu de **stannite** en section polie. **Mispickel**, **pyrite**, **blende noire** ferrifère présents. **Béryl** signalé dans le granite à **mispickel** et dans les cavités du **quartz filonien**.

- **La Brousse (1-4002)**. Le **filon de la Brousse** a fait l'objet de recherches par travaux miniers en 1886 : **puits de 25 m**, **1,00 m de galeries** à - 15 m et **13 m** au **niveau -25 m**.

Ce filon d'orientation méridienne présente une minéralisation **stannifère** à l'affleurement; celle-ci disparaît à 25 m de profondeur. A ce niveau on a trouvé un peu de **cérusite** et de **pyromorphite** dans une lentille de **quartz** ce qui n'a pas été remarqué ailleurs dans le district stannifère de la Ville-Der. Certains filons de la région de Trameur contiennent de la **hübnerite**.

- **Placer**. Un peu de cassitérite a été tirée des flats situés au Nord-Ouest de Sérent et du Roc-Saint-André.

Carrières :

Granite pour moellons : La pierre la plus recherchée comme moellons est le granite. Le granite de Lizio-la Ville-Der (G1-2) a été exploité à **l'Est de Magois** et à **Plinet**; l'**exploitation de Sainte-Catherine** fournissait des moellons de bonne qualité

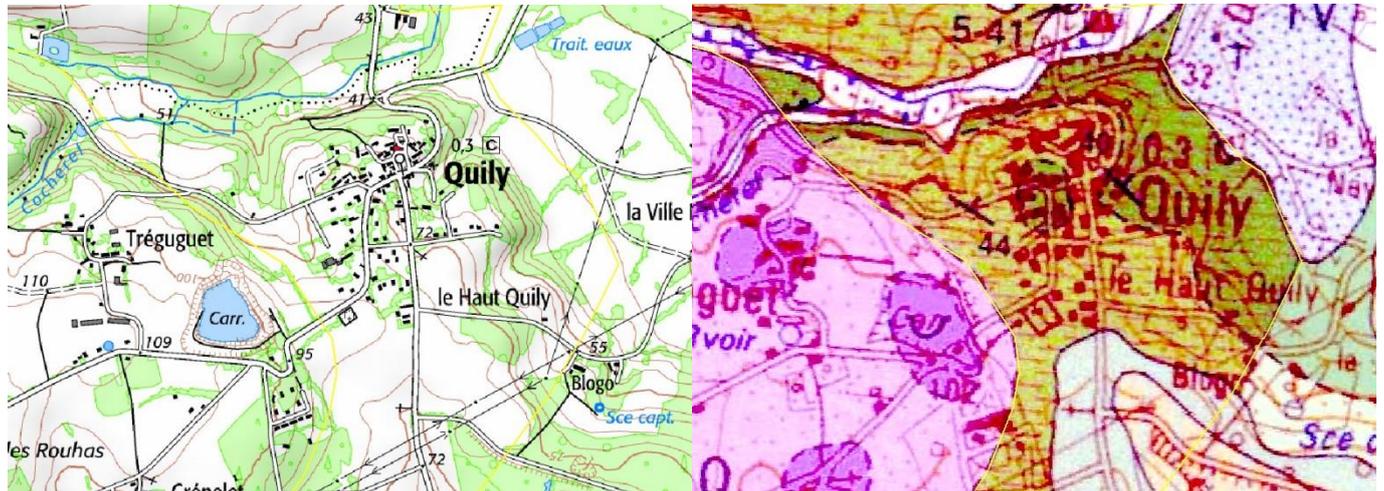
(confection de revêtements de cheminées).

► Feuilles PLOERMEL 2004.

Les altitudes maximales rencontrées sur le granite avoisinent 150 m. Le **granite de Lizio-La Villeder**, mondialement connu pour ses minéralisations en **cassitérite** (*dioxyde d'étain*), béryl et apatite, affleure dans le Sud-Ouest de la feuille. Ce leucogranite, d'âge radiochronologique estimé à **338 ± 13 Ma** (Peucat et al., 1979), fait partie de l'ensemble des granites qui jalonnent le cisaillement sud-armoricain et qui se sont mis en place lors de la tectonique cisailante hercynienne (voir **ANNEXE 3**).

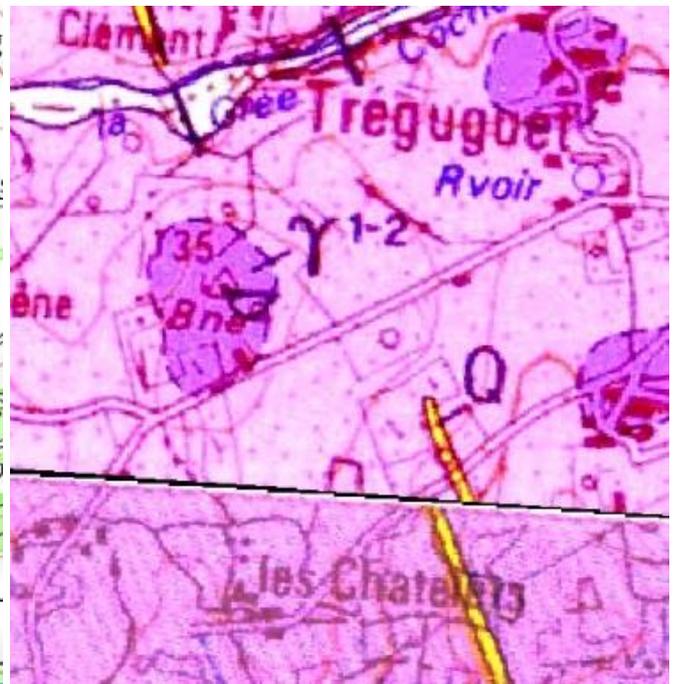
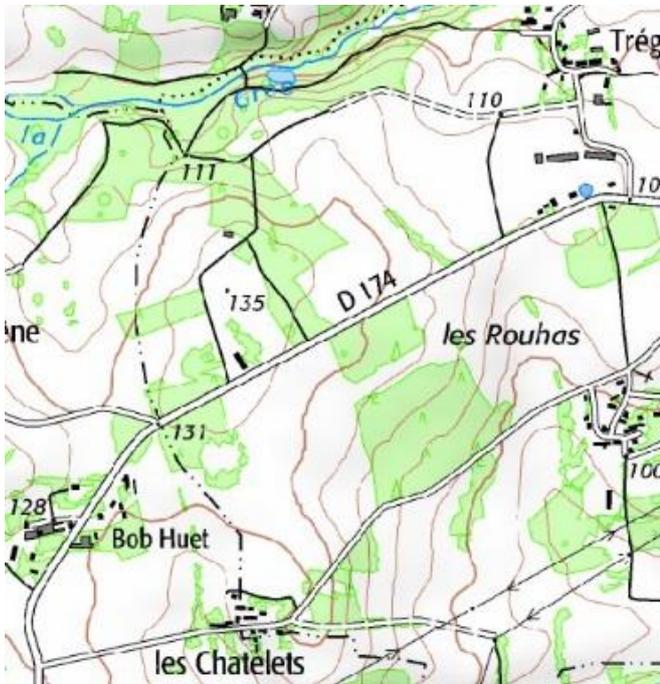
y^{1.2} Leucogranite à biotite et muscovite du massif de Lizio-La Ville Der. Sur la feuille Plœrmel, seule apparaît la terminaison nord-orientale d'un leucogranite lobé qui s'enracine au niveau de la branche nord du cisaillement sud-armoricain. Le granite affleure mal et se réduit le plus souvent à sa forme altérée, représentée par une arène grossière à matrice silteuse, ou encore sous forme d'arènes feuilletées.

Néanmoins, il existe deux affleurements de très bonne qualité :



Carrière du bourg de Quilly : Cette carrière fermée a en projet un **Centre de Plongée**. *Géologie/Bretagne 50-actuel*.

- L'un se situe dans le **bourg de Quilly** où une carrière a connu un agrandissement et un approfondissement au cours de l'année **2000**, date de sa fermeture. Le granite y était exploité sous une forme concassée comme granulats variés.



▪ L'autre affleurement est placé au Sud de **Tréguguet** (**site 3 ANNEXE 1**) sur la **D174**, il correspond à une ancienne exploitation artisanale (*matériau de construction*). *Géologie/Bretagne 50-actuel*.

▪ Enfin, le **long de la D4** (voir **ANNEXE 1**), on peut facilement observer le granite où une fissuration horizontale bien développée est visible.

Sur la feuille Ploërmel, le **granite de Lizio** se présente comme un granite massif, homogène, leucocrate à grain moyen (2 à 5 mm), **non orienté**. La **texture** est grenue. On distingue aisément des **feldspaths**, du **quartz** en cristaux xénomorphes et engrenés, de la **biotite** (parfois chloritisée) et de la **muscovite**. Le **plagioclase** (An 5-15) est automorphe à subautomorphe, fréquemment zoné, maclé albite, albite-Carlsbad ou à macles complexes ; il est souvent envahi de **petites muscovites** qui se disposent selon les directions cristallographiques du cristal hôte. Le **microcline** est xénomorphe à subautomorphe. Les **minéraux accessoires** sont surtout représentés par de l'**apatite**,

Quelques analyses chimiques sont données (**tabl. 1**).

• Dans les anciens puits de la **mine d'étain de la Villeder**, il a été reconnu un **granite albitique** (Tronquoy, 1912 ; Chauris, 1986) qui pourrait être le granite différencié à l'origine du **champ filonien stannifère et tungstifère**.

Ceci suggère une mise en place polyphasée avec intrusion d'un **granite albitique** au sein du **batholite principal** dont la mise en place est datée à **338 ± 13 Ma** par mesure Rb/Sr sur roche totale (Peucat et al, 1979).

En fonction de la répartition des indices métallogéniques, il paraît vraisemblable que le **granite albitique** s'enracine au Nord-Est du massif de Lizio.

Les compositions chimiques du **granite de Lizio** et du **granite albitique** sont présentées **tabl. 2**.

Données chimiques	Coupe Sérent : 69 échantillons
Pb ppm	36,7
Zn ppm	105,1
Cu ppm	30,9
Ba ppm	381,4
B ppm	68,2
V ppm	96,4
Cr ppm	124,8
Ni ppm	38,9
Sr ppm	57,4
Ga ppm	29,8
Zr ppm	156,2
La ppm	27,6
Li ppm	31,4
Mn ppm	413,9
TiO ₂ %	0,751
Quartz %	54,5
CaO %	0,045
C.O.T. %	0,1
P ppm	471
R.I. %	94,7
Na ₂ O %	0,825
SiO ₂ %	69,5
Al ₂ O ₃ %	14,2
Fe ₂ O ₃ %	7
MgO %	1,6
K ₂ O %	2,2
Perte au feu 1050°	3,3
SiO ₂ -Quartz	15
BA/K ₂ O	0,0172
Ga/Al ₂ O ₃	0,021

Tabl. 1 - Compositions chimiques moyennes du Briovérien le long de la coupe Sérent (d'après Chantraine et al., 1980).

Granite de Lizio	
SiO ₂	72,1
Al ₂ O ₃	16,15
Fer total	1,25
CaO	0,5
MgO	0,25
Na ₂ O	3,6
K ₂ O	4,6
TiO ₂	0,15
P ₂ O ₅	0,2

D'après M.-R. Tronquoy, 1912

Tabl. 2 - Compositions chimiques du granite de Lizio-La Villelder

	Leucogranite de Lizio (granite précurseur)			Leucogranite albitisé à l'éponte des filons Qz-Sn	Granite spécialisé Albitique sous-jacent
	Cœur du pluton	Zone intermédiaire	Bord du pluton		
SiO ₂	72,21	72,59	72,79	57,95	72,35
Al ₂ O ₃	15,16	15,14	15,4	25,3	15,61
Fe ₂ O ₃	1,45	1,47	1,37	1,2	0,64
MnO	0,03	0	0,02		0,04
MgO	0,51	0,48	0,4	0,56	0,1
CaO	0,88	0,71	0,58	1,5	0,54
Na ₂ O	3,69	3,56	3,35	6,05	5,29
K ₂ O	3,95	4,81	4,62	5,4	3,83
TiO ₂	0,21	0,24	0,22	0,3	0,08
P ₂ O ₅				0,46	0,4
Perte au feu	1,33	0,9	1,39	1,9	1,19
Total	99,42	99,88	100,14	100,62	100,07

D'après L. Chauris, 1986

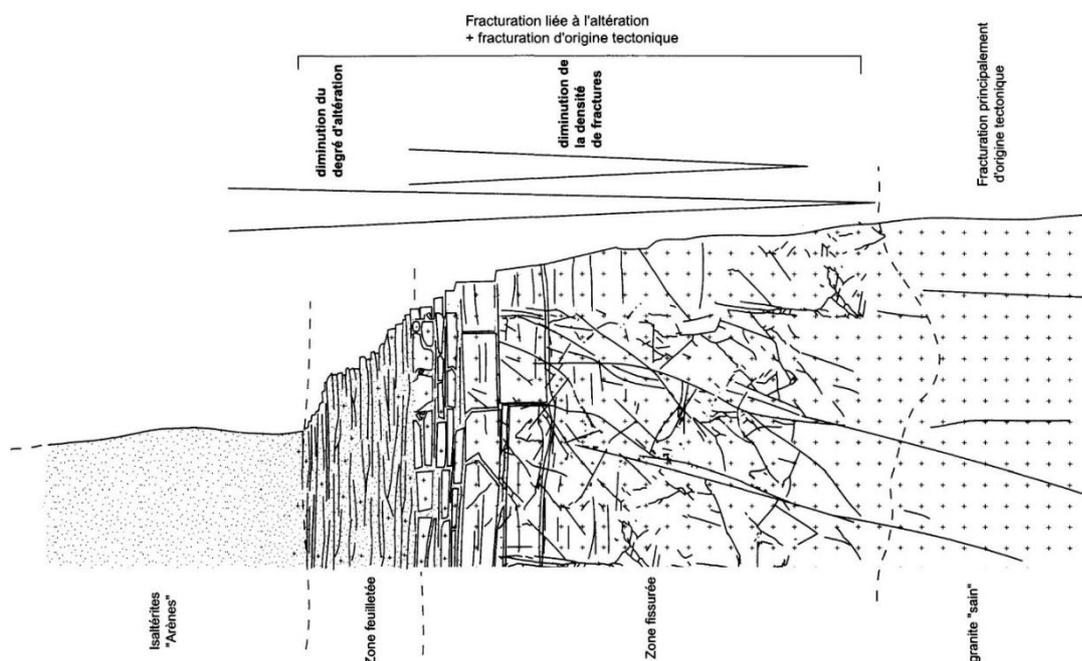


Fig. 6 - Exemple du profil d'altération du leucogranite de Lizio - La Ville Der. Les épaisseurs des différents domaines ne sont que figuratives : elles peuvent varier de façon importante d'un lieu à l'autre. Certaines tranches, comme par exemple la zone feuilletée, ne sont pas toujours représentées sur le profil



Granite de la Villelder - Gauche : La zone feuilletée – fissures horizontales (D.4 : Trébras).

