

Sortie géologique de Rochetrejoux – Mouilleron-en-Pareds

Dimanche 19 mars 2023

Arrêt 1 : Le sentier de la mine d'antimoine de Rochetrejoux

Un sentier pédestre qui relate l'histoire de l'antimoine de Rochetrejoux.

Au début du XX^{ème} siècle, la commune de Rochetrejoux a vécu au rythme de l'exploitation de la stibine, un minéral d'antimoine, de 1906 à 1928. En effet, son sous-sol était riche d'un filon de ce métalloïde que l'on travaillait dans une fonderie construite à partir de 1907.



Échantillon de stibine de Rochetrejoux (Photo D. LOIZEAU)

La Société des Mines d'Antimoine de Rochetrejoux, créée pour l'occasion, exportait partout en France et à l'étranger les produits de la fonderie (régule et oxyde d'antimoine principalement) vers les usines qui les utilisaient pour fabriquer des munitions de guerre, des alliages divers, des substances ignifugées (peintures, céramique, fuselage entre autres).

De cette exploitation minière d'importance mondiale à l'époque, il ne reste que le carreau de la mine en friche, des documents d'archives, des bâtiments réhabilités, des ruines et des souvenirs de mineurs transmis de génération en génération.

En 2021, les élus de Rochetrejoux et quelques passionnés, ont décidé de mettre en valeur ce patrimoine géologique, minier et industriel afin d'ancrer cette histoire dans les souvenirs, des habitants de la commune, des générations

futures et de tous ceux qui s'intéressent à ce patrimoine. Pour ce faire, un sentier pédestre, jalonné de 32 panneaux richement illustrés de photos et de documents d'archives a été mis en place en 2022.

Le 19 mars 2023, l'Association Vendéenne de Géologie se rend de bon matin au départ du sentier de la mine, place Stanhope de la Débutrie.

Rochetrejoux & l'antimoine
Toute une histoire !

Au début du XX^e siècle, Rochetrejoux était une petite commune rurale qui comptait un grand nombre d'exploitations agricoles de commerces et une exploitation d'antimoine d'importance mondiale. En effet, son sous-sol était riche d'un filon de stibine minérale qui contient de l'antimoine, un élément chimique indispensable dans la composition de nombreux produits.

Ce sentier du patrimoine permet de retracer une partie de l'histoire de cette petite commune du bocage vendéen.

Étymologie de l'antimoine

L'antimoine est probablement l'élément chimique pour lequel on a le plus écrit à propos de son étymologie et le débat n'est toujours pas tranché !

On attribue "antiimoine" à la légende selon laquelle un moine alchimiste du début du XVI^e siècle appelé Basile Valentin aurait testé les vertus médicinales corrosives, purgatives, anti-brûlures de cet élément chimique sur ses confrères. Certains seraient morts de ce traitement. Basile Valentin était un moine né en 1394 à Moyence, Essoyste, chimiste, il appartenait à l'ordre religieux de Saint Benoît. Il est décédé en 1450. Cette histoire du moine alchimiste reste dans la culture populaire la plus ancrée encore actuellement.

Dès le milieu du XVII^e siècle, l'explication de l'étymologie était déjà critiquée par Jacques Pemeou qui proposait comme alternative un terme d'origine arabe « Alameda ».

Une autre étymologie rappelle que ce métal est rarement seul dans la nature « anti-moinos » on le retrouve effectivement sous forme de sulfures et sulfosels.

La mine de Rochetrejoux

Au début du XX^e siècle, l'activité de la mine battait son plein. Deux puits extrayaient des tonnes de minerai qui rejoignaient ensuite la fondrière après triage pour le passage dans différents fours. Les produits obtenus sont principalement du régule en lingot avec près de 100% d'antimoine métallique des crudes avec 70% d'antimoine métallique seulement et de l'oxyde d'antimoine en poudre blanche.

LÉGENDE DE LA CARTE

EN SCANNANT CE CODE RETROUVEZ LA CARTE ET PLUS D'INFOS ENCORE.

C'est parti ! Prenez la petite rue en face en direction de l'église et suivez ensuite les balisages marqués avec ce dessin

Panneau de départ du sentier de la mine
(Conception « Les pieds sur Terre » - Mairie de Rochetrejoux)

L'antimoine, un matériau recherché pour ses propriétés.

L'antimoine, dont le symbole chimique est **Sb (Stibium)**, fait partie du groupe Vb de la classification périodique des éléments (numéro atomique 51, masse atomique 121,75), en compagnie de l'arsenic et du bismuth.

Il se présente sous forme d'un métal blanc brillant, légèrement bleuté, de densité 6,7 à l'état pur, très cassant (fragile), dont les températures (pour une pression de 1 atmosphère) du point de fusion et d'ébullition sont respectivement de 670°C et environ 1300°C, valeurs relativement basses pour des corps métalliques.

Les teneurs moyennes dans l'écorce terrestre sont faibles, de l'ordre de 0,2 g/tonne (environ 10 fois moins que l'arsenic, mais 4 fois plus que l'or). Son expression dans des gisements, soit à l'état natif, soit (surtout) sous forme de minerais divers (surtout la **stibine**), nécessite donc un facteur de concentration important, induit pour l'essentiel par la cristallisation magmatique. L'antimoine est très facilement transporté par les fluides « hydrothermaux », issus de la cristallisation des magmas, si bien que les minéraux riches en antimoine se rencontrent surtout dans des **filons**, parfois fort éloignés de la source magmatique. L'antimoine est souvent associé au mercure, plus rarement à l'or.

Au 15^{ème} siècle la découverte de la dureté de l'alliage Plomb/Antimoine a marqué un progrès essentiel pour l'humanité, mais fut bientôt suivie d'applications moins glorieuses (balles de fusils, plombs de chasse, obus, bombes, etc...)

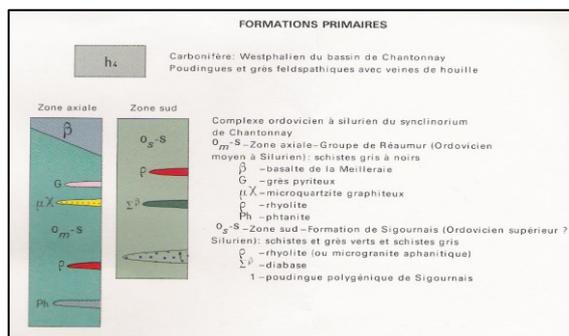
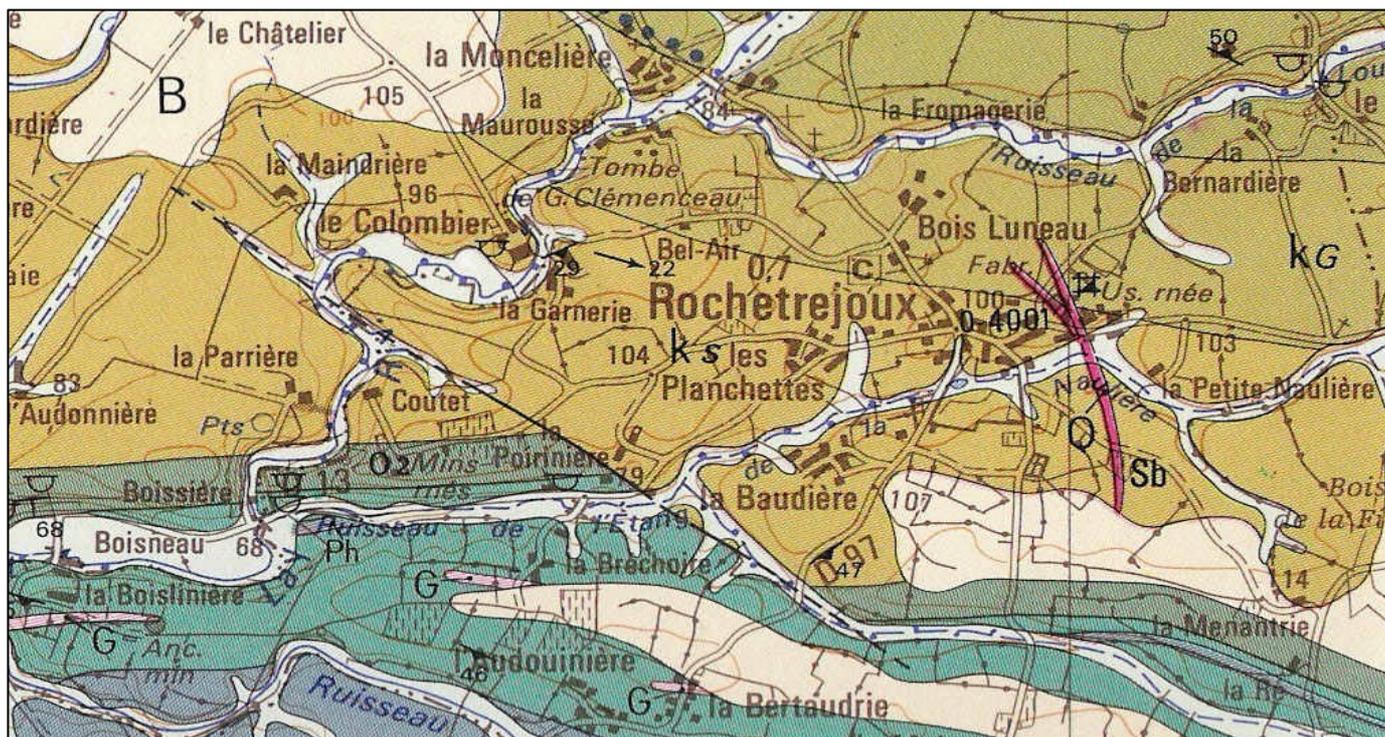
Le nom « antimoine », viendrait d'un essai malheureux d'un moine allemand prénommé Basile Valentin qui, après avoir constaté l'effet bénéfique de potions antimoniées sur les pourceaux du couvent, voulut en faire profiter ses confrères et les fit tous passer à trépas. Au début de ce siècle, on trouvait encore des pilules « éternelles » d'antimoine pur, souveraines contre la constipation et, consciencieusement nettoyées, récupérables après usage ! Actuellement, on utilise surtout l'antimoine pour ses propriétés

antioxydantes (batteries électriques), dans l'industrie des céramiques, comme pigment, dans des alliages « antifriction », pour imiter l'argent (« métal anglais »), pour la vulcanisation du caoutchouc, pour le conditionnement des matières plastiques, et même pour la révélation des empreintes digitales dans les enquêtes criminelles.

Il s'agit donc d'un métal important, qui n'a certes pas la valeur stratégique du tungstène, du nickel ou des métaux précieux, mais qui reste indispensable à la civilisation moderne.

Origine et affleurement de la stibine de Rochetrejoux.

L'essentiel des ressources minières de la feuille de Chantonnay est représenté par le minerai d'antimoine, appelé stibine.



Extrait de la carte géologique de Chantonnay au 1/50000^{ème} et sa légende - BRGM

Le filon de Rochetrejoux se situe en totalité dans les formations cambriennes datées d'environ -500 Ma, de direction sensiblement Nord-Sud et à pendage Est. Sa mise en place est liée à des mouvements dextres probablement à la fin des temps hercyniens vers -305 Ma (Marcoux et Fouquet 1980).

La stibine occupe une fracture plus ou moins large ayant un pendage Est. Elle est souvent accompagnée de quartz et s'y trouve présente avec un taux d'antimoine qui peut varier.

On raconte que c'est un agriculteur qui, en curant sa mare, découvre le premier un morceau de stibine. Mr Morisset, ingénieur des mines de la Ramée au Boupère, une commune voisine, entreprend des travaux de recherche le 01 août 1906.

Le 03 novembre 1906, Mr Morisset sollicite une concession pour antimoine et minéraux connexes sur la commune de Rochetrestoux. Le 04 décembre 1907, c'est l'admission définitive du périmètre de la concession, les opposants sont déboutés dont Mr. De la Débutrie.

Le procès-verbal de bornage est signé le 18 janvier 1910 et la surface totale est de 517 ha environ. Des bornes en granite sont implantées aux cinq coins de la concession.



La borne « E » qui était implantée à la Maurousse

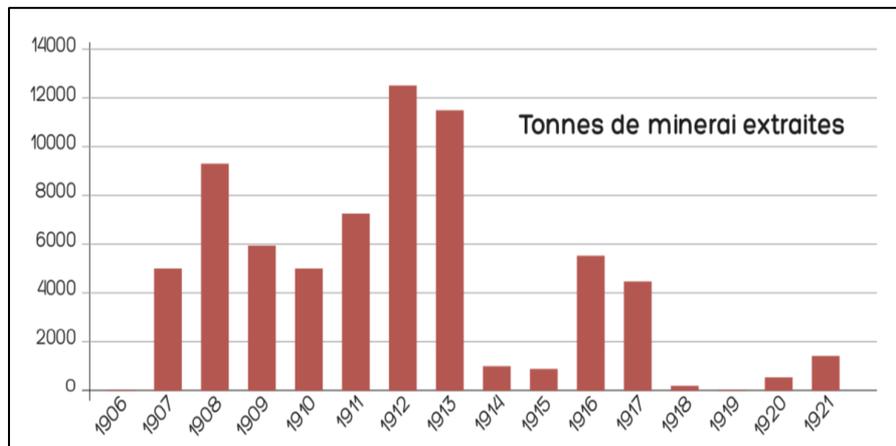
L'exploitation de la stibine de Rochetrestoux.

Le 1^{er} février 1911, la réunification des concessions du Boupère (1311 ha) datée du 18 août 1883 et de celle de Rochetrestoux (517 ha) datée du 14 mai 1908 est actée sous le nom de la Société Anonyme des Mines d'Antimoine de Rochetrestoux, domiciliée au 29 rue Taitbout à Paris. Cette Société communique et fait de la publicité sur les produits issus de l'exploitation de la stibine.

Le 02 octobre 1906 Mr MORRISSET publie les pourcentages suivants pour l'analyse d'un échantillon de stibine :

- Silice 14,94%,
- Antimoine 58,82%,
- Soufre 25,17%
- Fer 1,04%.

Les années suivantes, les quantités de minerai remontées vont varier avec un pic important en 1912 culminant à un peu plus de 12 000 tonnes.



La richesse du minerai en stibine (Sb) varie aussi suivant son site d'extraction dans le filon.
 Pour l'oxyde d'antimoine, la poudre blanche est transportée dans des tonneaux visibles sur la photo ci-après.
 Concernant le régule, il est expédié sous forme de plaques de 3 dm³, pesant 20 kg chacune car l'antimoine y est presque à l'état pur (densité = 6,7 soit 6,7 kg au dm³ !).



Les alentours du puits Marze avec le minerai (Stibine) et les tonneaux pour le transport de l'oxyde d'antimoine
 (Collection G. BLANCHARD)

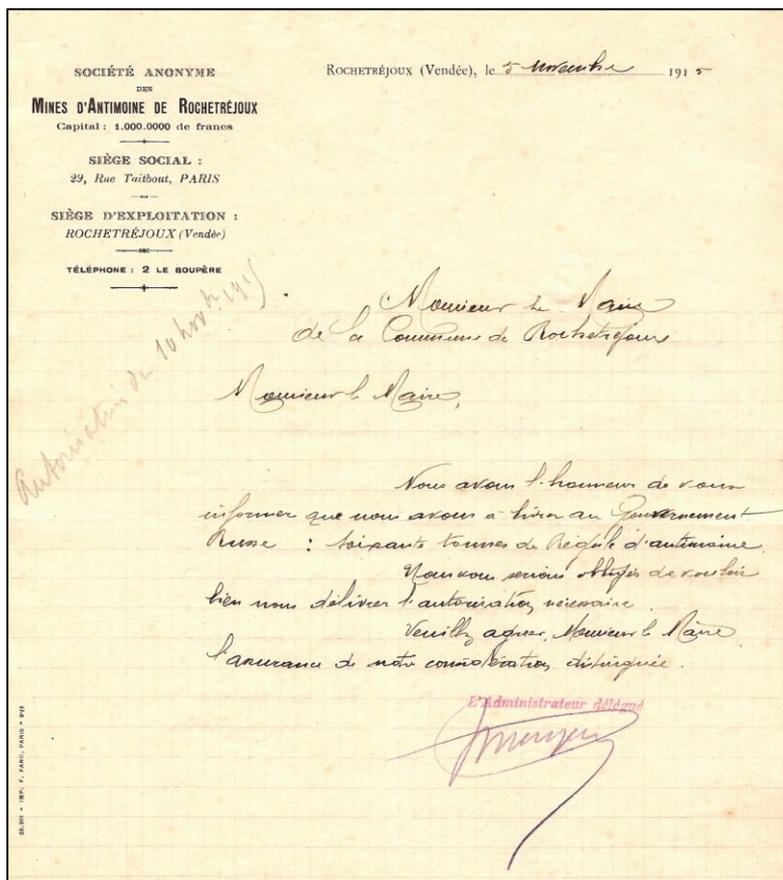


Morceau de régule d'antimoine (345 cm³ – 2312 g) - (Collection D. LOIZEAU)

Une exploitation d'antimoine d'importance mondiale au début du XXème siècle.

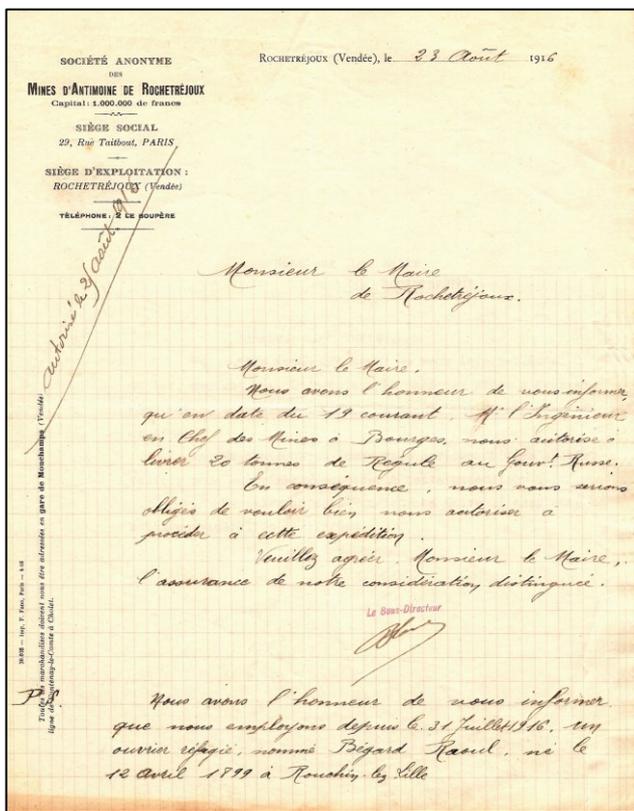
La Société Anonyme des Mines d'Antimoine de Rochetretjoux expédie ses produits issus de la stibine vers différentes industries françaises.

