

Sortie aux confins de la Vendée et des Deux-Sèvres

Dimanche 25 mars 2018

« Du Cambrien à l'Ère industrielle ! »

avec Pierre GIBAUD, André POUCKET,
Jean-Pierre TORTUYAUX et Hendrik VREKEN

Cadre géographique de la sortie

Cette sortie s'est déroulée à la frontière entre les départements de la Vendée (Région des Pays de la Loire) et des Deux-Sèvres (Région Nouvelle-Aquitaine) et pour une grande part, dans le bassin versant de l'Autise (« Autize » en Deux-Sèvres et « Autise » en Vendée) dont le cours naturel se termine en aval de Nieul-sur-l'Autise.

A partir de cette localité dont l'Abbatiale sera l'objet de l'arrêt 5, l'Autise se divise en effet en deux branches très canalisées : la Jeune Autise et la Vieille Autise qui vont se jeter dans la Sèvre niortaise respectivement près du vieux port de Maillé et près de Damvix au lieu-dit L'Ouillette à La Barbée.

NB : Le Marais Poitevin sera l'objet de notre prochaine sortie.

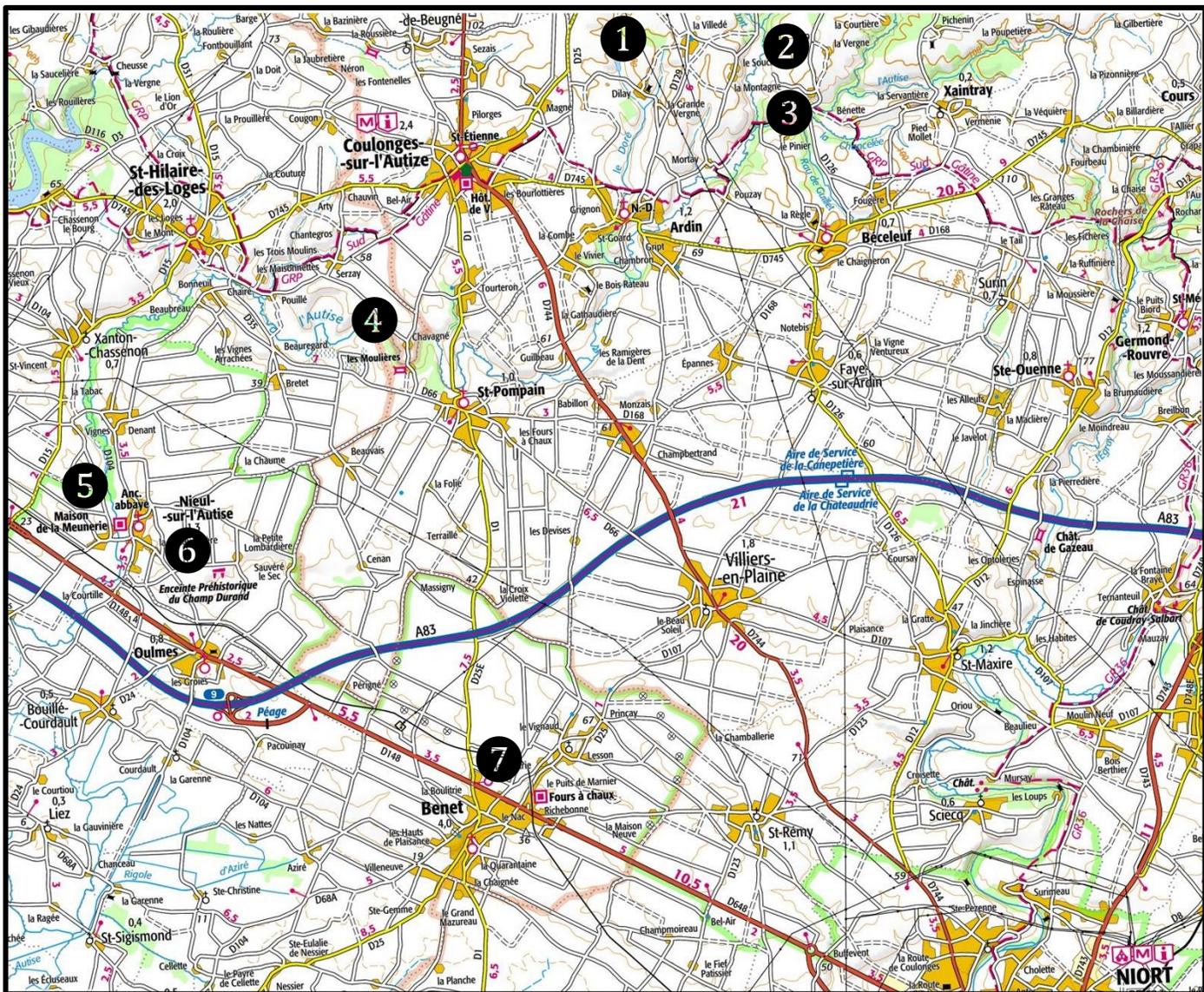
Cette sortie avait pour thème principal la géologie de la bordure Sud-Est des formations paléozoïques du bocage en relation avec les événements tectoniques varisques et la transgression marine du Jurassique.

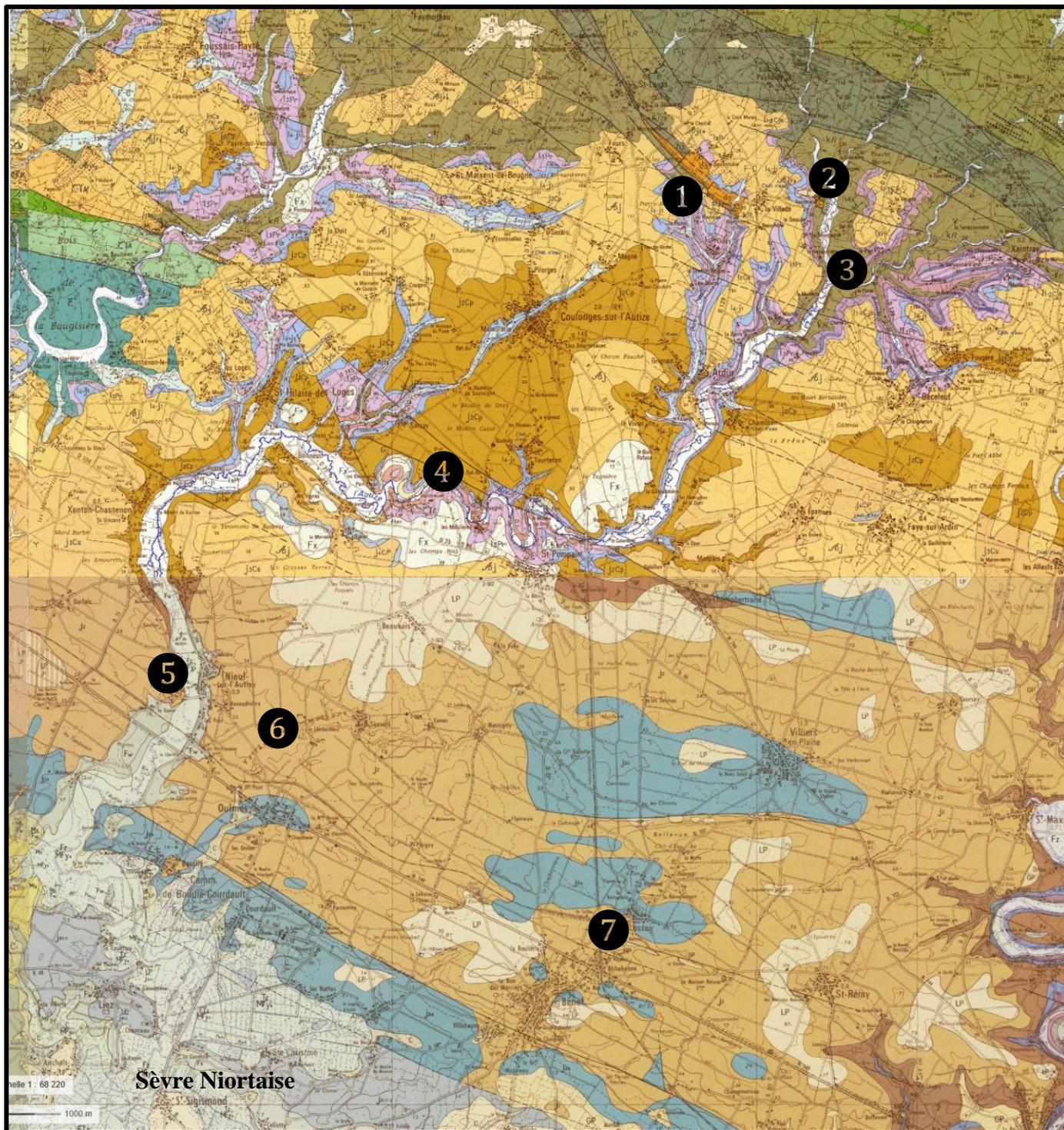
Les observations ont été faites dans quatre sites (**figure 1**) :

- **arrêts 1 et 2 : la carrière de La Marbrière et le Cimetière aux chiens - La Villedé d'Ardin (Commune d'Ardin - 79)** pour les formations dévoniennes de la Villedé dans le fossé tectonique du Carbonifère supérieur de Faymoreau,
- **arrêt 3 : le Rocher de Roc Cerveille - Commune de Béceleuf (79)** pour l'encaissant cambrien du fossé tectonique dans le bassin paléozoïque de Chantonay,
- **arrêt 4 : la carrière de Moulin Neuf - Chavagné (Commune de Saint-Hilaire-des-Loges - 85)** pour le contact du Jurassique avec le substratum cristallin ordovicien du Complexe de Mervent.

Le programme a été complété par la visite de trois sites remarquables dans le même secteur :

- **arrêt 5 : l'Abbatiale de Nieul-sur-l'Autise (85)** pour sa façade, témoin original de l'art roman,
- **arrêt 6 : le camp néolithique de Champ-Durand - Commune de Nieul-sur-l'Autise (85)**
- **arrêt 7 : les fours à chaux et la carrière de Richebonne - Commune de Benet (85)**





Figures 1a et 1b : Localisation des arrêts sur fond de carte topographique et géologique
 Document Géoportail (Assemblage des feuilles de Coulonges-sur-l'Autize
 et de Niort au 1/50 000^{ème})

Contexte géologique de la sortie

La **figure 2** indique le contexte géologique aux confins Sud-Est du massif ancien envahi par la mer jurassique.

Le massif ancien est constitué de quatre unités lithostructurales : les deux bassins de Chantonnay et de La Roche-sur-Yon, le Complexe cristallin de Mervent et le fossé carbonifère de Faymoreau.

- Le bassin de Chantonnay occupe le centre de la carte ; il est constitué par des sédiments datés du Cambrien au Dévonien et par des formations volcaniques basaltiques et rhyolitiques intercalées dans les différentes strates sédimentaires. La datation est assurée approximativement par de rares fossiles et, précisément, par radiochronologie U/Pb sur zircon pour les intercalations de rhyolites datées du Trémadocien, premier étage de l'Ordovicien. Les formations sédimentaires sous-jacentes aux rhyolites se rapportent au Cambrien moyen et supérieur (**log de la figure 2**).

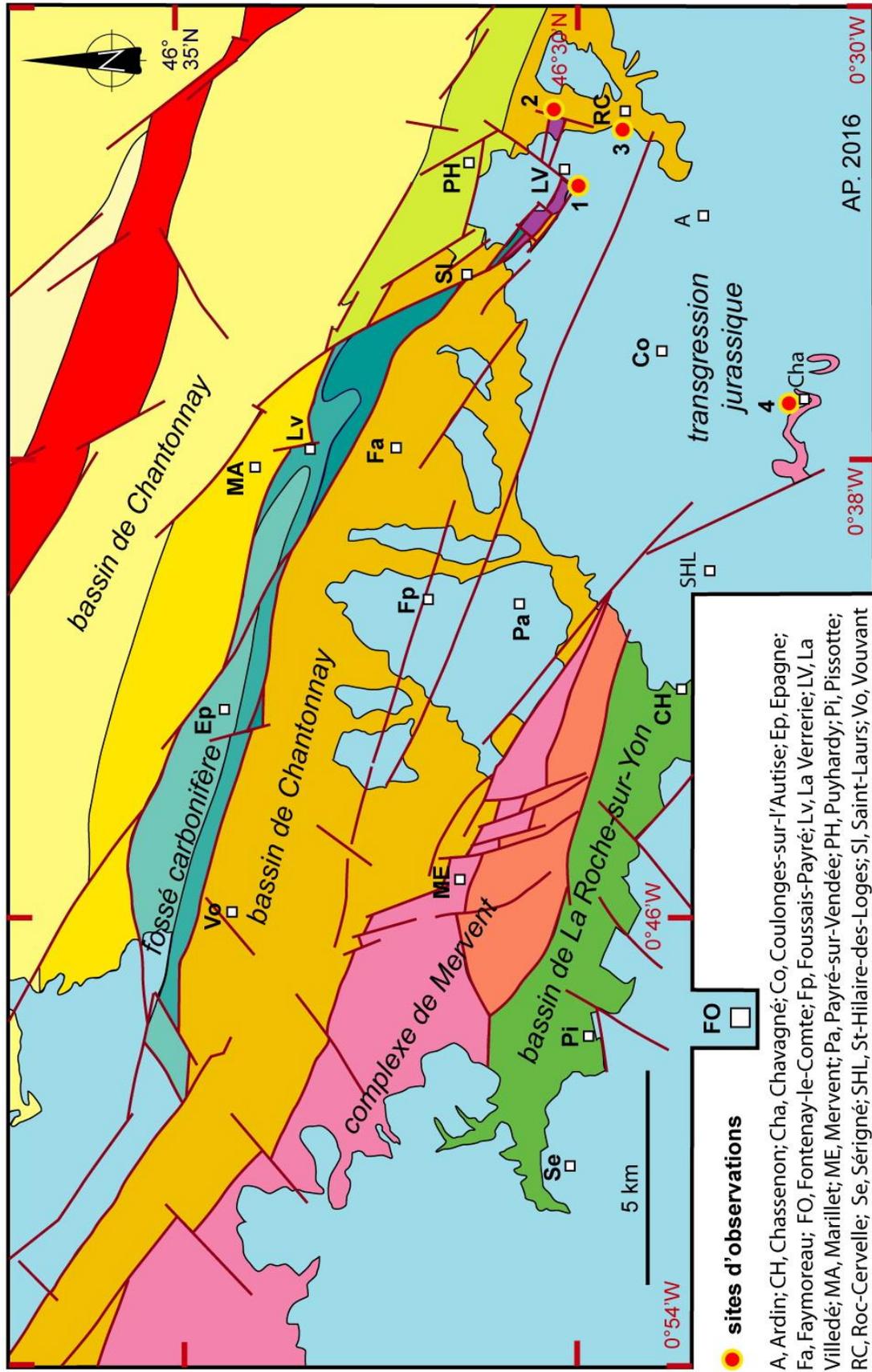
- Le bassin de La Roche-sur-Yon renferme les mêmes formations mais séparées du bassin de Chantonnay par la zone axiale varisque, cristalline et fortement métamorphique.

- Cette zone axiale varisque se termine vers le Sud-Est par le Complexe de Mervent renfermant divers orthogneiss et amphibolites. Les orthogneiss sont datés du Trémadocien par radiochronologie U/Pb sur zircon et monazite. On ne voit sur la carte que la bordure orientale du bassin de La Roche-sur-Yon avec la formation de Chassenon faite d'argilites transformées en chloritoschistes et hypothétiquement datée du Dévonien par sa position stratigraphique au-dessus de la formation de Nieul-le-Dolent datée du Silurien par des Graptolithes.

- Le fossé tectonique carbonifère s'est formé au Namurien, premier étage du Carbonifère supérieur, sur la bordure occidentale du bassin de Chantonnay et au travers de ce bassin dans sa partie Sud. Il est daté par la flore fossile des dépôts charbonneux.

NB : Une bonne partie tout ce secteur, avec la bordure du bassin de La Roche-sur-Yon et sa couverture transgressive jurassique initiale, le Complexe de Mervent, la bordure du bassin de Chantonnay et le fossé carbonifère a fait l'objet de la sortie de terrain de l'AVG du 1 mai 2016 (AVG, Bulletin 2016). Il n'avait pas été possible de compléter les observations avec les formations de La Villedé, car alors le site de la Marbrière était enfoui dans un fond marécageux envahi par des ronces et des broussailles inextricables. C'est le dégagement de la carrière pour en faire un site pédagogique qui nous a décidés à organiser une nouvelle sortie de terrain dans le même secteur.