Droite : « arène/isaltérite » traversée par un filon de quartz.



Y^{1.2} . Isaltérites sur roches plutoniques, leucogranite de Lizio-La Ville Der. Le granite de Lizio-La Ville Der, présente, (excepté dans l'étroite vallée du ruisseau de la Gré Cocherel et de son affluent occidental), une altération en arènes

grenus très hétérogènes. L'épaisseur des arènes est extrêmement variable : **inférieure au mètre sur les parties sommitales du batholite, elles peuvent avoisiner une dizaine de mètres dans d'autres secteurs** et notamment **au Nord-Est du pluton**.

Les variations d'épaisseur sont généralement brutales et le front d'altération ne dessine aucunement une « surface tabulaire » à l'échelle de la carte. Les arènes reposent sur un horizon où le granite est variablement altéré et fissuré (fig. 6).

Dans les parties supérieures du profil, un débit horizontal est souvent nettement marqué (*de bons affleurements tout au long de la D4*) mais lui aussi présente des caractéristiques qui évoluent : certains secteurs montrent, à l'œil nu, un délitage milli à centimétrique alors que d'autres secteurs, à une altitude très voisine des premiers, montrent un délitage très fruste métrique à plurimétrique.

☞ Localement, aux abords des vallées, les arènes (*altérites solifluées*) ont subi un transport lié à la pente. Elles se présentent alors comme des arènes litées où alternent niveaux grenus et lentilles argileuses. Leur épaisseur peut parfois être conséquente : plus de 10 m sur les versants de la vallée du ruisseau de la Gré Cocherel.

• **Gites et indices minéraux.**

Le district stannifère de la Villeder

L'**exploitation principale d'étain de la Villeder** (voir à ce sujet l'excellent numéro de la revue « Règne Minéral », hors série VII, 2001, duquel sont issues les quelques lignes qui suivent d'après E. Gloaguen et Y. Dain) est située juste en dehors des limites (feuille Malestroit) de la feuille Ploërmel, mais les prospections ont permis de mettre à jour de nombreux gisements, que ce soit en **filons minéralisés**, ou en **placers alluvionnaires**.

>**Le champ filonien**

Le **leucogranite de Lizio** contient une teneur moyenne en **étain** de 22 g/t (Phan, 1965). C'est le leucogranite qui montre le plus d'indices minéralisés en **cassitérite** et **wolframite** de la branche nord des leucogranites jalonnant le cisaillement sud-armoricain (CSA Chauris, 1986). Ils sont localisés pour l'essentiel sur les bordures du pluton mais la distribution n'est pas homogène :

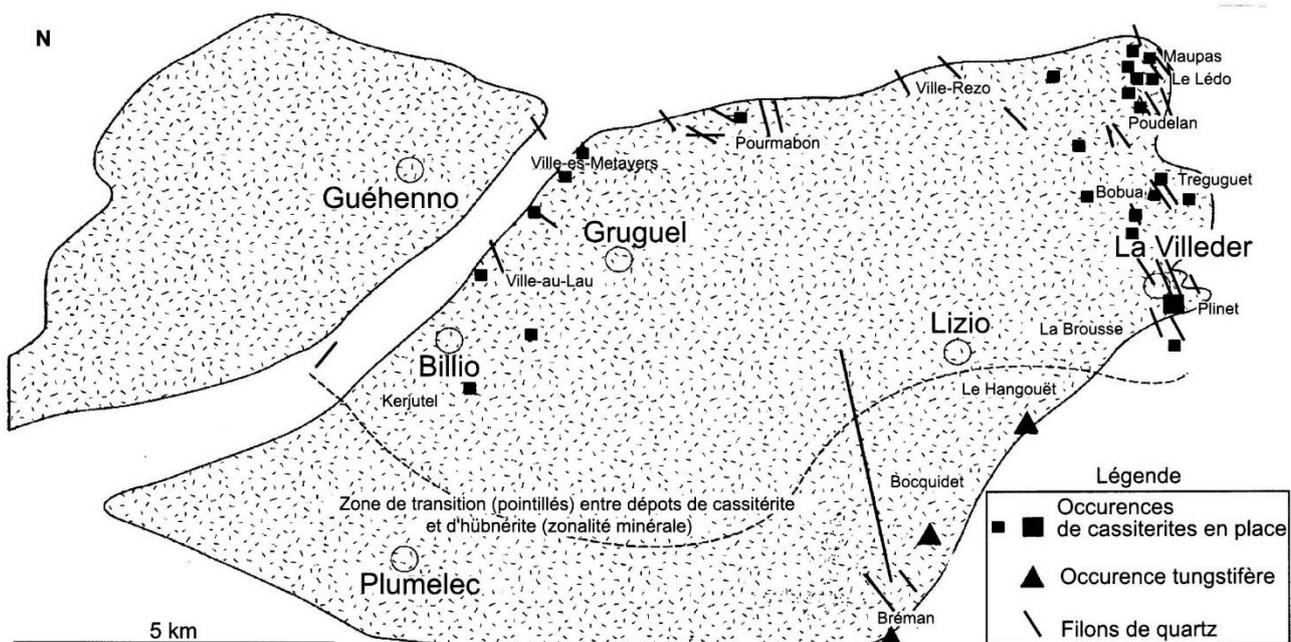


Fig. 13 - Occurences stannifères et tungstifères du Massif de Lizio – La Villeder (d'après M.-R. Tronquoy, 1912 ; Y. Lulzac, 1970 ; L. Chauris, 1965 ; J. Jedwab, 1955, modifié, in Le Règne Minéral, Hors-Série VII, 2001)

-les indices de **cassitérite** se localisent **dans la partie nord-est du pluton** alors que les indices **tungstifères** (*absents sur la feuille Ploërmel*) se localisent plutôt dans **la partie sud-est du massif** (fig. 13).

Les différentes minéralisations présentes dans le **massif de Lizio** sont les suivantes :

- des **filons de quartz stannifères** présents sous forme de **champs filoniens** dont le principal s'étend de manière discontinue sur 5 km en Nord-Sud et 1,5 km en Est-Ouest dans l'extrémité nord-est du massif;
- des **filons de quartz wolframifères**, observables en éboulis dans la partie sud-est du massif et des filons de quartz à sulfures divers (As, Zn, Pb, Cu, Sb, Aq) indiquant une venue hydrothermale polymétallique tardive.

Ces différentes minéralisations montrent, à l'échelle du massif, une zonalité minérale horizontale qui indique que le granite spécialisé à l'origine de la minéralisation serait positionné en profondeur à proximité de la partie nord-est du massif. L'observation

des épontes des filons stannifères montrent (Chauris, 1986²) que les **épontes granitiques** sont **albitisées** (apport de sodium, enrichissement en muscovite et apatite) et que les **épontes schisteuses** sont **tourmalinisées** (apport de bore).

•Le **fluide responsable de la minéralisation** était donc enrichi en Na, F, P, OH et pourrait provenir d'un granite très différencié sous-jacent que M.-R. Tronquay (1912) avait peut-être déjà observé (« Granite blanc albitique ») dans les déblais profonds du puits n° 1 de la mine.

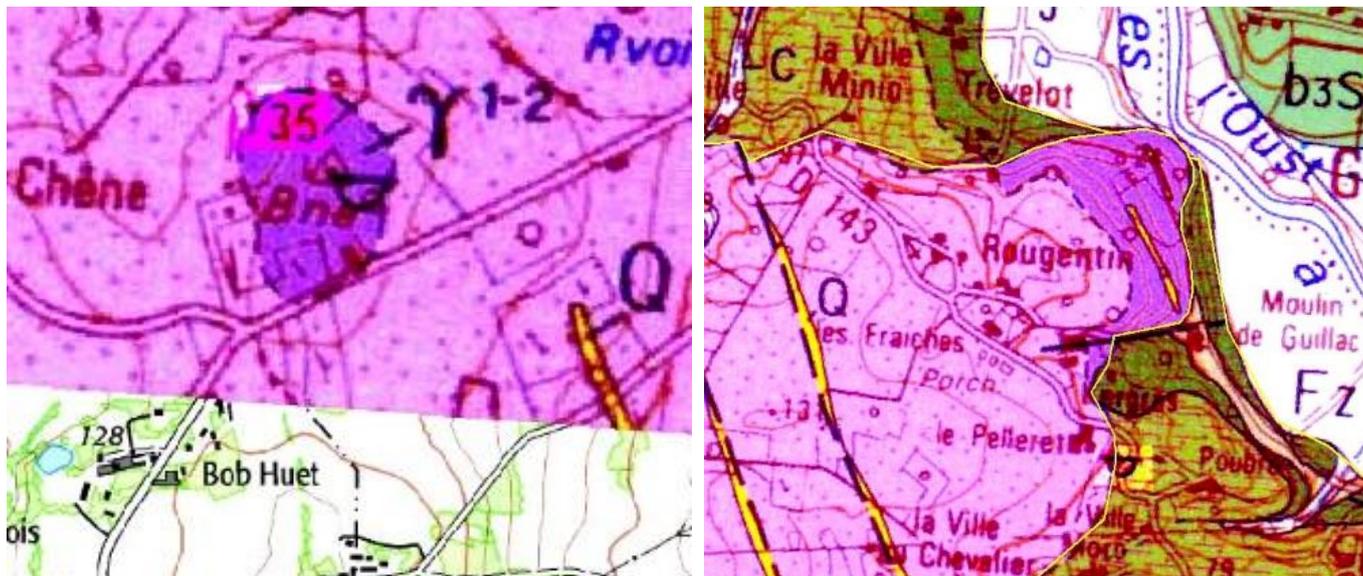
Le scénario probable qui conduit à la formation du champ filonien de la Villeder pourrait donc être le suivant :

- Dans un premier temps, un **lobe coupoliforme de leucogranite** (granite précurseur) se met en place dans les formations du Briovérien au Nord du cisaillement sud-armoricain. Ce leucogranite n'est pas très différencié (22 g/t de Sn).
- Une évolution tardive du magma provenant du batholite amène sous le leucogranite un **granite albitique** très différencié.

Des **saumures de haute température** (300° à 500°) issues de ce granite, remontent via les fractures dans le leucogranite et son encaissant. Ces fluides se refroidissent et se diluent en se mélangeant à des **fluides d'origine météorique**, ce qui provoque la **précipitation des métaux**, notamment de **l'étain** sous forme de **cassitérite** à des températures comprises entre 300° et 400°. Le passage des **saumures chaudes et acides** dans le pourtour et l'apex du pluton puis dans l'encaissant provoque un **lessivage acide** où les orthoses sont détruites et où se forment du **quartz** et du **mica**. Des cristaux de **cassitérite**, de **fluorine** et de **tourmaline** peuvent s'y développer. Préalablement au **lessivage acide** peut se développer une métasomatose³ qui conduit à la destruction du **microcline** pour former de l'**albite** et du **quartz**. Cette albitisation s'accompagne d'une augmentation des teneurs en **B, F, Li, Be Sn** du granite modifié.

Suite à ces premiers fluides, d'autres fluides magmatiques de plus basse température peuvent circuler et provoquer la formation de **minéralisations sulfurées** à **arsénopyrite, pyrite, pyrrhotite, sphalérite, stannite, chalcopyrite, stibine** ...

Sur la Feuille Ploërmel ne figure qu'une partie du champ filonien. Les **filons minéralisés les plus importants** se situent :



Gauche : « Bobuais » (site 6 ANNEXE 1) - Droite : Trévelot, Maupas, Le Lédou, Le Pelleret. (site 1 ANNEXE 1)

1 - Au **Bobuais** où des anciens travaux pour la recherche en **cassitérite** (1847, 1885, 1907) et les observations effectuées **dans une petite carrière** proche de la cote 135 au Nord de la D 174 (site 4 ANNEXE 1) ont permis de mettre à jour des **filons aplitiques et quartzitiques minéralisés** en **béryl, mispickel, cassitérite** et **tourmaline**.

2 - À **Le Lédou (Maupas)** (NE du massif), de **nombreux filons** ont fait l'objet de recherches pour l'**étain**, voici plus d'un siècle, à proximité nord orientale du massif de Lizio: **Trévelot** (1847), **Maupas** (filons découverts en 1844, galerie en 1846), **le Lédou** (un **puits de 25 m de profondeur** en 1847-1848; un **puits de 29 m de profondeur** en 1853-1854 et reprise d'un puits en 1907), **Le Gras, Le Pelleret** ...

Aujourd'hui ces anciens travaux sont inaccessibles mais à la faveur d'**aménagement routier** en 1961, les filons ont été recoupés **au droit d'anciennes carrières du Maupas**.

² CHAURIS L., (1986) Granites précurseurs et granites spécialisés en étain et tungstène dans le batholite hercynien Locronan-La Villeder en Bretagne méridionale. 3^e Congr. Nat. Soc. Sav. Poitiers, Sci. Fasc. 1 p. 21-32.

³ Métamorphisme qui s'accompagne d'une modification de la composition chimique globale de la roche originelle.



Site de la carrière signalée au SE de **Le Pelleret**. *Géologie/Bretagne 50-actuel*.

Le gisement est du type stannifère intragranitique à proximité du contact avec les micaschistes. Les minéralisations les plus abondantes sont la **cassitérite**, le **mispickel**, la **pyrite**, la **muscovite**. On y trouve fréquemment de la **chalcopyrite**, de l'**apatite**, de la **stannite**, de la **molybdénite**, de la **blende** et du **bismuth natif**. Beaucoup plus rarement, on pouvait y observer de la **covellite** et du **rutile**.