Pour chaque expédition, la société demande par courrier une autorisation au maire de la commune de Rochetretjoux. Ce document précise les produits impliqués, la destination finale et la gare de Mouchamps comme site d'embarquement.

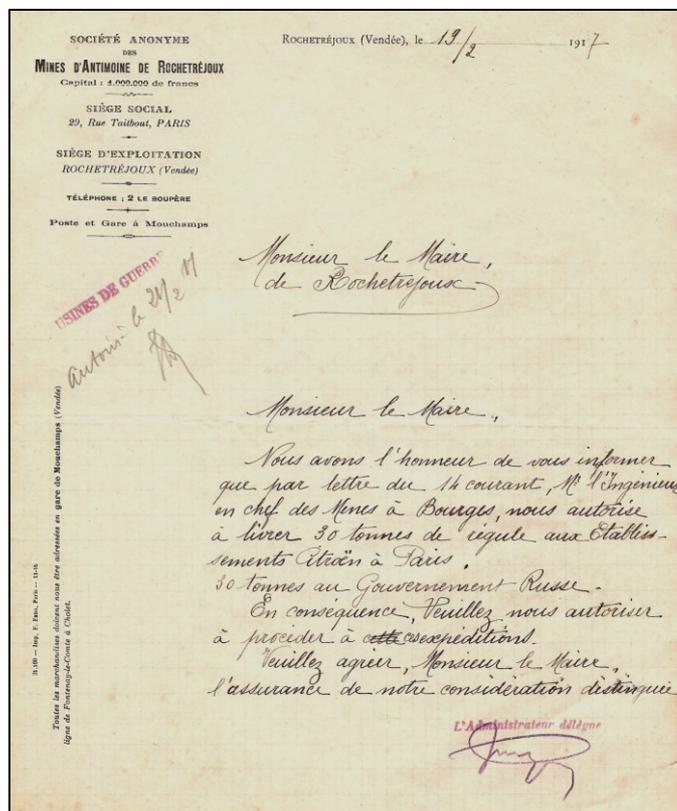


Courrier daté du 5 novembre 1915 pour autorisation d'expédition vers la Russie
(Archives de la mairie de Rochetretjoux)

Ainsi les produits issus de la fonderie sont expédiés vers de nombreux sites industriels français comme les Forges de Nantes, la cartoucherie de Valence, les établissements Citroën, les Compagnies des chemins de fer du Midi, de l'Est, les Fonderies-Aciéries, Penhard-Levasson de Maison-Alfort, les constructions navales de Cherbourg et de Toulon, les Forges de Basse-Indre, la compagnie française du Dahomey, l'école de pyrotechnie de Bourges et les établissements Schneider du Creusot.



Courrier daté du 23 août 1916 pour autorisation d'expédition
(Archives de la mairie de Rochetretjeux)



Courrier daté du 19 février 1917 pour autorisation d'expédition de régule d'antimoine destiné aux usines de guerre
(Archives de la mairie de ROCHETREJOUX)

Cette société exporte aussi ses produits issus de la fonderie vers différents pays. Ainsi, l'Italie, l'Angleterre et la Russie sont souvent cités comme en témoignent les documents d'archives de la mairie de Rochetretjeux. Souvent considéré comme un élément durcissant dans les alliages comme ceux à base de plomb, il a été utilisé et est encore utilisé dans divers alliages pour l'artillerie servant à la fabrication des balles et grenailles de cartouches de guerre. La première guerre mondiale fut une grosse consommatrice de régule d'antimoine qui est expédié vers les usines de guerre et parfois réquisitionné. Il servait notamment à la fabrication des obus Shrapnel.



Les adhérents de l'AVG devant l'un des panneaux du sentier de la mine

Un personnel régit par la loi du 29 juin 1894.

Les ouvriers et mineurs des mines d'antimoine de Rochetrejoux avaient des droits et des avantages autorisés par la loi du 29 juin 1894. Ainsi des élections pour la défense des personnels travaillant dans la mine étaient organisées et faisaient l'objet de discussions syndicales revendicatives.



*Affiche électorale signée par le préfet Alfred BAFFREY
(Archives de la mairie de Rochetrejoux)*

La provenance géographique des ouvriers français.

Nécessitant beaucoup de main d'œuvre, la Société anonyme des Mines d'Antimoine de Rochetrejoux emploie beaucoup de personnes de Rochetrejoux, des communes alentour et plus éloignées. Les ouvriers et employés travaillent au fond ou au jour à la mine d'antimoine de Rochetrejoux. Les personnes occupées à l'exploitation sont des rouleurs, des boiseurs, des pompiers, des conducteurs, des administratifs, etc... Chaque mineur au fond dépile $\frac{1}{2}$ m² / jour et fournit 400 à 1200 kg de minerai brut par jour, soit 600 kg / jour en moyenne.

Ainsi des travailleurs viennent des communes alentour comme, le Boupère, Saint-Prouant, Mouchamps, Ardelay, Saint-Paul-en-Pareds, Sainte-Cécile, Pouzauges, Chavagnes-les-Redoux, Monsireigne, la Flocellière...

D'autres viennent de communes plus éloignées et hors département de la Vendée comme Saint-Mesmin, Montournais, Faymoreau, Marillet, Noirmoutier, la Chaize-le-Vicomte, Saint-Laurs, Paris, Védène, Ranck (Pas-de-Calais), Hénin-Liétard, Fayesais, Sault, Creil, Rouvray, Robiac, Oulures, Fenioux ...

*Liste Nominative des Ouvriers et Employés
occupés aux Mines de Rochetrejoux
au Janvier 1918*

Commune de Rochetrejoux

<i>Noms & Prénoms</i>	<i>au fond ou sur</i>	<i>Noms & Prénoms</i>	<i>au fond ou sur</i>
<i>Arault Aphonse</i>	<i>Fond</i>	<i>Marchant Joseph</i>	<i>fond</i>
<i>Aurieux Léon</i>	<i>sur</i>	<i>Maquaire Léon</i>	<i>"</i>
<i>Bouffard François</i>		<i>Quiry Jean</i>	<i>"</i>
<i>Bouvier Emile (jeu)</i>	<i>sur</i>	<i>Passet Louis</i>	<i>"</i>
<i>Bisauvey François</i>	<i>Fond</i>	<i>Petit Auguste</i>	<i>"</i>
<i>Bouquin Joseph</i>	<i>"</i>	<i>Renault Antoine</i>	<i>"</i>
<i>Barral Joseph</i>	<i>sur</i>	<i>Saubert Auguste</i>	<i>"</i>
<i>Bismarck Jules</i>	<i>Fond</i>	<i>Rouillon Georges</i>	<i>"</i>
<i>Coctant Florentin</i>	<i>"</i>	<i>Héric Aphonse</i>	<i>sur</i>
<i>Comteau Auguste</i>	<i>"</i>	<i>Collet Fern</i>	<i>Fond</i>
<i>Cottin Louis</i>	<i>sur</i>	<i>Vannoy Chéphil</i>	<i>"</i>
<i>Dumas Léon</i>	<i>Fond</i>	<i>Veron Auguste</i>	<i>sur</i>
<i>Filloy Marc</i>	<i>"</i>	<i>Biot Alexandre</i>	<i>Fond</i>
<i>Fortin Alexandre</i>	<i>sur</i>	<i>Senyl Marcel</i>	<i>sur</i>
<i>Feret Yvonne</i>	<i>"</i>		
<i>Guittin Marcel</i>	<i>Fond</i>		
<i>Geiget Jean</i>	<i>"</i>		
<i>Goussier Victor</i>	<i>sur</i>		
<i>Gélin Louis</i>	<i>"</i>		
<i>Hugues Octave</i>	<i>Fond</i>		
<i>Hartin Henri</i>	<i>sur</i>		
<i>Harquer Jules</i>	<i>Fond</i>		
<i>Michel Léon</i>	<i>"</i>		

Liste nominative des ouvriers et employés en 1918
(Archives de la mairie de Rochetrejoux)

Des étrangers embauchés à la mine de Rochetrejoux.

La main d'œuvre étrangère, polonaise et espagnole, est bien représentée aux Mines d'Antimoine de Rochetrejoux dans les années 1920-1924. Ces Polonais sont domiciliés à Rochetrejoux et au Boupère pour la plupart. Certains ne font que passer, d'autres sont restés plusieurs années. Au moment de la Grande Guerre, des réfugiés belges et des prisonniers allemands sont embauchés à la mine.

Dès 1916 la Société Anonyme des Mines d'Antimoine de Rochetrejoux fait une demande d'utilisation de 30 prisonniers de guerre pour des travaux d'abattage d'arbres en forêt, de labourage et de terrassement. La société demande à la mairie de la commune un cantonnement pour loger ces prisonniers. Ce cantonnement est situé à la Maison Neuve.

L'emploi de cette main d'œuvre particulière est très encadré et répond à un cahier des charges très strict établi par le Général E. Ruffey de la XI^{ème} région militaire et le préfet A. Tardy.

Voici quelques extraits du cahier des charges.

La commune assurera la nourriture du sous-officier allemand et des prisonniers malades, exempts de service ou au repos, par suite d'intempéries ou de fêtes.

IV.- NOURRITURE.- L'employeur se charge de nourrir les ouvriers qu'il occupera ; l'alimentation se fera dans les conditions suivantes :

Pain : 600 grammes par jour (autant que possible du pain de seigle) .-

Aliments carnés : 610 grammes par semaine, sans que cette quantité puisse être dépassée.

Légumes : sans limitation.

1°.- Un logement (écurie, remise, grange , fagotier) suffisant pour les vingt hommes et tel qu'une seule sentier

Il sera fourni de la paille pour les prisonniers (5 kilos) et des paillasse pour la garde (ou matelas) et le sous-officier allemand. La paille sera changée tous les 15 jours.

VI.- Salaires. - Pour les prisonniers nourris par l'employeur, 0,74 par journée de présence ; 0,30 de partie fixe pour le Gésier et 0,44 de partie revenant à l'Etat. auxquels il faut ajouter 0,20 d'argent de poche pour toute journée de travail effectif, soit au total 0,94 par journée de travail.
Si les employeurs veulent augmenter les centimes de poche pour encourager les prisonniers à bien travailler, ils le peuvent mais sans dépasser 0,20, soit au maximum 0,40.

Quelques extraits du cahier des charges pour l'utilisation des prisonniers de guerre allemands

Le carreau de la mine, d'hier à aujourd'hui.

Le carreau de la mine comporte deux zones :

- une zone en friche au niveau de laquelle étaient localisés les deux puits, reliés aux travers-bancs et aux galeries d'exploitation,
- une zone occupée par les bâtiments d'exploitation et administratifs encore en place et réhabilités ou bien rasés.

20 Le carreau de la mine d'antimoine

Après la découverte du filon de Rochetrejoux en curant une mare en 1906, le 1^{er} août de la même année, M. Morisset, ingénieur des mines de la Ramée au Boupère entreprend des travaux de recherches.

Le 20 août 1906, débute le creusement du premier puits ou puits Marze. Le filon est visible à 5 mètres et fait 2 mètres de largeur. Le 2 octobre 1906, l'analyse d'un échantillon de stibine donne les pourcentages suivants :
- Silice 14,94% - Antimoine 58,82% - Soufre 25,17% - Fer 1,04%

Le 28 janvier 1907, on creuse un second puits ou puits Neuf, au nord du premier. 75 ouvriers travaillent en trois postes de 8 heures au fond et au jour.

En 1908, on installe sur le carreau de la mine une fonderie pour traiter le minerai.

Actuellement on distingue encore deux zones, la zone d'extraction et les vestiges de la fonderie et Des bâtiments annexes.



Vue aérienne actuelle du carreau et des bâtiments de la mine
Source geoport.rochetrejoux.fr

--- Le périmètre de la zone d'extraction (puits et alentours)
--- Le périmètre de la fusine et des bâtiments annexes
■ La fonderie



Plan du carreau et des galeries FOCUS SUR LES BÂTIMENTS DE LA MINE



Légende des galeries
■ Etage de 10m
■ Etage de 20m
■ Etage de 30m
■ Etage de 45m
■ Etage de 75m
■ Etage de 100m
--- Conduits d'aération et bures

D'après un plan du site réalisé au 1/1000
Source BRGM



Panneau du sentier patrimonial à l'entrée du carreau de la mine (Conception « Les pieds sur Terre » - Mairie de Rochetrejoux)

• L'emplacement des puits et des galeries d'exploitation

Le site ayant été à l'abandon depuis quelques dizaines d'années reste en friche pour une partie et a été en partie sécurisé par la démolition très récente (Janvier 2023) de la fonderie. Une petite rétrospective s'impose donc avant la visite.

Le 1^{er} août 1906, Mr Morisset, ingénieur des mines de la Ramée au Boupère entreprend des travaux de recherches. Après la découverte du gisement, ces travaux de recherche débutèrent rapidement et furent promptement menés. Quelques tranchées de surface permirent de reconnaître l'extension du filon et un puits de recherche fut implanté dans le plan du filon. Le 20 août 1906, le creusement du premier puits débute et le filon est visible à 5 mètres et fait 2 mètres d'épaisseur. Ce premier puits, sous le nom de **puits Marze**, servit dès 1908 à l'extraction du minerai jusqu'au niveau -30 mètres.

Devant l'importance et la richesse du gîte, le 28 janvier 1907, le fonçage d'un second puits dit Puits n°2, ou puits Neuf, au Nord du premier, fut implanté. 75 ouvriers travaillent en trois postes de 8 heures au fond et au jour. Il desservait les niveaux -30, -45, -75, -100. En juin 1907, 320 mètres de galeries sont tracés à -10 mètres et le puits principal ou puits neuf est approfondi jusqu'à -30 mètres, l'épaisseur du filon est de 3 mètres vers le Nord et 2 mètres vers le Sud.

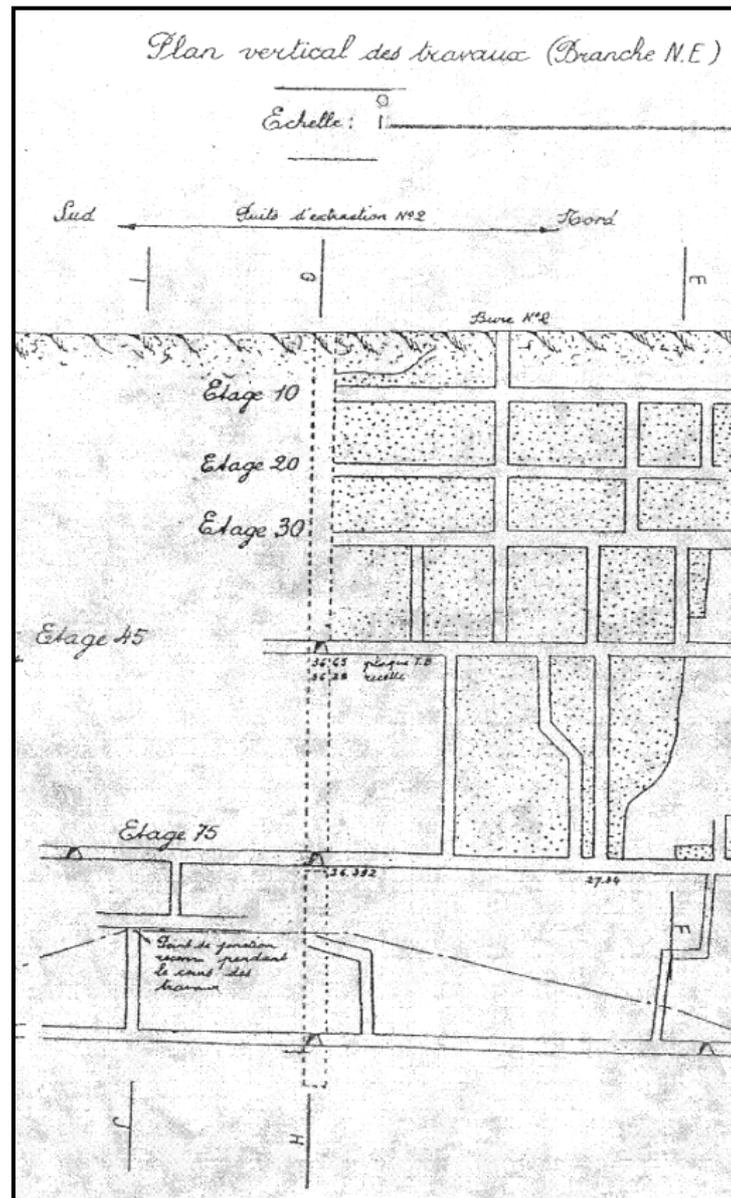


Le puits Marze et quelques mineurs de l'époque
(Photo G. BLANCHARD)



Le puits Neuf de l'époque
(Photo G. BLANCHARD)

Le rapport d'exploitation du 27 décembre 1907 mentionne 600 mètres de galeries creusées.



Plan vertical des travaux à proximité du puits Neuf
(Photo G. BLANCHARD)

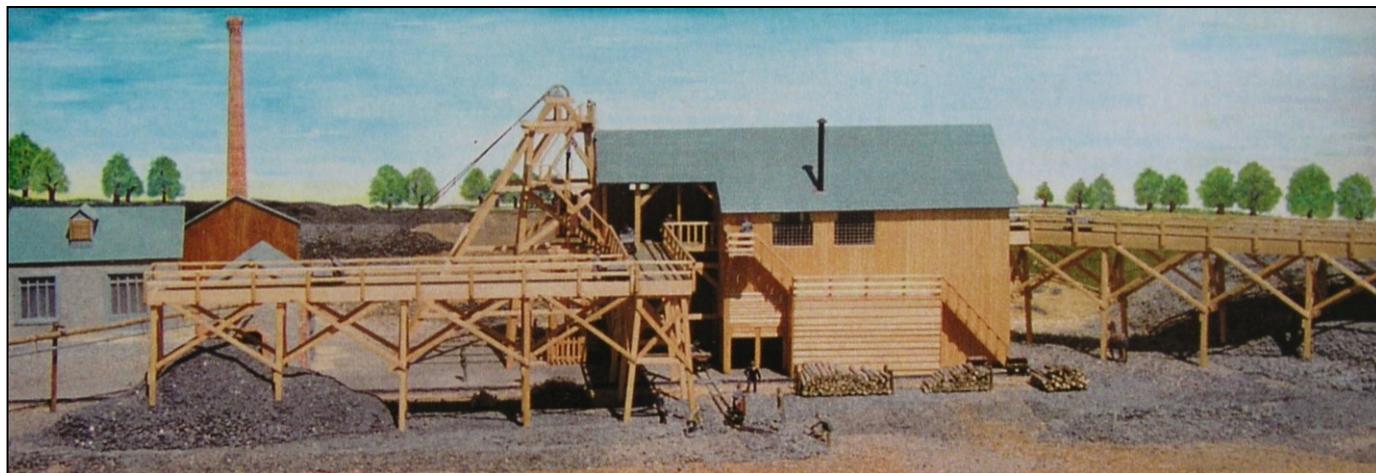
Un puits dit **puits Girardet** est creusé pour l'aération, deux cheminées d'aéragé sont établies entre les niveaux -10 et -30 mètres. On extrait plus de 4000 tonnes de minerai par dépilage. **Le dépilage** permet de faire tomber le minerai entre deux galeries pour le ressortir ensuite par le puits central.