Carte géologique de Mervent - La Villedé



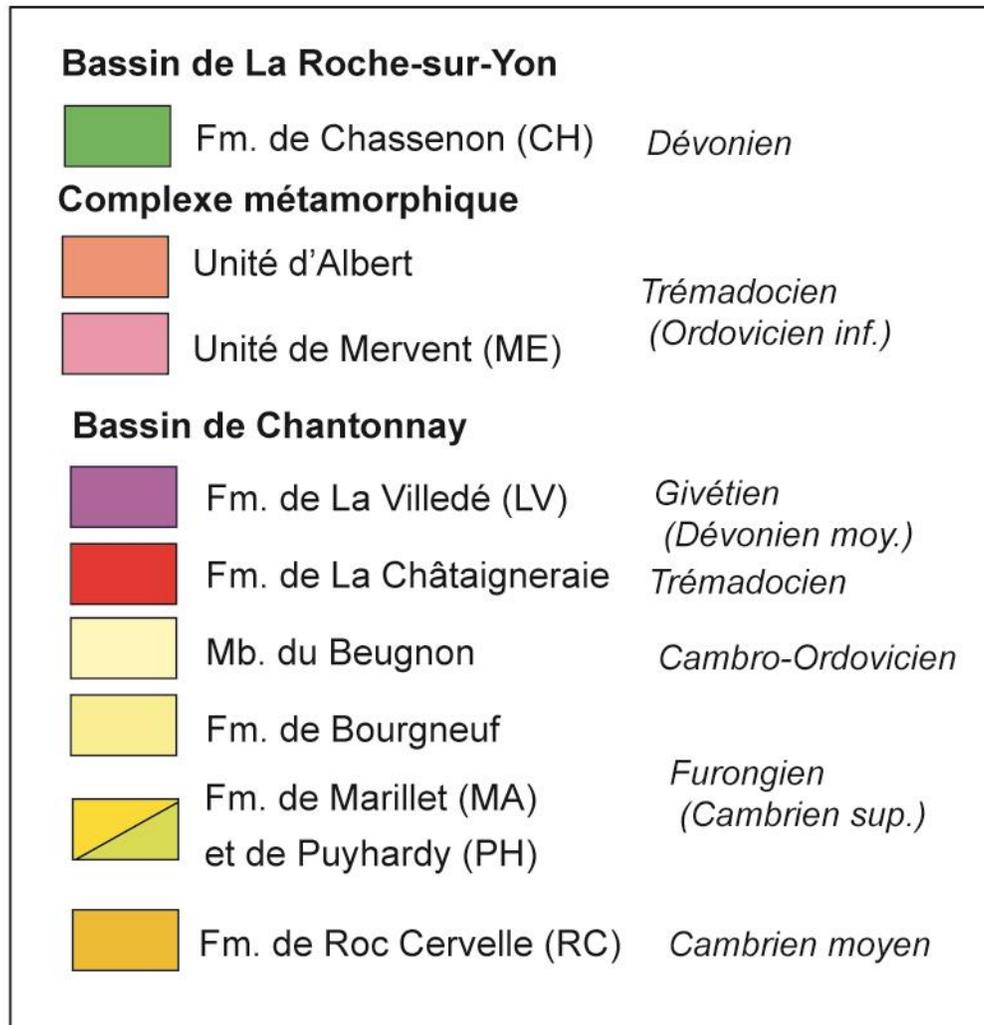
sites d'observations

- A, Ardin; CH, Chassenon; Cha, Chavagné; Co, Coulonges-sur-l'Autise; Ep, Epagne;
- Fa, Faymoreau; FO, Fontenay-le-Comte; Fp, Foussais-Payré; Lv, La Verrerie; LV, La
- Villedé; MA, Marillet; ME, Mervent; Pa, Payré-sur-Vendée; PH, Puyhardy; Pi, Pissotte;
- RC, Roc-Cervelle; Se, Sérigné; SHL, St-Hilaire-des-Loges; Sl, Saint-Laurs; Vo, Vouvant

AP. 2016

fig. 2 log

carte géologique de Mervent - La Villedé
chronostratigraphie



La région que l'on a parcourue est donc traversée par les nombreux accidents qui sont les limites tectoniques de ces différents domaines (**figures 3 et 4**) :

- la faille du Sillon Houiller,
- la ligne tectonique Sainte-Pazanne-Mervent.

A plus petite échelle, la région étudiée qui est en fait un petit segment du Seuil du Poitou, est découpée par bien d'autres failles :

- la faille de Secondigny entre le Domaine Central Vendéen (Bassin de Chantonnay) et l'Unité Sud du Domaine du Haut-Bocage,
- le décrochement dextre de Parthenay au sein de l'Unité Sud du Domaine du Haut-Bocage,
- la faille de Bressuire-Vasles entre cette dernière et l'Unité Nord du Domaine du Haut-Bocage,
- et enfin la faille de la Marche, prolongement du décrochement dextre de Cholet

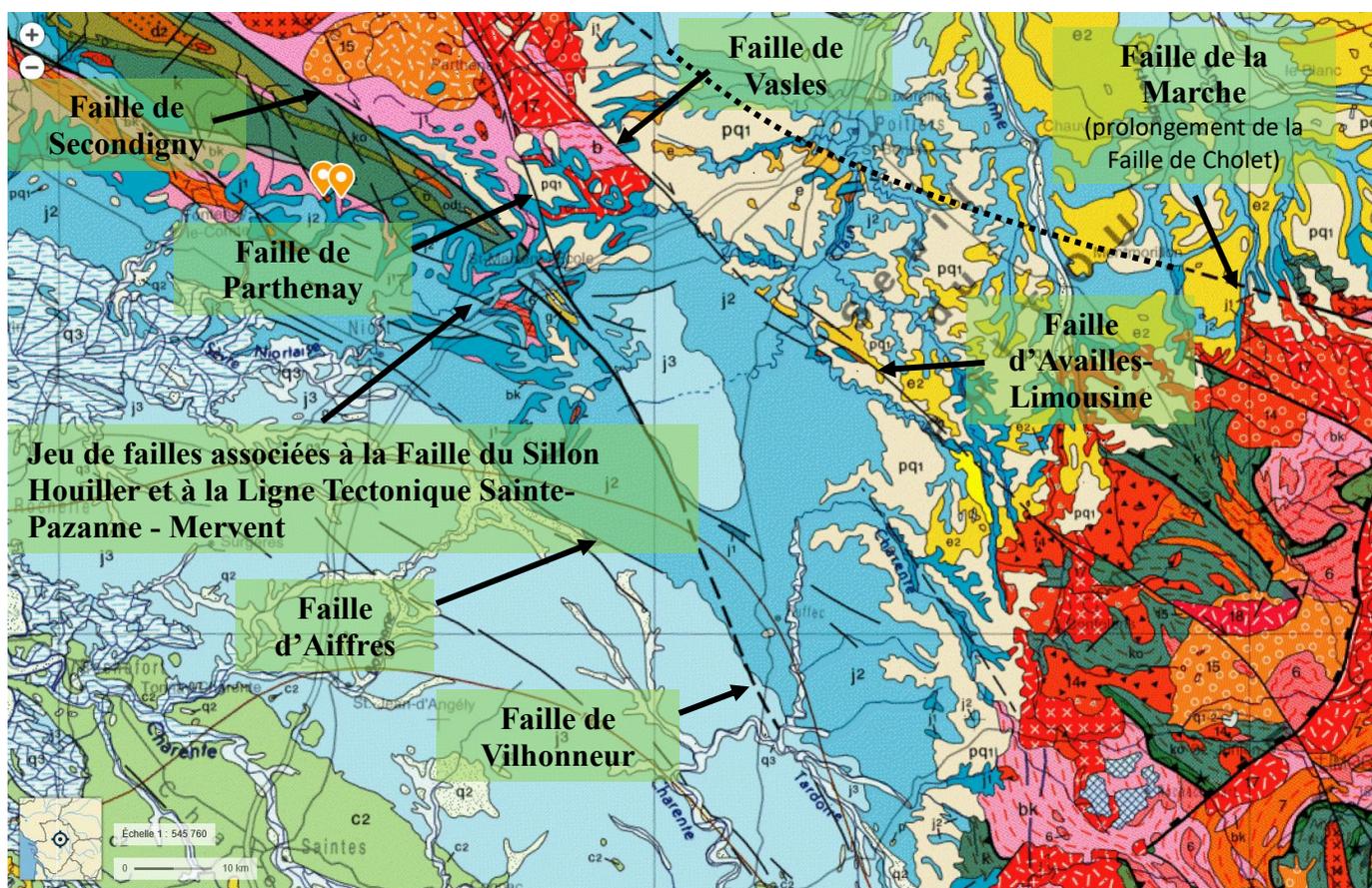


Figure 3 : Les failles du Seuil du Poitou

Toutes ces failles se sont formées au cours de la collision entre Gondwana (en fait, une avancée de Gondwana : le craton cantabrique) et Armorica (en fait, l'ensemble Ibéria-Armorica) et ont découpé le socle du Seuil du Poitou en grands panneaux orientés Nord-Ouest – Sud-Est (direction armoricaine).

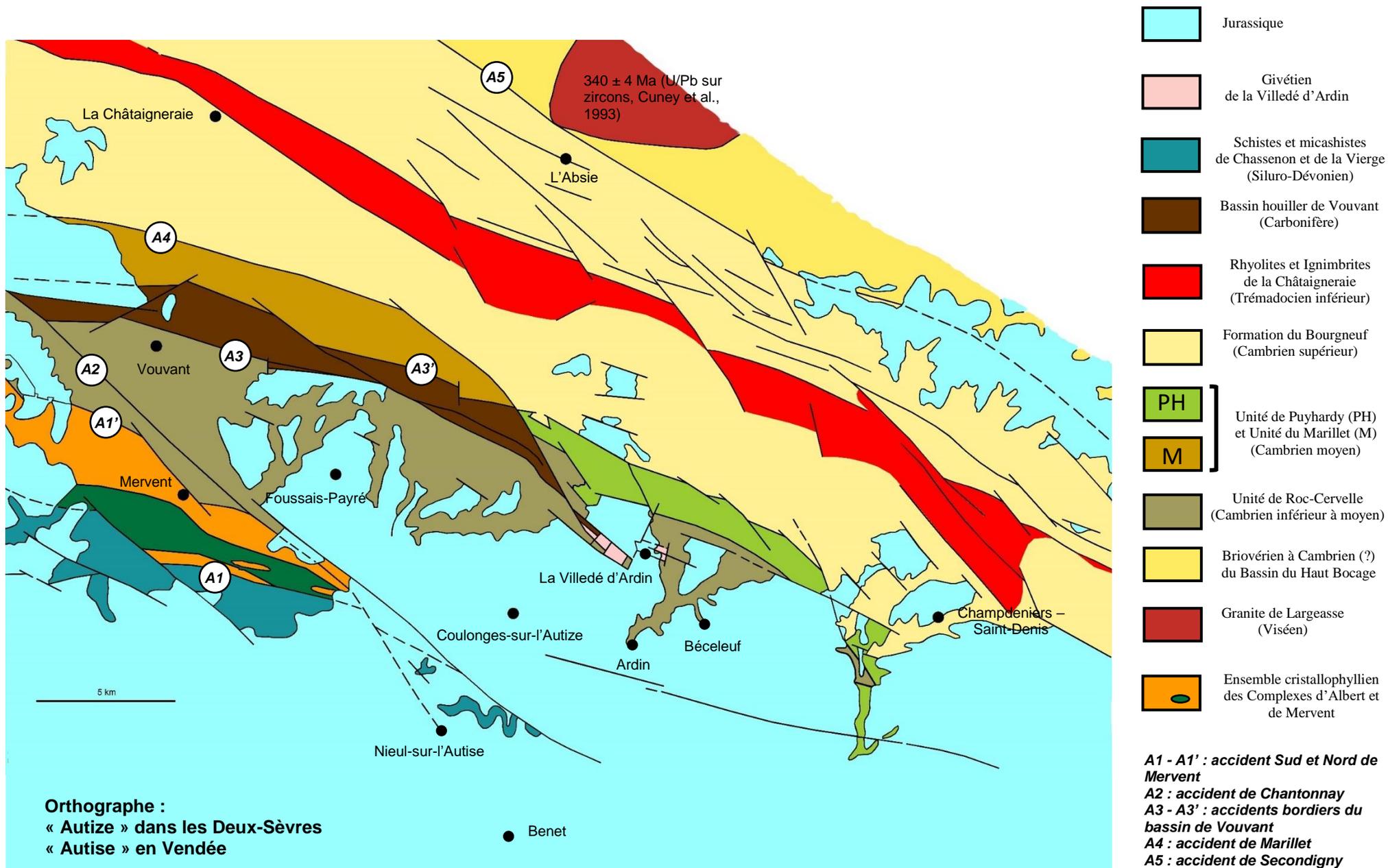


Figure 4 : Terminaison Sud-Est du Bassin paléozoïque de Chantonay et localisation des principaux accidents varisques (d'après Pascal Bouton - 1990)

Après érosion de la chaîne varisque au Permo-Trias qui a laissé çà et là des reliefs résiduels (monadnocks ou inselbergs), la Pangée, soumise à des forces d'extension, a commencé à se fragmenter et toutes les failles précédentes ont rejoué.

Des panneaux de socle se sont ainsi soulevés en horsts ; d'autres se sont affaissés en grabens.

Au moment de la transgression liasique, il y a à peu près 200 Ma, le paysage du Seuil du Poitou devait donc ressembler à un archipel.

Au débouché des rivières ou des fleuves, en bordure immédiate du massif ancien, sédimentaient des dépôts détritiques grossiers comme les grès et conglomérats hettangiens de l'Herminault. Plus au large, précipitaient dans une mer chaude et peu profonde, des calcaires très souvent dolomités comme le Calcaire Nankin... Sur les hauts fonds et autour des îles, des récifs s'installaient. Les îles comme celle de Chavagné (arrêt 4) ne seront ennoyées sous les sédiments qu'à partir de la fin du Carixien (au milieu du Pliensbachien).

La transgression sera généralisée à partir de l'Aalénien, la région étudiée est alors transformée en une véritable plateforme marine carbonatée (arrêt 7).

La grande diversité des faciès sédimentaires et les différences d'épaisseur des dépôts enregistrés au Lias illustrent l'histoire des premières transgressions jurassiques sur le socle varisque.

NB : Sans entrer dans les détails, toutes ces failles varisques du socle du Seuil du Poitou ainsi que celles de sa couverture sédimentaire jurassique qui vont se former pendant le rifting de l'Atlantique Central (Jurassique moyen à supérieur) puis pendant toute la période d'ouverture du Rift de Biscaye jusqu'à son océanisation (période s'étalant de l'anté-Berriasien ~ 150 Ma et le Santonien ~ 80 Ma - anomalie magnétique 34) ont rejoué à l'Eocène lors de la phase pyrénéenne de l'orogénèse alpine.

...

Arrêts 1 et 2 : la Formation de La Villedé

Âge : Givétien (Dévonien moyen - entre 387 et 382 Ma)

Ces deux arrêts : Carrière de La Marbrière et Cimetière aux Chiens illustrent la Formation de La Villedé.

1. Généralités sur la Formation de La Villedé

a) *Situation*

Dans la terminaison orientale du fossé tectonique de Faymoreau qui traverse le bassin de Chantonay, une pile de calcaire corallien apparaît curieusement disposée à la verticale, en conformité apparente avec des bancs de grès et de poudingues quartzeux et en contact tectonique avec des greywackes et conglomérats à débris pélitiques carbonneux de la Formation namurienne de Saint-Laurs.

Cet ensemble sédimentaire à dominante calcaire et qui comprend, entre autres, des conglomérats riches en galets de quartz, des niveaux gréseux quartzeux riches en débris calcaires, des calcaires gréseux ou calcarénites et des calcaires coralliens constitue la **Formation de La Villedé**.

Cette formation de La Villedé (**figure 5**) est exclusivement préservée dans la partie orientale du fossé carbonifère. Elle affleure à l'Ouest de La Villedé et, après un recouvrement par des calcaires du Jurassique, un peu plus à l'Est vers le village de Fontbriand.

Le fossé tectonique est encaissé dans les grés-pélites de la Formation de Roc-Cervelle selon une orientation NO-SE. Il est tronçonné par des décrochements NE-SO à jeux variables. C'est après un décrochement sénestre NE-SO visible dans l'encaissant mais masqué par le Jurassique que le fossé se termine à l'Est de Fontbriand.