3 - Une carrière abandonnée ouverte à 300 m au Sud-Est du **village de Tréguguet** (voir p. 5) a montré une minéralisation en **cassitérite**. Il s'agit d'une occurrence **stannifère** intragranitique, dans une zone greisenisée ⁴, à proximité du contact avec les schistes.



⁴ Greisen : Facies de bordure de massif ou filon, riche en micas et quartz.

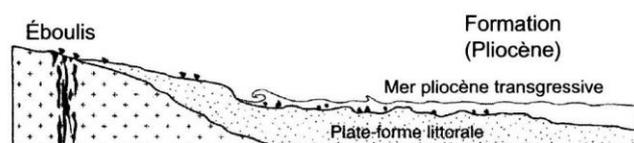


Site de **Lézarmant** (site 2 ANNEXE 1) (je n'ai pas repéré la carrière signalée). *Géologie/Bretagne 50-actuel*.

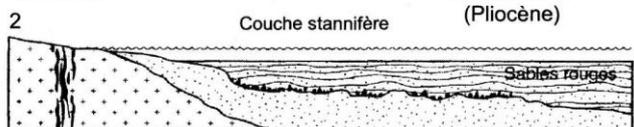
4 - Enfin **une petite excavation située près de Lézarmant**, en bordure de la **route de Saint-Servant**, a montré de la **blende**, de la **cassitérite** et du **mispickel** dans un **filon quartzeux stannifère**.

>Les placers alluvionnaires

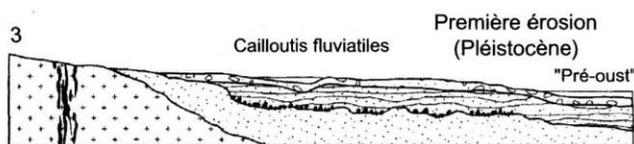
Stade 1



Filon quartzeux stannifères

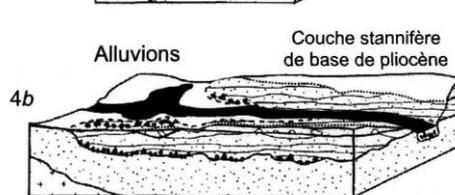
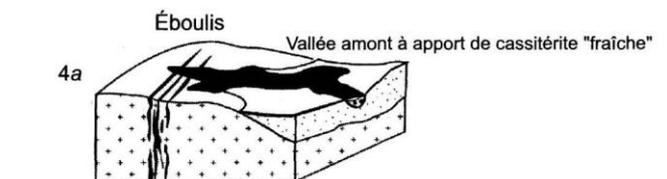


2



3

Reprise d'érosion et début de démantèlement (Holocène)



4c

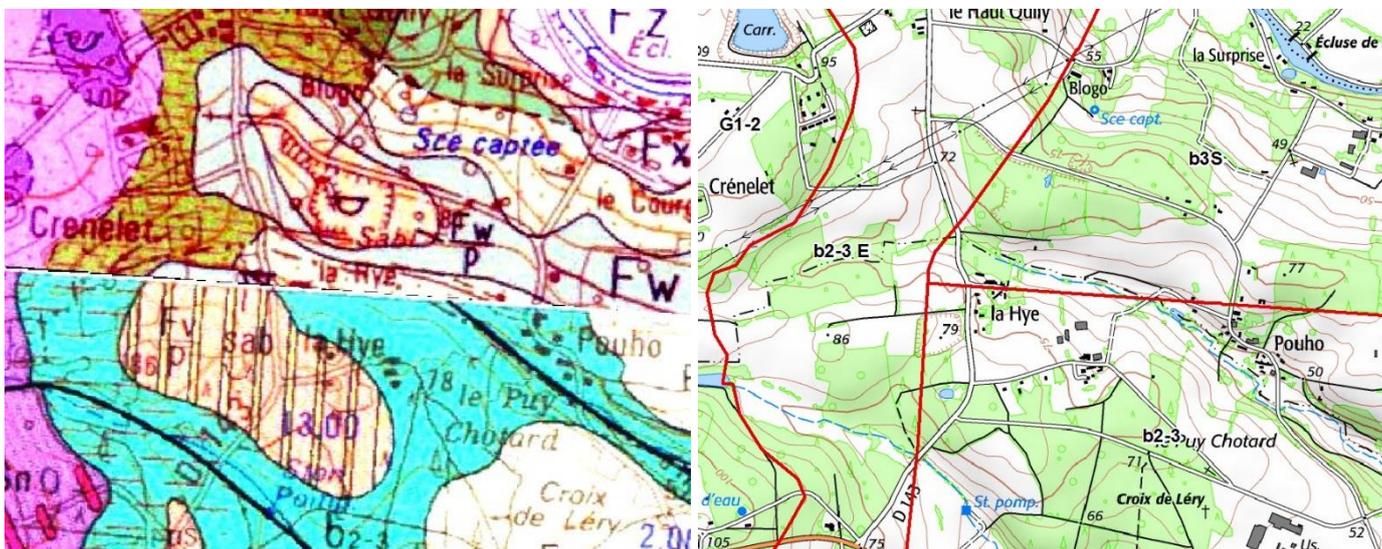
Fig. 14 - Stades d'évolution du district stannifère de la Hye (d'après L. Chauris et E. Houlgatte, 1988, modifié, in *Le Règne Minéral*, Hors-Série VII, 2001)

Les anciennes **exploitations alluvionnaires** (*lits des petits ruisseaux*) sont nombreuses : **Poudélan, La Gré Cocherel, Crenelet**, pour n'en citer que quelques-unes, mais **le gisement le plus important** se trouve **en bordure sud de la feuille Plœrmel**.

Deux idées s'affrontent quant à la **mise en place du placer** : les **galets de quartz stannifère** proviennent des filons qui se démantèlent soit dès la fin du Carbonifère (**280 Ma**, et sont ensuite préservés) soit postérieurement à l'Éocène, vers la fin du Priabonien (**34 Ma**).

Ces **produits d'érosion** ont été piégés dans de petites dépressions et plus ou moins remaniés lors de la remontée du niveau marin au Pliocène (**5 MA**). À **La Hye** (fig. 14) (site 5 ANNEXE 1), le gisement est constitué d'un niveau de cailloutis, galets, graviers et sables avec localement cimentation par oxydes de fer. Ce niveau est fossilisé par un ensemble de **sables rapportés au Pliocène, d'origine fluviatile à estuarienne**.

Enfin, en surface, les sables sont ravinés par une formation à galets emballés dans une matrice sablo-argileuse correspondant aux **alluvions des premières** (et plus anciennes) **terrasses de l'Oust**.



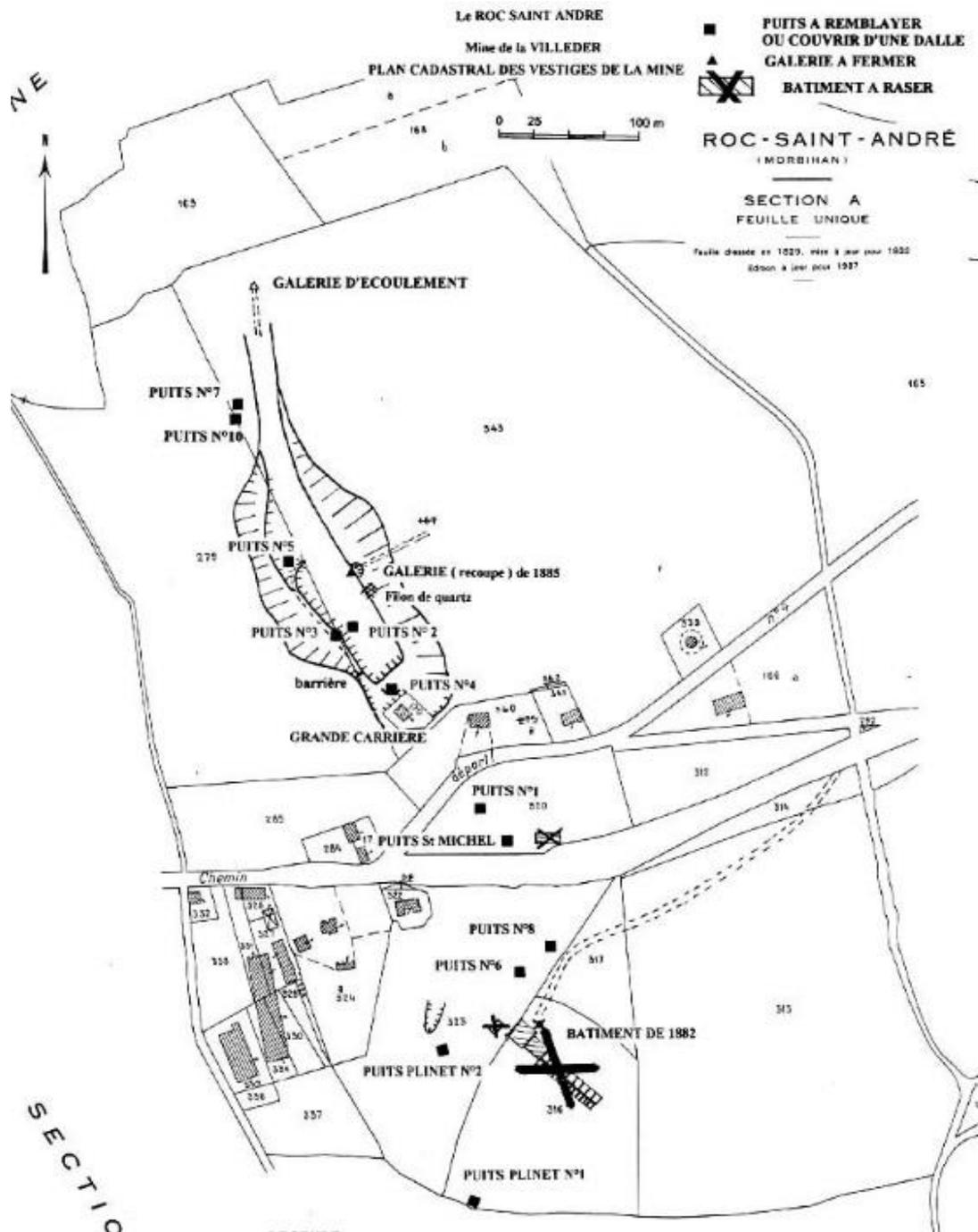
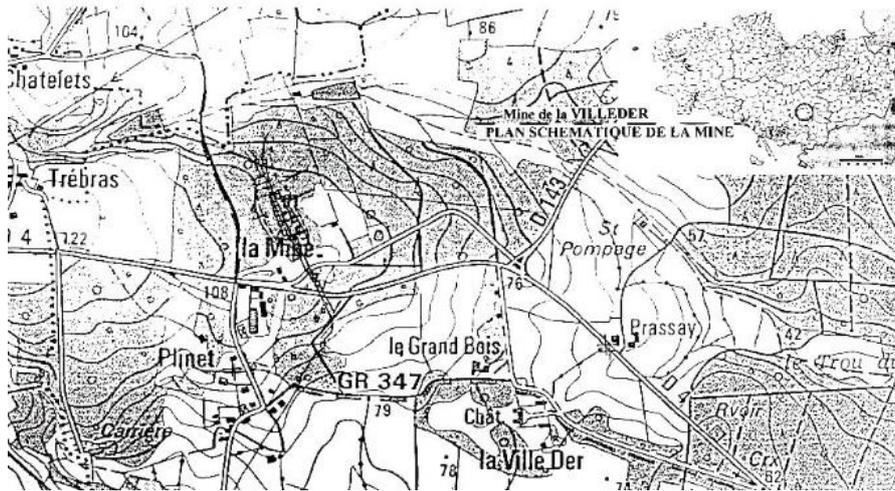
Site de la Hye : Sablière (placér stannifère alluvionnaire) - Géologie/Bretagne 50-actuel.

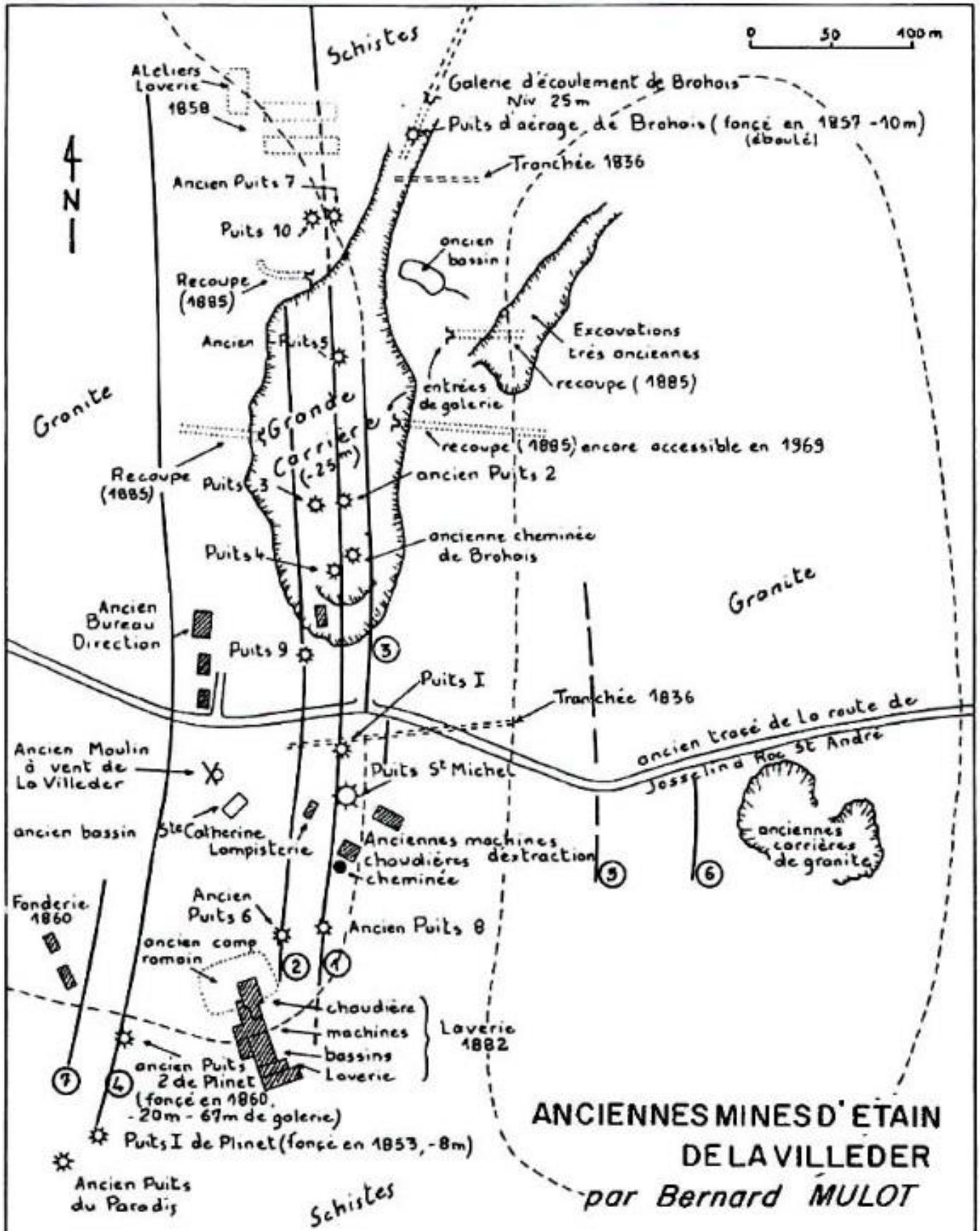
- Les premières exploitations du **gisement détritique de la Hye** ont eu lieu en 1853-1854. Environ 20 tonnes de **cassitérite** ont été extraites **à la base d'une couche sableuse vraisemblablement pliocène**, à raison de 2 kg/m³. Cette exploitation a d'ailleurs mis à jour les vestiges (*scories, grains d'étain fondus*) d'une exploitation plus ancienne, sans doute romaine.
- En 1981, un permis d'exploitation est octroyé à la **Société Armoricaine de Recherches et d'Exploitation Minière** et de 1984 à 1986, la production est de 18 tonnes de **cassitérite** à 73-74 % de Sn.