En 1929, une tentative d'approfondissement jusqu'au niveau -130, échoue par suite de la dureté de la roche. Le niveau -130 est alors reconnu par une bure partant du niveau -100. Ce n'était qu'un niveau de recherche destiné à aller reconnaître une possible intersection des deux branches Nord du filon.

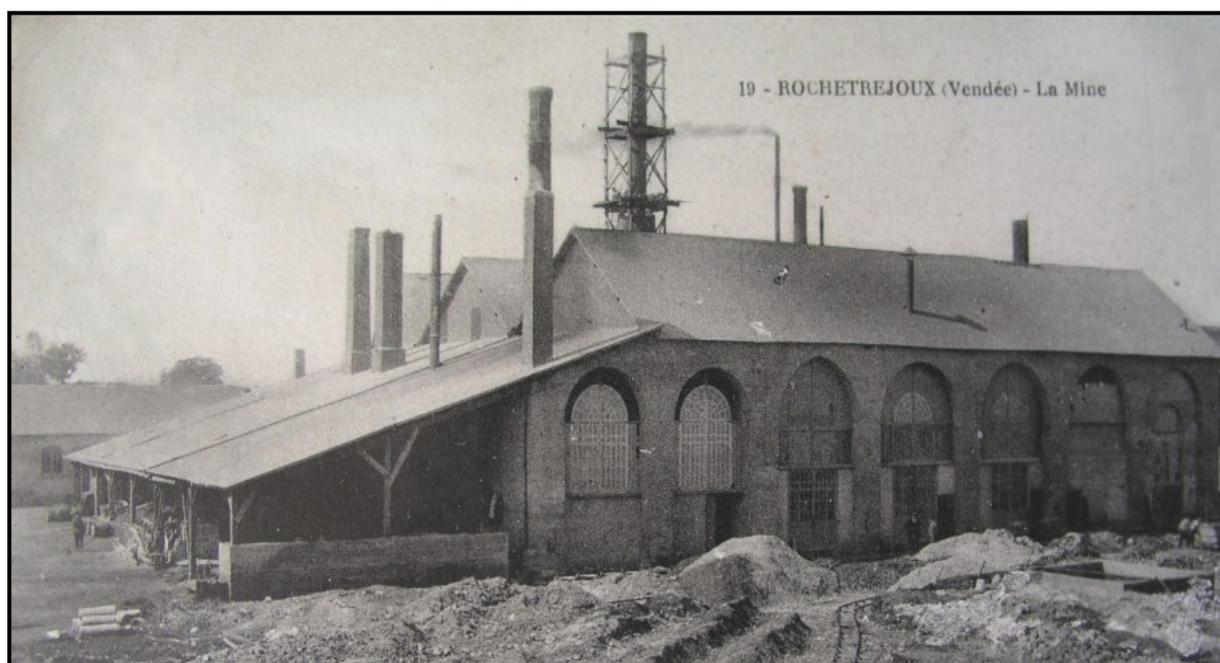
Jusque vers les années 1990, une grande partie du carreau de la mine est occupée par les déblais de stérile appelés « crasses » au travers desquels on trouvait facilement quelques échantillons de stibine. Ces déblais ont été vendus par le propriétaire du terrain comme matériau de remblai et aujourd'hui il ne reste que quelques monticules. Quelques échantillons intéressants de stibine et autres restes issus de la fonderie de l'époque sont découverts par les membres de l'association.

Actuellement il ne reste pas grand-chose de visible en surface, mis à part quelques effondrements très localisés de galeries. Les deux puits ont été obstrués à la fin des travaux. Cependant, la dalle du puits neuf mise en place après les travaux de recherche des années 70, tomba partiellement dans le puits, ce dernier est alors comblé de divers matériaux pour des raisons de sécurité évidentes.

- **Les bâtiments d'exploitation du minerais.**



Vue d'ensemble de la maquette du puits Neuf et ses cheminements pour la stibine et les stériles
(Collection G. BLANCHARD)



L'usine de Rochetrejoux en activité
(Collection G. BLANCHARD)

En 1908, on décide l'installation d'une fonderie pour traiter le minerais. Le minerais après triage (scheidage) est passé aux fours à grillage de différents types : 2 fours à oxyde, 4 fours à régule, 1 four de grillage des fines, 1 four à crudum.

Le minerais d'antimoine ou stibine était traité de différentes façons afin d'obtenir divers produits commercialisés.

Le sulfure fondu est d'usage le moins répandu car d'un commerce moins important. Il est en effet utilisé surtout par les artificiers dans l'industrie pyrotechnique, pour la fabrication de certaines allumettes et dans l'élaboration de certaines peintures destinées à l'émaillerie.

Le sulfure fondu s'obtient en fondant la stibine dans un four à réverbère servant à la réduction de l'oxyde. On ne récupère que la coulée de la partie inférieure, la partie supérieure étant constamment oxydée.

Le régule du commerce est l'antimoine métal qui est utilisé pour la confection de divers alliages avec le plomb auquel il apporte sa dureté. Alliage blanc, la proportion d'antimoine est de l'ordre de 8 à 10% pour les alliages pauvres, de 15 à 25% pour les alliages antifriction utilisés dans l'industrie mécanique et l'artillerie. Ce régule est encore utilisé aujourd'hui dans l'imprimerie, dans la fabrication des plaques d'accumulateurs, dans certaines soudures ainsi que dans la fabrication de poteries.

Le régule peut être obtenu de deux façons :

- par un traitement direct avec précipitation par le fer (méthode anglaise), c'est un procédé réservé aux minerais riches.
- par un traitement au grillage volatilisant, utilisé dans le cas des minerais moins riches (c'était le cas de notre région). Le régule était alors livré en pain de 20 kg.



*Morceau de régule d'antimoine (237 cm³ – 1586 g)
(Collection D. LOIZEAU)*

Les oxydes d'antimoine en poudre sont principalement utilisés en verrerie pour purifier les verres, dans l'industrie des matières plastiques pour ignifuger les produits, dans l'industrie du caoutchouc pour le rendre plus élastique (vulcanisation).

On l'utilise également dans la fabrication des encres, dans certains produits pharmaceutiques, dans la réalisation de certaines peintures blanches, dans la coloration d'émaux et de céramiques et enfin, pour la charge des soies dans l'industrie textile.

L'oxyde d'antimoine est obtenu par grillage. La commercialisation se faisait en tonneaux de bois estampillés avec un logo indiquant la provenance et le type d'oxyde.



*Estampille métallique pour le marquage des tonneaux
d'oxyde d'antimoine*

La production de minerai tout venant est importante dans les années qui suivirent le fonctionnement de l'usine jusqu'en 1913. En 1914 la mobilisation pour la "Grande Guerre" fait chuter l'extraction à 1000 tonnes au lieu des 12000 tonnes dans l'année 1912.

En 1918 et 1919, les travaux d'extraction sont stoppés et reprennent en 1920, puis s'arrêtent à nouveau le 15 septembre 1921. À cette date, l'usine ne fonctionne que pour la fabrication de peinture.

En 1924 L'exploitation très réduite ne se fait plus qu'entre les niveaux -100 et -75 mètres. L'exploitation du minerai semble épuisée, l'administration de la mine recherche dans d'autres parties de la concession des terrains plus riches.

En décembre 1924, la visite du subdivisionnaire accompagné du chef mineur indique très peu de minerai exploitable. Il a été cependant retiré 780 tonnes de minerai. Durant cette même année, la production de l'usine est de 200,3 tonnes d'oxyde blanc et de 39,5 tonnes de peinture. La quantité d'eau pompée pendant l'année est de 108 000 m³.

En avril 1926, les travaux d'exploitation poursuivis dans la concession de Rochetretoux sont terminés, le gisement exploité est épuisé tant en direction qu'en profondeur.

En octobre 1938, la conclusion du rapport MOUCHET demande que des procédés électriques soient utilisés pour permettre une prospection plus fine afin de trouver de nouveaux niveaux encore inconnus.

En 1940, le personnel de la manufacture des munitions françaises se replie à Rochetretoux et l'usine est mise au pillage. Les tôles ondulées des toitures sont troquées aux paysans contre du beurre et le minerai est vendu comme matériaux d'empierrement pour les chemins ruraux (de 5 à 20 francs la charretée à l'époque !).

Le 24 septembre 1945, la Société Mercure (Chamalières - Puy de Dôme) achète tout le matériel, minerai et sous-produits à la société de Rochetretoux. Immédiatement le démontage commence et le matériel est expédié à l'usine de Brioude. L'acheteur pensait trouver 8000 tonnes de minerai, mais 41 tonnes seulement sont expédiées ! L'usine désaffectée est complètement vidée de son matériel et n'est plus qu'une suite de bâtiments en mauvais état. Dans les années 50, une entreprise de travaux agricoles rachète les bâtiments.

Depuis de nombreux vestiges des bâtiments étaient encore bien visibles : l'usine, le réservoir d'eau, les laboratoires, les restes de la centrale électrique. Mais après le rachat du site par la mairie, la démolition de ces bâtiments est entreprise en janvier 2023 pour sécuriser le site. Il ne reste actuellement que l'atelier de peinture, les anciens magasins, les bureaux de la direction, la conciergerie, les logements pour les

porions (= les contremaîtres) et la maison du directeur. Ces constructions sont actuellement réhabilitées en maisons d'habitation.



La façade Sud de la fonderie avant sa démolition
(Photo D. LOIZEAU)



Les membres de l'AVG sur le site de démolition
(Photo J. CHAUVET)



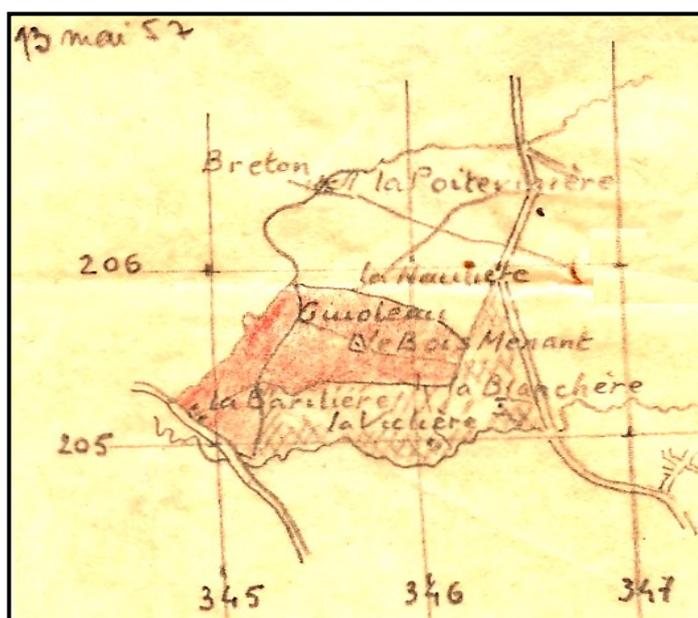
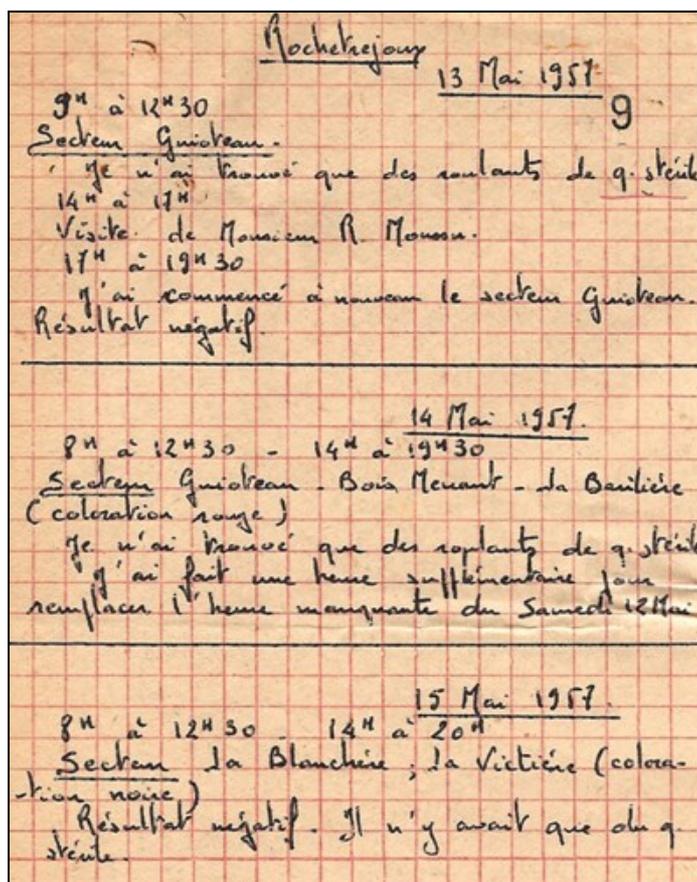
Le site après la démolition de janvier 2023
(Photo D. LOIZEAU)

Les différentes prospections pour rechercher de la stibine à Rochetrejoux.

À partir de 1906 plusieurs prospections se succèdent à la recherche de nouveaux filons.

Ainsi des prospections sont entreprises à différents moments. Les premières se déroulent pendant la période d'exploitation, et d'autres après l'arrêt de l'exploitation lorsque le prix de l'antimoine augmente sur le marché. La première prospection de surface est une recherche du minerai réalisée par des fouilles en direction du Sud de la commune en 1916.

Parmi les prospections de surface, on peut relater la prospection marteau menée au cours des années 1957/1959. Il s'agissait de repérer des morceaux de roches en surface contenant de la stibine visible à l'œil nu.



Compte-rendu d'une prospection marteau menée par Mr BIRON dans le secteur Guioseau – Bois Menant - Barillère - Blanchère - Victière en mai 1957
(Photo D. LOIZEAU - BRGM)

Une campagne d'exploration est programmée dans les années 1972/1974 en partenariat avec le CEA et le BRGM sur le secteur de Rochetretjoux et du Boupère pour mettre un terme aux recherches menées depuis quelques années. On utilise alors, en plus de la prospection marteau, la géochimie (analyse d'échantillons), la prospection électrique détaillée (comme pour rechercher l'uranium), les sondages percutants et rotatifs.

Le rapport A. Poughon indique en 1972/1973 que les résultats sont positifs sur Rochetretjoux-Sud, les structures filoniennes mises en évidence par le BRGM sont bien repérées par la résistivité, mais des zones méritent un complément de recherche. Une lentille de minerai semble exister à -15 mètres sur une longueur de 80 à 110 mètres. Par contre, les résultats sont négatifs sur Rochetretjoux-Nord.

Entre décembre 1973 et janvier 1974, la géophysique donne des indications intéressantes, mais les sondages percutants sont négatifs sauf dans la partie Sud où il existe une lentille d'extension réduite. Dans ces conditions, la prospection sur Rochetretjoux devra être abandonnée.

En mars 1974 le rapport DUMAS confirme que les résultats des différentes explorations sur Rochetretjoux sont globalement décevants, mais qu'il faudrait envisager des travaux complémentaires pour explorer davantage quelques indices positifs.

Enfin, en 2015, une société écossaise, SGZ France, demande un avis de permis exclusif de recherches de mines d'antimoine, d'or, d'argent et autres substances connexes sur une surface de 303 km². Ce permis appelé « PERM VENDRENNES » (Permis Exclusif de Recherche de Mines « Vendrennes ») concerne plusieurs communes du secteur dont celles de Rochetretjoux, le Boupère et Vendrennes.

Demande d'avis d'un permis exclusif de recherches minier par la Sté SGZ France

Extrait du courrier du Préfet : « Par un courrier du 18 mars 2015 du Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique, j'ai été saisi de l'instruction d'une demande d'octroi de permis exclusif de recherches de mines d'antimoine, d'or, d'argent et de substances connexes dit « permis de Vendrennes » sur une surface de 303 km² sur le territoire de vos communes ».

L'instruction comporte une phase de recevabilité conformément aux articles 18 à 21 du décret n° 2006-648 du 2 juin 2006 modifié relatif aux titres miniers et aux titres de stockage souterrain, suivie d'une mise en concurrence d'un mois, avec publication d'un avis au Journal Officiel et d'une phase de consultation locale.

A l'issue de cette phase de consultation locale, le dossier sera transmis au Ministère pour décisions sur l'attribution du titre minier, avec un rapport qui prendra en compte les avis reçus.

Cette attribution de titre minier n'autorise toutefois pas le début des travaux de recherche/prospection, qui nécessite une procédure locale de déclaration ou d'autorisation conduite sous mon autorité, avec, au minimum, une information des maires concernés.

Extrait du compte-rendu de la réunion de Conseil Municipal de Rochetretjoux du 31 août 2015.

(Archives de la mairie de Rochetretjoux)

Avec de nouvelles méthodes d'investigation très modernes, la société espère bien repérer de nouveaux gisements et notamment de la stibine sur Rochetretjoux. En 2017, le projet de cette société est abandonné.

L'importance de l'eau au moment de l'exploitation de la stibine.

Au moment de l'exploitation minière à Rochetretjoux, l'eau était souvent un sujet d'actualité.

En effet, pour pouvoir travailler dans les galeries, il fallait vider l'excès d'eau qui arrivait en permanence dans tout le réseau. Ainsi en mai 1910, le puits principal atteint la profondeur de 71,5 mètres, (c'est un puits de 3 x 3 mètres soit 2,6 x 2.6 mètres utiles) et le volume d'eau pompée est important : 280 m³/jour l'été et 750 m³/jour l'hiver.