Carte géologique de La Villedé d'Ardin
d'après Bouton (1990) complétée

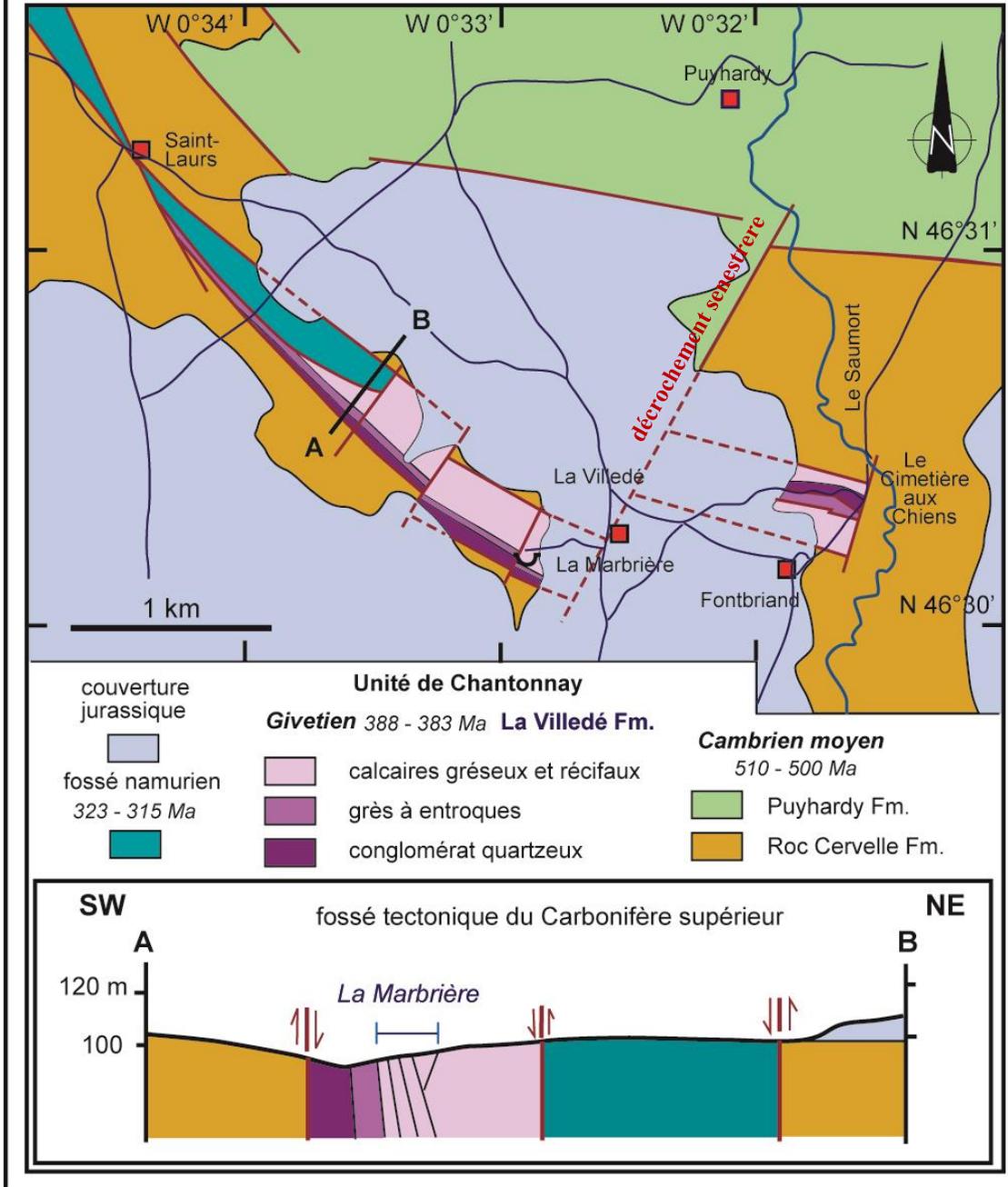


Figure 5 : Carte géologique de La Villedé d'Ardin
d'après P. Bouton (1990) complétée

b) *Eléments de datation de la Formation de La Villedé*

La carrière de la Marbrière et le Cimetière aux Chiens furent l'objet de nombreuses découvertes paléontologiques intéressantes qui ont permis d'attribuer la Formation de La Villedé au Givétien.

G. Mathieu (1936) y récolta des Brachiopodes *Stringocephalus burtini* et toute une faune de Polypiers : genres *Cyathophyllum*, *Grypophyllum*, *Thamnophyllum*, *Favosites* et *Pachypora*. Plus récemment, des recherches menées parallèlement par J.P. Camuzard et L.-M. Rivière, de 1966 à 1972, ont abouti à de nouvelles découvertes, en particulier celle du Polypier solitaire *Calceola sandalina*, de divers végétaux dont *Protolepidodendron scharianum* et des Trilobites du genre *Dechenella*.

Une pièce d'exosquelette de Poisson Placoderme, est également à mettre à l'actif des recherches récentes. J. Poncet (1993) en a étudié la colonisation par des Algues perforantes.

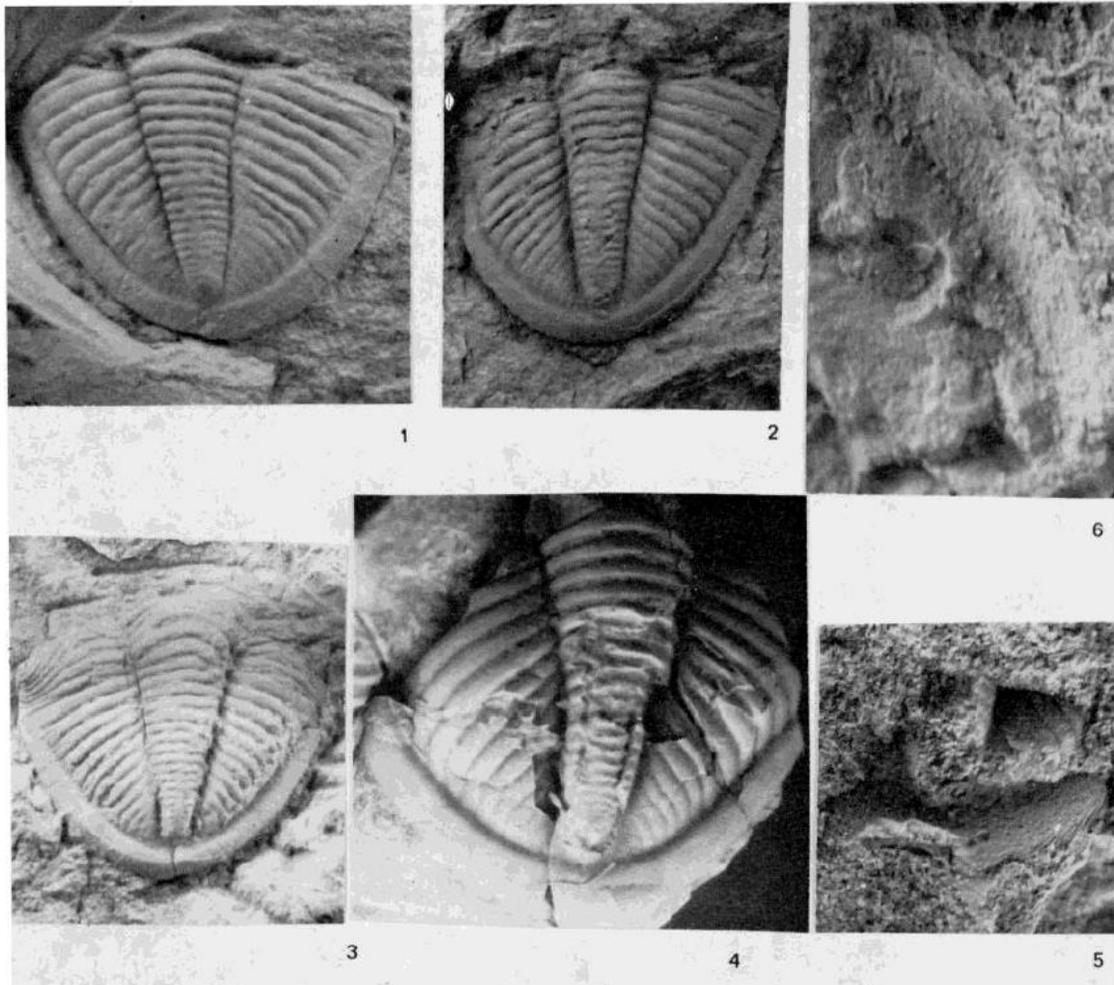
NB : L'association de *Stringocephalus burtini*, de *Dechenella* sp. et de *Calceola sandalina* caractérise même un Givétien plutôt basal.



***Stringocephalus burtini* - Brachiopode**



Calceola sandalina - Polypier solitaire



Pygidiums de *Dechenella* sp. - Trilobite

Informations sur les Placodermes

Les Placodermes constituent un groupe de Poissons Gnathostomes c'est-à-dire à mâchoires ou mandibules.

Ces mâchoires ne portaient pas de vraies dents mais des excroissances osseuses ou plaques gnathales, puissantes et qui fonctionnaient comme de véritables ciseaux.

Ces poissons possédaient une cuirasse articulée, principalement sur la tête et l'avant du corps, composée de plaques dermiques qui rappellent la carapace des Tortues actuelles.

Les Placodermes, bien représentés au Dévonien, s'éteignent à la limite Dévonien-Carbonifère où ils font place aux Actinoptérygiens (Poissons modernes avec des nageoires à rayons) et aux Tétrapodes (Amphibiens) qui réalisent la « sortie des eaux ».

Certains d'entre eux de l'ordre des Arthrodires pouvaient dépasser 8 m de long.



<http://www.alex-bernardini.fr/evolution/paleozoique-devonien.php>

Un Placoderme du Dévonien

Informations sur les Végétaux terrestres dévoniens

La colonisation du milieu terrestre par les plantes a été plus précoce. Schématiquement, le Silurien marque la prépondérance des Bryophytes (Mousses) à cuticule et stomates mais non vasculaires, c'est-à-dire ne possédant pas de trachéïdes pour le transport de la sève.

Au Dévonien inférieur les plantes acquièrent progressivement des trachéïdes. D'autres innovations vont se mettre en place comme la différenciation de feuilles simples ou la division inégale des tiges. Mais les plantes restent à port herbacé.

C'est au Dévonien moyen qu'apparaît la principale innovation évolutive qui va permettre le port arborescent et l'augmentation de la taille des plantes grâce à la mise en place du cambium (assise libéro-ligneuse) formant le xylème secondaire (soutien et conduction de la sève brute) et le phloème secondaire (conduction de la sève élaborée). Apparaissent alors le groupe des Pseudosporochnales avec les genres *Lorophyton*, *Calamophyton*, et *Pseudosporochnus* avec des représentants atteignant 3-4 m de hauteur et les premières Progymnospermes : les Archéoptéridales. *Archaeopteris* est un arbre dont le tronc mesure 1,5 m de diamètre ; il atteint 40 m de hauteur.



<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/botanique-explosion-vegetale-devonien-600/page/4/>

Archaeopteris

A gauche : rameaux feuillés - A droite : individu reconstitué

c) Exploitation du calcaire de la Formation de La Villedé

Le calcaire de La Villedé a été exploité dans plusieurs carrières à l'Ouest du village ainsi qu'au Nord-Est de Fontbriand. Ces carrières sont aujourd'hui soit inondées soit partiellement comblées. Il ne reste que la carrière de la Marbrière.

Ces carrières fournissaient en 1740 des dalles de calcaire marmoréen (= qui a l'apparence du marbre) avec un beau poli de teinte sombre. Le faciès dit « chocolat » avait une certaine réputation locale.

L'exploitation, abandonnée à la fin du 18ème siècle, reprend vers 1872 mais plutôt pour fournir des matériaux d'empierrement et cela jusque vers 1950. Par manque d'équipement, peu de dalles ont servi en marbrerie.



1. — Carrière de la Marbrière de la Villedé d'Ardin

Photographie de la carrière de la Marbrière de La Villedé-d'Ardin

(cliché publié en 1903 par Jules Welsch, Bull. Soc. Géol. France, 4^{me} série, T.III ; Pl. XXIV)

De 1985 à 1987, une prospection et des sondages du Bureau de Recherches Géologiques et Minières ont conclu à l'existence d'un gisement de marbre en quantité et qualité suffisante pour être exploité en dalles de sciage. Mais rien ne s'est réalisé et les carrières ont été définitivement abandonnées, comblées ou rendues inaccessibles par l'accumulation de ronces et de broussailles. Il y a deux ans, nous n'avons pu accéder au front de taille de la Marbrière que munis de bottes et armés de machettes !

L'originalité de ce site ayant été signalée par les géologues locaux, la carrière de la Marbrière fut inscrite à l'inventaire des sites d'intérêt géologique de Poitou-Charentes en 1998.

Enfin, grâce à l'initiative des géologues Didier Poncet et Pascal Bouton, la carrière a été nettoyée, drainée et aménagée en site pédagogique.



2. La carrière de La Marbrière de La Villedé d'Ardin (Commune d'Ardin - 79) - Arrêt 1

a) Remarques préliminaires

Un lever géologique local (Bouton, 1990 ; Bouton et Camuzard, 2012) a permis d'établir la superposition stratigraphique de cinq niveaux sédimentaires.

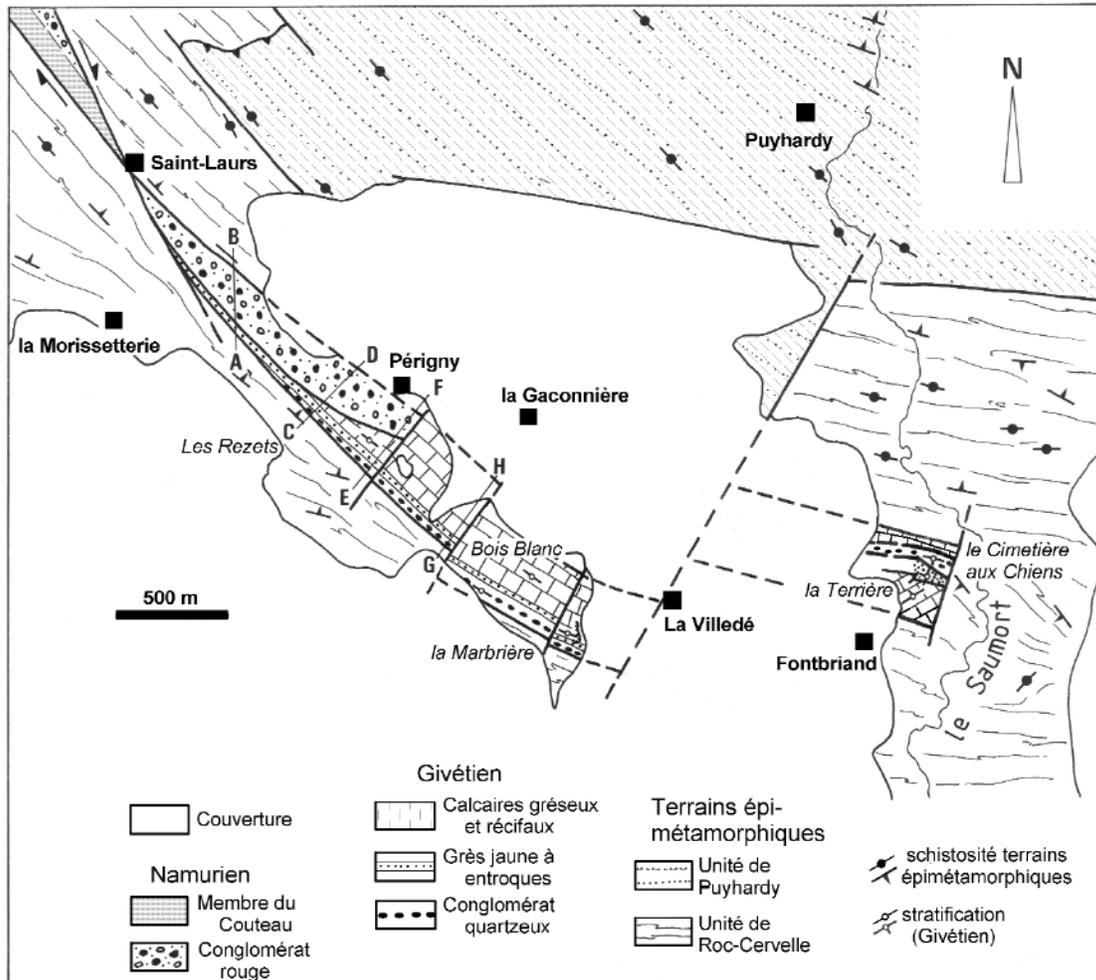
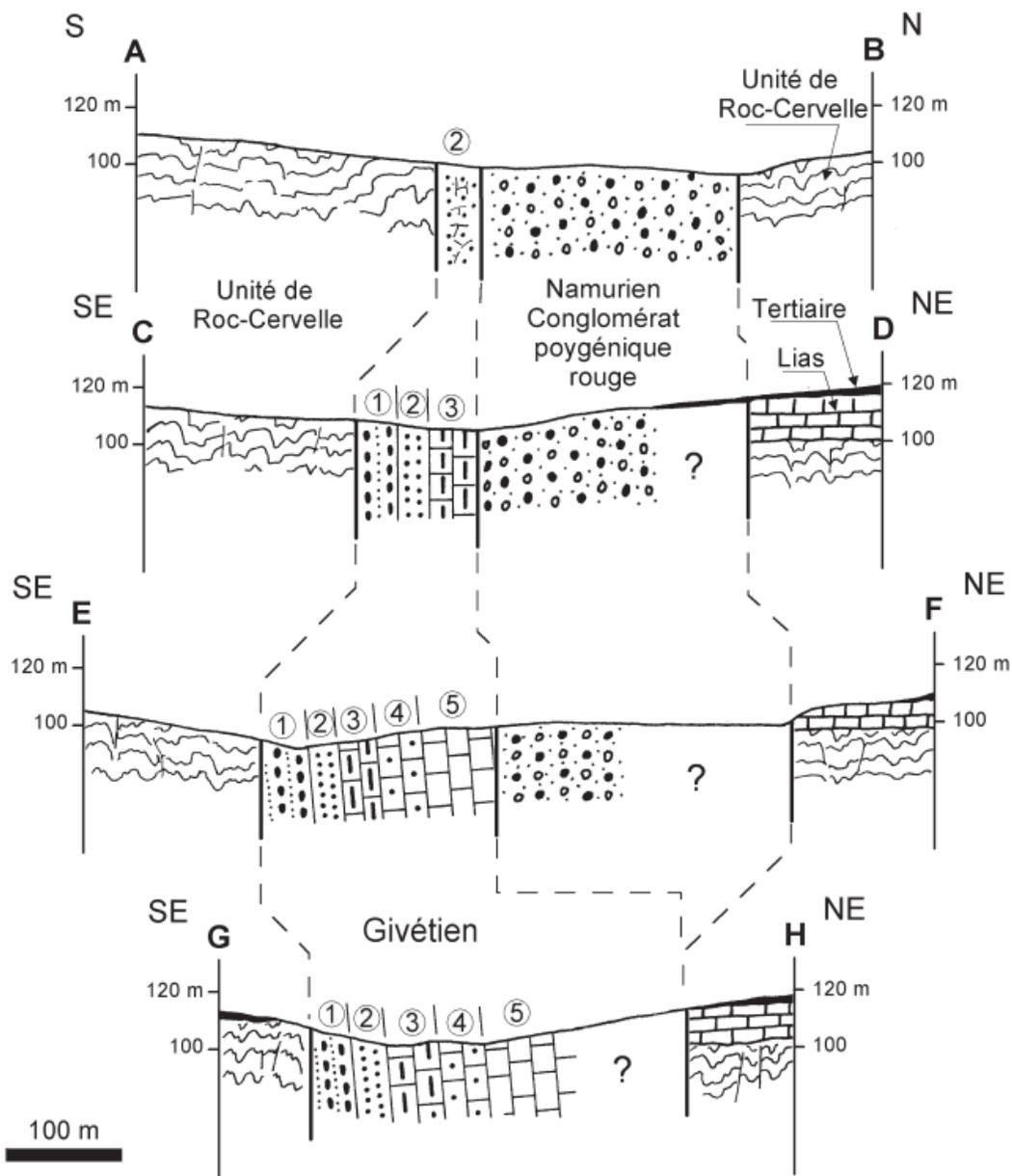


Figure 6 : Affleurement du Givétien de La Villedé d'Ardin avec implantations des coupes sériees AB, CD, EF et GH (Document P. Bouton)



**Figure 7 : Coupes séries dans le Givétien
au Nord-Ouest de La Villedé d’Ardin
(Document P. Bouton)**

NB : Les numéros ① à ⑤ renvoient à la figure 8 suivante.