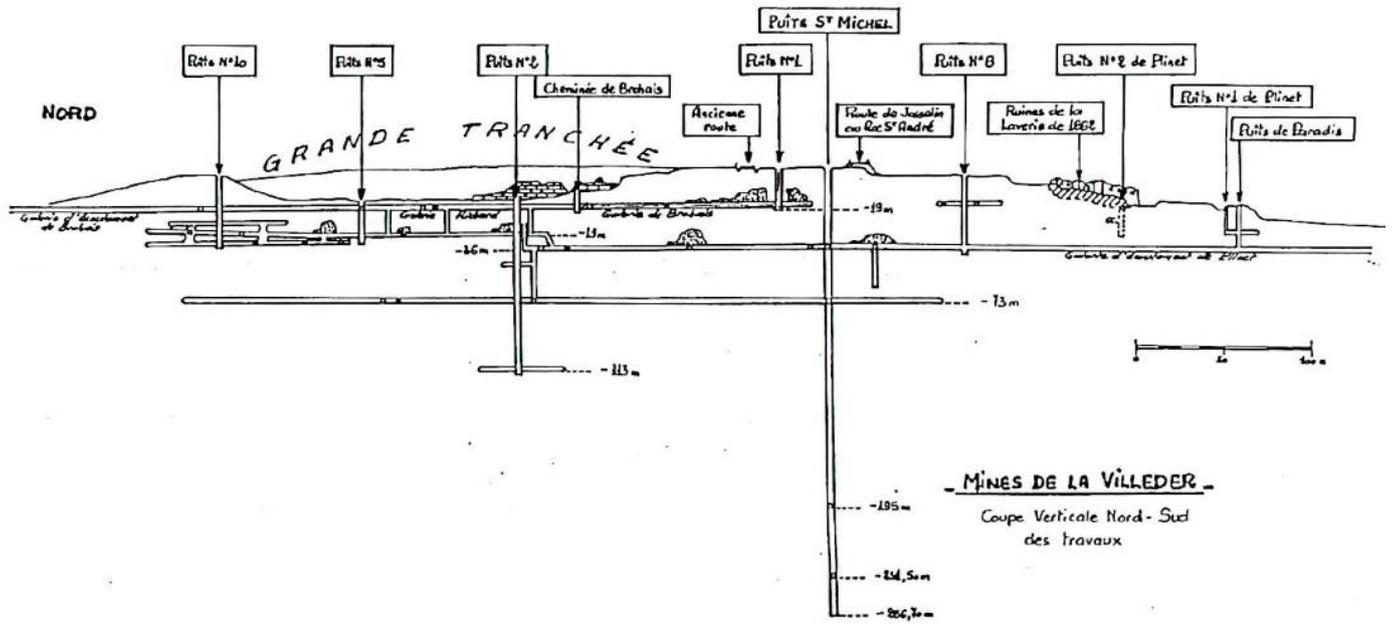
► **ANNEXE 1 : Visite des encyclopédistes de Brocéliande du *vendredi 3 novembre 2017* : Localisation des points indiqués dans le texte.**



► ANNEXE 2 : La mine de la Villeder (extrait étude BRGM R 39024 sept. 1996).

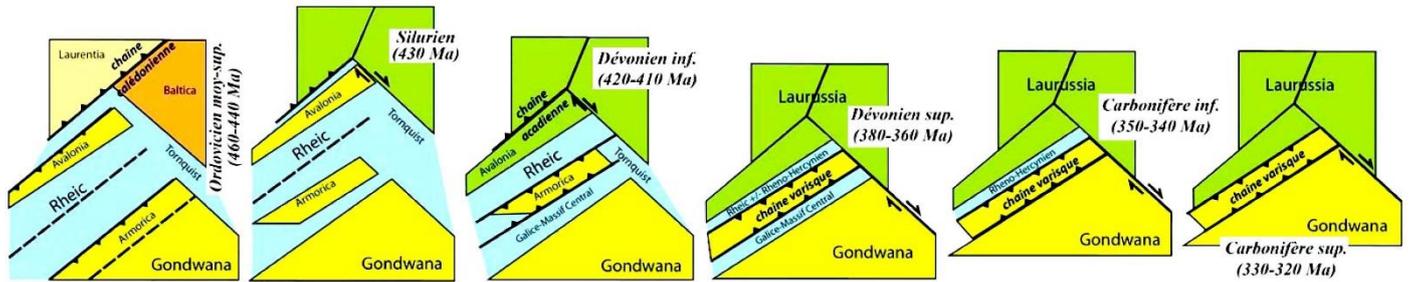




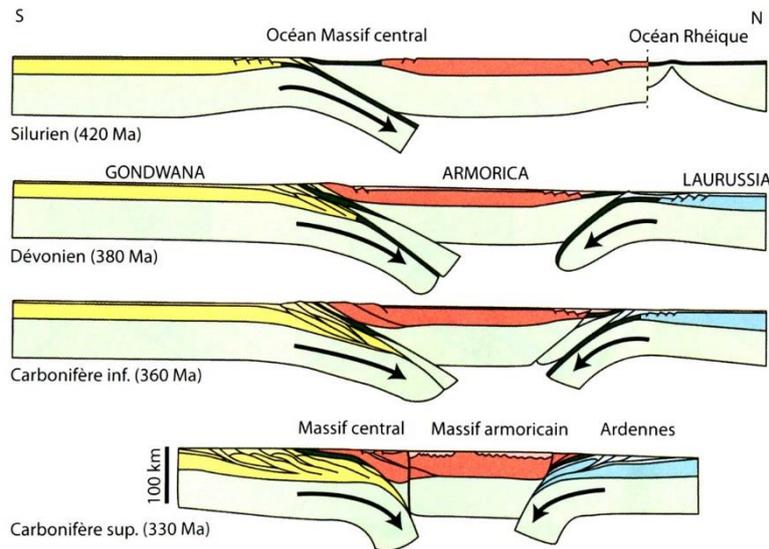


► ANNEXE 3 : l'Orogenèse hercynienne / Influence sur le Briovérien.

• Plaques : Océans et continents.



D'après Ballèvre 2012-2013.



Évolution de la chaîne varisque sur la transversale Ardennes-Massif central (d'après Matte, 1986)

Le contexte tectonique extensif, qui caractérise le socle briovérien au moment des premiers dépôts (*la série rouge*) du Paléozoïque (voir contexte La Marette – Ballard J-F) initie le mouvement de la plaque « **Armorica** » qui se séparera au **Silurien**, du continent **Gondwana** (*mise en place de l'océan « Galice-Massif central »*) en se rapprochant du continent **Avalonia**, provoquant ainsi la fermeture de l'océan Rheic+Rhéno-hercynien.

- Au **Dévonien (420 Ma. et suivant)**, la plaque **Armorica** est bordée au nord et au sud (*marges actives*) par 2 mouvements de subduction océanique, à vergences opposées.
- Au **Carbonifère (350 Ma. et suivant)**, la collision des plaques **Gondwana** et **Armorica** (*phase de serrage : plissements orientés est-ouest*) s'accommodent sur la frontière est, par un mouvement de **coulisage dextre**. L'ensemble des plaques (**Laurussia+Armorica+Gondwana**) sont soudés, vers **330-320 Ma** pour former la future « *méga-plaque continentale* » la « **Pangée** ».

• Contexte géologique : La tectonique des plaques.

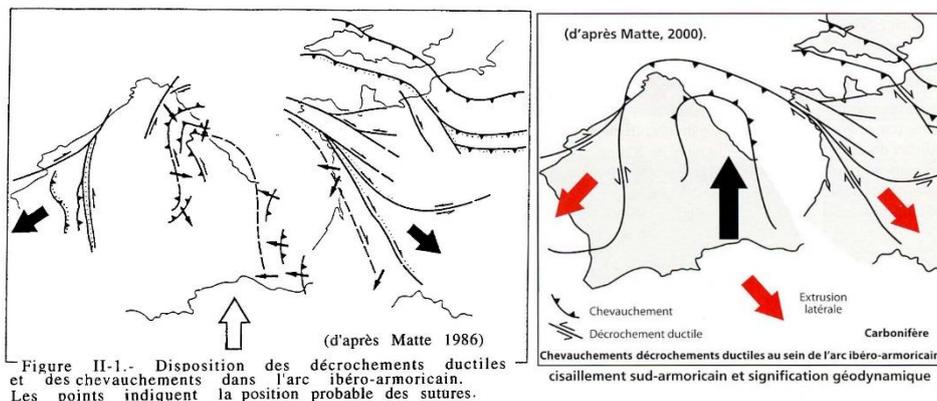
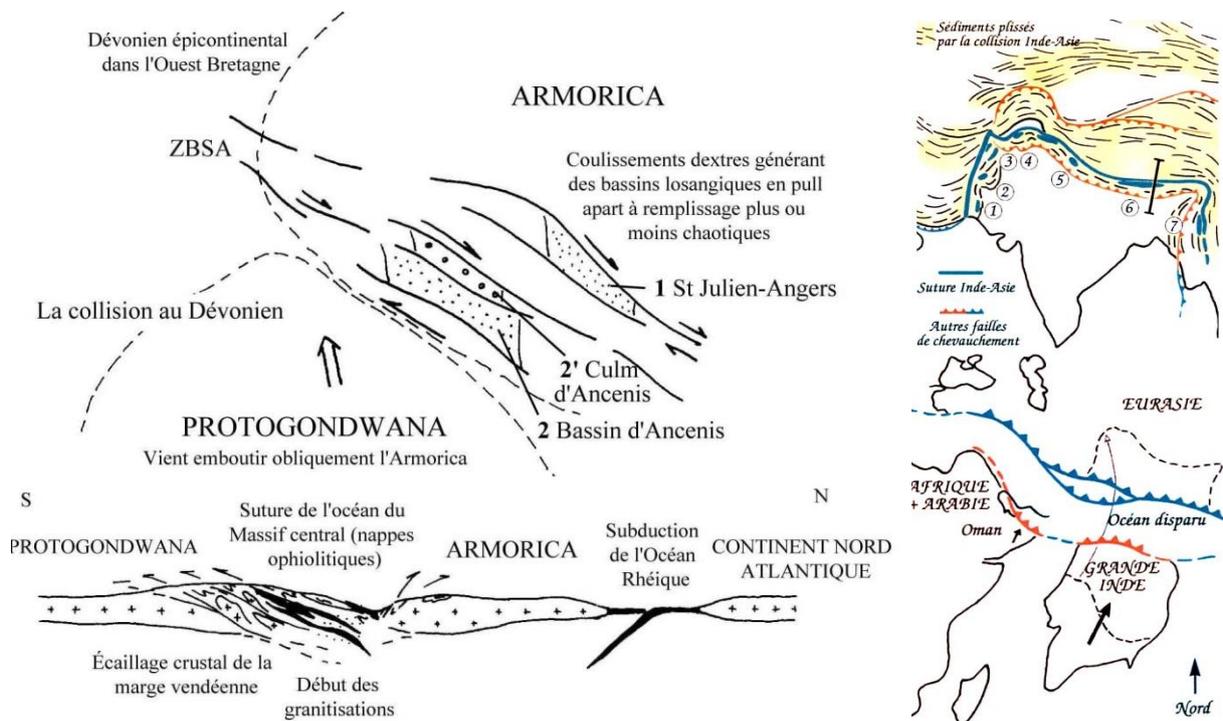


Figure II-1.- Disposition des décrochements ductiles et des chevauchements dans l'arc ibéro-armoricain. Les points indiquent la position probable des sutures.