Cette eau, rejetée dans le ruisseau de l'Étang à proximité du carreau, fait peser des risques de pollution de la nappe phréatique dans laquelle plusieurs fontaines municipales puisent de l'eau pour la population.

Quelques courriers échangés entre la mairie et la direction de la mine témoignent de cette inquiétude.

SOCIÉTÉ ANONYME
DES
MINES D'ANTIMOINE DE ROCHETREJOUX
Capital : 1.000.000 de francs

ROCHETREJOUX (Vendée), le 13 Août 1918.

SIÈGE SOCIAL
29, Rue Taitbout, Paris

SIÈGE D'EXPLOITATION
ROCHETREJOUX (Vendée)

TÉLÉPHONE : 2 LE BOUPÈRE
Poste et Gare à Mouchamps

Monsieur le Maire
de
ROCHETREJOUX.

Monsieur le Maire,

Nous avons l'honneur de vous faire connaître que par suite de l'assèchement du ruisseau de la Fromagerie, résultant d'un certain nombre de barrages construits en amont par les fermiers riverains dépendant de la Commune du Bou-père, nous allons être dans l'impossibilité de nous procurer l'eau nécessaire à nos installations.

Nous vous serions très obligés de vouloir bien prendre notre réclamation en considération en lui donnant les suites qu'elle comporte.

Un mot de vous à ce sujet nous serait agréable.

Veuillez agréer, Monsieur le Maire, nos salutations empressées.

LE SOUS-DIRECTEUR :



Fontenay - Imp. Henri Lemaire.
Les marchandises doivent nous être adressées en gare de Mouchamps (Vendée).
Fontenay-le-Comte et Cholet.

Courrier du 13 août 1918
(Archives de la mairie de Rochetrestroux)

La Société Anonyme des Mines d'Antimoine de Rochetrestroux utilise aussi beaucoup d'eau pour laver le minerai et pour les besoins des chaudières. Cette eau est puisée dans le ruisseau de la Fromagerie (ruisseau de la Louisière) et celui de l'Étang (passant à la Petite Naulière, et dans la partie Sud du bourg à la limite du lotissement actuel des Platanes). Cette eau était en partie stockée dans une réserve appelée « château d'eau » dont il ne reste que la base actuellement.

Quelques courriers attestent des tensions entre la société et la mairie concernant la prise d'eau dans les ruisseaux.



***Le « château d'eau » près de la fonderie
avant sa démolition en 2023
(Photo Dominique Loizeau)***

Du lithium à Rochetrejoux !

Le sentier de la mine qui passe au travers des restes de ce passé minier permet aussi de voir l'utilisation du granite albitique à colombite-tantalite et topaze des Chatelliers-Châteaumur dans le bourg de la commune (Sujet de la sortie du 09/06/2022 avec Gaston GODARD).

En effet, le support du vitrail de l'église, les piliers de l'entrée actuelle de l'école des tilleuls ainsi que ceux de l'entrée du parc du Logis contiennent des blocs taillés dans ce granite si particulier. On retrouve ce même granite dans tous les encadrements des ouvertures de ce Logis et dans quelques blocs des ouvertures du château de la Débutrie en direction du Boupère.



***Le Logis à l'entrée du bourg de Rochetrejoux
montrant des blocs de granite des Chatelliers-Châteaumur
Façade Sud du Logis - Piliers de l'entrée - Marches de l'escalier Sud
(Photo Dominique Loizeau)***



***Le château de la Débutrie à Rochetretjoux
avec quelques blocs de granite des Chatelliers-Châteaumur
Façade Sud du château - Pierres de taille en granite des Chatelliers-Châteaumur de quelques
ouvertures
(Photo Dominique Loizeau)***

Arrêt 2 : La carrière de Boissière

▪ Le fond de la carrière : les « Grès et Quartzites de La Châtaigneraie »

a) Description de l’affleurement



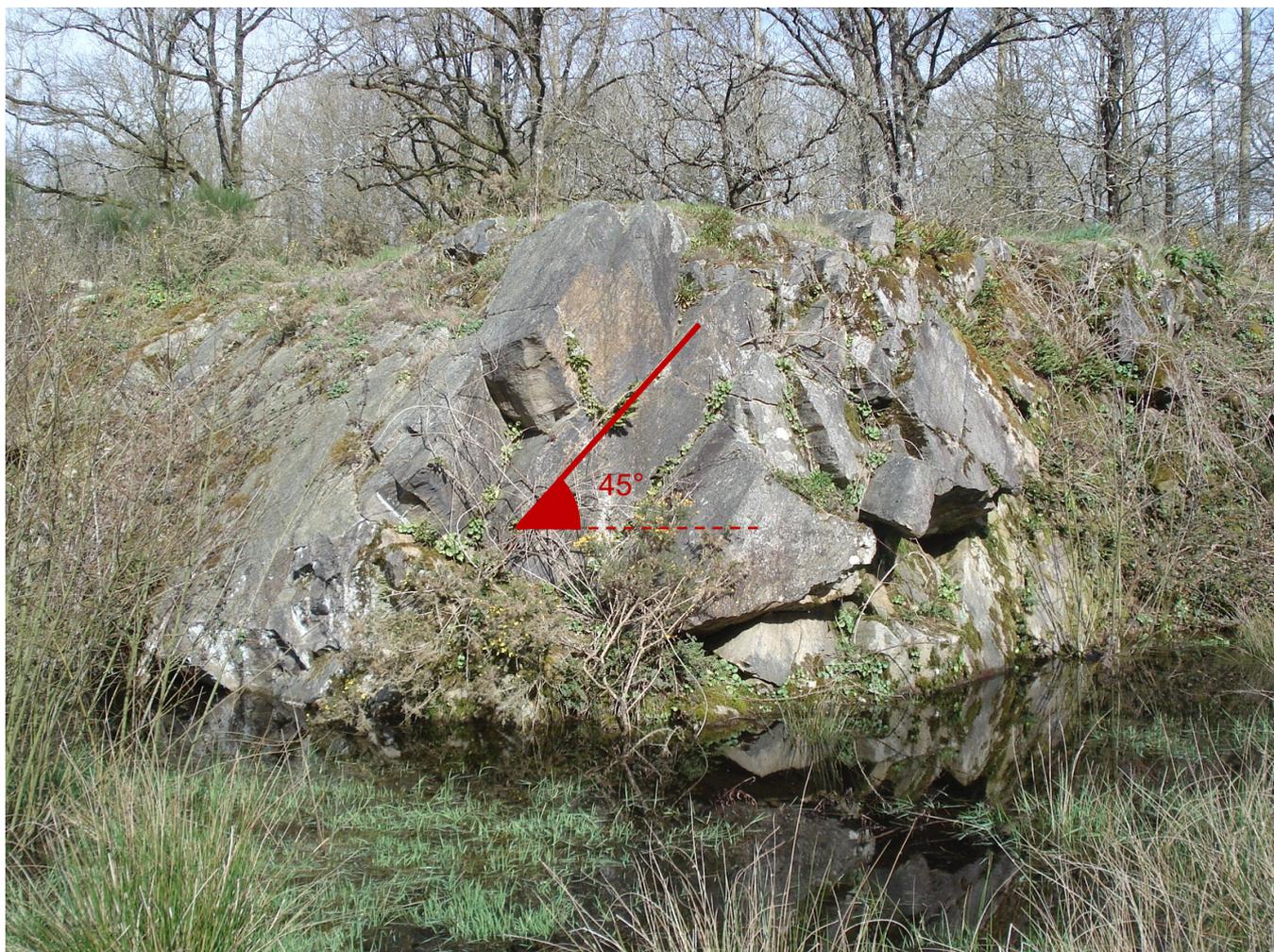
Le Petit Lay

L’affleurement est à gauche du chemin.

(Photo Josiane Vreken)

Tout au fond de la carrière, en bordure du Petit-Lay, l’affleurement présente, noyé dans un ensemble stratiforme à dominante gréseuse, quelques niveaux à petits galets de quartz blanc, pluricentimétriques qui font penser à de véritables dragées liées par une matrice siliceuse.

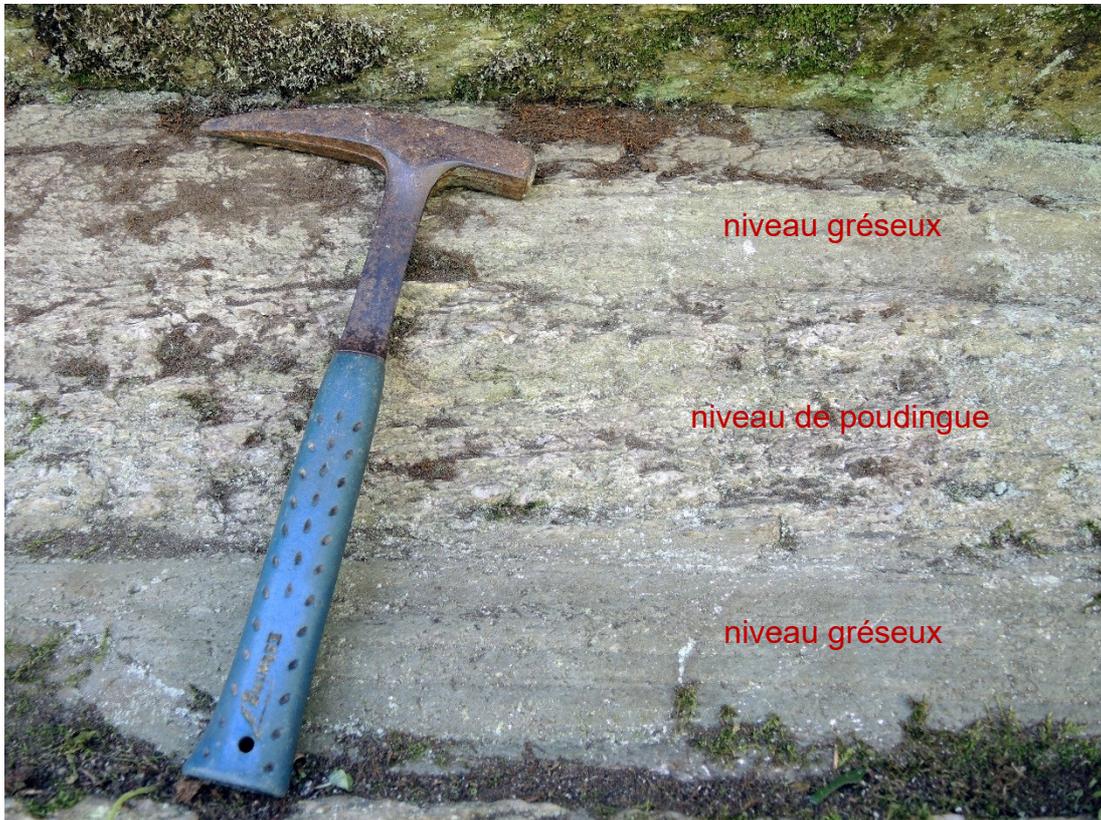
Les strates y sont pentées vers le S-O. Leur pendage est voisin de 45°.



Bloc de grès en place
(Photo Josiane Vreken)



Vue générale de l'affleurement



Sur la hauteur du marteau, deux niveaux gréseux fins encadrent un niveau de poudingue.



Détail du niveau de poudingue à galets de quartz

b) Âge de la roche

Les roches que l'on voit ici ont été datées, de façon relative, de l'Arénigien (= Floien) c'est-à-dire de l'Ordovicien inférieur soit environ de -480 à -470 Ma.

Elles appartiennent à la formation dite des « Grès et Quartzites de La Châtaigneraie ».

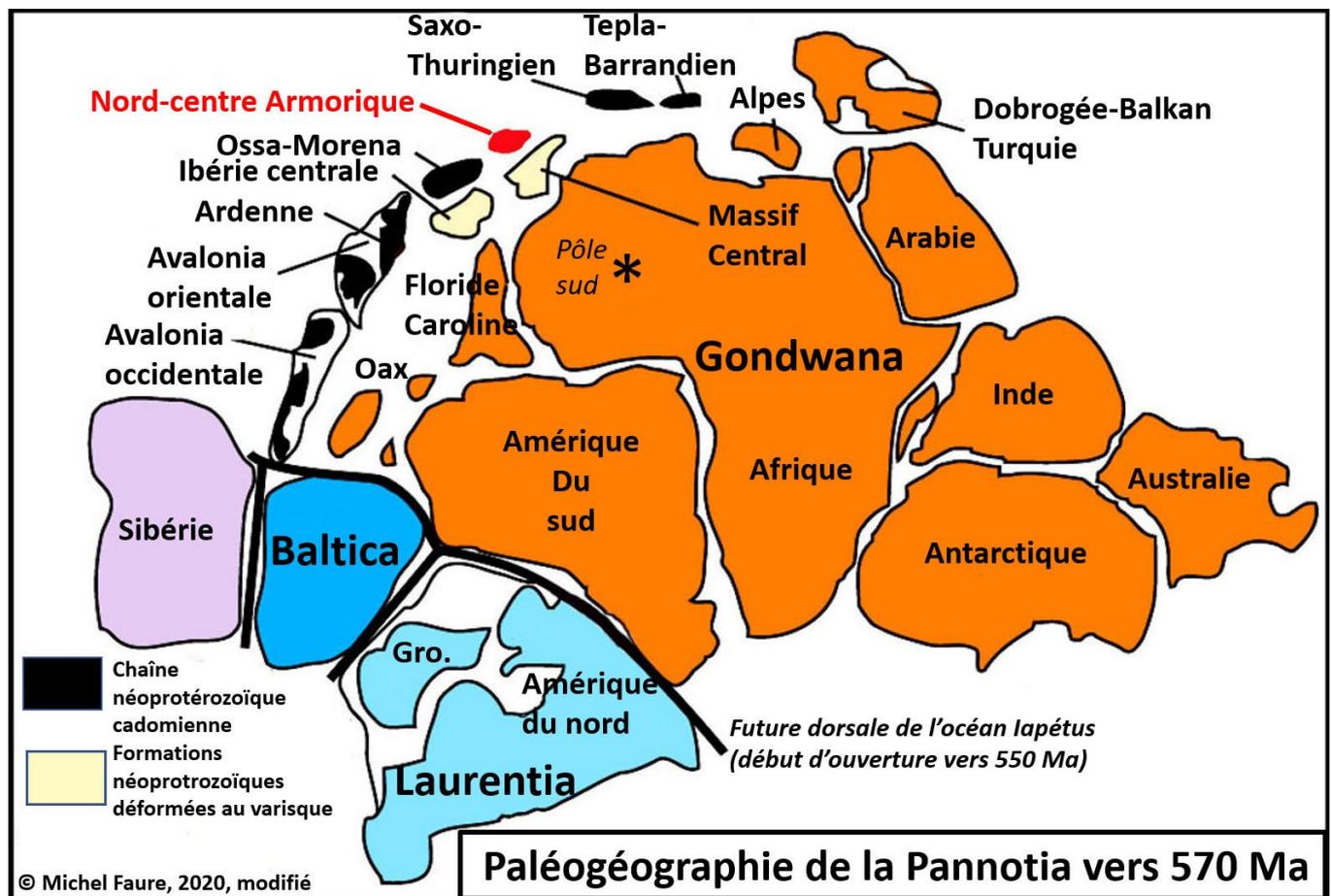
c) Paléogéographie et mode de formation

Ces niveaux de grès et de poudingue évoquent bien évidemment la mer!

À l'Arénigien, la mer occupait effectivement tout le Synclinorium de Chantonnay et le Bas-Bocage vendéen.

On peut rappeler brièvement ce qui s'est passé avant.

À la fin du Briovérien, il y a environ 570 Ma, suite à l'orogénèse panafricaine appelée cadomienne en Bretagne, tous les continents se sont regroupés en un super-continent : la Pannotia.



Document M. Faure d'après Linneman et al., 2007
Site Planet-Terre

Puis au début du Cambrien, la Pannotia commence à s'étirer, distension attestée par la formation de nombreux rifts :

- dans le domaine Sud-armoricain avec le rift du Choletais où un magmatisme bimodal se manifeste vers - 519 ± 10 Ma avec les rhyolites du Choletais (obsidiennes et ignimbrites associées) et l'ensemble hypovolcanique de Massais (Gabbros) - Thouars (microgranite et rhyolites),

- et aussi le rift du Maine, à Voutré, avec la Formation des pyroclastites ignimbritiques de La Kabylie datée du Cambrien inférieur à moyen (-510 Ma).

Il en est de même en Vendée, mais un peu plus tard, à la limite Cambrien supérieur - Ordovicien avec un volcanisme bimodal important qui a permis la mise en place des rhyolites et ignimbrites de la Châtaigneraie et de nombreux filons de dolérite dans le Synclinorium de Chantonnay et des rhyolites de Vairé et du sill basaltique de Talmont dans le Bas-Bocage.

Les rifts continentaux qui se forment là où la lithosphère a été étirée et par conséquent amincie constituent donc des points bas topographiquement parlant. Ils sont alors envahis par la mer.

À l'Arénigien, la mer transgresse le rift vendéen (Synclinorium de Chantonnay + Bas Bocage vendéen) et vient y déposer les « Grès et Quartzites de la Châtaigneraie ».

Remarque : Une période d'érosion et d'altération a précédé le dépôt de ces grès et quartzites.

En certains endroits en effet, la Formation des « Grès et Quartzites de la Châtaigneraie » reposent en discordance sur la Formation des « Ignimbrites de la Châtaigneraie » par l'intermédiaire d'un banc d'arénite arkosique.

Pourquoi le volcanisme bimodal est-il la signature d'un rifting continental ?

Les endroits où la lithosphère s'amincit sont en déséquilibre isostatique.

Ce déséquilibre isostatique, ce déficit de masse, est alors compensé par une remontée de l'asthénosphère.

L'étirement lithosphérique se poursuivant, la lithosphère s'amincissant et l'asthénosphère remontant pour rétablir l'équilibre isostatique, la péridotite mantellique se rapproche de la surface. Par décompression adiabatique, elle commence alors à fondre partiellement pour donner un magma exclusivement basaltique à l'origine de sills basaltiques ou de filons de dolérite.