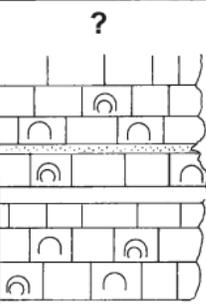
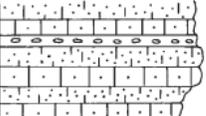
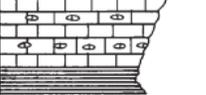
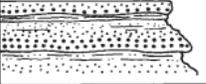
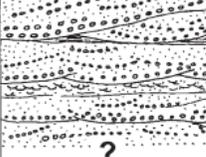
Unité, épaisseur estimée	Faciès	trilobite	brachiopodes	polyptères	entroques	végétaux	Divers	Environnements sédimentaires
 ?	5 (200 m) calcaires construits massifs en gros bancs		■	■				récif
	4 (50 m) calcaires gréseux et grauwackes sombres	●	●	●			brèches	plate-forme littorale de haute énergie
	3 (50 m) calcaires argileux noirs à "miches" marnes noires	●	●	●		●	pyrite, matière organique	milieu confiné arrière récifal
	2 (30 m) grès et poudingues jaunes à entroques	●	●	●				plate-forme littorale de haute énergie
 ?	1 (70 m) conglomérats et grès quartzeux monogéniques					●		continental alluvial?

Figure 8 : Stratigraphie du Givétien de la Villedé d'Ardin
(Document P. Bouton)

NB : La coupe GH correspond à peu près à celle que l'on peut observer à la longueur de la carrière de la Marbrière. Mais manquent les niveaux à conglomérat quartzeux ①, à grès et poudingues jaunes à entroques ② et à calcaires construits à gros bancs ⑤. On observera le niveau ① à l'arrêt suivant du Cimetière aux Chiens.

b) Observation des affleurements

Photo 1

carrière de La Marbrière

NNW

SSE

calcarénites

faille antithétique

faille normale

calcaires cristallins
à cavités karstiques

faille normale

calcaires gréseux

calcaires marneux
à miches

et marnes noires



mars 2018

Le front de taille est constitué par des strates fortement redressées de bancs carbonatés.

Les strates sont orientées N 125° et pentées en moyenne de 70° vers le NNE. Elles se superposent de la droite vers la gauche, soit du SSO au NNE, pour une puissance d'environ 60 m (**photo 1**).

La limite Sud de la carrière correspond au contact entre le niveau ③ et le niveau à grès et poudingues jaunes à Entroques ②.

Le niveau ③ (**photo 2**) est un ensemble d'une quarantaine de mètres d'épaisseur de calcaires argilo-gréseux sombres en bancs décimétriques. C'est lui qui est bien exposé au fond de la carrière de la Marbrière.

Il débute par une vingtaine de mètres de calcaires marneux sombres, riches en matière organique, disposés en bancs pluridécimétriques et dans lesquels viennent s'intercaler des lits très fins à débit schisteux, également très riches en matière carbonée ; ils noircissent les doigts (**photo 3**). C'est dans ces couches qu'ont été mis en évidence des débris végétaux de *Protolepidodendron*.

Il se poursuit avec des bancs moins épais de calcaires argileux renfermant des miches décimétriques ovales, en ballon de rugby formées par concrétionnement calcaire intra-sédimentaire (**photos 4 et 5**). Le cortex de ces miches renferme des pièces d'exosquelettes de Poissons qui pourraient appartenir à des Placodermes.

Les calcaires micritiques sombres qui terminent le niveau ③ montrent outre des Brachiopodes, Trilobites et Tentaculites, des Tétracoralliaires en position de vie, en individus isolés (dont *Calceola sandalina*) ou en formes branchues souvent encroûtées par des Stromatopores.

Les apports terrigènes restent importants (quartz, mica, argile). **Tout cela traduit un milieu confiné proche d'une zone émergée. Il évoque une lagune sapropélique en arrière d'un récif comme le suggère l'abondance des Tétracoralliaires.**



Photo 2 : Angle Sud de la carrière - Marnes noires riches en matière organique et calcaires à miches



Photo 3 : Marnes noires - Détail



Photo 4 : Calcaires à miches



Photo 5 : Calcaire à miches - Détail

Le niveau ④ (50 m d'épaisseur) est très massif et diaclasé.

Il a été fortement tectonisé, selon des plans de glissement banc sur banc et des basculements antithétiques de blocs (**photos 6 et 7**). Cette structuration est à l'évidence d'origine gravitaire.



Photo 6 : Glissement gravitaire



Photo 7 : Glissement gravitaire - Détail

Il est formé de calcaires gréseux sombres généralement dolomitisés et de grès à ciment calcaire, avec des intercalations conglomératiques.

Ces bancs présentent de multiples petites cavités paléo-karstiques (**photos 8 et 9**).



Photo 8 : Paléokarst



Photo 9 : Karstification avec dépôts ferrugineux

Hormis les Entroques, la macrofaune est peu abondante (Brachiopodes, Trilobites, parfois Polypiers). La microfaune comprend des Ostracodes, des Algues et des Foraminifères.

Le milieu de dépôt du niveau ④ est celui d'une plate-forme agitée peu profonde dont le détritisme est en partie alimenté par la destruction d'édifices récifaux (environnement périrécifal).

Le véritable calcaire corallien construit (bioherme) du niveau ⑤ et qui correspond au fameux « marbre » de La Villedé n'est pas présent dans la carrière mais on peut observer çà et là quelques blocs rapportés (**photos 10 à 13**).

Il était surtout bien exposé dans les anciennes carrières du Bois Blanc, de la Gaconnière et de Périgny avant que la végétation ne les envahisse.

Sa teinte est variable, souvent noire à nuances rouges, parfois beige ou blanc. Les bancs épais et massifs sont riches en Coraux rameux, grands Brachiopodes (*Stringocephalus*) et Entroques. Les principaux organismes constructeurs sont des colonies de Polypiers branchus, de Stromatopores dendroïdes encroûtés principalement par des Stromatopores lamellaires, globuleux et accessoirement des Stromatolithes. Ces biostromes sont associés à des niveaux bioclastiques à

Entroques (Cimetière aux Chiens) et, dans la carrière de Fontbriand, avec des faciès micritiques blancs fenestrés à Oncolites et petits Gastéropodes qui révèlent **des environnements restreints inter à supratidaux.**



Photo 10 : Calcaire à Coraux



Photo 11 : Calcaire à très forte densité de Coraux



Photo 12 : Calcaire à Coraux isolés



Photo 13 : Calcaire à Polypiers branchus et Entroques

3. Le Cimetière aux chiens - La Villedé d'Ardin (Commune d'Ardin - 79) - Arrêt 2

a) *Origine de la dénomination « Cimetière aux chiens »*

Le « Cimetière aux Chiens » fait référence à l'invasion des Maures, appelés « chiens » par les gens de l'endroit, et qui furent enterrés ici à la suite d'une violente bataille. Les rescapés s'enfuirent en franchissant le ruisseau voisin nommé depuis lors le Saumort - le saut des Maures.

Pour certains, le nom de Saumort viendrait du fait que ce ruisseau est régulièrement à sec - Ruisseau mort.

b) *Observation de l'affleurement*

L'affleurement le plus accessible du niveau ① de la Formation de La Villedé se trouve dans les fossés récemment curés du chemin du Cimetière aux chiens qui s'embranchent sur la route allant de La Villedé à Fontbriand, donc dans la terminaison orientale du fossé tectonique (**figure 5**).

On observe des bancs massifs de conglomérat à galets de quartz hétérométriques et relativement peu usés dans une matrice sableuse (**photos 14, 15 et 16**). Ces bancs alternent avec des lits de grès grossiers ou de grès fins également de composition essentiellement quartzreuse.

Les mauvaises conditions d'affleurement ne permettent pas de déterminer clairement le milieu de dépôt. Les quelques figures sédimentaires qui y ont été observées évoquent **un contexte fluvial de haute énergie**.

Mathieu (1937) rapportait ce niveau ①, terme le plus ancien de la Formation de La Villedé, au Carbonifère en se basant sur une supposée similitude de faciès avec le poudingue supérieur de la Verrerie (Stéphanien du bassin houiller de Faymoreau). Un examen détaillé montre qu'il n'en est rien : les galets du Stéphanien, très arrondis, contiennent toujours une faible proportion d'ignimbrites, de phanites et de gneiss provenant des reliefs bordiers ce qui n'est pas le cas de ceux de la Villedé, peu usés et exclusivement quartzeux.



Photo 14 : Affleurement de poudingue dans le fossé



Photo 14 : Autre vue



Photo 15 : Conglomérat du niveau ① - Détail

NB : C'est un peu plus bas le long du chemin et sur sa droite (donc un peu plus au Sud) que le calcaire corallien du niveau ⑤ a été exploité dans la carrière du Cimetière aux Chiens maintenant propriété privée et entièrement inondée.

On retrouve donc la succession stratigraphique de la partie occidentale mais avec une polarité vers le Sud. Toutefois, Bouton (1990) signale un panneau de grès calcaire en bordure Nord du fossé, ce qui implique une tectonique de blocs écroulés probablement plus complexe qu'elle n'apparaît sur la carte (**figure 5**).

4. Interprétation stratigraphique de la Formation de La Villedé

Le Givétien de la Villedé d'Ardin caractérise un environnement de plateforme peu profonde.

Il débute par des dépôts siliclastiques à cachet alluvial (conglomérat à quartz) qui indiquent une réactivation de la bordure continentale.

Le niveau suivant à grès bioclastiques (Grès à Entroques et Brachiopodes) reste détritique mais en domaine marin littoral (peu profond). Des petits récifs commencent à s'installer.

Ensuite, les marnes sapropéliques et calcaires gréseux sombres à végétaux terrestres indiquent un environnement marin confiné. Cet isolement est la conséquence de l'installation au large, sur le

bord de la plateforme, d'un bioherme corallien de type barrière. Ce début de construction se signale par un dépôt de calcarénites faites de débris récifaux.

Enfin, c'est un important récif qui finit par se mettre en place avec des bancs épais et massifs de calcaires construits à Stromatopores et Polypiers.

5. Reconstitution paléogéographique

A la même époque, au Dévonien moyen, une sédimentation carbonatée est signalée tout le long de la bordure Ouest du bassin de Chantonay (**figure 9**)

Elle est attestée par l'existence de quelques lentilles calcaires appartenant à la partie supérieure de la Formation de Réaumur et qui ont été datées précisément du Givétien grâce à leurs Tentaculites du genre *Striatostyliolina*.

Mais avec le fort serrage du bassin au Dévonien supérieur lors de la fermeture de l'Océan Sud-Armoricain (ou Centralien), puis le déversement vers le Sud-Sud-Ouest de toute la pile sédimentaire venue chevaucher la zone de suture, il n'existe plus que quelques lambeaux des dépôts dévoniens qui constituaient le haut de la pile.

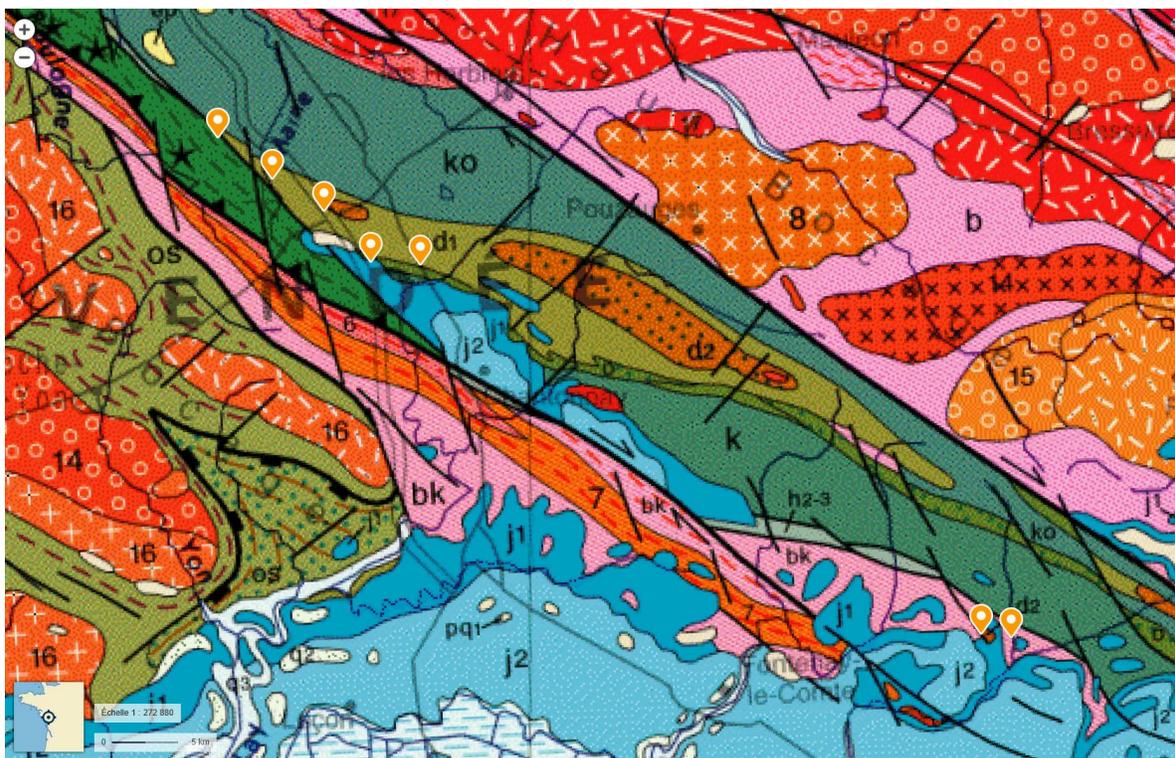


Figure 9 : Les affleurements de calcaires dévoniens dans le bassin de Chantonay

Seuls, ou presque, ont résisté à la destruction les empilements de coulées basaltiques de la Formation de La Meilleraie datés du Dévonien moyen.

Au Dévonien, le bassin de Chantonay est situé alors plus au Nord, dans la marge active sous laquelle subductait la lithosphère océanique de l'Océan Sud-Armoricain en contexte convergent compressif. On conçoit que dans ce contexte, la marge du bassin a dû se soulever, ce qui implique une remobilisation détritique et une remontée des bordures de la plateforme littorale favorable à la formation de récifs barrières. C'est l'origine probable de la Formation de La Villedé.

Par la suite, au Dévonien supérieur et Carbonifère inférieur, la Formation de La Villedé va être transportée vers le Sud ou le Sud-Ouest avec toute la bordure du bassin de Chantonay.

Après la fermeture océanique et la collision des deux marges continentales de l'océan correspondant à la zone axiale varisque (Complexe de Mervent pour notre sortie - **figure2**), la contrainte tectonique compressive devient transcurrente, c'est-à-dire que les terrains ne pouvant plus être encore comprimés, ils vont absorber la contrainte en se déplaçant transversalement. Ainsi apparaissent de grands décrochements qui, le plus souvent réutilisent les cassures anciennes comme celles de la suture océanique.