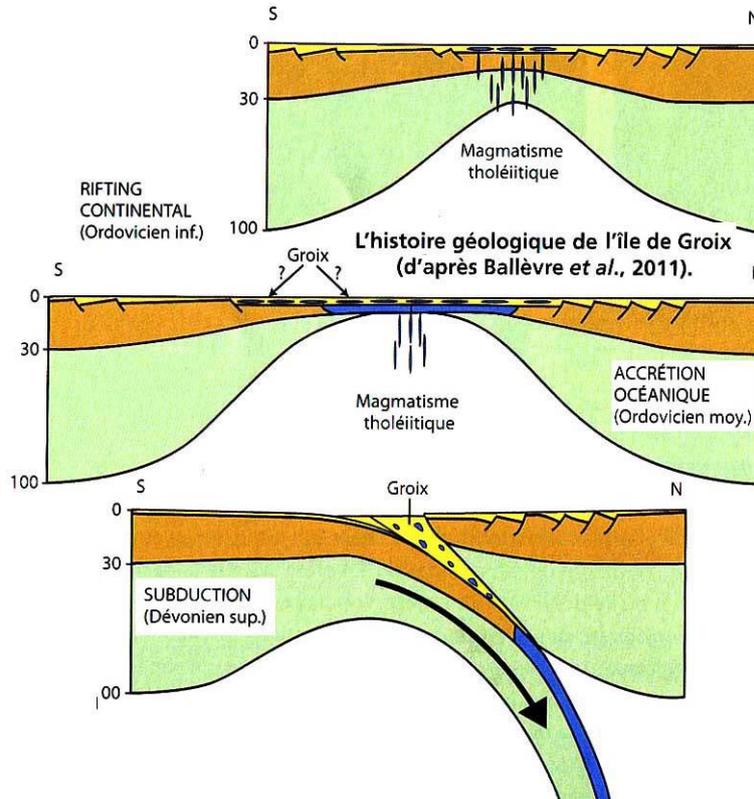
La chaîne varisque traduite à l'échelle européenne, une orogénèse construite entre **500 et 250 Ma**, suite à la

collision de l'Afrique (*Gondwana*) qui percute Laurentia et Baltica, au nord. A l'échelle Ouest européenne,



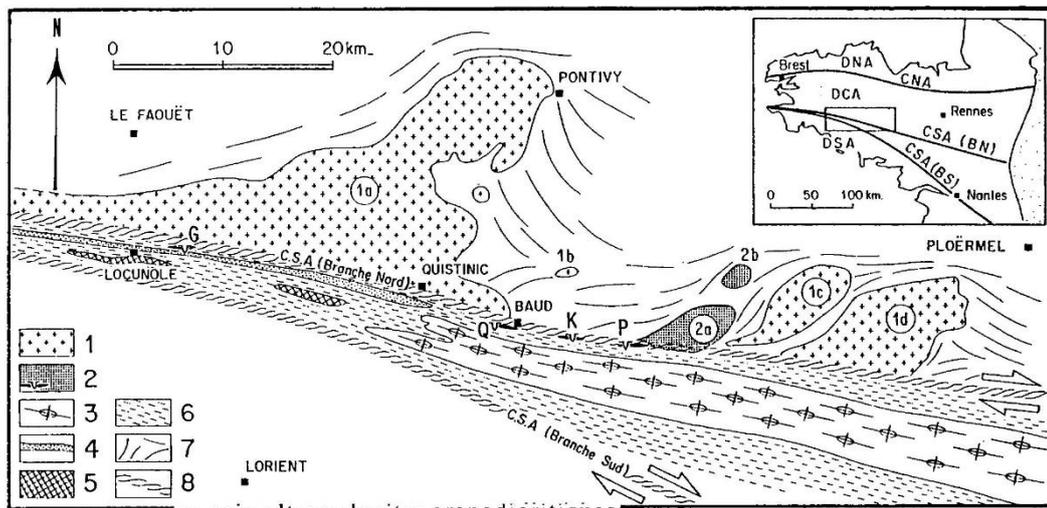
les segments *armoricain* et *ibérique* dessinent une virgation dite « l'arc ibéro-armoricain » (voir Matte 1986). Cette forme traduit le poinçonnement du Gondwana sur Armorica (*i. e. la plaque indienne sur l'Asie dans l'orogénèse alpine*).

A l'échelle du Massif armoricain, l'orogénèse varisque est surtout visible au sud de la **Zone Broyée Sud-Armoricaine (Z.B.S.A.)**. Elle correspond à un mouvement initial (**Ordovicien – Silurien**) d'**accrétion océanique** (*mise en place de l'océan Massif – central Iberie*), qui s'est ensuite inversé : **subduction océanique (Dévotion sup.)**.



☞ L'île de Groix porte la trace de la subduction océanique, sous la forme d'un métamorphisme à **haute pression** et basse température, indice de la croûte océanique (*basalte ici en bleu foncé*) surmontée par des sédiments marins (*ici en jaune*), enfouis au **Dévotion sup.** le long du plan de subduction à vergence nord.

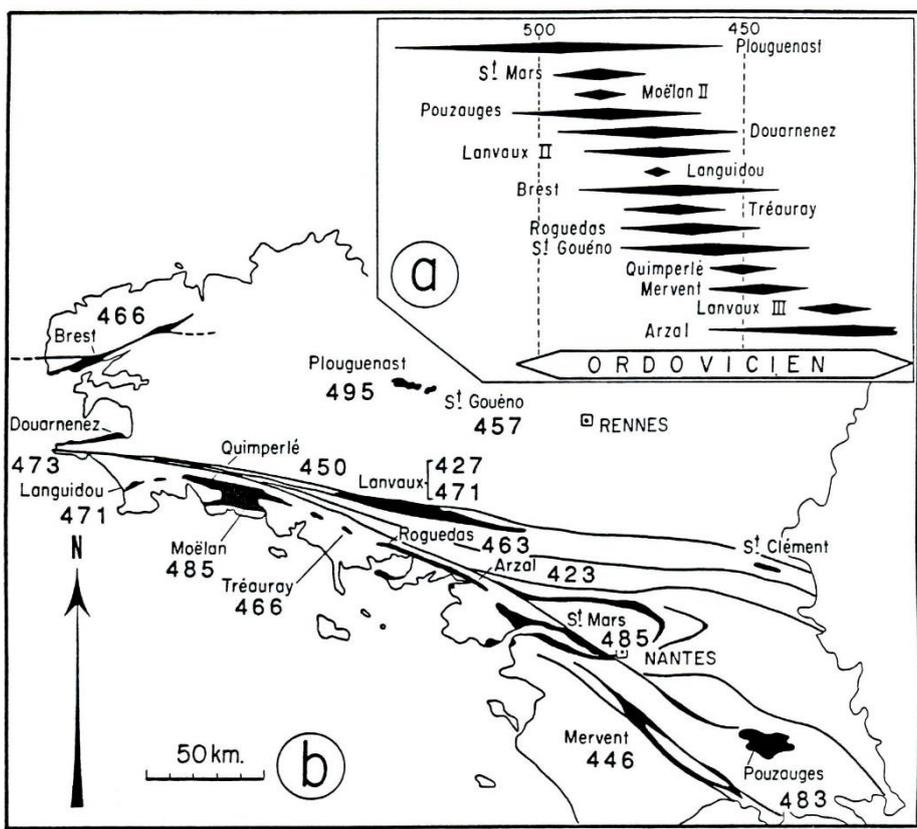
• Contexte géologique : Les massifs granitiques.



en noir, ultramylonites granodioritiques;
 Carte géologique simplifiée d'une zone de la branchenord du cisaillement sud-armoricain.
 1, granites à deux micas; 1a, Pontivy; 1b, Manéguénil; 1c, Guéhenno; 1d, Lizio;
 2, granodiorites; en pointillé, granodiorites non déformées; 2a, Bignan; 2b, St-Allouestre;
 P, carrière de Plumelin; K, Kerigo; Q, Quinipily; G, Guilligomarc'h;
 3, orthogneiss de Lanvaux; 7, trace de la schistosité dans l'encaissant métasédimentaire;
 4, lame granitique à deux micas; 8, branches majeures N et S du cisaillement sud-armoricain
 5, orthogneiss calco-alcalins; (d'après Jégouzo et Rossello 1988).
 6, schistes cristallins indifférenciés;

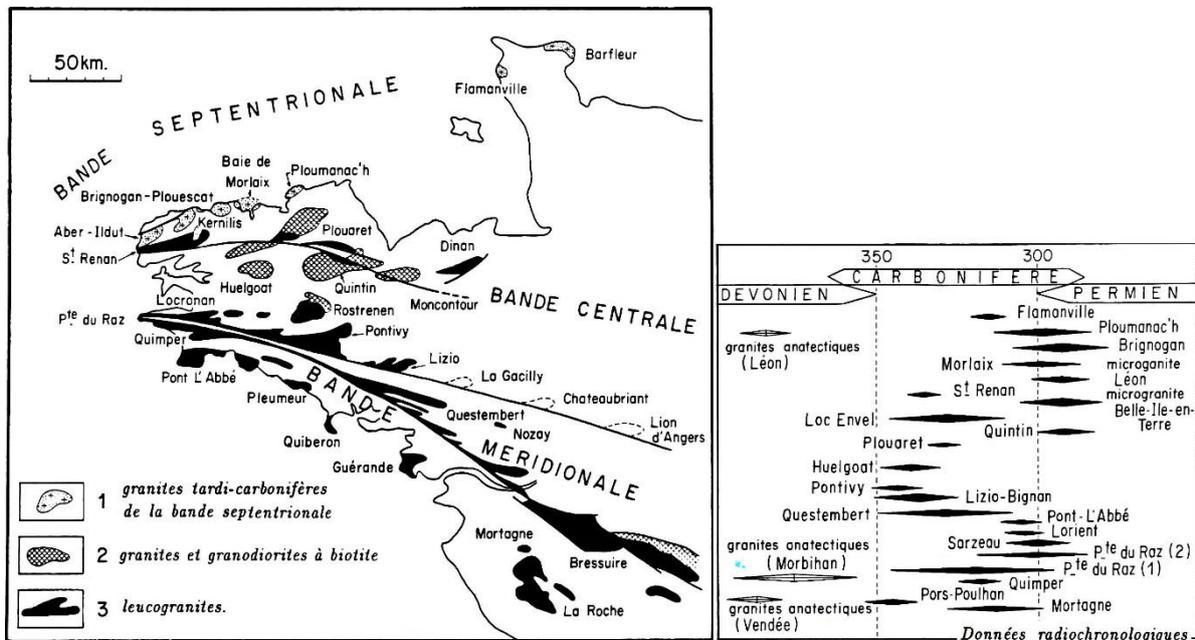
5

La collision continentale qui fait suite à la subduction océanique, se traduit par un **épaississement de la croûte**, avec en profondeur (*hautes pression et température*) formation de **roches métamorphiques de haut grade** (*orthogneiss + schistes cristallins*) et fusions localisées : **granitoïdes...**



Les granitoïdes précoces (orthogneiss). (a) Données radiochronologiques (Rb/Sr et U/Pb).
 (b) Localisation des principaux massifs

⁵ JEGOUZO, P. et ROSSELLO, E. A. (1988) La Branche Nord du Cisaillement Sud-armoricain (France) : Un essai d'évaluation du déplacement par l'analyse des mylonites. C. R. Acad. Sci. Paris 307, 1825-1831.



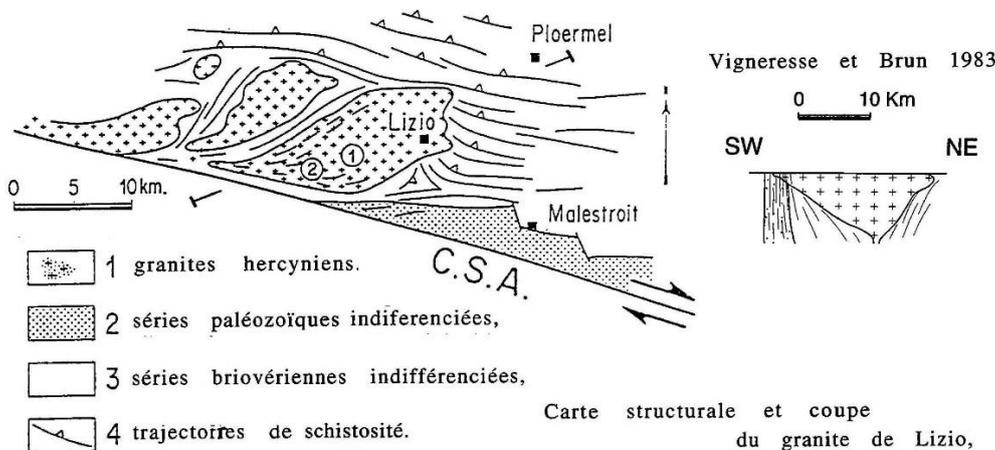
Les datations « *radiochronologiques* » obtenues sur les nombreux granites et orthogneiss affleurant : âges compris entre **500 Ma** et un peu moins de **300 Ma**, jalonnent la durée de cette orogénèse depuis l'**Ordovicien** jusqu'au **Permien**, soit la quasi-totalité du Paléozoïque.

- Les « **granitoïdes** » **précoces** (*anciens granites métamorphisés : orthogneiss, à l'Ordovicien*), marquent une influence d'origine mantellique indice d'un contexte géodynamique de **convergence** ou de **distension**, suivant les auteurs et les endroits décrits.
- Les **granites carbonifères**, se moulent sur les accidents intracontinentaux (*voir le dessin de l'arc ibéro-armoricain*) qui se manifestent sous la forme de décrochements ductiles (*initiés dans le manteau*) suivant un mouvement dextre pour le Massif armoricain.

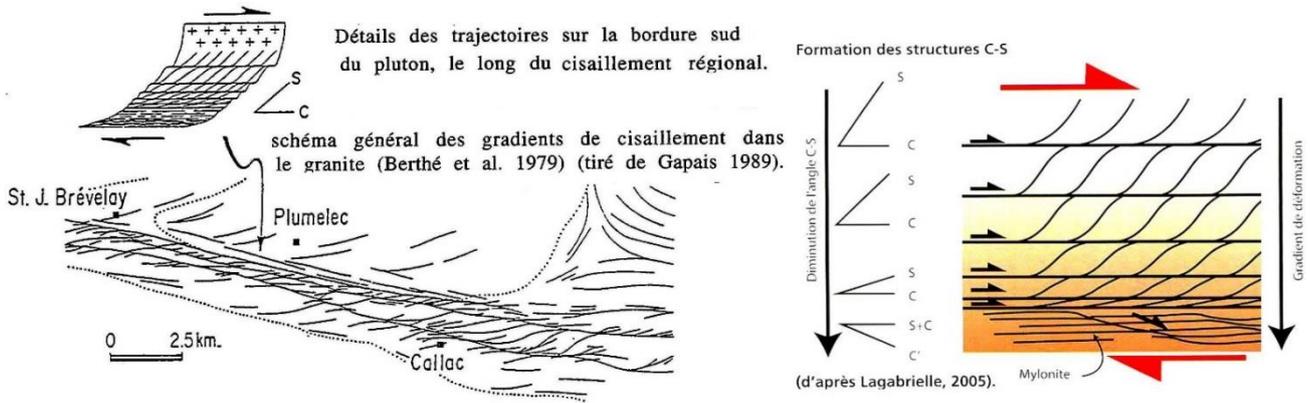
Ces granites témoignent d'une période magmatique intense (**340 à 280 Ma**) postérieure à l'épaississement crustal. Ils sont intrusifs dans des sédiments supracrustaux épimétamorphiques et leur mise en place, synchrone au décrochement régional dextre.