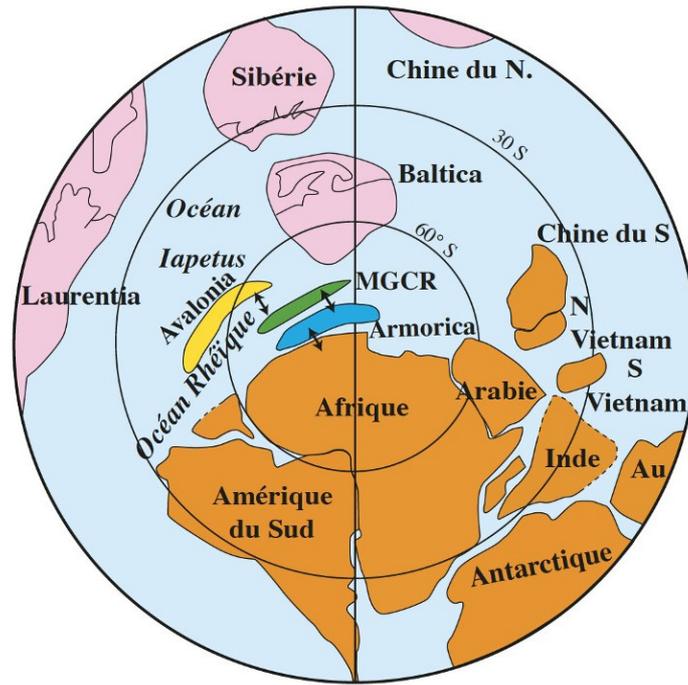
Ainsi se sont formés les sills basaltiques et les filons de dolérite du Synclinorium de Chantonnay et du Bas-Bocage.

L'accumulation de ce magma basaltique sous le « Moho » (underplating) peut également provoquer la fusion partielle de la base de la croûte continentale et générer un magmatisme acide. Le magma acide peut ensuite migrer vers le haut dans la croûte et être à l'origine, par refroidissement en profondeur donc lent, de batholites de granite qui, aujourd'hui à l'affleurement, sont sous la forme de petits massifs d'orthogneiss. Il peut aussi parvenir à la surface à la faveur des nombreuses failles normales liées à l'extension et engendrer un volcanisme acide.

Ainsi se sont formés les orthogneiss de Mervent et de Siclon, près de Bazoges-en-Pareds, et les épanchements rhyolitiques de Vairé dans le Bas-Bocage ou rhyolitiques et ignimbritiques de la Châtaigneraie dans le Synclinorium de Chantonnay.

Plus tard, ce rift continental, va s'océaniser. Par accréation, se formera la croûte océanique de l'Océan Médio-européen qui séparera Armorica de Gondwana.

Ordovicien inférieur (485-470 Ma)



Paléogéographie à l'Ordovicien (d'après Michel Faure - site Planet-Terre)

À l'Ordovicien inférieur, le rifting de la marge passive du Gondwana conduit à l'amincissement de la croûte gondwaniennne puis à l'ouverture des branches Nord et Sud de l'océan Rhéique et de l'océan Médio-Européen. Trois lanières microcontinentales gondwaniennes sont individualisées : Avalonia, Saxo-Thuringia (ou Mid-German Crystalline Rise – MGCR) et Armorica.

Origine des grès et quartzites de la Châtaigneraie

On met souvent en parallèle la Formation des « Grès et Quartzites de La Châtaigneraie » avec la Formation des « Grès armoricains » parce qu'elles ont à peu de choses près le même faciès et le même âge.

Pour J. Durand, les grès armoricains du Domaine médio-nord-armoricain (DMNA) sont les produits du démantèlement de la chaîne cadomienne qui s'est formée dans le Nord-Bretagne et le Cotentin au cours de l'orogénèse panafricaine. Ces sédiments détritiques se sont ensuite déposés vers le Sud dans un domaine de plateforme marine dominée par l'action des vagues et des marées, donc peu profond (profondeur variant entre de quelques mètres à la centaine de mètres), un peu comparable à la Baie du Mont-Saint-Michel aujourd'hui.

À leur surface des grès, on peut effectivement observer des ripple-marks et des traces ou ichnites de Trilobites (stries parallèles), de vers fousseurs (petits ronds ou « *skolitos* ») et toute une variété de fossiles : Brachiopodes, Chitinozoaires ...

Aucun apport de matière organique (MO) à l'exception des algues se développant dans les estuaires, les lagunes ou les étendues d'eau douce, ne provenait du continent ce qui explique en partie la couleur très claire des poudingues et des grès aréniens.

En revanche, la vie fourmillait dans les mers. On peut rappeler que le Cambrien a été une période d'explosion de la vie marine (diversification des espèces, des plans d'organisation, radiations adaptatives).

Là où la mer était peu profonde comme dans le rift du domaine vendéen, les algues pratiquant la photosynthèse devaient former de véritables prairies offrant abri et nourriture à de nombreuses formes animales : Archéocyathes (Éponges récifales), Brachiopodes, Trilobites, Crustacés, Limules, Mollusques, Echinodermes, Myxines...

Dans l'eau, la décomposition des algues et des cadavres d'animaux, mais surtout des algues, aurait dû fournir suffisamment de MO pour noircir ou griser les poudingues et les grès. Or comme déjà signalé ci-dessus, ce n'est pas le cas dans la carrière de Boissière. C'est un autre argument en faveur d'un milieu bien oxygéné, l'oxygène en excès permettant la destruction complète et rapide de la matière organique par oxydation.

Les faciès clairs des poudingues et des grès de la carrière de Boissière sont une preuve de la bonne oxygénation de la mer arénigienne qui a transgressé dans le rift du domaine vendéen.

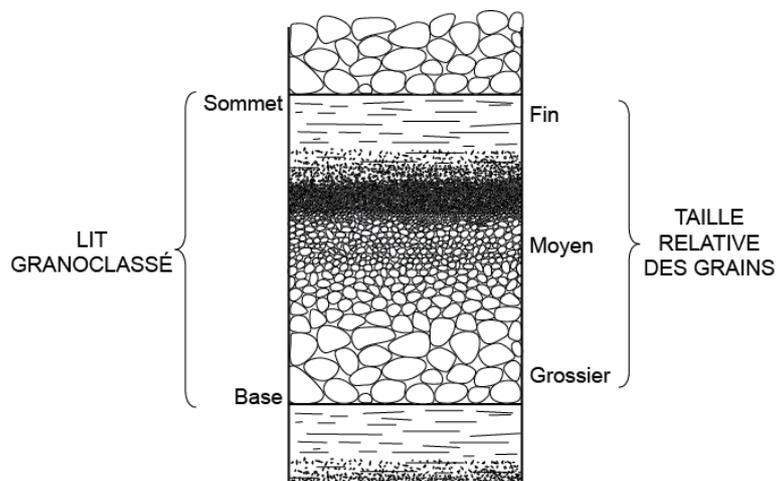
Comment expliquer l'alternance poudingues-grès ?

- **Première explication donnée sur le terrain**

Elle peut être le résultat de décharges successives le long d'une pente d'un mélange de galets bien arrondis et de sable donc de matériel très mature, déjà trié et usé.

Lorsqu'un séisme se déclenche ou que les sédiments sont en position instable, en déséquilibre sur la pente, il peut se produire comme une avalanche sous-marine. Les sédiments dévalent alors la pente ; puis au bas de celle-ci, ils vont se déposer en fonction de leur taille : les galets les plus gros se déposent en premier puis le sable grossier puis le sable fin. On parle de granoclassement vertical.

Quand plus tard, une nouvelle avalanche se produit, le même phénomène se répète (voir schéma et photo ci-dessous).





Exemple de granoclassement vertical

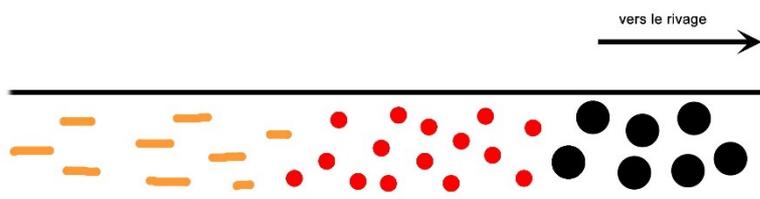
- **Deuxième explication : Exemple d'un littoral**

À marée montante, les vagues près du rivage sont de forte énergie, surtout lors des tempêtes. Leur énergie est suffisante pour mettre toute l'argile du fond en suspension (l'eau de mer devient brunâtre), les grains de sable sont mis en saltation (si l'on a les pieds dans l'eau, on peut ressentir comme des petits picotements !) et les galets font du bruit ! Ils roulent sur le fond et s'entrechoquent.

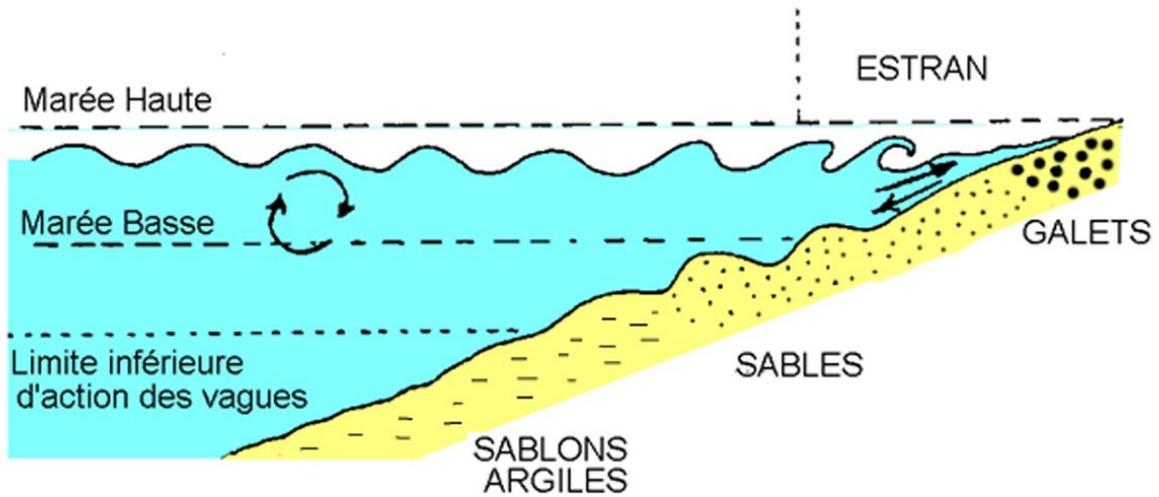
Après l'étale de haute mer, l'eau se retire. Son énergie diminue.

Les galets vont cesser de se déplacer en premier parce que les plus lourds ; les grains de sable quant à eux vont être entraînés un peu vers le large par le retrait de l'eau dont l'énergie est encore suffisante pour les rouler ; ils finissent eux aussi par se déposer. Et c'est finalement à marée basse, lorsque la mer est de nouveau étale, totalement dépourvue d'énergie, que l'argile va pouvoir sédimenter le plus au large.

Il va se produire cette fois-ci un granoclassement horizontal des sédiments : les plus grossiers près du rivage, les plus fins au large.



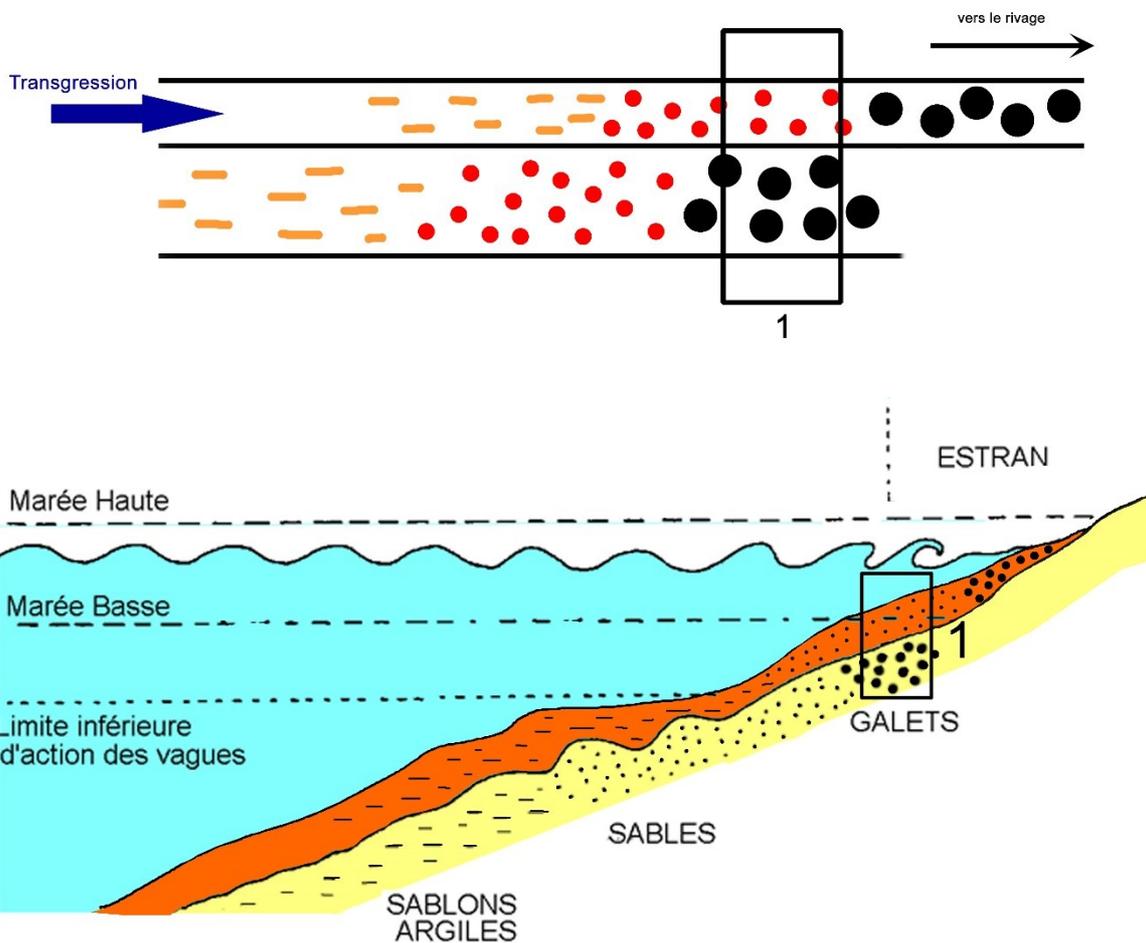
Il est bien évident que ce tri n'est pas efficace à 100% lors d'une marée. Mais si l'on imagine que ce phénomène va se reproduire deux fois par jour, puis pendant des milliers d'années, ce tri des sédiments va se révéler particulièrement efficace (voir schéma ci-dessous).



Imaginons maintenant une transgression (schéma suivant).

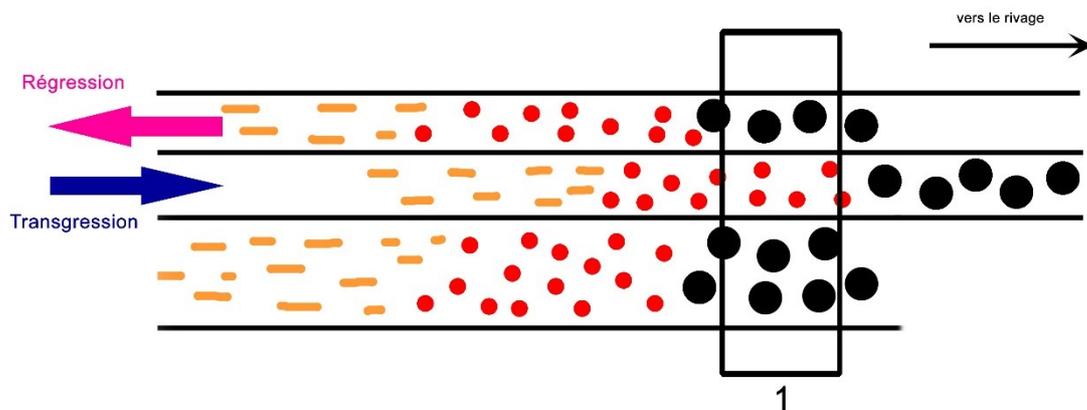
Le niveau de la mer monte. Elle va prendre en charge les sédiments qui étaient auparavant à l'air libre, sur la plage aérienne et au-delà, pour les rouler, les user...

Un nouveau tri va s'effectuer de la même façon que précédemment (couche orange sur le schéma ci-dessous).



Et on voit alors que dans le cadre ① du schéma ci-dessus, on a la succession verticale de dépôts, en allant du bas vers le haut : galets préexistants puis sables déposés lors de la transgression.

Si l'on imagine ensuite une régression, la mer retrouvant son niveau de départ, la succession dans le même cadre ① deviendra galets-sables et de nouveau galets.



C'est ce raisonnement que l'on doit tenir ici pour les « Grès et Quartzites de La Châtaigneraie ».

L'alternance galets-sables ou poudingues-grès s'explique avant tout par une succession de transgressions et de régressions à l'Arénigien.

Globalement, il y a eu transgression mais elle s'est faite par à-coups.

Une autre conclusion s'impose donc :

Un poudingue ou un grès appartenant à la Formation des « Grès et Quartzites de la Châtaigneraie » ou si l'on raisonne à l'échelle du Massif armoricain, un « grès armoricain » affleurant en un endroit « x » n'a pas forcément le même âge qu'un poudingue ou un grès de la même Formation des « Grès et Quartzites de la Châtaigneraie » ou qu'un grès armoricain formé en un endroit « y ». Ils sont diachrones.

Définition de diachronisme : fait pour une couche gardant un faciès constant d'avoir des âges différents selon les lieux.

Compléments sur l'origine de la transgression arénigienne

La transgression arénigienne des « Grès armoricains » étant générale sur tout le Massif Armoricain, on peut être tenté de penser que :

- les dépôts arénigiens seraient post-rift et signeraient le tout début de l'accrétion océanique : la croûte continentale se déchirerait à l'Arénigien et apparaîtrait pour la première fois un embryon d'Océan Médio-Centralien entre Armorica et Gondwana.

- cette grande « inondation arénigienne » est en même temps postérieure au magmatisme Cambro-Trémadocien lié à plusieurs lieux de rifting.

Celui-ci pourrait être lié à une intumescence généralisée de la région associé à un doming de la croûte continentale et donc d'une élévation du niveau de la mer.

Mais ce volcanisme Cambro-Trémadocien peut être aussi la cause d'un réchauffement climatique : il rejette en effet dans l'atmosphère des quantités importantes de gaz à effet de serre : CO₂, SO₂....