Assez souvent, ces décrochements se disposent obliquement par rapport à la direction de la contrainte. Il se crée alors des fossés tectoniques qui adoptent des formes losangiques (ou rhombochasmés) plus ou moins effilées. C'est précisément ce qui se passe au début du Carbonifère supérieur avec l'ouverture du Sillon houiller qui réutilise une cassure majeure de la suture océanique tout le long de la zone axiale.

Dans sa partie Sud-Est, cette cassure est recouverte par les sédiments déversés du bassin de Chantonay. Ces sédiments sont alors soumis à l'ouverture du fossé tectonique, dans lequel les couches de charbon sont en cours de diagenèse. Nous supposons que c'est dans ces circonstances que des panneaux de la partie supérieure de la couverture sédimentaire ont dévalé la pente du fossé selon le dessin de la **figure 10**.

Enfin, à la fin du Carbonifère et au Permien inférieur, les mouvements transcurrents reprennent de plus belle. Ils se focalisent le long de grands décrochements dextres NO-SE qui fonctionnent en transpression, c'est-à-dire qu'une compression s'exerce le long de ces décrochements et produit des couloirs mylonitiques. Dans ce contexte, les fossés carbonifères sont comprimés et leurs contenus fortement plissés et partiellement explusés. C'est donc grâce à cette suite d'événements que la Formation de Villedé a été préservée, alors que presque toute la pile sédimentaire qui se trouvait impliquée lors de la création du fossé, a disparu par érosion jusqu'au niveau de la Formation de Roc-Cervelle.

Note pour les curieux qui s'interrogent sur les différentes interprétations géologiques

La plupart des géologues qui connaissent la Formation de La Villedé assurent qu'il est peu probable que cette formation appartienne au bassin de Chantonay, car elle n'est pas métamorphique, alors que les Formations de Roc-Cervelle et de Puyhardy situées à proximité et appartenant au bassin de Chantonay sont plissées et métamorphisées dans le faciès Schistes verts.

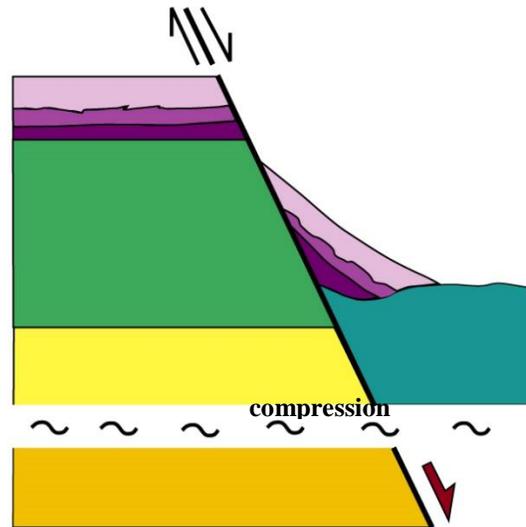
D'autres prétendent que si la Formation de La Villedé appartient au bassin de Chantonnay, alors celle de Roc-Cervelle a dû être plissée et métamorphisée bien avant la formation du bassin lors d'un épisode anté-varisque !

Il y a deux réponses à ces (mauvais) arguments. D'abord, la Formation de Roc-Cervelle se situe à la base de la pile sédimentaire et celle de La Villedé est au sommet de cette pile, soit 4 à 6 km plus haut. Il est clair que Roc-Cervelle a subi de bien plus fortes conditions thermobarométriques aussi bien lithostatiques que dynamiques.

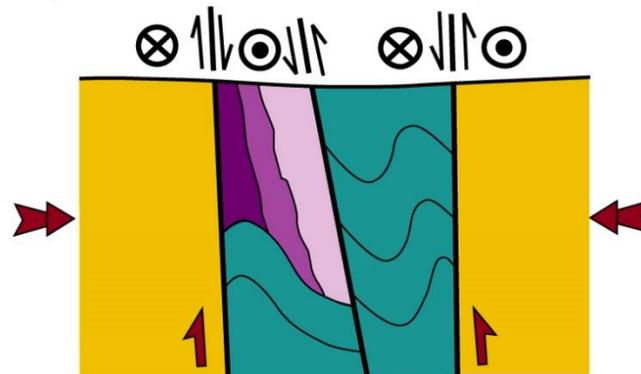
Lors du déversement du bassin, Roc-Cervelle a supporté toute la masse de la pile alors que La Villedé s'est laissé transporter. Ensuite, Roc-Cervelle est constitué d'argilites qui se plissent facilement selon un comportement qualifié d'incompétent. Au contraire, La Villedé est faite de bancs de conglomérats, grès et calcaires qui se cassent sous la contrainte selon un comportement dit compétent. Il faut appliquer une contrainte longue et continue pour plisser un calcaire en donnant aux grains le temps de fluer et recristalliser. Cela n'a pas été le cas pour La Villedé.

Nous soutenons donc l'hypothèse que la Formation de La Villedé appartient au bassin de Chantonnay.

Ecroulement de la formation de La Villedé dans le fossé carbonifère



serrage et décrochement dextre à composante verticale



Unité de Chantonay	Formation de Saint-Laurs <i>Carbonifère supérieur</i>
 <i>Dévonien moyen</i>	Formation de La Villedé <i>Dévonien moyen</i>
 <i>Silurien - Dévonien inf.</i>	 récif coralien
 <i>Ordovicien</i>	 grès à entroques
 <i>Cambrien</i>	 conglomérat quartzeux

Figure 10 : Hypothèse sur la mise en place et la conservation du Givétien de La Villedé d'Ardin
(Document A. Pouclet)

Arrêt 3 : Roc Cervelle - Commune de Béceleuf (79)

Âge : Cambrien inférieur à moyen

a) Origine de la dénomination « Roc Cervelle »

Le nom du lieu vient de la présence d'un rocher de grande taille.

Son sommet arrondi est dépourvu de végétation d'où peut-être l'évocation d'un scalp, d'une cervelle mise à nu !!!!

Selon la légende, Mélusine construisit le château de Béceleuf et, depuis sa destruction, elle habita sous le roc Cervelle, d'où elle poussait des cris pour effrayer les voyageurs. C'est en urinant qu'elle engendra une source qui s'écoule vers l'Autize en hiver, ainsi que l'eau qui suinte d'une salle basse du château.

<http://www.mythofrancaise.asso.fr/mythes/figures/MElocal.htm>

b) La Formation de Roc-Cervelle - Description de l'affleurement

La Formation de Roc-Cervelle se situe de part et d'autre du sillon houiller depuis Epagne jusqu'à La Villedé (**figures 2 et 5**). Nous l'avons observée dans les environs de Vouvant lors de la sortie du 1 mai 2016.

Cette formation est constituée par une alternance de grès grossiers, grès fins, siltites et argilites selon des séquences turbiditiques. Elle s'est déposée sur une plateforme et un talus de marge continentale en bordure d'un bassin subsident. De belles structures de slumps ont été observées au Pont du Déluge, entre Mervent et Vouvant.

C'est au Sud-Est de La Villedé et à 2,5 km au Nord-Nord-Ouest de Béceleuf que se trouve le site éponyme de Roc-Cervelle. C'est une falaise rocheuse sur la rive droite de l'Autise juste en amont de son confluent avec le Saumort (**photos 16 et 17**).



Photo 16 : Le rocher de Roc-Cervelle



Photo 17 : Aspect de l'affleurement

L'escarpement qui correspond à la face Est du rocher est connu comme site d'escalade. Il est orienté SSO-NNE selon une direction structurale correspondant à un décrochement dextre sub-vertical.

La fracturation dans le couloir de décrochement a conditionné l'érosion différentielle à l'origine de l'escarpement.

La roche est constituée par une alternance décimétrique d'argilites et de grès fins selon une stratification pentée de 20° à 30° vers le Nord-Est.

- Les argilites sont transformées en séricitoschistes avec une schistosité de type S_{0-1} , c'est-à-dire sub-parallèle à la stratification dite S_0 . Ils sont de teinte gris clair et finement satinés.
- Les grès sont plus grossièrement schistosés en bancs épais de quelques décimètres. Ils sont de la même teinte grise et n'apparaissent dans l'escarpement que par leur apparence plus massive.

L'ensemble de la formation a été comprimé en plis métriques avec microplis centimétriques à millimétriques dans les méta-argilites. Les microplis sont à l'origine d'une linéation de crénulation orientée N 30° faiblement pentée vers le Nord-Nord-Est. Le sommet de l'escarpement laisse à nu des surfaces rocheuses bombées où le microplissement des séricitoschistes et leur teinte grise à éclat soyeux suggèrent un aspect de cervelle.

Mais, le principal intérêt du site de Roc-Cervelle est la présence d'un **sill de dolérite**. Ce sill est conformément inséré dans la stratification des argilites à la partie inférieure de l'escarpement (**photos 17 et 18**), bien que les contacts dolérite-sédiment aient été en partie remaniés en lentilles étirées lors de l'acquisition de la schistosité S_1 .



Photo 18 : Filon de dolérite

Son épaisseur est estimée entre 1 et 1,7 m. La bordure supérieure du sill présente un niveau de quelques centimètres d'épaisseur où le magma a été figé au contact du sédiment argileux (**photo 19**). C'est la zone de trempe.

Par ailleurs, l'interface sill - sédiment montre quelques injections conformes de quartz qui trahissent une activité hydrothermale.

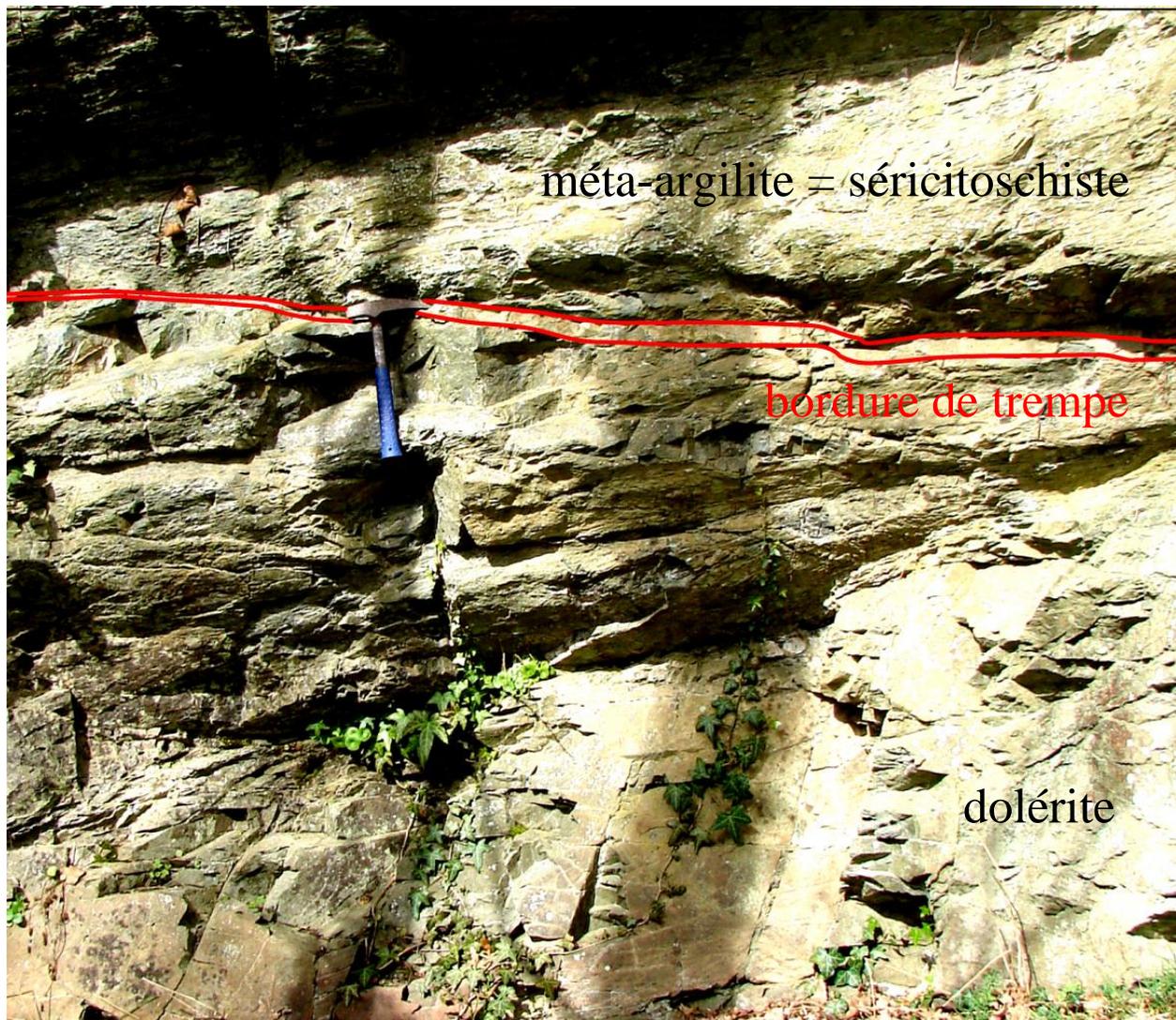


Photo 19 : Contact sill de dolérite - méta-argilites

c) La dolérite

La roche montre une texture microgrenue régulière sur toute l'épaisseur de l'injection, c'est-à-dire sans variation de taille des grains du cœur vers la bordure (**photo 20**).

Ainsi le magma a cristallisé sans fort contraste de température, dans un bassin sédimentaire où le gradient géothermique devait être élevé, ce qui explique la très faible épaisseur de la zone de trempe.

La taille des cristaux indique une cristallisation dans l'écorce supérieure, mais à faible profondeur. Il est difficile de préciser cette profondeur en raison de la superposition des transformations métamorphiques dans le faciès Schistes verts.

La paragenèse magmatique est remplacée par une paragenèse métamorphique, ce qui ne permet pas de connaître les conditions de pression et de température du magma. On l'imagine à plusieurs centaines de mètres de profondeur.



Photo 20 : Dolérite

d) Intérêt de l'affleurement de Roc Cervelle

A notre connaissance, c'est le seul filon de dolérite dans toute la Formation de Roc-Cervelle. Mais c'est néanmoins un témoin important du début de la formation du bassin de Chantonay, car il implique une extension de la lithosphère continentale suffisante pour générer dans l'asthénosphère sous-jacente de la fusion partielle de la péridotite et donc la fabrication de magma basaltique.

Cette extension va ensuite prendre de l'ampleur au Cambrien supérieur avec les très importantes injections doléritiques dans la Formation de Bourgneuf et au début de l'Ordovicien inférieur (Trémadocien) avec « les Rhyolites et Ignimbrites de la Châtaigneraie » (= phase de rifting).

NB : Les mêmes phénomènes sont enregistrés dans le bassin de La Roche-sur-Yon. Et c'est finalement entre ces deux bassins en extension que la lithosphère continentale va finir par « se déchirer ». Un océan va naître : l'Océan Sud-Armoricain (ou Centralien).

Ce que nous avons donc appelé « bassin de Chantonay » et « bassin de La Roche-sur-Yon » vont alors constituer les deux marges passives de cet océan.

L'âge du début de l'accrétion océanique est estimé sans aucune certitude au Silurien terminal (?).

Arrêt 4 : Carrière de Moulin Neuf - Chavagné (Commune de Saint-Hilaire-des-Loges - 85)

Âge : Ordovicien pour le socle et Jurassique inférieur à moyen pour les assises calcaires

a) Observation d'ensemble de la carrière





Quelques vues de la carrière

1. Le socle

Il est bien visible au fond de la carrière, à gauche, du côté de la route.

Le faciès dominant est celui d'un orthogneiss rose clair, leucocrate à tendance porphyrique.

Du point de vue minéralogique, il est constitué de quartz, de phénocristaux de feldspath microcline et de plagioclase. On y observe aussi de la muscovite et un peu de biotite.

L'orthogneiss de Chavagné ressemble beaucoup à celui de Mervent. Il en est très certainement le prolongement sous la couverture sédimentaire du Seuil du Poitou.

Le protolithe granitique de l'orthogneiss de Mervent, en fait la cristallisation du magma granitique, a été daté récemment par la méthode U-Pb sur zircon à $486 \pm 15/-11$ Ma (C. Guerrot -BRGM - 2000).

Il s'est donc mis en place à l'Ordovicien inférieur (Trémadocien), âge très courant pour de nombreux granites varisques sud-armoricains.



Orthogneiss de Chavagné - Affleurement



Echantillon d'orthogneiss relativement sain

2. Le conglomérat de base

Juste au-dessus du socle orthogneissique, repose un conglomérat dont l'épaisseur est bien supérieure au mètre.

Ce conglomérat est essentiellement constitué de galets de quartz laiteux de toutes les tailles et peu usés ce qui indique une source d'alimentation proche. Aucun classement granulométrique n'a été observé permettant d'étayer l'hypothèse de l'existence de chenaux.

Il renferme quelques Pectens brisés.

Il a été daté du Carixien terminal et du début du Domérien (sous-étage supérieur du Pliensbachien).