Du point de vue composition on y distingue des **leucogranites péralumineux** issus de la fusion de la **croûte continentale** et des **granodiorites** issues de la fusion de la base de la **croûte continentale** incluant une faible proportion d'origine **mantellique**.

• Exemple du granite de Lizio⁶.



⁶ ROMAN BERDRIEL M-T. (1994) Mécanismes d'intrusion des granites supracrustaux, Modèles analogiques et exemples naturels, doctorat européen - thèse Géosciences Rennes : 273 p.



Gauche : Les trajectoires de la schistosité – Droite : Les structures C (cisaillement ductile) S (Schistosité de flux).

Du point structural, le cœur du granite est isotrope ou faiblement déformé. La bordure sud du granite en contact avec l'accident décrochant, se marque par un faisceau de « fractures » parallèles (*structures C verticales*) qui affecte les **trajectoires de schistosité** verticale, mesurées dans les séries briovériennes autour du granite :

-Les **distances entre les plans C**, varient du cm au mm, pour les angles C/S aigues ($< 5^\circ$ - *facies mylonitique*) un plan oblique de cisaillement secondaire (C') apparait, il caractérise ainsi, les stades très déformés où les plans C/S sont confondus (*aplatissement maximal de la contrainte déformante dextre*).

-En progressant vers le sud, les **trajectoires de la schistosité**, tournent progressivement depuis une direction moyenne **N 60-70°E** jusqu'à **N 100° E**, direction parallèle à la trace du **Cisaillement Sud-Armoricain (C.S.A.)**.

-A toutes échelles (*depuis la lame mince jusque sur le terrain*) le **décrochement marqué par les plans C est dextre**. Plus on se **rapproche du C.S.A.**, et plus la roche granitique déformée, se transforme progressivement en **mylonite/ultramylonites**.

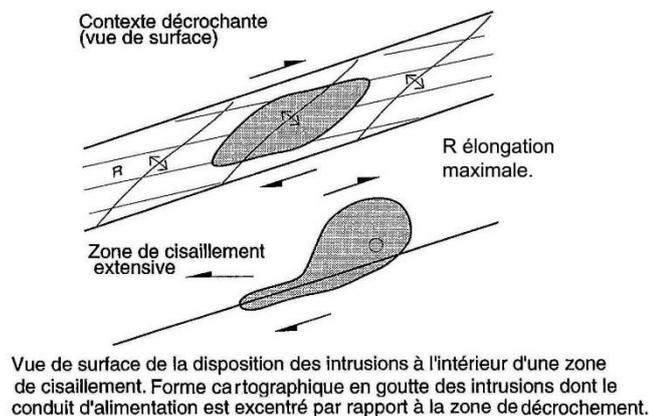
-L'analyse pétrographique du granite en lames minces montre que les **plans « C »** correspondent à des glissements de matière sans rupture (*granite en cours de cristallisation*) et que certains minéraux (*biotite*) ont cristallisé après ce glissement. La mise en place (*cristallisation*) du granite (*datation 340/ 320 Ma*) est donc initié pendant le cisaillement dextre.

Sur le terrain la zone déformée (*plans « C » visibles*) est large de moins de 2 km.

La longueur du déplacement apprécié le long du CNA et CSA (*branche nord*) a été évaluée localement pour ces 2 limites, à une **quarantaine de km**.

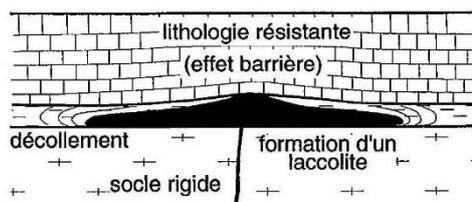
La **composante latérale du déplacement** relié aux zones de cisaillement est considérée comme proportionnelle, à la largeur et la longueur de ces zones sur le terrain. P. JEGOUZO et E. ROSSELLO, (1988) ont ainsi indiqué « *qu'une valeur de déplacement de 150 à 200 km le long de cette branche sud pouvait donc être raisonnablement envisagée* ».

L'étude **gravimétrique** (*Vignerresse et Brun 1983*) caractérise en profondeur (*5 à 8 km*) un massif granitique « *plat* », avec une zone d'enracinement, légèrement décalée (*une dizaine de km*) au nord du CSA.



La morphologie étirée du pluton granitique, à proximité d'un accident décrochant, suggère que la mise en

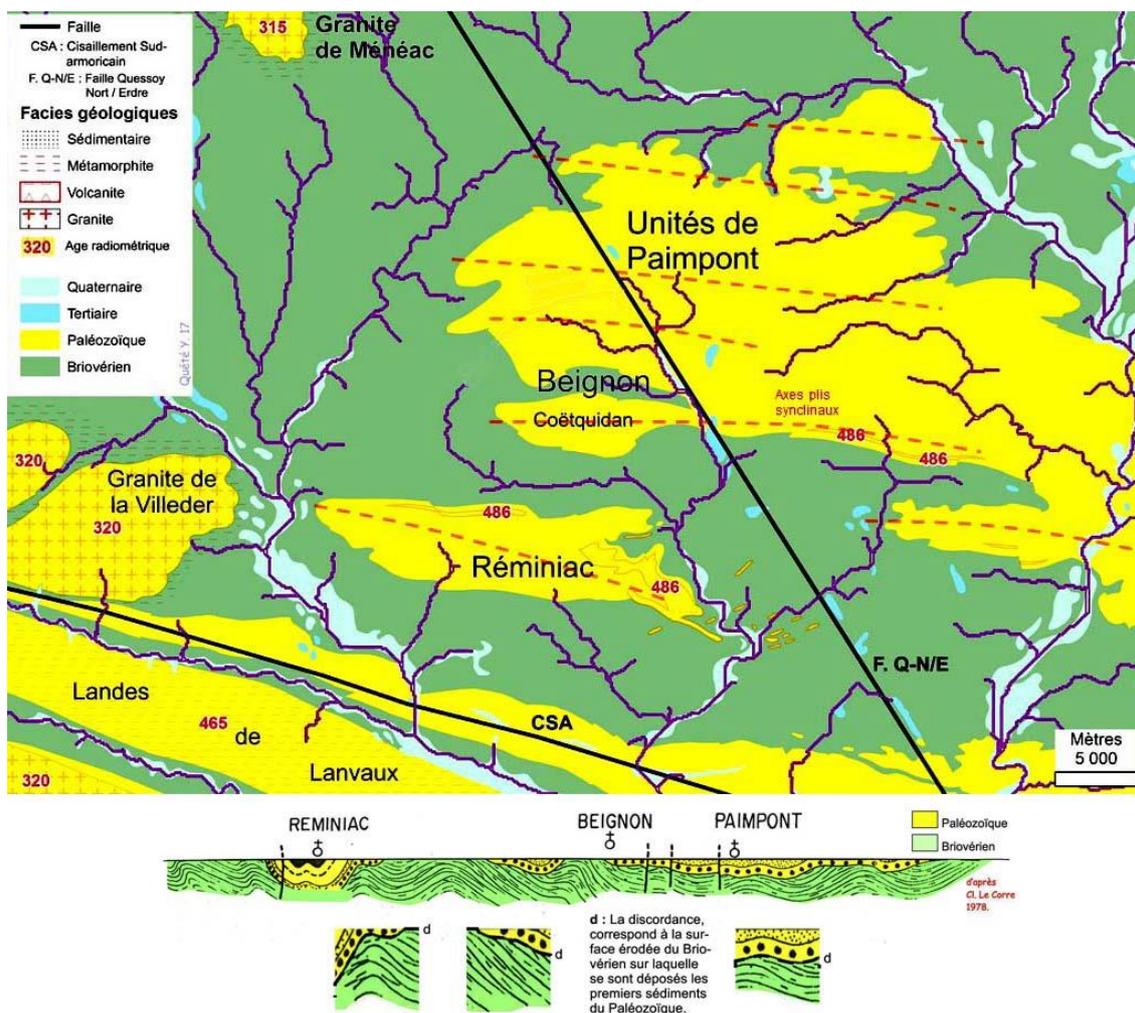
place du granite, à l'intérieur de la croûte supérieure (*non ductile*) a d'abord été guidée le long d'une fracture d'origine profonde, pour être rapidement arrêtée par la croûte continentale (*plus résistante et plus froide*).



Modèle de formation d'un laccolite. Ascension du magma via des fractures à travers de la croûte fragile et étalement horizontal dans un niveau de faible résistance entre deux couches résistantes.

Les modélisations développées expriment aussi la possibilité d'un déchirement à la base de la « barrière étanche », qui stoppe la montée de l'intrusion granitique.

• Contexte géologique : Influence sur les sédiments briovériens et paléozoïques.



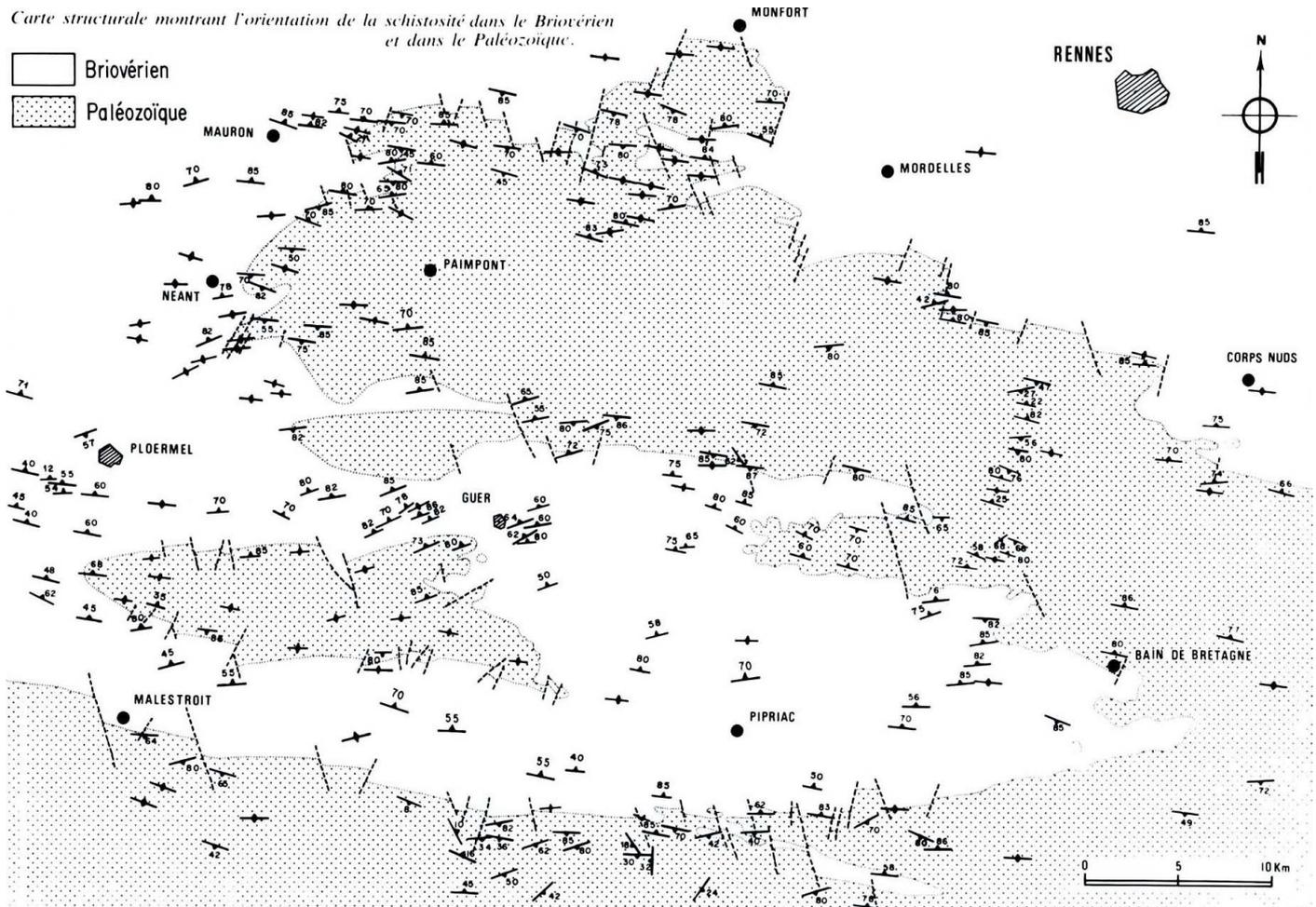
Contexte géologique en « Brocéliande » - Domaine Centre armoricain.

A l'intérieur du **Domaine Centre armoricain**, la **tectogenèse hercynienne** se manifeste par le plissement régional des sédiments paléozoïques (*discordant sur le Briovèrien*) sous la forme de bandes orientée N 90-100°E (*largeur 5 à 10 km*) qui correspondent à des axes de plis droits (*successions anticlinale et synclinale*) soulignés par une schistosité verticale orientée globalement est-ouest.

Le **contact Paléozoïque / Briovèrien** y est partout marqué par une **discordance angulaire**, qui indique que le briovèrien (*supérieur*) issu de l'érosion de l'**orogénèse cadomienne**⁷, a été déformé indépendamment de la série paléozoïque. Suivant les auteurs, les causes évoquées sont :

⁷ Orognèse du même type que l'orogénèse hercynienne, située au nord du cisaillement nord armoricain. Edification/Erosion : **600-580 Ma**.