L'augmentation de la température de l'atmosphère qui en résulte est alors responsable d'une dilatation des eaux et donc d'une transgression.

▪ **Les schistes à pyrite du « Groupe de Réaumur » à l'entrée de la carrière**

Affleurent ici des schistes gris-vert à débit ardoisier riches en cristaux de pyrite (FeS_2).



Quelques membres de l'AVG au pied de l'affleurement de schistes à pyrite



Autre vue de l'affleurement



Cristaux de pyrite dans le schiste
(Photo J. VREKEN)



Détail
(Photo D. LOIZEAU)
On voit bien leur forme cubique.

a) Âge de la roche

Ces schistes surmontent en continuité les « Grès et Quartzites de La Châtaigneraie » du Synclinorium de Chantonnay. Ils sont donc post-arénigien. Ils ont été datés du Silurien (de - 444 Ma à - 416 Ma) et marquent le début de la formation du « Groupe de Réaumur ».

b) Milieu de formation

Trois arguments indiquent que le milieu s'est approfondi au Silurien :

- la granulométrie : ces schistes dérivent d'argiles par métamorphisme. Ces argiles n'ont pu sédimenter que dans un milieu calme, de profondeur supérieure à celle de l'action des vagues de tempête (aux alentours de - 60 m).

- leur couleur : leur couleur grise indique qu'ils renferment de la matière organique qui n'a donc pas été totalement oxydée. Le milieu marin était par conséquent moins oxygéné donc on peut supposer plus profond.

- la présence de pyrite confirme cet approfondissement : la pyrite qui est un sulfure de fer de formule FeS_2 ne peut se former qu'en milieu réducteur. Si le milieu avait été oxydant, il se serait formé du sulfate de fer $FeSO_4$ (Mélantérite) soluble dans l'eau.

Après l'Arénigien, le milieu marin s'approfondit.

On divise classiquement la formation du « Groupe de Réaumur » en trois termes :

- l'ensemble des schistes gris et noirs dont on vient de parler, compris entre les « Grès et Quartzites de La Châtaigneraie » et les Phtanites de Mouchamps tout proches ; ils n'ont livré aucun fossile.

- les Phtanites de Mouchamps qui ont fourni des Graptolithes du genre *Climatograptus* et *Glyptograptus*. Ces 2 termes ont une épaisseur totale de 100 m ; sur la base des fossiles récoltés, ils représenteraient la période allant du Caradocien (Ordovicien moyen) au Silurien supérieur soit l'intervalle de temps allant de - 470 à - 420 Ma.

- puis de nouveau, un ensemble de schistes gris ou noirs comportant des niveaux métriques de quartzites noirs pyriteux et localement de petites intercalations de rhyolites. À Réaumur, ces schistes ont livré au lieu-dit Puy Moreau, des Lamellibranches (*Pterinea*) et des Graptolithes qui seraient les mêmes qu'à Mouchamps, puis plus haut dans la série, aux Touches, des articles de Crinoïdes puis plus haut encore, à La Gouraudière, des Lamellibranches du genre *Nucula* et un thorax de Trilobite.

Des lentilles de calcaires incluses dans ces schistes ont fourni des Conodontes dévoniens (*Icriodus*) et des accumulations de Tentaculites du genre *Striatostyliolina* connu du Praguien au Frasnien et surtout très répandu au Givétien.

Cet ensemble plus épais (puissance = 650 m) serait exclusivement Dévonien inférieur à moyen : de - 420 à -380 Ma.

La pauvreté de la faune du « Groupe de Réaumur », la présence de Crinoïdes, de Graptolithes et de fantômes de Radiolaires plaident plutôt en faveur d'un milieu profond : la plupart des Crinoïdes à tiges actuels sont abyssaux.

En revanche, l'abondance de la matière organique, en particulier de matériel libéro-ligneux provenant de Ptéridophytes terrestres, est en faveur d'un milieu peu profond, confiné et littoral.

Une position intermédiaire serait donc d'admettre que le « Groupe de Réaumur » correspond à un milieu de plateforme distale ou de talus continental ouvert vers un domaine océanique apparu suite au rifting du domaine vendéen à l'Arénigien. Le rifting continental ébauché à l'Arénigien s'est donc poursuivi pendant tout l'Ordovicien et a conduit à une océanisation : formation d'un océan dit Océan Médio-Européen. Mais l'abondance des faciès réducteurs au Silurien laisse à penser que cet océan est maintenant en train de se fermer.

Effectivement, l'éclogitisation de la croûte océanique de cet océan Médio-Européen a été datée à - 440 Ma environ, ce qui signifie qu'à cette date, cette croûte avait déjà subducté et atteint une profondeur de l'ordre de 50 à 70 km.

La collision continentale entre Armorica et Gondwana débutera elle vers -380 Ma donc au Dévonien (- 416 à - 359 Ma).

Entre le début du Silurien et le milieu du Dévonien, l'Océan Médio-Européen ne cesse de se retrécir

Remarque : Dans le même temps, dans le Bas-Bocage vendéen, se déposent au Silurien les Phtanites à Radiolaires et Graptolithes du « Groupe de Nieul-le-Dolent ».

c) La carrière aujourd'hui

Le département de la Vendée a décidé d'aménager les rives du Petit Lay et le site de la carrière de Boissière.

Un aménagement y a été réalisé afin de retracer, sous la forme de panneaux pédagogiques, à la fois l'histoire de la carrière et la richesse de sa faune.

La roche extraite dans la carrière a surtout servi à l'empierrement des routes et chemins de Rochetrejoux et de Mouchamps.

Un bâtiment en ruine construit au début du XX^{ème} siècle puis remis en état en 2016 ainsi que divers engins épars permettent de se faire une petite idée des conditions de vie des ouvriers.

Son exploitation a dû cesser sans doute (?) au moment de la seconde guerre mondiale. La carrière est alors devenue un milieu propice à la biodiversité !

Aujourd'hui, elle est également une étape du « Sentier des moulins », un circuit de randonnée d'environ 10 km situé sur la commune de Rochetrejoux.





Panneau relatant les richesses de la carrière de Boissière
(Photo J. CHAUVET)

Arrêt 3 : La colline des « Moulins et Rochers de Mouilleron » à Mouilleron-en-Pareds



La colline des « Moulins et Rochers de Mouilleron »

a) Observation du paysage

On est ici sur une butte : la colline des « Moulins et Rochers de Mouilleron » dont l'altitude est de 182 m.

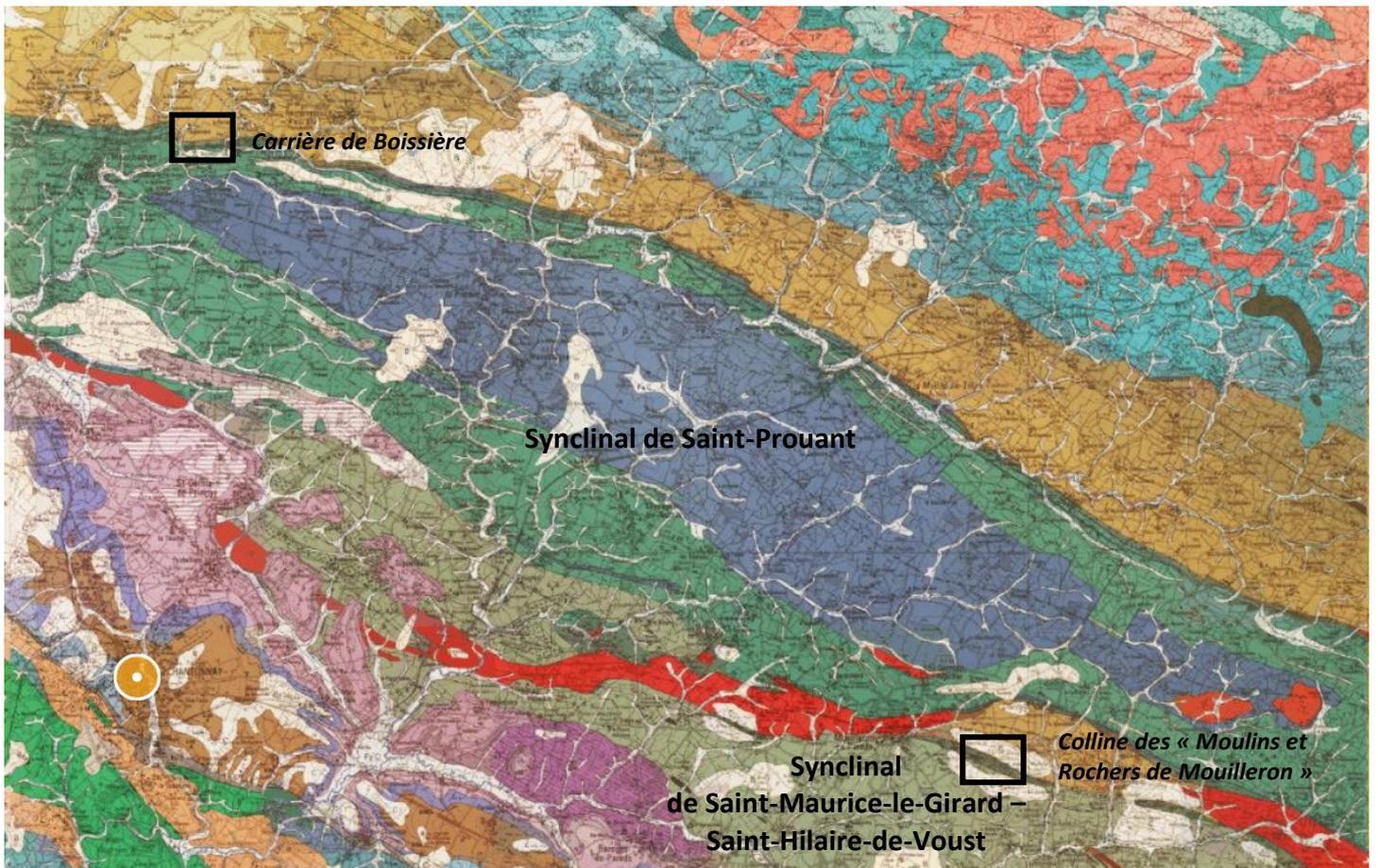
Depuis la plateforme en bois située près du parking, on peut observer vers le Sud une vaste dépression plane : le synclinal de Saint-Maurice-le-Girard – Saint-Hilaire-de-Voust orientée NO-SE à cœur schisto-gréseux d'âge Cambrien supérieur (Formation du Bourgneuf) et barré à l'horizon par un relief : le Horst ou Complexe métamorphique des Essarts, ces deux ensembles étant séparés par la faille du Sillon houiller de Vendée passant à Chantonnay.

Au sommet de la butte elle-même, près du dernier moulin quand on se dirige vers la Dent Gaudin, un autre panorama s'ouvre cette fois vers le Nord.

On observe une nouvelle dépression : le synclinal de Saint-Prouant à cœur de basalte d'âge Dévonien (basaltes de La Meilleraie) bordé au Nord par les collines du Haut-Bocage vendéen (granites et cornéennes de Pouzauges), ces deux ensembles étant séparés par la faille de Secondigny, branche Sud du Cisaillement Sud-Armoricain à jeu dextre.

La colline des « Moulins et Rochers de Mouilleron » sépare donc deux synclinaux et est par conséquent en position anticlinale. C'est l'anticlinal de La Châtaigneraie.

L'ensemble de ces deux synclinaux séparés par l'anticlinal de La Châtaigneraie forme le Synclinorium de Chantonnay.



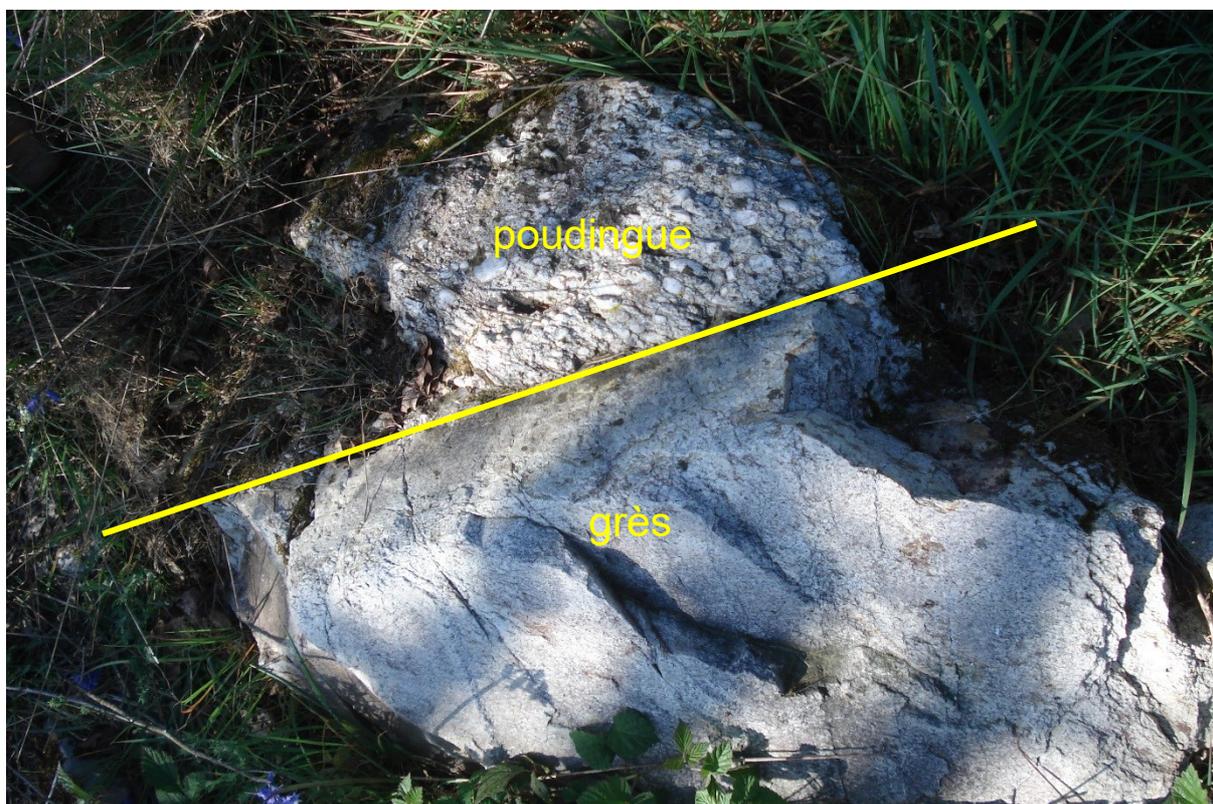
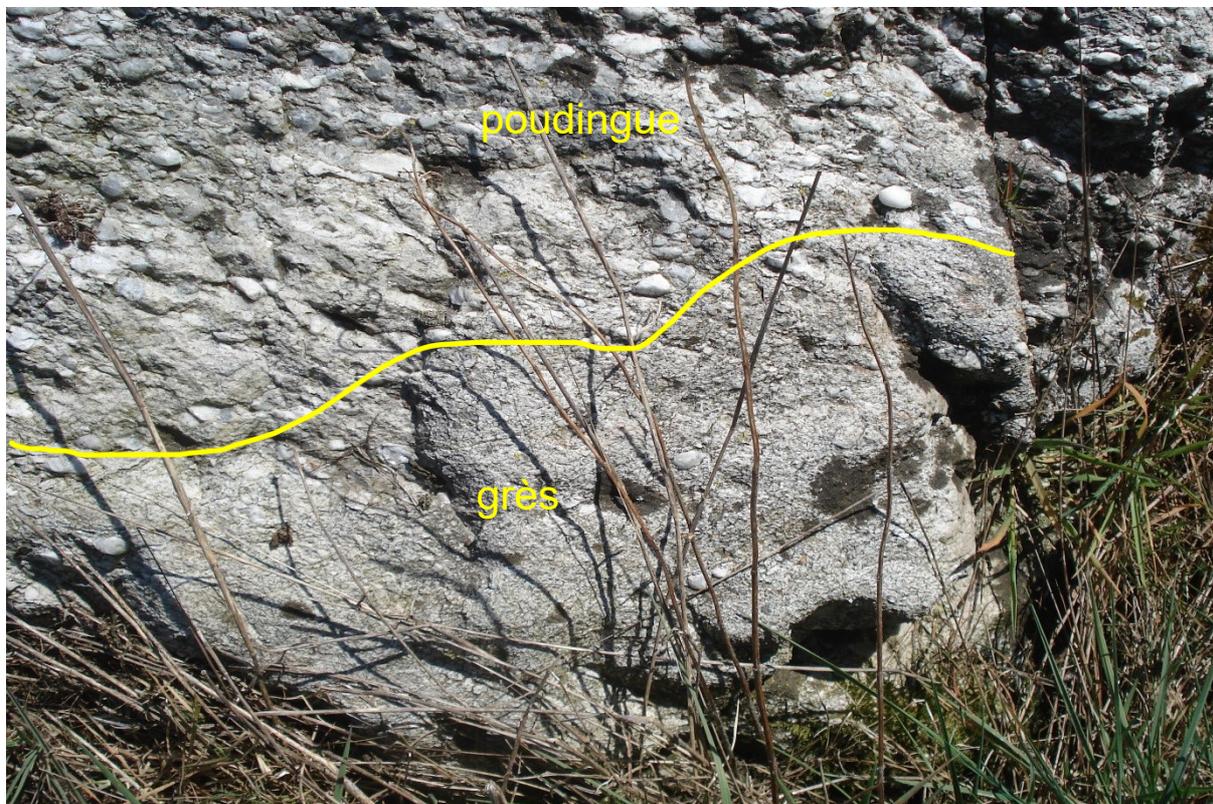
Extrait de la carte géologique de Chantonnay au 1/50 000^{ème} - BRGM

b) Description de la roche

Affleurement près des moulins des alternances de strates de poudingues à galets de quartz en forme de dragées et de grès.

Les faciès sont absolument identiques à ceux du fond de la carrière de Boissière (arrêt 2).

C'est de nouveau la Formation des « Grès et Quartzites de la Châtaigneraie » d'âge Arénigien qui affleure ici mais cette fois sur le versant Sud du Synclinal de Saint-Prouant.