Il y a donc lacune de tout l'Hettangien et de l'essentiel du Carixien ((sous-étage inférieur du Pliensbachien).

NB : Les dépôts hettangiens et carixiens existent tout près de Chavagné, par exemple à Sérigné et à l'Hermenault à l'Est de Fontenay (Sortie AVG du 1 mai 2016 - Bulletin 2016).



Banc de conglomérat



Conglomérat à galets de quartz peu usés



Blocs du conglomérat



Détail

Le ciment est constitué par un matériel arkosique grossier.

Au Lias tout-à-fait inférieur (Hettangien et Carixien), la région de Chavagné constituait par conséquent un relief émergé, une île parmi beaucoup d'autres sur le Seuil du Poitou.

On peut aussi remarquer que le conglomérat est plus haut du côté de la route que du côté opposé. Cette différence de niveau implique que le socle avait une surface irrégulière.

Deux hypothèses peuvent être alors avancées :

- ou le socle présentait des bosses et des creux, constituait un paléo-relief,
- ou une faille coupe la carrière en deux à peu près parallèlement à la route.

La carte géologique ci-après (**figure 11**) représente bien une faille passant dans la carrière de Moulin Neuf. Elle a une direction grossièrement N120°, c'est-à-dire armoricaine.

La deuxième hypothèse est donc la bonne.

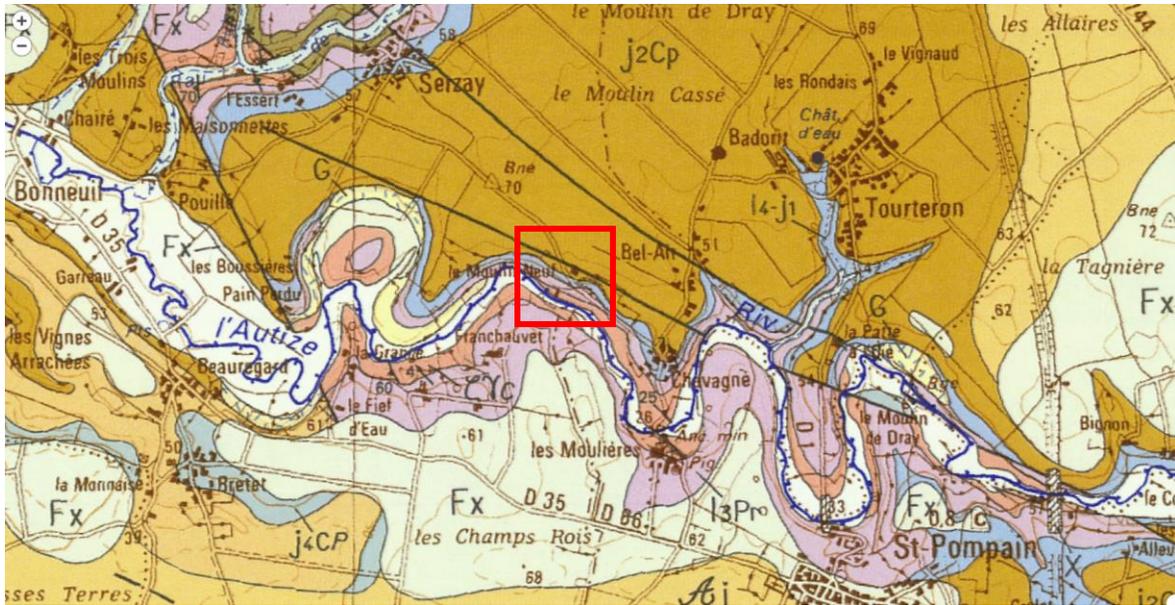


Figure 11 : Extrait de la carte géologique de Coulonges-sur-l'Autize au 1/50000^{ème}

Nous n'avons pu la mettre en évidence, l'état de la carrière ne le permettait pas !

Néanmoins, en certains endroits, l'orthogneiss apparaît vraiment très mylonitisé, altéré et feuilleté verticalement et en même temps, parcouru par de nombreux filons et lentilles de quartz. La mylonitisation est antérieure à la transgression jurassique.

NB : Ce sont très certainement ces filons et lentilles de quartz qui ont été la source des galets du conglomérat.



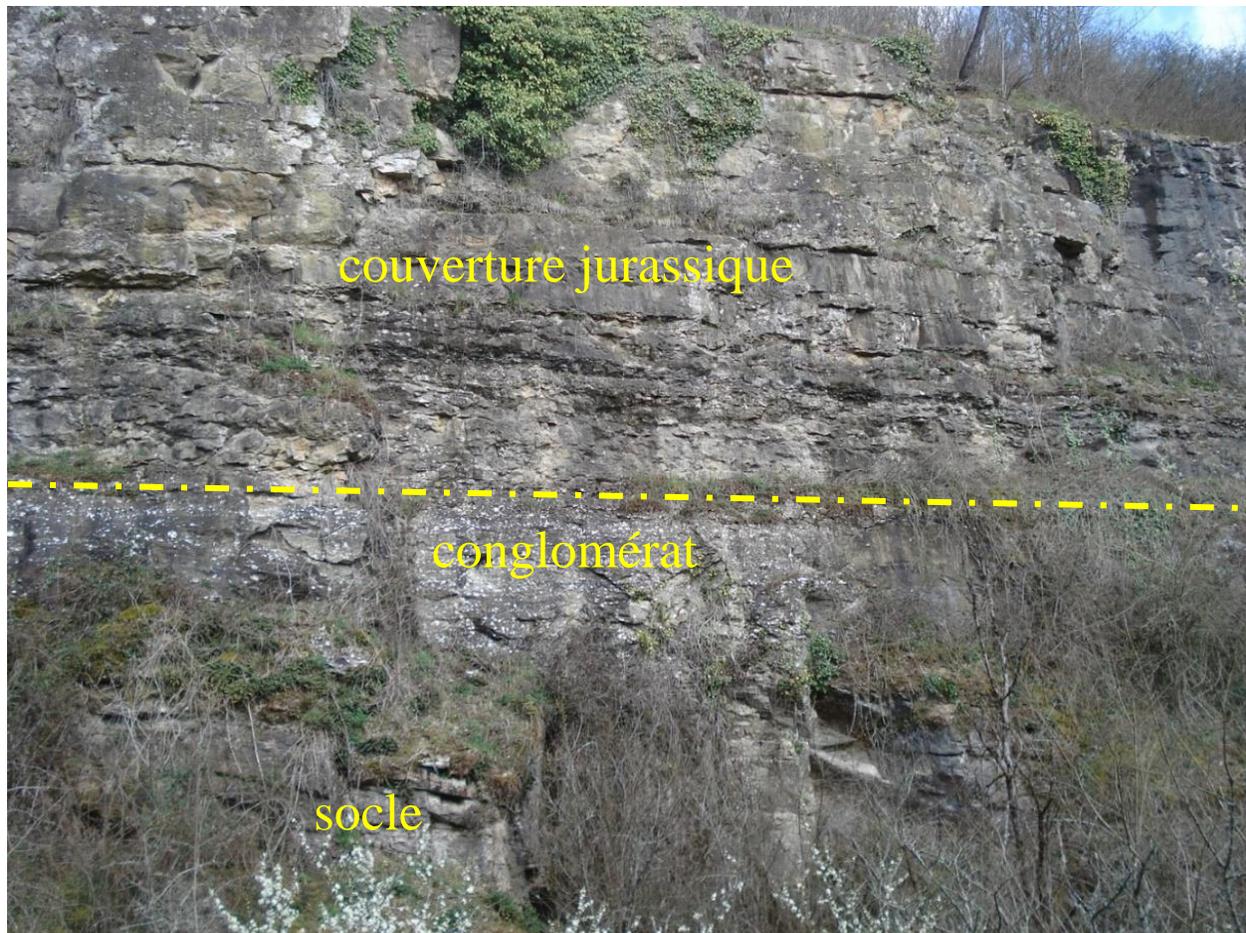
Affleurement d'orthogneiss très altéré

Il est feuilleté verticalement et présente de très nombreuses lentilles de quartz (dans le cadre de la photo).

3. La couverture jurassique

Située en hauteur (elle débute à mi-falaise), on ne peut l'aborder.

Nous ne décrivons que la série du Pliensbachien, la plus importante : 10 m de puissance (**figure 12**).



Front de la carrière

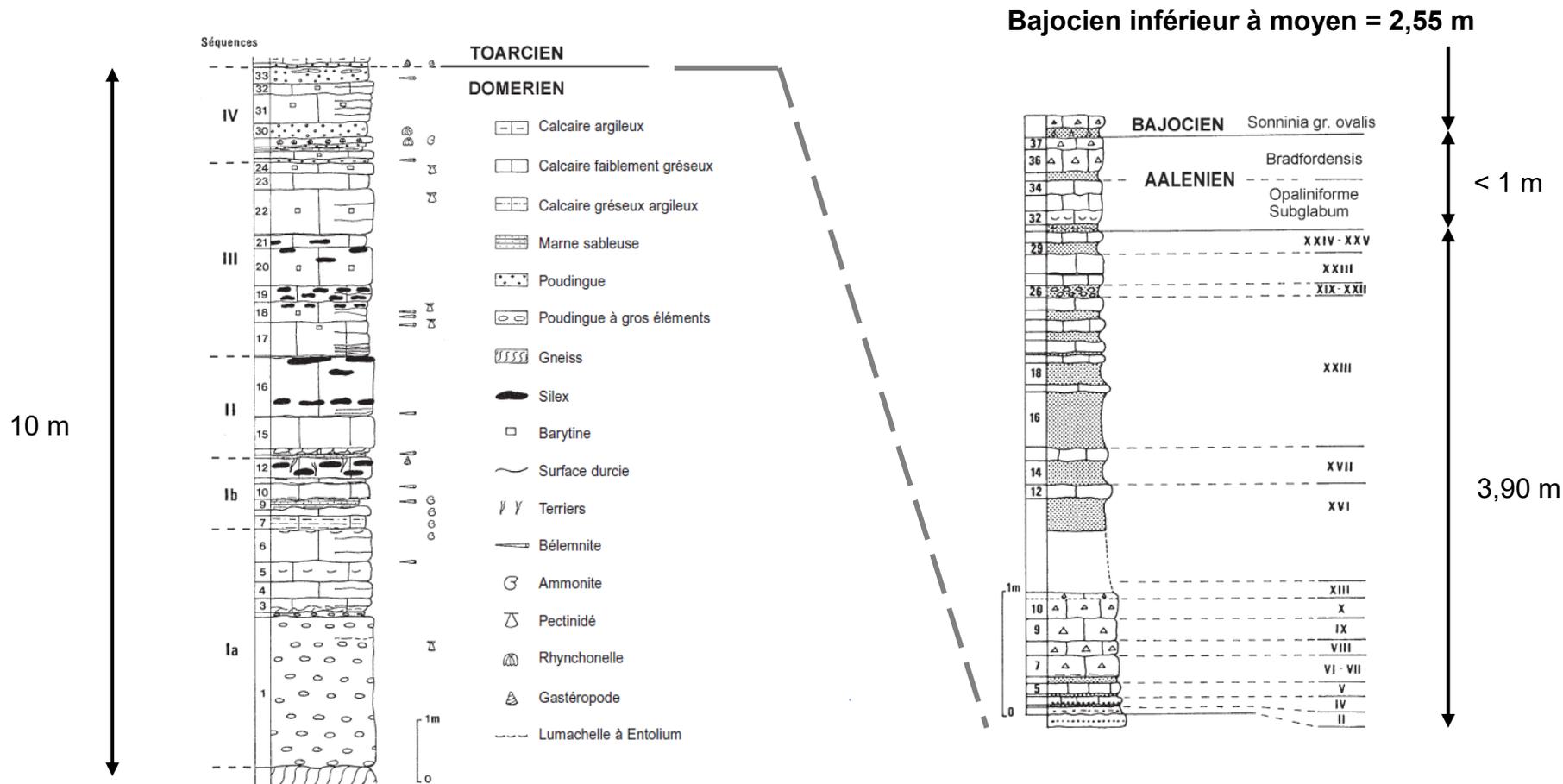


Figure 12 : Le Lias et l'Aalénien dans la carrière de Chavagné (ou du Moulin Neuf) - Commune de Saint-Hilaire-des-Loges par Gabilly (1976) et Goudeau (1978)

a) Description du Pliensbachien de Chavagné (Lias moyen)

- Au-dessus du conglomérat de base, la coupe débute par une alternance de calcaires gréseux bioclastiques plus ou moins grossiers au sein desquels s'intercalent quelques lits de marnes sableuses.

Les calcaires gréseux correspondent à des biosparites avec Entroques dominants et débris de Lamellibranches (dont *Entolium disciformis* - un Pecten - qui se rencontre sur toute l'épaisseur de l'étage et constitue localement des lumachelles), plus rarement de Bryozoaires.

La fraction gréseuse, détritique, comprend du quartz, des fragments de quartzite, des feldspaths (orthose, microcline, plagioclases) peu usés et parfois de la muscovite. Ces éléments détritiques proviendraient essentiellement du démantèlement des massifs granitiques environnants et du socle sous-jacent.

Le dépôt se serait effectué sous une faible tranche d'eau.

Cette partie inférieure de la coupe a livré d'assez nombreuses Ammonites : *Androgynoceras sp.*, *Prodactylioceras davoei*, *Oistoceras sp.*, formes caractéristiques de la Zone à Davoei du Carixien supérieur.

- La partie moyenne de l'étage renferme de nombreux lits de silex qui peuvent aussi exister dès la base.

- Le Pliensbachien se termine par des calcaires fins qui ont livré *Pleuroceras sp.* de la Zone à Spinatum. Dans ces calcaires, à environ 1 m du sommet de l'étage, se situe une lumachelle à Brachiopodes avec *Tetrahynchia tetrahedra* et *Zeilleria indentata*.

- Une surface usée souvent ferrugineuse constituant une discontinuité majeure sépare le Pliensbachien de l'étage Toarcien suivant.

A Chavagné, le Pliensbachien représenté presque uniquement par le Domérien a une puissance totale de l'ordre de 10 m.

b) Interprétation du Pliensbachien de Chavagné

Dans le détail, Goudeau (1978) a reconnu dans le Pliensbachien une succession de cinq séquences de comblement nommées Ia, Ib, II, III et IV sur la figure 12.

On peut n'en retenir que 4 en regroupant Ia et Ib.

Comment a-t-il fait ?

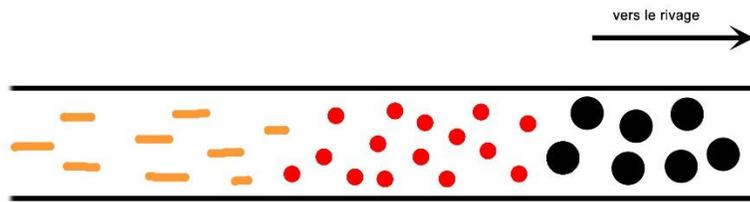
Raisonnement simplifié :

A 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 devient brunâtre), les grains de sable sont mis en saltation (si l'on trempe les pieds, on ressent comme des petits picotements !) et les galets roulent sur le fond et s'entrechoquent (ils font du bruit !).

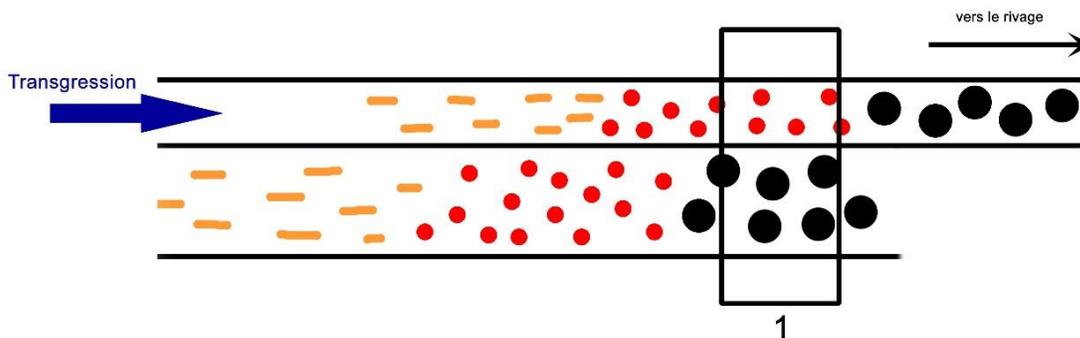
Après l'étale de haute mer, l'eau se retire. Son énergie diminue.

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 à leur tour. 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 un granoclasement horizontal des sédiments : les plus grossiers près du rivage, les plus fins au large.



Imaginons maintenant une transgression (schéma suivant).