- Des plissements *au briovérien supérieur*, sans schistosité associée en forme de *plis couchés* marquant un écoulement gravitaire synsédimentaire ⁸.
- Une disharmonie au moment du *plissement hercynien*, entre le socle briovérien et la couverture paléozoïque, du fait de leur comportement mécanique différent. ⁹
- Une phase de *distension du socle briovérien* (*marge passive affectée de blocs basculés en héli-graben*) guidant le dépôt discordant, synchrone au basculement de la plateforme, des séries rouges marquant la base du Paléozoïque. ¹⁰



Cl. Le Corre¹¹ a démontré que la schistosité qui affectait le Briovérien et le Paléozoïque était la même : « *les 2 systèmes sont très comparables et semblent passer à travers la discordance* », il conclue :

« *En Bretagne centrale on doit considérer que le Briovérien n'a jamais été un socle vis-à-vis, de la couverture paléozoïque et que l'ensemble a subi de façon relativement homogène les différentes phases, hercyniennes. Finalement, cette région malgré la surface occupée par les sédiments briovériens apparaît du point de vue structural comme un domaine hercynien. Ces observations justifient en partie les conceptions erronées de Ch. Barrois : certes il y a une discordance entre Briovérien et le Paléozoïque mais la Bretagne centrale est bien un domaine hercynien comme il le soutenait. C'est aussi probablement l'un des meilleurs exemples permettant de distinguer ce qui appartient aux deux orogènes successives.* »

⁸ DARBOUX J.-R., LE CORRE Cl., COGNE J. (1975) Tectoniques superposées cadomiennes et hercynienne dans le **Briovérien** du Nord de la baie de Douarnenez (Finistère) - *Bull. Soc. géol. France*, (7), XVII, n° 5, p. 680-685.

⁹ KERFORNE F. (1901) - Discordance du Cambrien sur le Précambrien. *Bulletin de la Société géologique de France*, (4), 1, p. 258-259.

BOLLELLI E. (1951) - Contribution à l'étude tectonique de la région synclinale au Sud de Rennes, contact Briovérien - Cambrien. *Mém. Soc. géol. minéral. Bret.*, t. IX, 68 p.

CHAUVEL J.-J., PHILIPPOT A. (1960) - Sur la discordance de la base du Paléozoïque dans la région de Rennes (Ille-et-Vilaine), trois carrières démonstratives. *Bull. Soc. géol. et minéral. Bretagne*, nouv. série, fasc. 1, (juillet 1961), p. 1-7.

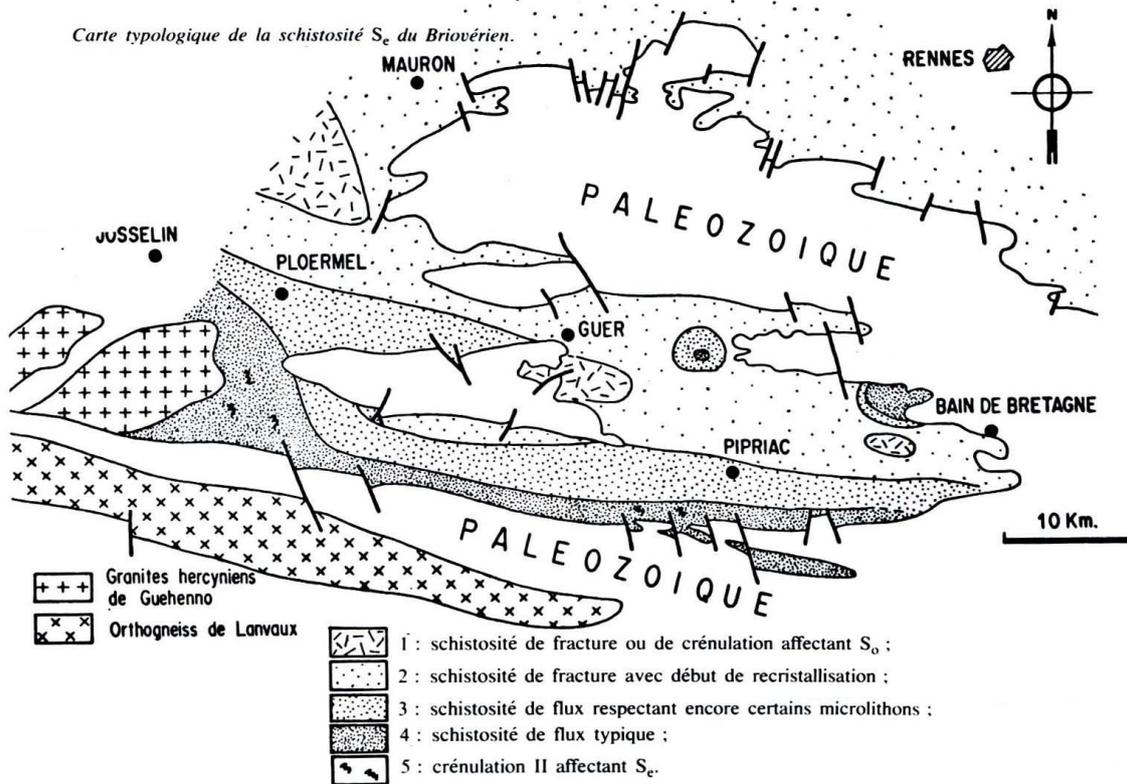
¹⁰ BALLARD J.-F., (1985)- Mise en évidence d'une distension ordovicienne dans les synclinaux du Sud de Rennes : Modélisation numérique appliquée. D.E.A. Paris Sid : 30 p.

BRUN, J.P., BALLARD, J.F., LE CORRE, C., 1991. Identification of Ordovician block-tilting in the Hercynian fold-belt of Central Brittany (France): field evidence and computer models. *J. Struct. Geol.* 13, 419-429.

¹¹ LE CORRE C. (1977) - Le Briovérien de Bretagne centrale : essai de synthèse lithologique et structurale. *Bull. BRGM*, section 1, n° 3, p. 219-253.

Concernant, le **style des plis** visibles dans le Briovérien ; l'auteur distingue de part et d'autre d'une ligne reliant Ploërmel à Bain de Bretagne : 2 domaines différents :

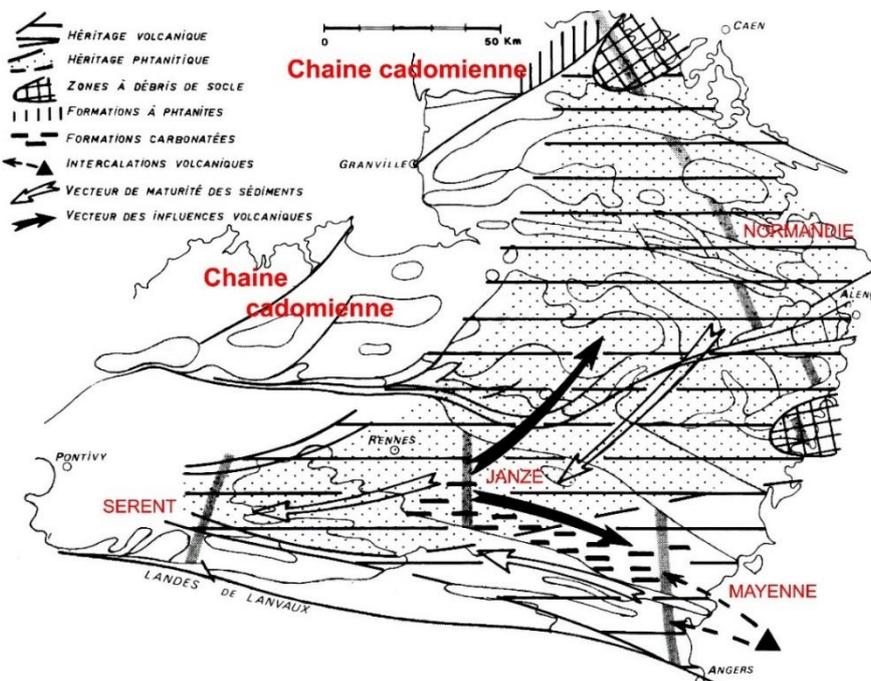
- « *Au nord, les plis synschisteux sont peu accentués, symétriques et à plan axial subvertical* ».
- « *Au sud, ces plis sont plus accusés, le plus souvent dissymétriques et nettement déversés vers le Sud* ».

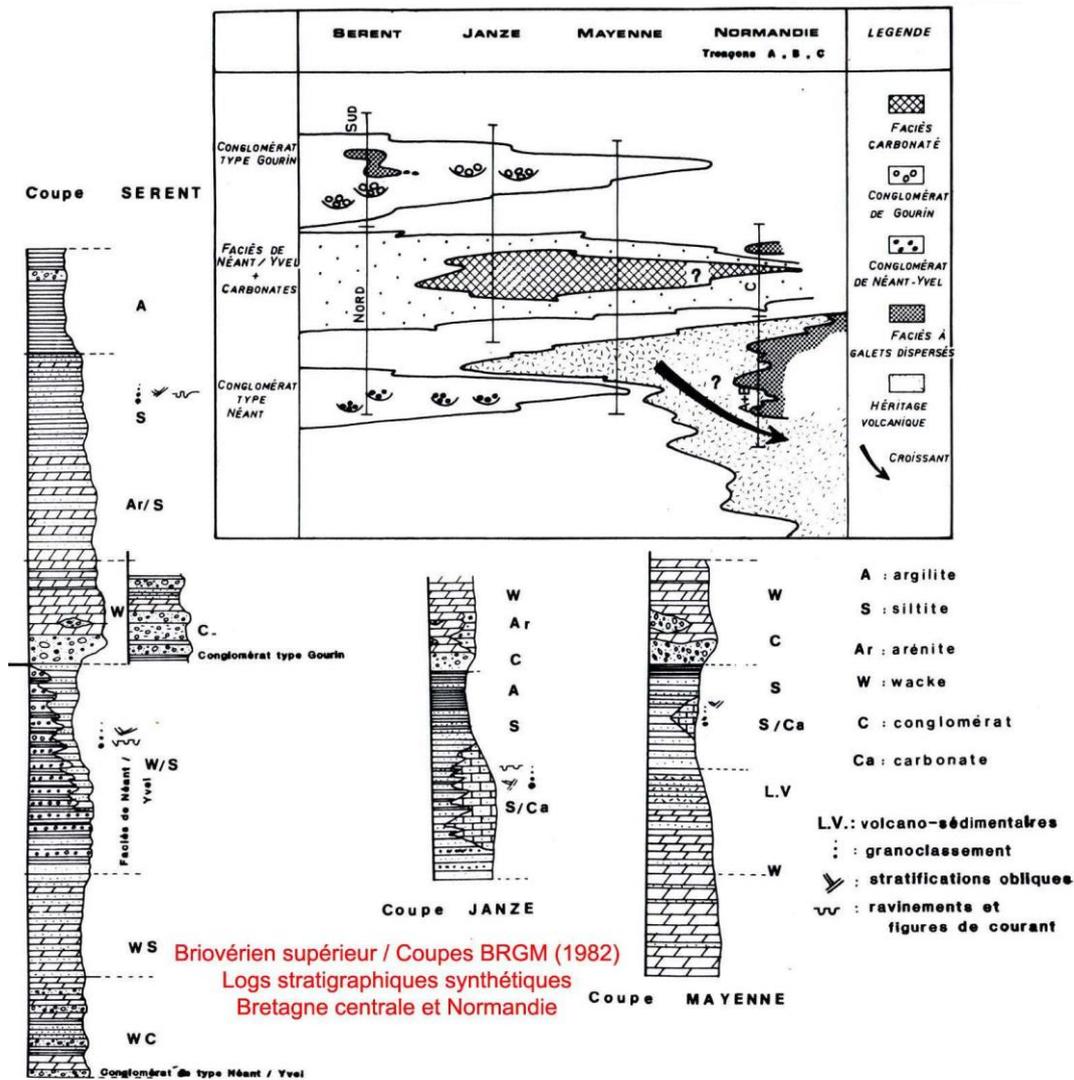


Zonéographie de l'intensité de la schistosité du Briovérien **Cl. Le Corre (1977)**.

La **zonéographie de la schistosité** mesurée dans le Briovérien (*moins évoluée au nord, plus intense au sud*) établie, à partir de l'observation de lames minces (*voir ci-dessus : classes 1 à 4*) est cohérente avec la distinction faite sur le **style des plis**.

Les **crénelations** (*plans C indiqués plus haut*) décrites à proximité des dômes de granites hercyniens, accompagnent l'intensification de la schistosité et sont reliés à leur intrusion.





BRGM (1982) : Les 3 coupes réalisées - A gauche : La Coupe de Sérent.¹²

En 1982, la reconnaissance du Briovérien à l'échelle du Massif armoricain (Bretagne centrale et Normandie) faite à partir de 4 coupes de terrain, depuis **Sérent à l'ouest jusqu'en Mayenne – Normandie à l'Est**, a permis au BRGM de proposer une synthèse concernant les caractéristiques pétrographiques, lithostratigraphiques et structurales du Briovérien supérieur.