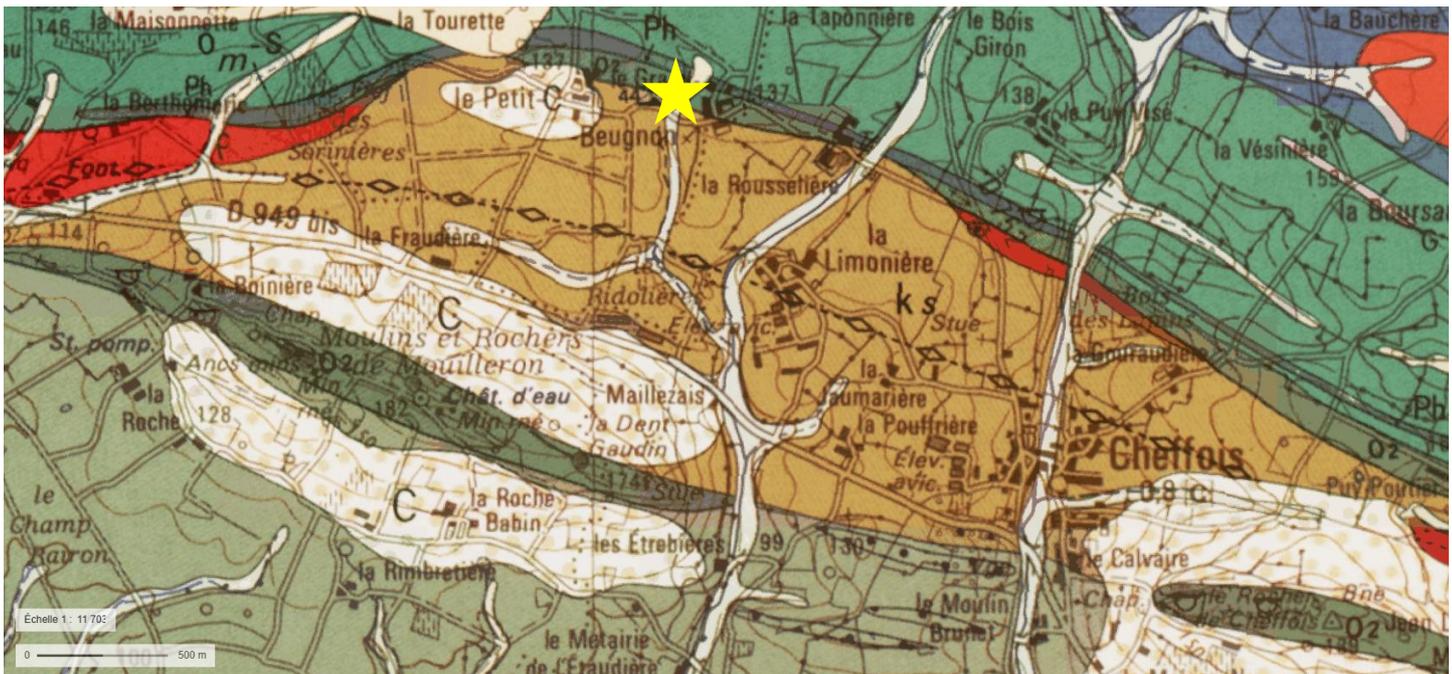
Alternance de strates de grès et de poudingue dans les « Grès et Quartzites de La Châtaigneraie »



Belle « dragée » de quartz dans le poudingue

Trois remarques :

1) Sur la carte géologique ci-dessous, on peut constater que la Formation des « Grès et Quartzites de la Châtaigneraie » notée O2 est également présente un peu plus au Nord de la colline des « Moulins et Rochers de Mouilleron », à une altitude plus basse : 137 m. La position y est indiquée par l'étoile jaune.



Entre ces deux affleurements de « Grès et quartzites » de l'Arénigien, affleure une formation plus ancienne notée Ks. C'est la Formation du Bourgneuf d'âge Cambrien supérieur probable et constituée de schistes et de grès verts ou bruns.

La colline des « Moulins et Rochers de Mouilleron » ne constitue donc pas le cœur de l'anticlinal de La Châtaigneraie. C'est la Formation du Bourgneuf comme le montre le symbolisme superposé avec losanges.



En effet, au cœur d'un anticlinal, affleurent toujours les terrains les plus anciens.

2) De même, on a dit plus haut que le synclinal de Saint-Maurice-le-Girard – Saint-Hilaire-de-Voust est à cœur schistogréseux d'âge Cambrien supérieur. Or, sa bordure Nord au niveau de la colline des « Moulins et Rochers de Mouilleron » est d'âge arénigien donc plus jeune.

Le synclinal de Saint-Maurice-le-Girard – Saint-Hilaire-de-Voust n'est donc pas un synclinal au sens géologique du terme puisqu'au centre d'un synclinal, affleurent toujours les terrains les plus récents.

En conséquence, la dénomination « Synclinorium de Chantonay » devrait être abandonnée. Mais elle est plus ou moins consacrée par l'usage.

D'où vient ce quiproquo ?

Sur la carte géologique de Chantonay au 1/50 000^{ème}, les terrains situés au centre du synclinal de Saint-Maurice-le-Girard – Saint-Hilaire-de-Voust et qui appartiennent à la Formation de Sigournais sont notés Os-S ce qui fait bien évidemment penser à un âge Ordovicien supérieur-Silurien. L'auteur de la carte les avait datés ainsi.

Et dans ce cas précis, le synclinal de Saint-Maurice-le-Girard – Saint-Hilaire-de-Voust est bien un synclinal.

Mais l'auteur de la carte ajoute en avertissement que cette Formation de Sigournais, suite à des relevés plus récents, est en fait en continuité avec la Formation du Bourgneuf d'âge Cambrien supérieur.

Dans ce cas, le synclinal de Saint-Maurice-le-Girard – Saint-Hilaire-de-Voust n'est plus un synclinal et le « Synclinorium de Chantonay » n'est plus un synclinorium !

3) Dans certains chicots à poudingue et grès, la stratification et les joints de stratification sont nets : les strates de poudingues et de grès sont orientées N130° environ.

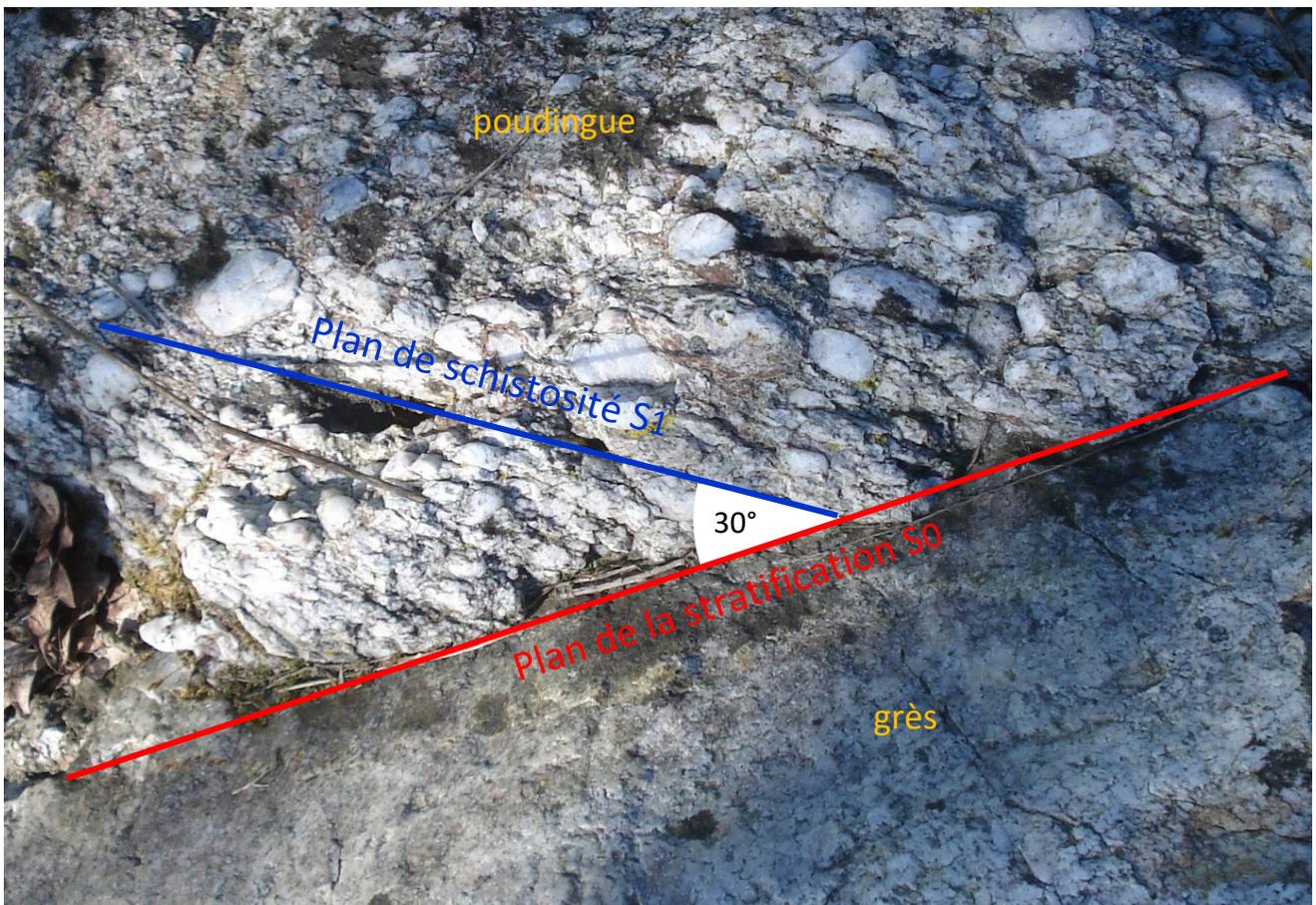
Le pendage de la stratification est plutôt raide : environ 80°, presque vertical alors qu'à la carrière de Boissière, rappel, il était de l'ordre de 45°.

La schistosité est également nette dans les strates de poudingues. Elle est matérialisée par l'orientation des galets aplatis. Et l'on constate alors que le plan de schistosité fait un angle d'environ 30° avec la stratification sur le chicot observé (voir photos ci-dessous).

Et la polarité stratigraphique est également bien marquée.

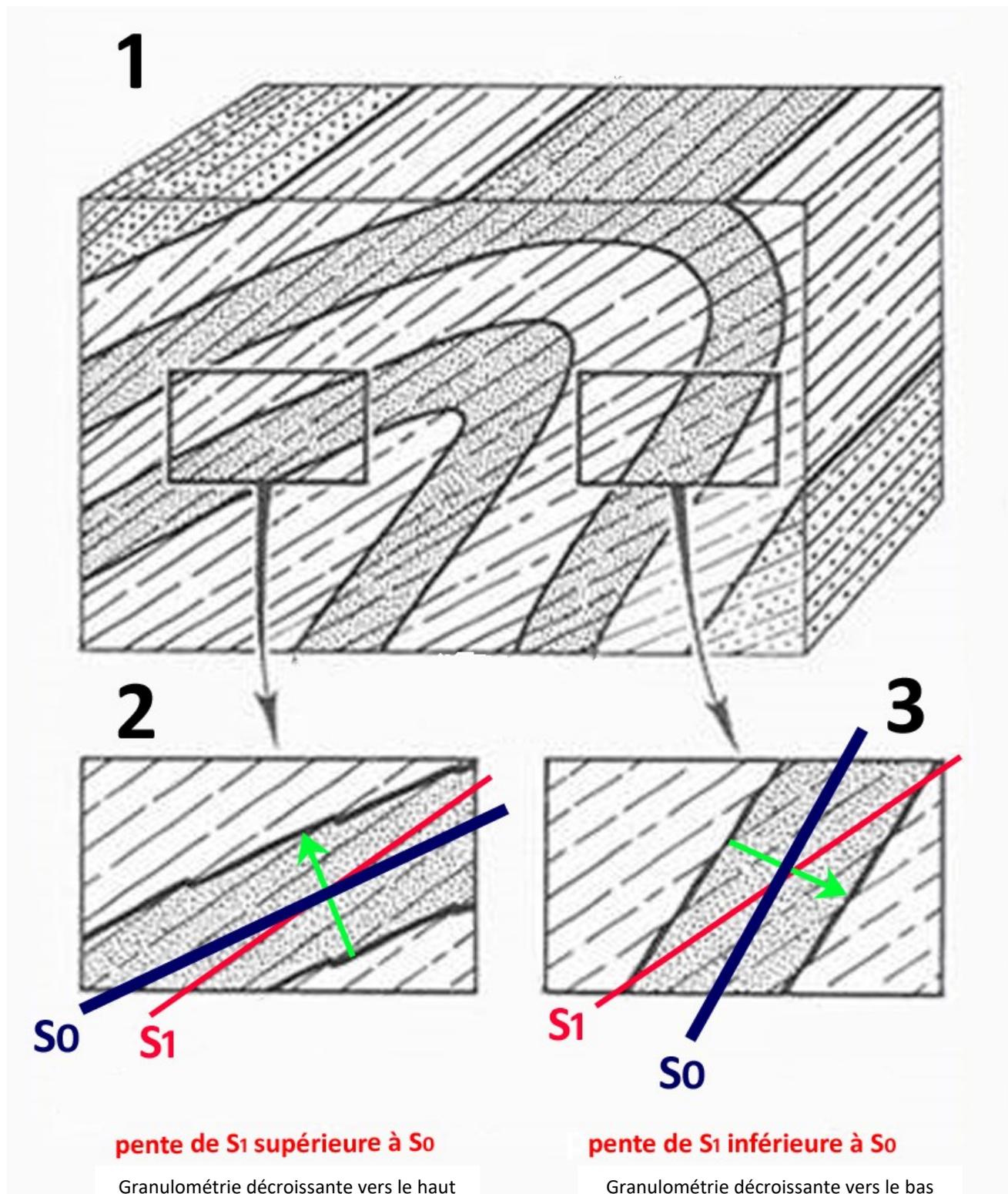


Polarité sédimentaire



À partir des trois informations suivantes : stratification, polarité sédimentaire et schistosité, on peut savoir si l'on a affaire au flanc normal ou au flanc inverse d'un pli.

Dans le flanc normal, le pendage de la schistosité (S1, en rouge) est plus fort que celui de la stratification (S0, en bleu). Dans le flanc inverse, c'est le contraire. (voir schémas ci-dessous).



Est représentée par la flèche verte la polarité sédimentaire normale c'est-à-dire qu'en la suivant, on va des galets les plus gros vers les galets les plus petits (granulométrie décroissante).

Relation stratification - schistosité dans un pli
(d'après le site robertsix)

Sur l’affleurement, on voit bien que le plan de stratification S_0 est plus penté que le plan de schistosité S_1 et que de plus la granulométrie dans le banc de poudingue est décroissante vers le bas.

On a donc la preuve que l’on est ici sur le flanc inverse de l’Anticlinal de La Châtaigneraie et que son flanc, au niveau des « Moulins et Rochers de Mouilleron » est légèrement déversé vers le Sud-Ouest.

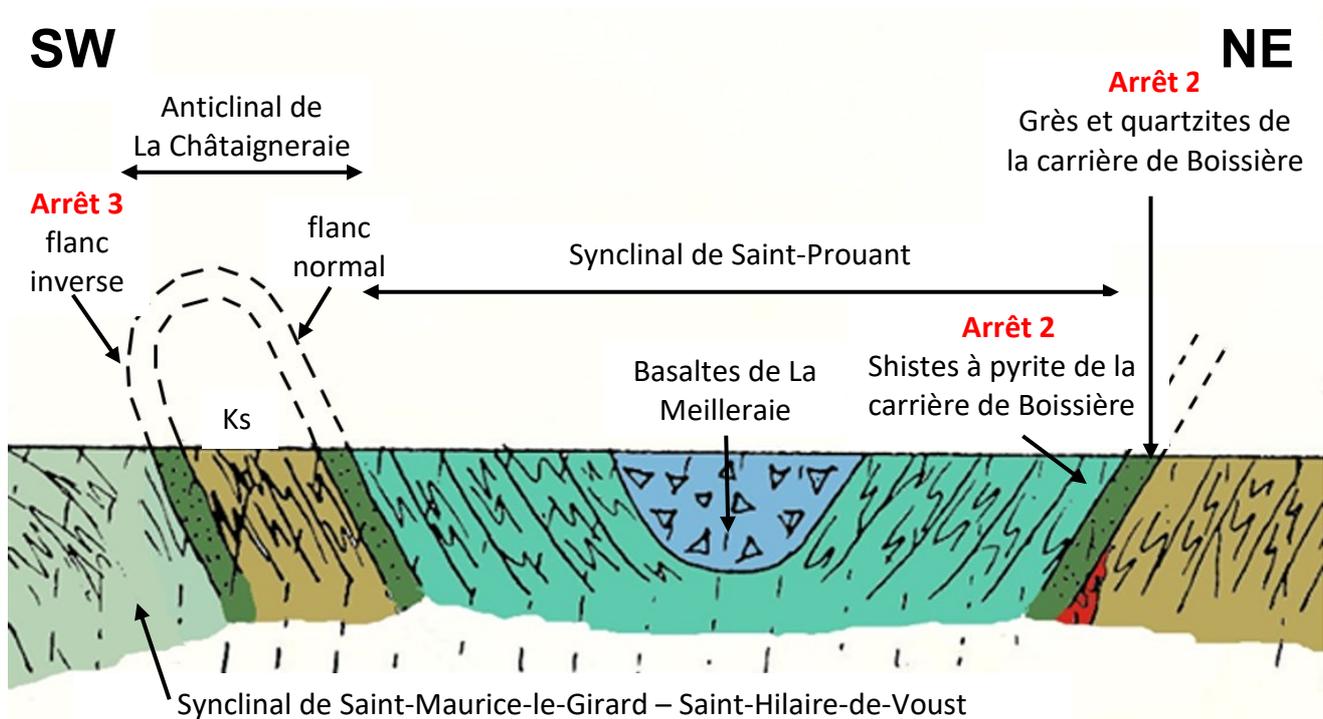
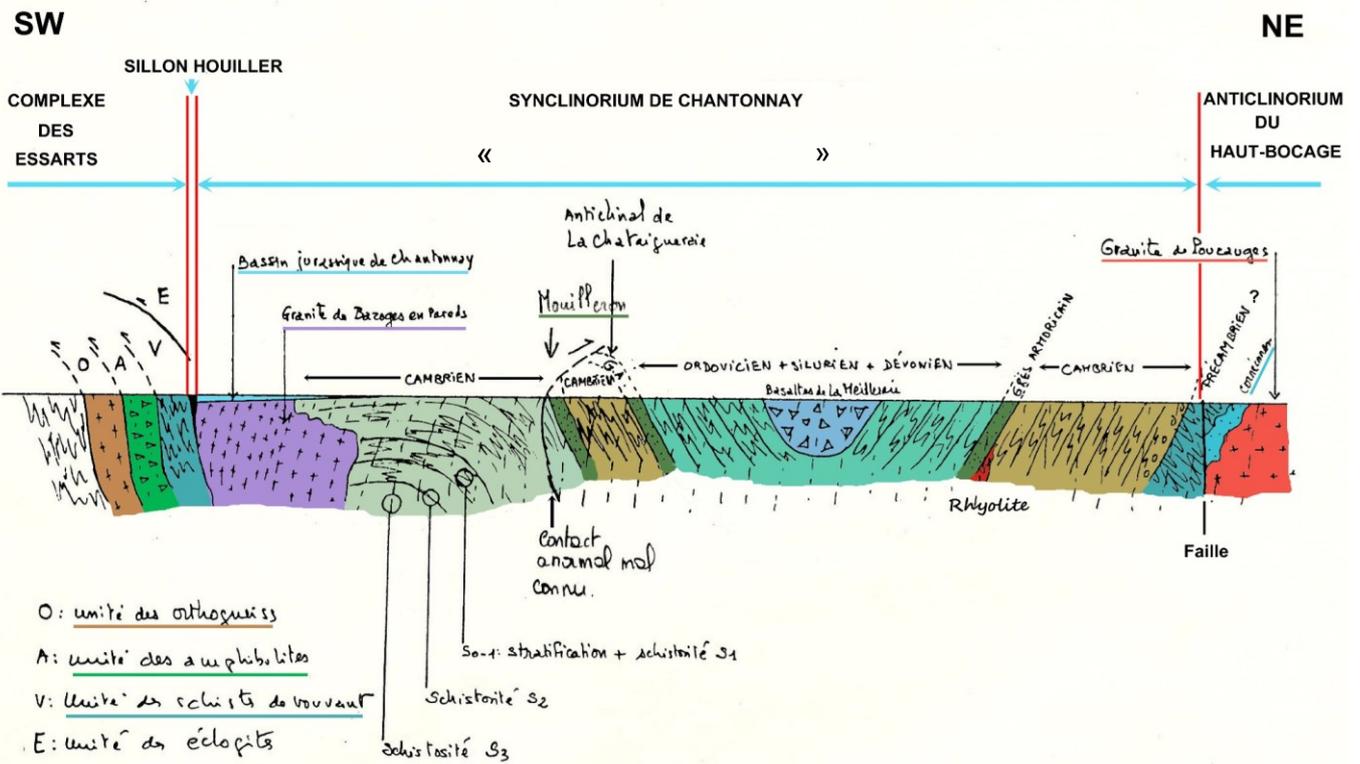