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

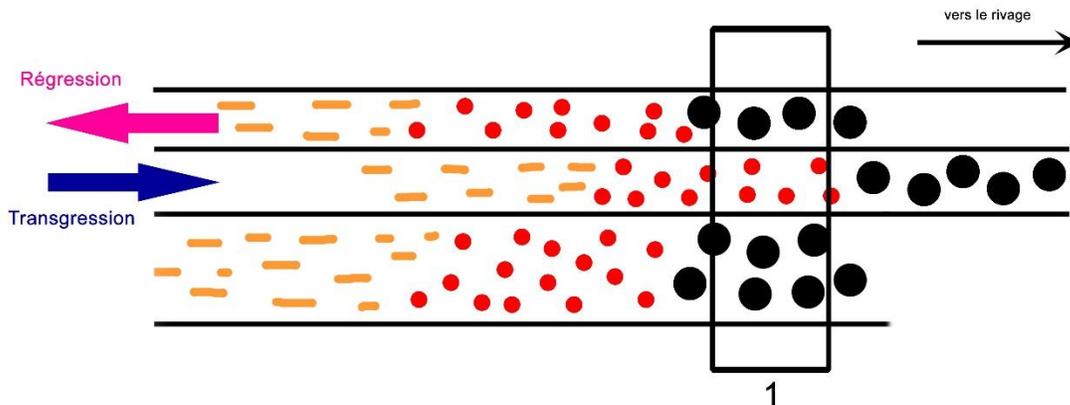
Un nouveau tri va s'effectuer de la même façon que précédemment.

NB : 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.

On voit alors qu'en ① sur le schéma ci-dessus, on a la succession verticale, en allant du bas vers le haut : galets puis sables déposés dessus lors de la transgression.

NB : Si la transgression se poursuivait sur le continent, on aurait en ① la succession galets puis sables puis argiles.

Imaginons maintenant une régression. La mer retrouvant son niveau de départ, la succession en ① sera galets-sables-galets ou galets-sables-argiles.



Cette succession de dépôts observée en ① est appelée « **séquence** ».

En théorie, la séquence qui illustre une transgression complète comprend, en allant du bas vers le haut, la suite suivante :

- conglomérat
- puis grès grossier
- puis grès fin
- puis silts
- puis argiles
- puis marnes (mélange argile + calcaire en différentes proportions)
- et enfin calcaires.

En allant de la base de Ia au sommet de Ib, on rencontre des **poudingues à gros éléments** (1 - conglomérat de base) puis des **poudingues à éléments plus petits** (2- graviers) puis des calcaires **gréseux** (4-5-6) puis des calcaires **gréseux argileux** (7) puis des **marnes sableuses** (9).

Cette succession illustre par conséquent une transgression et puisque le niveau de la mer s'est élevé, un approfondissement du milieu marin.

Quelle est la signification d'un niveau à terriers dans la couche (12) au sommet de Ib ?

Ces terriers ont été construits par des Annélides ou des Crustacés qui vivaient entre le niveau de haute mer et le niveau de basse mer. Ils marquent donc une régression marine.

Si la régression avait été lente, on aurait dû observer au-dessus de (12) une séquence symétrique de la précédente, allant des faciès les plus fins vers les plus grossiers et avec à peu près la même épaisseur, ce qui n'est pas le cas.

Cela implique que la régression a été brutale.

Et on ne peut pas alors l'imputer à un refroidissement climatique, la faune de la région, sur l'ensemble du Seuil du Poitou, n'ayant pas radicalement varié.

La cause de la régression est donc tectonique. Ce sont les failles du Seuil du Poitou qui ont joué ou rejoué.

A Chavagné, le « graben » relatif qui s'est rempli, comblé de sédiments de faciès de plus en plus profonds parce qu'il s'est progressivement enfoncé pendant Ia et Ib « sort brusquement de l'eau » en horst après le dépôt de (12).

NB : La surface durcie et érodée à terriers au sommet de la séquence Ib délimite régionalement les sous-étages Carixien et Domérien.

En raisonnant de la même façon, on peut également démontrer que les séquences suivantes II, III et IV sont des séquences transgressives (ou positives) : pendant ces périodes, relativement longues, la région de Chavagné a fonctionné comme un graben, un fossé qui se remplissait de sédiments. Puis brusquement, à la fin de chacune de ces périodes de remplissage, elle émergeait en horst, émergence d'origine essentiellement tectonique. La sédimentation devenait alors plus réduite, les courants plus forts empêchant tout dépôt.

c) Interprétation du Pliensbachien de Lanfrère (Commune de Foussais-Payré)

Au Nord-Ouest de Chavagné, à Lanfrère, le même Pliensbachien n'a que 1 m d'épaisseur soit 10 fois moins qu'à Chavagné et ses faciès sont beaucoup plus marneux et plus riches en Ammonites et Bélemnites.

Comment expliquer cette différence ?

A Lanfrère, le bassin est resté plus profond pendant tout le Pliensbachien.

On a donc là la preuve que le Seuil du Poitou, au Pliensbachien (mais ces remarques sont également valables pour le Toarcien et l'Aalénien), présentait une paléogéographie très complexe et changeante avec des hauts fonds (ou horsts) à forte énergie où se déposaient des détritiques grossiers : galets, graviers, sables et calcaires bioclastiques et des fossés (ou grabens) à faible énergie, milieux plus calmes, peut-être aussi plus éloignés des sources de détritiques, où pouvaient sédimenter des dépôts plus fins.

Arrêt 5 : Abbatale de Nieul-sur-l'Autise (85)

Les sculptures romanes de l'église abbatiale de Saint-Vincent

L'abbaye de Saint-Vincent a été fondée en 1068 par des chanoines de Saint Augustin sous l'impulsion du seigneur de Vouvant. Une première église a été édifiée vers la fin du XI^e siècle à partir de 1070, sous Guillaume VIII d'Aquitaine. Elle sera reprise au milieu du XII^e siècle avec l'édification d'un clocher à la croisée du transept. Le fronton roman fut remplacé en 1239 par un clocher carré monté en façade. Les guerres de religion font leurs œuvres de destruction avec, entre autres, l'incendie de la toiture en 1568. Les superstructures du bâtiment seront relevées au XVII^e puis finalement au XIX^e siècle. A l'issue des reconstructions, l'église est pourvue d'un chœur, de deux absides, d'un clocher trapu à la croisée du transept et d'un clocher élancé sur la façade édifié de 1864 à 1870, dans un style roman rénové. Toute la construction est en calcaire.

De l'édifice roman initial, il ne reste guère que la partie inférieure et moyenne de la façade et une partie de la nef. La **figure 1** montre la façade de l'église constituée de trois niveaux. Le premier niveau comprend le portail et deux arcatures aveugles encadrées par quatre fortes colonnes qui formalisent la division verticale de la construction en trois parties, auxquelles s'ajoute une colonne dans l'angle nord-ouest. Le portail compte quatre voussures et l'archivolte, avec quatre colonnes de chaque côté. Les arcatures de gauche et de droite ont deux voussures avec archivolttes et deux fois deux colonnes. La partie supérieure de ce niveau est ornée d'une frise à entrelacs. Le second niveau suit la même division par des colonnes gémees qui surmontent les colonnes de la base. Il est percé par une fenêtre centrale, une fenêtre plus petite à gauche et une fenêtre encore plus petite à droite. Ces ouvertures sont à deux voussures portées par deux fois deux colonnes. Le troisième niveau supporte la toiture, un clocher carré et deux clochetons, ces éléments ayant été édifié au XIX^e siècle, avec la corniche supérieure.

En guise d'approche à la compréhension de la sculpture romane, nous portons notre attention aux chapiteaux du portail, des arcatures aveugles et des fenêtres, ainsi que celles des colonnes de la façade. La **figure 2** présente la nomenclature des sculptures des chapiteaux, voussures et modillons. Toutes les sculptures des chapiteaux de support des voussures en calcaire jaune grumeleux sont en mauvais état de conservation, quelques-unes étant totalement détruites. Les sculptures des chapiteaux des grandes colonnes, en calcaire micritique blanc sont mieux préservées.

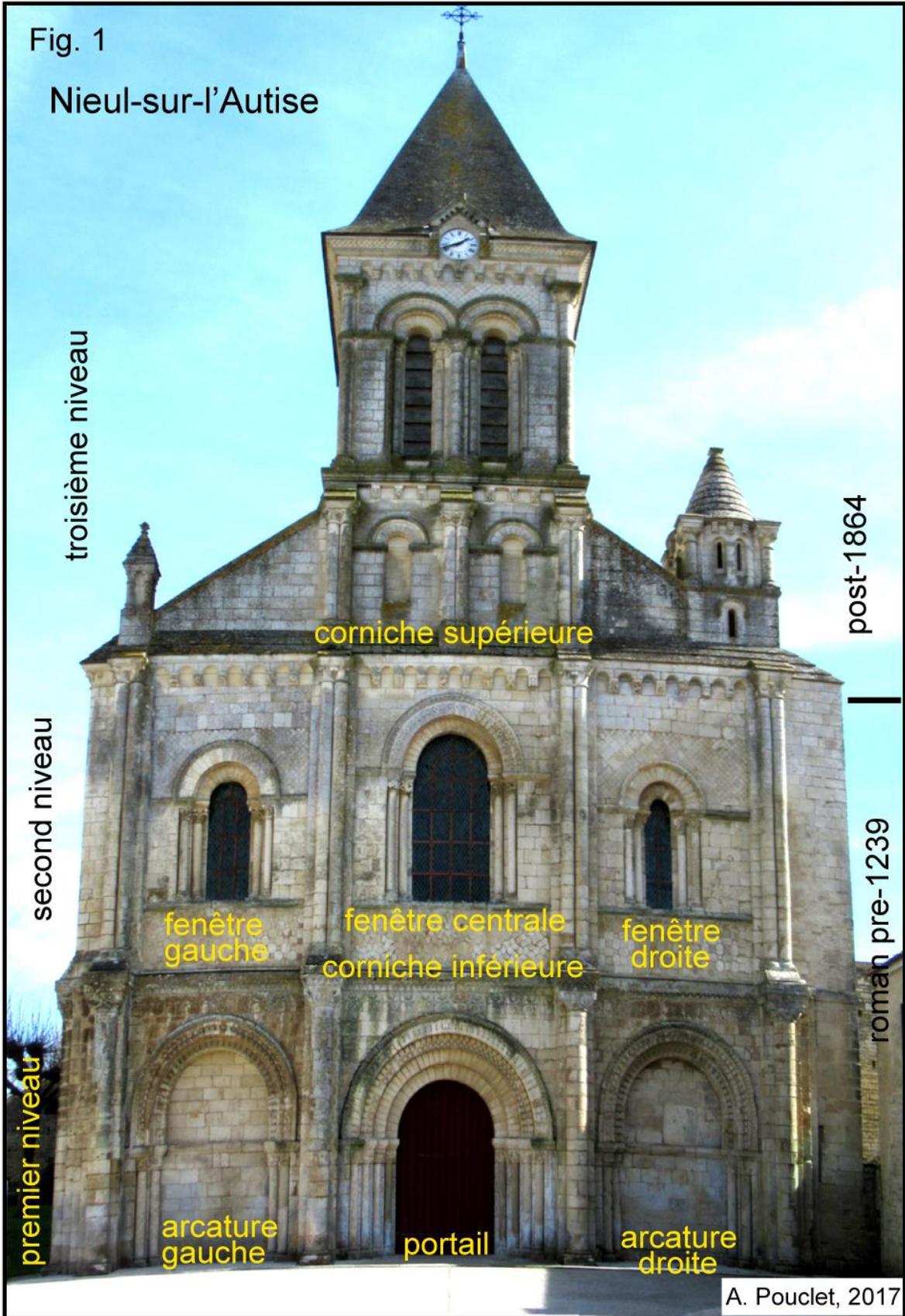
Les chapiteaux intéressants présentent principalement des scènes bibliques très classiques et un bestiaire assez limité. Leur interprétation fait appel aux concepts de l'art roman et à la symbolique des sculptures romanes. Ce que les sculpteurs du Moyen Age ont représenté n'est pas ce que l'on croit voir avec notre esprit matérialiste rationnel d'homme du XXI^e siècle. La sculpture romane met en scène des sujets ayant trait à la religion comme à la spiritualité qui en découle. Même si une sculpture semble représenter une scène avec des personnages bizarres et des animaux fantastiques, le cas le plus fréquent, ou une scène biblique comme à Nieul-sur-l'Autise, cette représentation a obligatoirement un sens symbolique. Ainsi la compréhension de la représentation d'une scène biblique, en particulier, fait appel à l'allégorie, ce que l'on doit croire, à la morale, ce que l'on doit

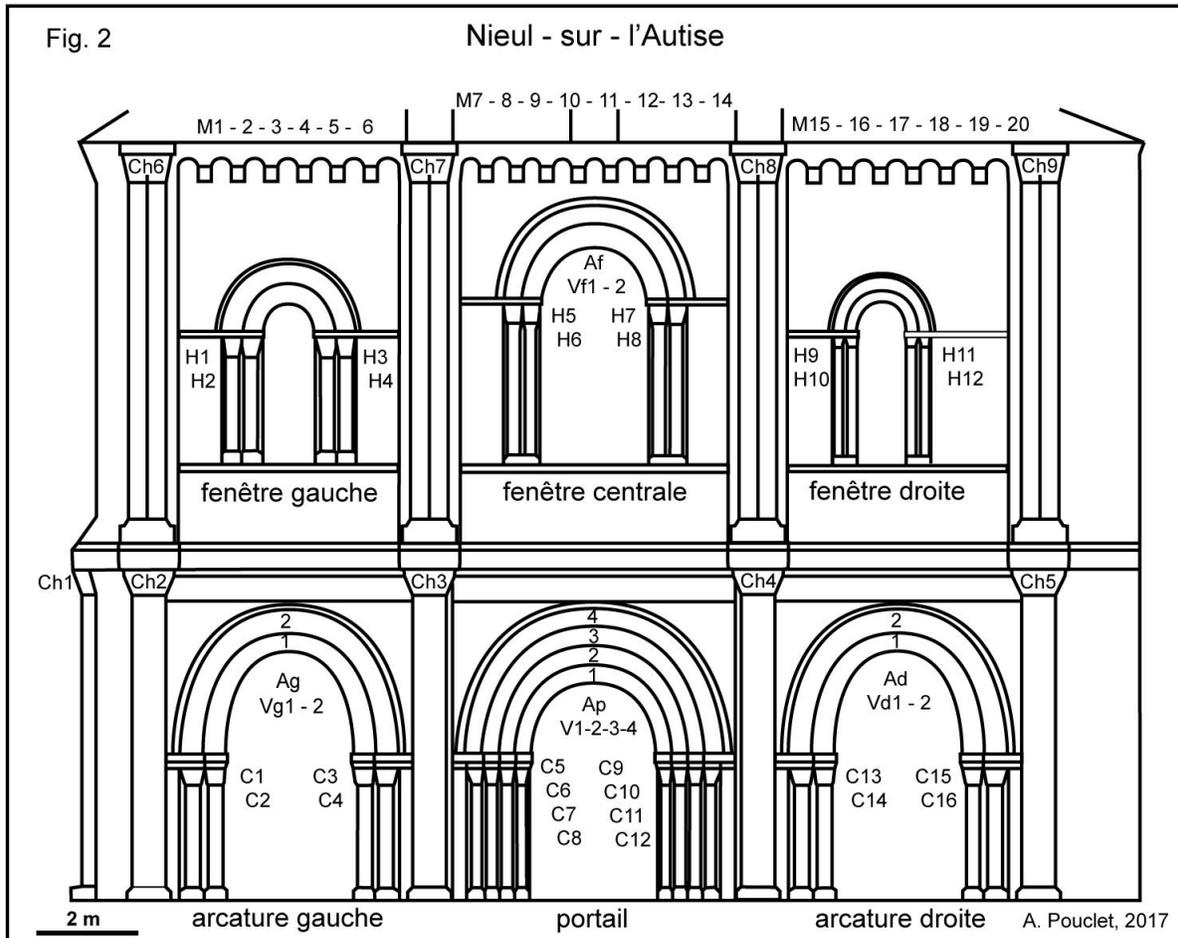
faire, et à l'analogie, ce à quoi on doit parvenir. Chaque sculpture est en quelque sorte une leçon de conduite.

L'essentiel de nos interprétations concernant la symbolique s'inspire des ouvrages de A. et R. Blanc (1999 et 2006) et de G. Gambier (2016). La lecture des scènes bibliques du portail est à notre seule initiative et chacun est libre d'en penser ce qu'il veut.

Fig. 1

Nieul-sur-l'Autise





1. Premier niveau

La plupart des chapiteaux montrent des sculptures historiées. Les chapiteaux des colonnes supportant les voûtures ont généralement deux côtés correspondant aux deux faces des corbeilles taillées à angle droit. Beaucoup de corbeilles présentent une symétrie des sujets sculptés de part et d'autre de l'arête entre les deux faces de la corbeille, ce que nous appelons une symétrie angulaire. Dans ce cas, soit le même sujet est représenté en miroir de part et d'autre de l'arête, soit il s'agit du même personnage mais dans deux situations différentes. Parfois les personnages sont différents mais appartiennent à la même scène. Les chapiteaux des grandes colonnes de la façade ont trois côtés. Ils présentent une symétrie axiale, c'est-à-dire passant par le milieu du panneau central, avec la même image sculptée à gauche et à droite.

Les voûtures et archivoltas sont ornées de motifs non historiés. Ce sont des étoiles représentant la voûte du ciel sur les archivoltas, des besons et des palmettes. La voûture supérieure du portail montre une suite de têtes de chats qui regardent fixement les fidèles entrant dans l'église. Ce pourrait être une représentation de la communauté qui accueille les arrivants. La partie supérieure du premier niveau est orné d'une belle frise d'entrelacs et la base de la corniche est ornée de palmettes.