Les caractéristiques chimico-minéralogiques, relevées sur les échantillons de roches prélevés (la coupe de Sérent compte 166 affleurements dénombrés sur une longueur d'une quarantaine de km) indiquent globalement :

- Le caractère plus ou moins immature des sédiments¹³ détritiques :

- **Conglomérat :**

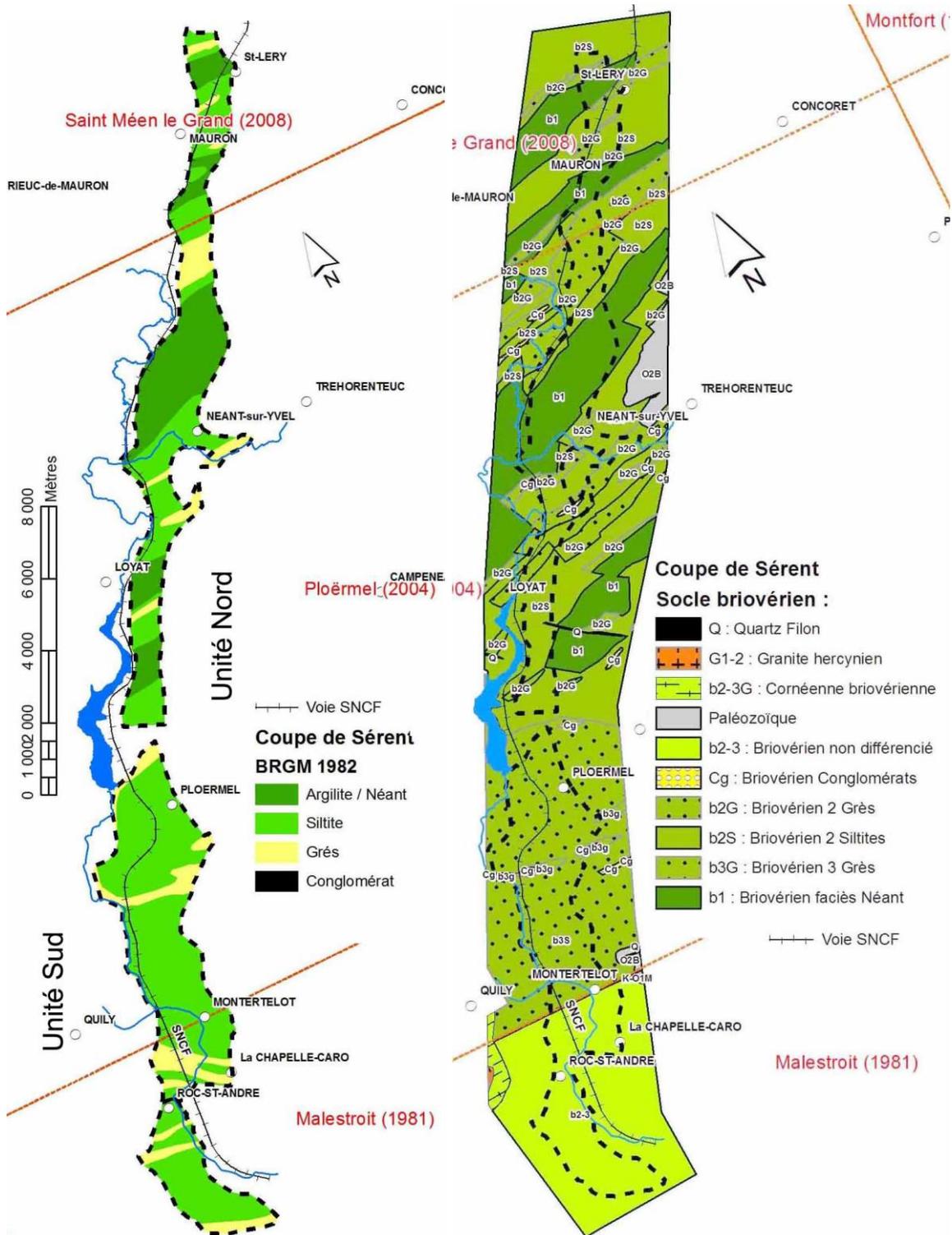
- Type « **Néant-Yvel** » fragments (graviers et galets) immatures : Polygénique (fragments quartzueux, phanites, grès...).
- Type « **Gourin** » galets essentiellement siliceux parfois jointifs.
- A « **galets dispersés** », ce faciès spécifique de la coupe faite en Normandie, est intercalé dans des siltites, il est considéré comme un faciès « très différents de celui correspondant au type de Gourin en Bretagne centrale ».

¹² CHANTRAINE J, CHAUVEL J.-J., DARBOUX J.-R., GRAVELLE M., LEDRU P., ROLET J., SAUNIER J.F. (1982) - Soubassement du Briovérien (Protérozoïque supérieur) en Bretagne centrale (Massif armoricain). La coupe de la Chèze. PGF France, Thème n° 4 : soubassement précambrien du domaine varisque.

¹³ L'**immaturité** des sédiments est déduite de l'importance de la matrice, de la nature des éléments détritiques, elle assimile la présence de grains de feldspath, fragments de roche, à la qualité du tri sédimentaire et l'héritage d'une source volcanique.

- **Grès** : Prédominance du type « *wacke* », à grains moyennement usés : quartz, feldspath, fragments lithiques (*débris de socle, phanites, lave, quartz corrodés/volcaniques...*).
- **Siltites** (*feldspathiques*) et **Argilites**.

▪ L'absence de calcium, de facies purement argileux et la rareté des sédiments siliceux.



Coupe de Sèrent : Facies sédimentaires – Gauche : **Coupe BRGM** – Droite : **Feuilles géologiques** au 50 000.

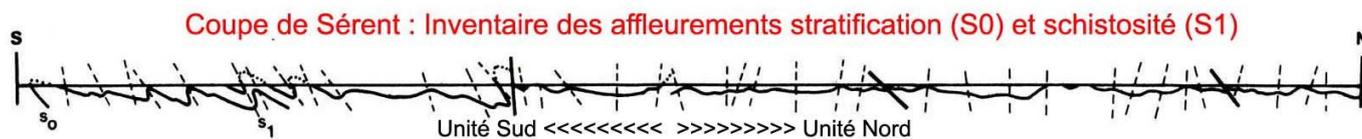
Sur la Coupe de Sèrent, la plus à l'ouest, l'inventaire des couches sédimentaires du Briovérien permet de distinguer deux ensembles :

- **Unité nord (Unité de Néant)**: sous la forme d'**argilites grises**, homogènes, denses, en bancs millimétriques, alternant avec des **siltites** fines rubanées et **bancs gréseux** (*les Dalles de Néant*).

👉 Le log réalisé relatif à cette coupe, indique un **poudingue immature**, désigné *Conglomérat de type Néant* /

Yvel, qui n'apparaît pas sur la **carte des faciès sédimentaires** ¹⁴.

▪ **Unité sud (Unité de Ploërmel)**: Alternances de **conglomérats**, **grès** et **siltites**, recelant des niveaux conglomératiques matures à galets quartzeux (*poudingue de Gourin*).



L'observation, sur le terrain, de la géométrie des couches sédimentaires (**plan S₀**) et l'intensité de la schistosité (**plan S₁**), oppose aussi ces 2 unités :

▪ **Au nord** l'événement tectono-métamorphique qui caractérise le Briovérien correspond à une succession de **plis droits et ouverts** accompagnés par une **schistosité** de type « **fracture** » (*voir plus haut : classe 1 Cl. LE CORRE*), plan proche de la verticale.

▪ **Au sud** les plis sont plus resserrés et déversés vers le sud. La schistosité de type « **flux** » y est plus intense (*voir plus haut : classe 2-3 à 3-4 Cl. LE CORRE*).



Gauche : Bois de la Roche – Siltite briovérienne : Schistosité de fracture verticale (*soulignée par filon de quartz*) S0 : couches sédimentaires.
Droite : Roc –Saint-André : Plan de schistosité de flux (*aspect satiné recrystallisation micas*) déformé par une crénulation.

👉 Bien que la nature du contact entre les 2 unités Nord et Sud ne soit pas observable sur le terrain, le BRGM suggère que la différence de maturité sédimentaire, séparant les 2 unités cartographiées, permet d'imaginer que l'Unité nord (*moins mature*) est placée stratigraphiquement avant, l'Unité sud (*la plus mature*) jalonnée par le **poudingue type Gourin** intraformationnel.

👉 Le problème majeur concernant la synthèse des coupes réalisées par le BRGM est qu'on peut y déceler, vis-à-vis la source d'alimentation potentielle des sédiments briovériens, des vecteurs d'influence suivant **un sens NE-SW** (*analyse des gradients de maturité et influences volcaniques*).

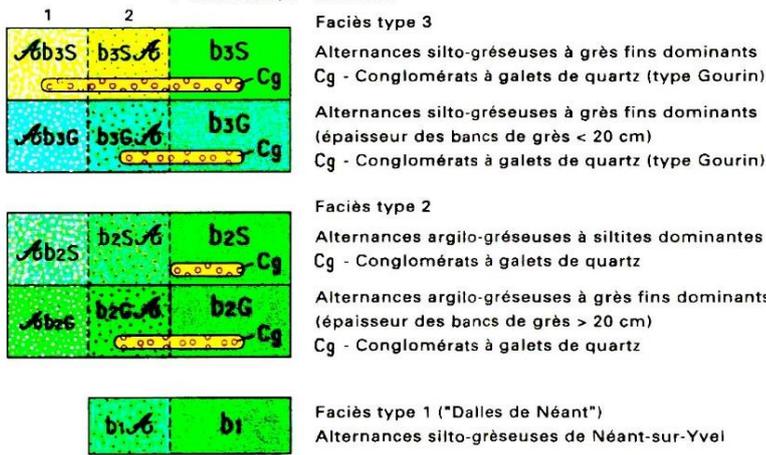
Cette direction, ne colle pas avec l'hypothèse antérieure, où les sédiments du Briovérien supérieur, étaient interprétés comme le résultat de la destruction avancée de la chaîne cadomienne située au Nord du Massif armoricain : Les **phtanites** reconnues comme fragments lithiques dans les sédiments du Briovérien supérieur, étaient reliées aux phtanites qui affleurent dans la **série de Lamballe** ¹⁵ : soit une source sédimentaire située, plus à l'Ouest, que celle correspondant aux axes de gradients figurés dans les documents du BRGM.

¹⁴ Cette formation était visible dans les **carrières du Moulin de Boissy**, situées à 500 m au Sud de bourg de Néant / Yvel. Aujourd'hui ces carrières sont complètement remblayées.

¹⁵ Cette série sédimentaire appartient à l'Unité cadomienne de Saint Malo, elle est assimilée au **Briovérien inférieur**.

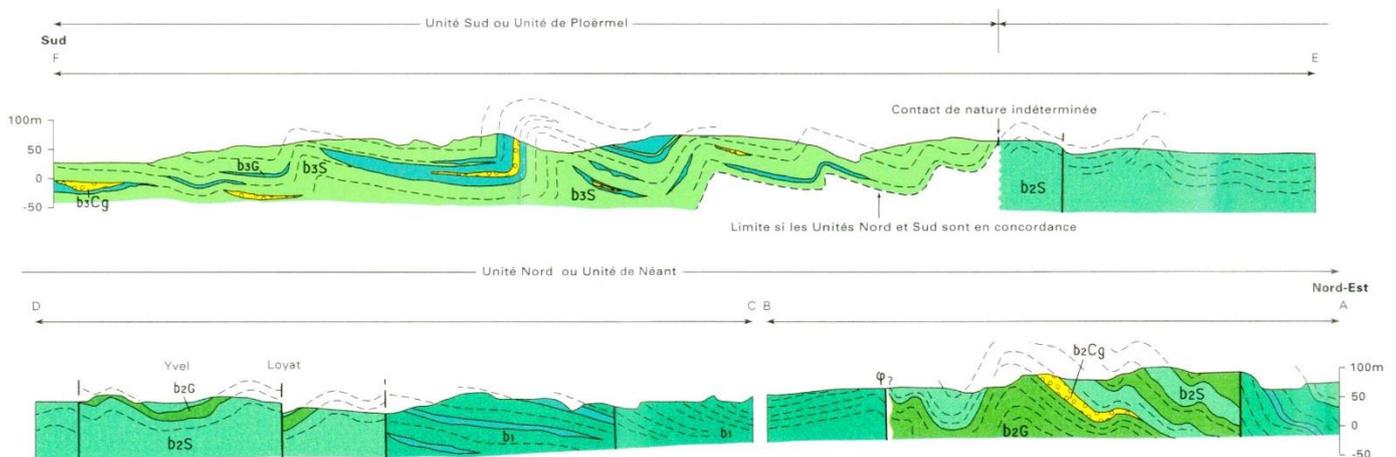
Briovérien

1 - allotérites ; 2 - isaltérites



Feuille de Ploërmel : Briovérien – Colonne stratigraphique / Schéma structural (localisation des coupes schématiques).

En 2004, les auteurs de la carte géologique de la **Feuille de Ploërmel**¹⁶, distinguent dans le Briovérien **3 facies** : types **1**, **2** et **3**. Le troisième type (**b3**) (qui contient le *poudingue de Gourin*) est calé sur l'Unité Sud reconnue sur la coupe de Sérent. Les facies **b1** et **b2** correspondent à l'Unité Nord. Ces 3 facies sont rapportés au **Briovérien supérieur**.



Feuille de Ploërmel : Briovérien – Coupes schématiques illustrant les structures facies **b1**, **b2** et **b3**

La nature des relations stratigraphiques entre ces 3 facies n'est pas explicite sur le terrain : **contacts faillés ou non visibles**.

Le faciès type **b1** (« *Dalles de Néant* ») reprend en partie les faciès d'argilites cartographiées sur la coupe de Sérent, par le BRGM. Sur le terrain ces dalles se repèrent par les nombreuses anciennes carrières qui la jalonnent.

Ce faciès correspond à une alternance d'*argilites grises* homogènes, se débitant en « baïonnettes », de *siltites* finement laminées et de niveaux *gréseux* (les *dalles*), où (*interface grès/siltites*) les nombreuses figures sédimentaires relevées¹⁷, ont permis d'y reconnaître des turbidites : Soit des dépôts localisés en pied de pente, aux débouchés de canyon sous-marins.

Au niveau des faciès *gréseux* la distinction **b2** / **b3**, se marquerait par une diminution de la granulométrie : **b2**, grès grossiers mal classés, **b3**, grès vert fins à moyens parfois bien classés (*matrice 20 à 30 %*).

En fonction des levés cartographiques reliés aux feuilles géologiques, recouvrant la Bretagne centrale, le contexte environnemental décrit pour le dépôt des sédiments **Briovérien supérieur**, peut être vu comme un domaine de **plate-forme marine** supportant des sédiments caractérisés par une bathymétrie variable : Depuis des environnements turbidiques (*profonds, éloignés de la cote*) jusqu'à des contextes fluvio-deltaïque, où l'action des vagues et des tempêtes peut être enregistrée.

Yves Quéty - Octobre 2017.

¹⁶ THOMAS E. BRAULT N., CARN A2004.

¹⁷ LOUVEL R. (1988) - Sédimentologie et stratigraphie du Briovérien de Bretagne centrale. DEA univ. Rennes.