Schéma modifié tiré du document suivant de R. Wyns

Le fait maintenant que les terrains du synclinal de Saint-Maurice-le-Girard – Saint-Hilaire-de-Voust soient du Cambrien supérieur oblige par conséquent à admettre l’existence d’un contact anormal, tectonique entre le flanc inverse de l’anticlinal de La Châtaigneraie et la « Formation de Sigournais ». Il pourrait s’agir d’un pli-faille, d’une faille ... Ce contact est mal connu.

Bien évidemment, toutes ces formations ont été plissées et légèrement métamorphisées au cours de l’orogénèse varisque.



COUPE SCHEMATIQUE ET HYPOTHETIQUE DU SYNCLINORIUM DE CHANTONNAY

D'après une carte de R. Wyns - BRGM Nantes - 1988

Article rédigé par Dominique Loizeau et Hendrik Vreken

Photographies de Jean Chauvet, Dominique Loizeau et Josiane Vreken

Bibliographie

Bulletin AVG85 n° 14

<http://avg85.fr/lantimoine-de-rochetrejoux-diaporama/>

« Contribution à l'étude du Haut Bocage vendéen : le Précambrien et le Paléozoïque dans la région de Chantonnay (Vendée) » - Université P. et M. Curie, Paris par R. WYNS (1980).

« Le synclinorium de Chantonnay - Vendée » - SGMB 15 et 16 octobre 1983 par R. WYNS - BRGM Nantes

« Approche géologique du socle vendéen et de sa couverture sédimentaire » - Stage pour professeurs de Sciences naturelles - Mars et Mai 1988 par R. WYNS - BRGM Nantes

<https://www.youtube.com/watch?v=-jveQH6klhM>

« Les minéralisations à Sb et Au tardi-varisques : vers un modèle génétique unifié ? Exemples du Massif armoricain et du Massif central » - Florent CHEVAL-GARABEDIAN - THÈSE (2019)



Le groupe de l'AVG devant l'un des moulins de la colline des « Moulins et Rochers de Mouilleron »

Compléments sur l'origine des filons d'antimoine de la Vendée

(d'après la thèse de F. Cheval-Garabedian - 2019)

Pour le district de Vendée, l'âge de la formation de la minéralisation à antimoine serait associé à l'activité principale de la Branche Sud du Cisaillement Sud-Armoricain (BSCSA), c'est-à-dire à la faille de Pouzauges (encore appelée faille de Secondigny). La BSCSA aurait joué le rôle de drain majeur pour les fluides minéralisateurs. Elle aurait aussi contrôlé l'ouverture de tout un système de failles d'ordre secondaire où les minéralisations à Stibine (Sb) se sont déposées (figure 1, page 52).

Les minéralisations à Sb du district de Vendée s'apparentent toutes à des filons de quartz qui se développent à l'intérieur d'une caisse filonienne broyée et hydrothermalisée, formée en régime cassant. L'âge de la mise en place de ces minéralisations à Sb (et or - Au) a été estimé entre 315 et 290 Ma donc au cours de la phase tardive de l'orogénèse varisque.

L'antimoine aurait été initialement préconcentré dans certaines lithologies favorables comme les formations rhyolitiques acides du Cambrien et de l'Ordovicien contemporaines du rifting qui a affecté à la fois le Bas-Bocage et le Synclinal de Chantonnay. Puis il aurait été remobilisé et concentré lors de l'orogénèse varisque jusqu'à former des gisements grâce à des circulations de fluides hydrothermaux d'origine plutonique probablement centrées sur le granite de Clisson - Mortagne qui a été daté à 315 Ma. L'étude des inclusions fluides a montré l'existence d'un hydrothermalisme polyphasé (figure 2, page 53).

Deux types de fluides seraient en cause :

- un fluide précoce aquo-carbonique (H₂O-CO₂-NaCl) chaud (> 300°C) et de faible salinité (< 2% eq poids NaCl). Les phases volatiles sont composées principalement de CO₂ avec l'incorporation de CH₄ et N₂ en quantité variable. Ces caractéristiques, confortées par l'absence de cube de sel dans les inclusions, pourraient indiquer une origine crustale des fluides avec une forte composante métamorphique.

- un deuxième fluide aqueux (H₂O-NaCl) plus froid, avec des températures comprises entre 120 et 200°C et des salinités faibles (0,1 et 5 % eq poids NaCl). Les phases volatiles sont absentes. Ces caractéristiques sont compatibles avec un fluide superficiel d'origine météorique.

L'arrivée tardive de ce fluide météorique dans le système minéralisé aurait provoqué un mélange avec les fluides précoces aquo-carboniques, une dilution et un refroidissement des fluides présents entraînant le dépôt de la stibine.

Ces dépôts ont eu lieu près de la surface, dans les 5 premiers kilomètres de la croûte, comme l'attestent les déformations cassantes de la caisse filonienne ainsi que le régime de pression hydrostatique dominant qui a contrôlé leur mise en place.

Les caractéristiques précédentes sont en faveur d'un mécanisme de formation de type « suction pump ».

Ce modèle propose que les mouvements sismiques sur les failles induisent l'ouverture soudaine de la caisse filonienne ce qui provoque une baisse brutale de la pression du fluide qui s'y trouve. Cela aurait pour effet d'aspirer, de « pomper » les fluides situés autour de la faille et de les drainer vers les zones de faille en transtension, qui correspondent le plus souvent à des zones de relais, où ils vont précipiter pour former les minéralisations et colmater les ouvertures.

La formation des minéralisations filoniennes à Sb est polyphasée et peut être résumée en 4 grands stades de formation successifs dont chacun correspond à la mise en place d'une génération de quartz minéralisé ou stérile.

- 1) Stade initial : la bréchification tectonique de l'encaissant est à l'origine de la création d'une porosité de fracture importante qui peut être accompagnée d'une première génération discrète de quartz stérile.
- 2) Stade précoce à As-Fe : un nouvel incrément de fracturation amène la cristallisation importante de quartz microcristallin qui vient envahir la structure, synchrone du dépôt d'arsénopyrite dominante et pyrite arséniée. La température de dépôt est estimée entre 260 et 350°C par les données d'inclusions fluides et le géothermomètre de l'arsénopyrite.
- 3) Stade intermédiaire : il se compose d'une paragenèse à sphalérite majoritaire, accompagnée par la berthiérite et rare chalcopyrite. Cette paragenèse est associée à une nouvelle génération de quartz macrocristallin, pyramidé ou fibro-radié qui montre fréquemment une croissance épitaxiale sur la génération précédente.
- 4) Stade tardif à Sb (Au) : la stibine se met en place massivement en remplissage des cavités ouvertes durant la cristallisation des quartz des générations précédentes. Elle est accompagnée par le dépôt quasi-systématique de grains d'or (Au) en inclusions dans la stibine.

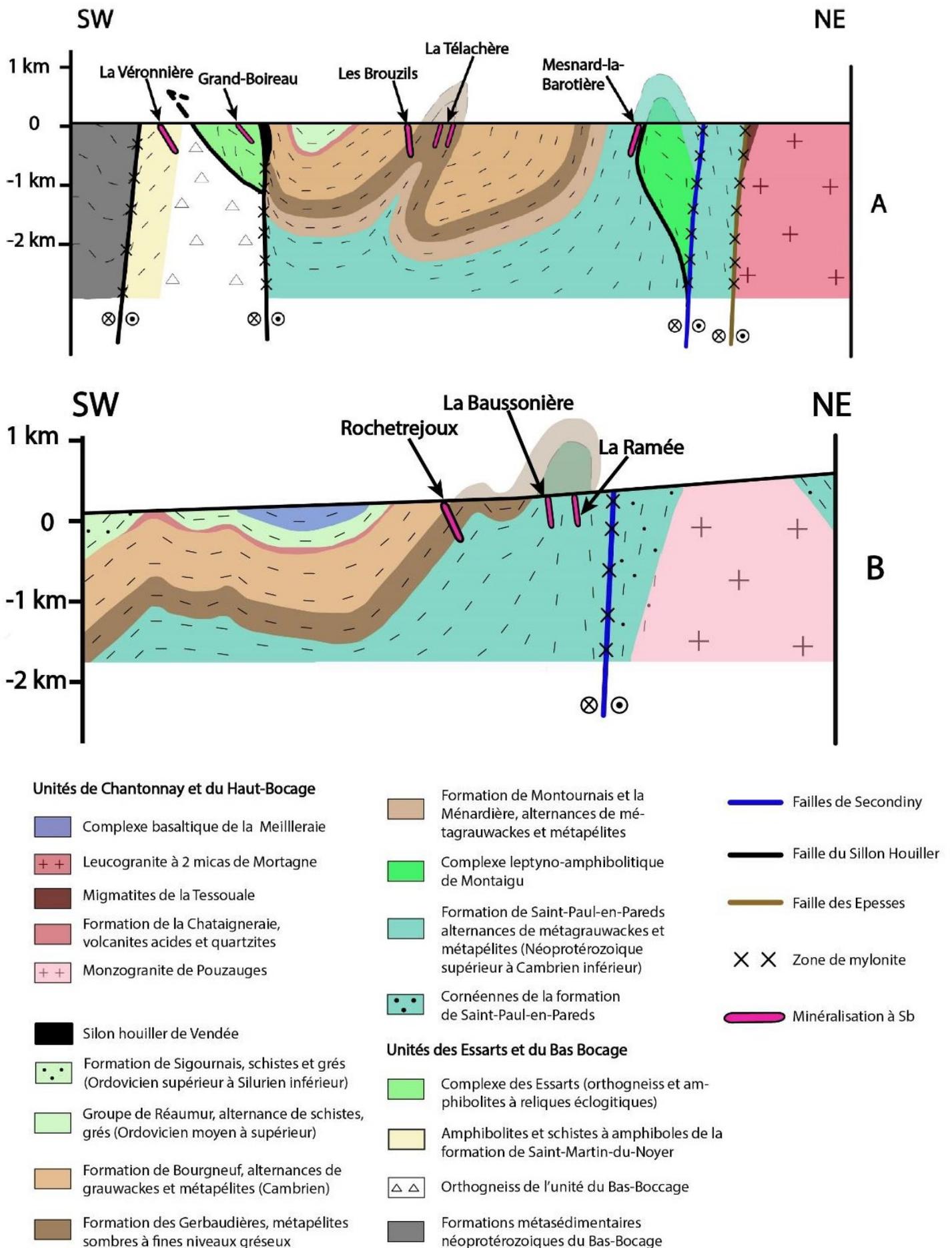


Figure 1 : Coupes interprétatives de la géométrie des unités géologiques avec la position des structures filoniennes minéralisées

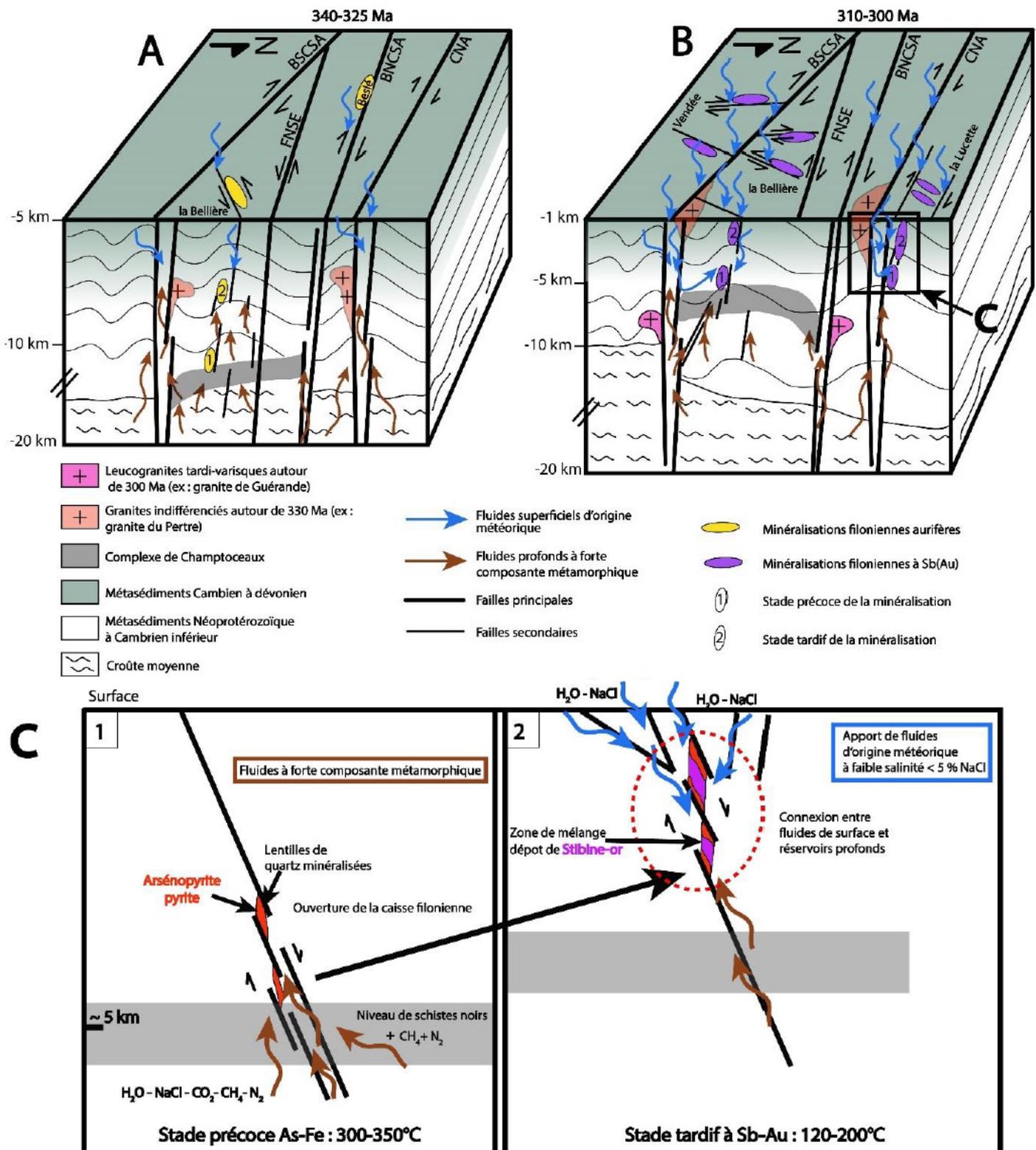


Figure 2 : Modèle conceptuel de l'évolution et de la formation des minéralisations à Sb(Au) dans le Massif Armoricain replacé dans le contexte géologique tardi-varisque

Schéma A - Vers 340-325 Ma au cours de l'extension post-collision de l'ensemble du Massif Armoricain, des granites comme celui de Clisson - Mortagne ou de l'Ortay situés à seulement 10-20 km de Rochetrejoux commencent à se mettre en place le long de la faille de Pouzauges et des fluides métamorphiques provenant de la croûte moyenne à inférieure sont drainés et concentrés le long des nombreuses failles secondaires actives liées à la faille de Pouzauges.

→ Phase fluide précoce aquo-carbonique (H₂O-CO₂-NaCl) chaude (> 300°C) et de faible salinité

Schéma B - Vers 310-300 Ma a lieu l'évènement hydrothermal à l'origine de la mise en place des minéralisations à Sb/Au dans un environnement superficiel (profondeur < 5 km), synchrone de la mise en place du leucogranite de Clisson-Mortagne.

→ Phase fluide aqueuse (H₂O-NaCl) plus froide avec des températures comprises entre 120 et 200°C et des salinités plus faibles (0,1 et 5 % eq poids NaCl).

C'est l'arrivée tardive de ce fluide météorique qui est la cause principale de la précipitation de la stibine dans les filons comme le montre le schéma C.

Schéma C - Modèle de mise en place proposé pour expliquer l'évolution des fluides et de la paragenèse des minéralisations à Sb (Au)