1.1. Portail

Partie gauche, chapiteaux C5 à C8

C5. La corbeille montre deux scènes dans une ornementation végétale correspondant à une vigne avec, grappe, sarments et feuilles. A gauche, un personnage recueille du jus d'une grosse grappe de raisin, dans deux vases en forme de gourde tenus dans chaque main, avec un troisième vase sous le coude. Il porte un vêtement ample et un grand bonnet de marin. Nous pensons qu'il s'agit de **Noé** dans un épisode de la bible (Genèse 9, 20). Côté droit, la sculpture est très altérée. On distingue un personnage tenant peut-être un sarment. Ce serait l'épouse de Noé, ou Noé lui-même allant se reposer sur le chapiteau suivant.

C6. Dans le même environnement végétal, deux personnages sont sculptés en symétrie angulaire et correspondent donc à la même scène. L'homme, à demi allongé semble dormir. Cette image est en rapport avec le sommeil de Noé. Après s'être enivré, Noé s'est endormi. Comme il était en partie dévêtu, deux de ses enfants, Sem et Japhet, sont venus le couvrir (Genèse 9, 21-23). Mais le troisième, Cham, s'étant moqué de son père, fut maudit ainsi que toute sa descendance, à savoir, la tribu de Canaan le fils de Cham (Genèse 9, 24-25).

Ces deux premières scènes ont pour but d'indiquer l'origine de la malédiction de Canaan, et de rappeler le respect que l'on doit à ses parents. On sait que la malédiction de Canaan a servi de prétexte pour justifier la ségrégation raciale, les enfants de Cham devant être réduits en esclavage.

Pour représenter la malédiction de Canaan, le sculpteur a jugé nécessaire d'utiliser deux chapiteaux. En effet, il ne suffisait pas de montrer un dormeur. Encore fallait-il savoir qu'il s'agissait de Noé. En montrant d'abord un homme dans la vigne récoltant du jus de raisin, on sait tous immédiatement que c'est Noé.



Vue d'ensemble des chapiteaux de gauche C5 à C8



C5 - Noé dans sa vigne



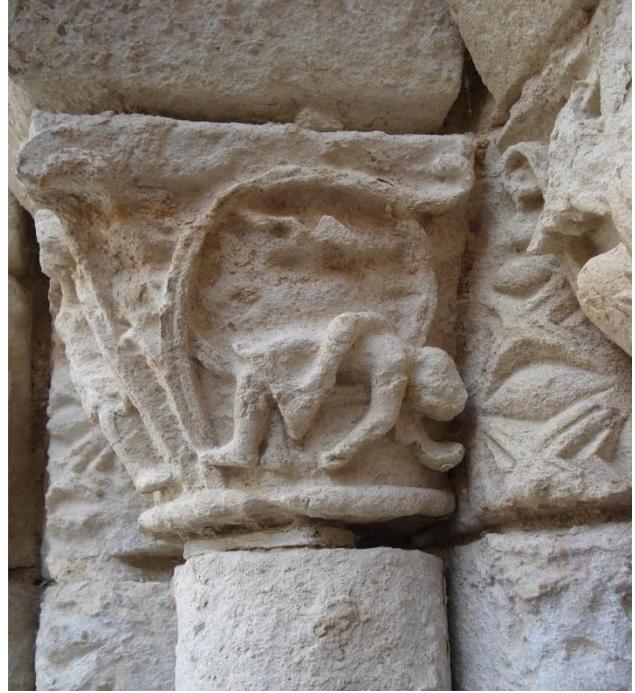
C6 - Noé endormi

C7. Une même scène est représentée dans un entrelacs végétal simple des deux côtés de la corbeille. A gauche un homme brandit un bâton. A droite, un homme est renversé, bras et jambes étendus. Un oiseau s'envole au-dessus de lui. Cette scène suggère le meurtre d'Abel par Caïn (Genèse 4, 8). L'oiseau est l'âme qui part du corps du défunt.

Dans la bible, cette histoire est racontée de façon très brève. On ne sait pas comment est tué Abel. Les armes n'étaient pas encore inventées. Nous supposons que Caïn a pris une pierre ou un bâton. Le bâton est plus visible pour l'image.



C7 - Caïn et Abel



C7 - Détail des deux faces

C8. Deux griffons sont disposés en symétrie angulaire. Ils se tournent la tête, ce qui place leurs oreilles juste dans l'angle, et ils se donnent la patte. Cette chimère cumulant la force du lion, roi de la terre, à celle de l'aigle, roi du ciel, est placée pour accueillir les fidèles à l'entrée de l'église. C'est le symbole de la puissance de Dieu



C8 - Griffon

Partie droite du portail, chapiteaux C9 à C12



Vue d'ensemble des chapiteaux de droite

C9. Deux paons se font face en symétrie angulaire. Ils tiennent un feuillage qui donne une large volute dans l'angle. Le paon symbolise l'immortalité ou la renaissance. C'est une des images du Christ. Il n'est pas l'image de la vanité comme il le deviendra plus tard. Ce bel oiseau est placé à l'entrée de l'église qui est la maison du Christ. Ainsi les fidèles sont accueillis, à gauche, par le griffon, symbole de la puissance de Dieu sur la terre comme au ciel, et à droite, par le paon, symbole de la splendeur du Christ.

C10. La même scène en symétrie angulaire sur les deux faces de la corbeille montre un combattant armé d'une épée qui a tranché la tête d'un monstre qu'il montre fièrement. Une seule tête est figurée dans l'angle de la corbeille pour les deux représentations du combattant. En raison de l'altération on ne distingue pas l'aspect initial de cette tête, mais, compte tenu du contexte biblique des chapiteaux voisins, nous pensons que c'est celle de **Goliath**. **David** a tranché la tête de Goliath géant avec la propre épée du géant et l'a brandi pour la montrer aux Philistins, puis l'a emportée avec lui (Samuel 17, 51-57).



C9 - Paon



C10 - David et Goliath

C11. Ce chapiteau montre l'histoire classique de la tentation d'**Eve** par le serpent, en deux images, avant et après. A gauche, Eve accepte la pomme offerte par le serpent enroulé autour de l'arbre sur l'arête de la corbeille. A droite, ayant mangé la pomme, Eve prend conscience de sa nudité et se cache les seins et le pubis. Cette scène est pour rappeler l'origine du péché originel, à savoir la désobéissance à Dieu.



C11 - Eve et le serpent

C12. Une même scène est reproduite en symétrie angulaire. Une femme allongée sur un lit tente de retenir un personnage qui cherche à s'échapper. Cette scène est clairement celle de la **femme de Potiphar** qui tente de séduire **Joseph**, le fils de Jacob, alors esclave en Egypte après avoir été vendu par ses frères (Genèse, 39). On peut voir la femme qui attrape le vêtement de Joseph (Genèse 39, 12). On sait ce qui est arrivé par la suite (Genèse 39, 13-23). La droiture de Joseph va être largement récompensée par Dieu.



C12 - Joseph et la femme de Potiphar

1.2. Arcature gauche, chapiteaux C1 à C4

C1. Deux colombes en symétrie angulaire sont placées dans des barques à l'étrave relevée formant l'angle de la corbeille. La colombe est l'oiseau divin. Elle représente l'Esprit-Saint. La barque est l'objet donné par Dieu lors de la conversion. C'est la grâce divine.

C2. Deux sagittaires en symétrie angulaire lancent une flèche vers l'arrière en direction de la gueule d'un lion. Ce n'est pas pour le tuer, mais pour bénéficier de sa parole. En effet, Le geste du sagittaire est d'indiquer une intention ou de porter un message. Le sagittaire est à la recherche d'un but spirituel que matérialise la flèche.



Chapiteaux C1 et C2



C2 - Détail

C3. Deux lions sont représentés en symétrie angulaire avec leurs têtes fusionnées, une crinière abondante et la queue passant entre les jambes pour finir en plumeau sur la croupe. Dans cette représentation, les lions symbolisent la puissance de Dieu.

C4. Deux griffons se font face en symétrie angulaire, ailes déployées et queues semblables à celles des lions. C'est encore la puissance de Dieu qui est symbolisée.





Chapiteaux C3 et C4

1.3. Arcature droite, chapiteaux C13 à C16

C13. Deux oiseaux sont figurés dos à dos en symétrie angulaire. Mais, en tournant leurs têtes leurs becs se rejoignent sur l'arête, ainsi que leurs queues qui se confondent. Les oiseaux sont posés sur des éléments érodés d'une forme qui pourrait être un serpent. Dans cette position, les oiseaux symbolisent la supériorité de l'esprit sur la matière.



C13 - Oiseaux

C14. Sculpture érodée illisible

C15 et C16. Grandes feuilles stylisées en palmette et en couronne disposées symétriquement.



C15 et C16 - Feuilles en palmette et en couronne

1.4. Colonnes de la façade, chapiteaux Ch1 à Ch5

Ch1. Deux lions à gueules épatées sont en symétrie axiale au niveau du poitrail. Ils appliquent leurs deux pattes levées l'une contre l'autre sur le plan arrière du bas-relief. Leurs têtes retournées se placent sur les arêtes latérales. Comme d'usage, les queues passent entre les jambes et se terminent en plumeau sur la croupe. Les crinières sont bien dessinées sur l'arrière du cou.



Ch1

Ch2. Les mêmes lions sont de face, la tête retournée crachant du feuillage. On sait que c'est un symbole de vitalité bienveillante.



Ch2

Ch3. Deux griffons se font face en symétrie axiale au niveau du poitrail. Ils appliquent leurs deux pattes en avant. Leurs têtes retournées se placent sur les arêtes latérales. C'est donc la même figuration que sur le chapiteau des lions (**Ch1**) qui est appliquée à des griffons, chimères bienveillantes.



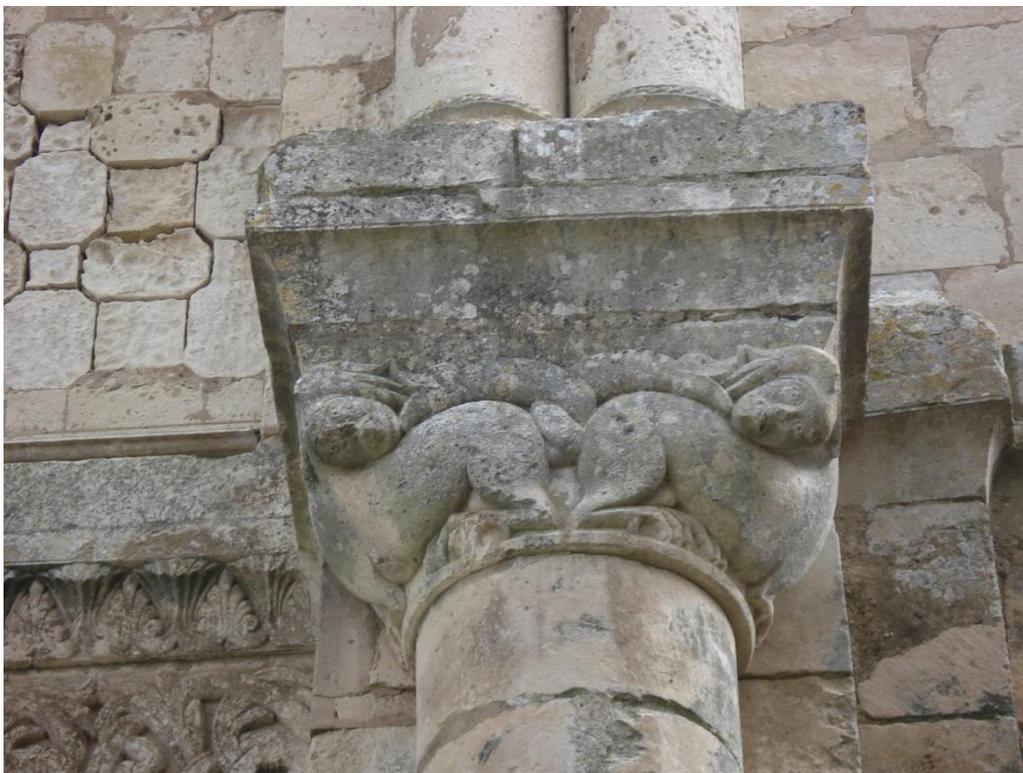
Ch3

Ch4. Deux lions se font face en symétrie axiale, leurs têtes étant tournées vers l'avant. Ce sont encore des lions à gueules épatées ou élargies, mais sans crinières, ce qui pourrait en faire des lionnes. Les queues passent entre les jambes et se terminent en plumeau sur la croupe. Le milieu du corps, aux arêtes de la corbeille est couvert d'une palmette signifiant la spiritualité de l'animal. A quelques détails près, c'est le même animal que sur le Ch1.

Ch5. Deux quadrupèdes se tournent le dos en symétrie axiale. Ils ressemblent à des dragons mais avec un visage d'homme. Les visages tournés vers l'arrière se placent aux arêtes de la corbeille. Ce sont des visages imberbes, plutôt émaciés et aux yeux exorbités et coiffés d'une vague crinière. Les queues cylindriques épaisses se croisent puis se dirigent vers l'avant sur le dos, en se terminant par une gueule de serpent. Cette gueule semble happer un appendice indéterminable coiffant la tête d'homme. Ce pourrait être un dragon à deux têtes ou amphibène. La tête d'homme indiquerait qu'il s'agit d'un homme mais gravement aux prises avec son animalité.



Ch4



Ch5

2. Second niveau

Au second niveau, la façade présente une belle ornementation par un assemblage de pierres en mosaïques. Au centre, c'est un décor en écailles de poisson. A gauche et à droite, c'est un appareil géométrique de carrés et d'octogones. Ce niveau comporte trois fenêtres, une grande au centre et deux petites des deux côtés. Chaque fenêtre comporte deux voussures en plein cintre portées par des colonnettes et chapiteaux ornés.



Fenêtre centrale et mosaïque en écailles de poissons



Partie droite : frise du premier niveau et mosaïque à carrés et octogones du second niveau

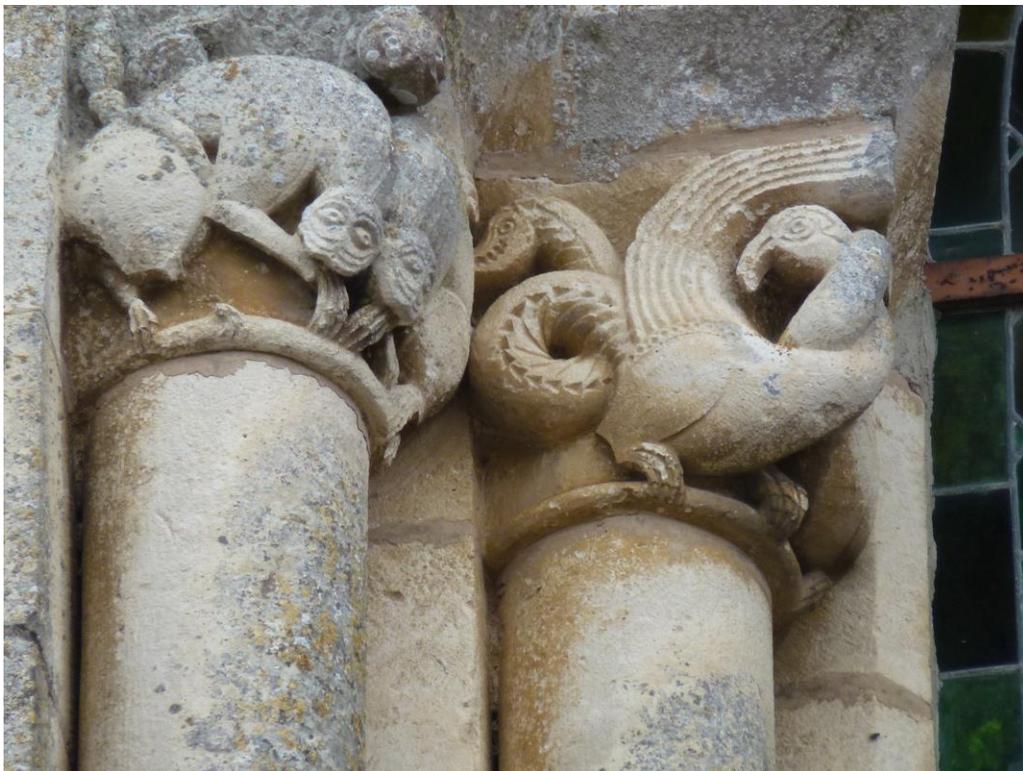
2.1. Fenêtre centrale, chapiteaux H5 à H8

H5. Deux félins se font face en symétrie angulaire. Ils se mordent une patte avant, ce qui symbolise une tentative de maîtrise de soi. Le félin est normalement un prédateur qui doit saisir des proies. La même scène est reprise sur un chapiteau de la nef où le lion se mord une patte arrière.

H6. Deux basilics en symétrie angulaire croisent leurs cous au niveau de l'arête de la corbeille. Ce sont des hybrides oiseaux-serpents maléfiques au service du diable et dont il ne faut pas écouter les mauvais conseils. Il semble que la queue des basilics se termine avec une gueule de dragon. Dans ce cas, il s'agirait d'amphisbènes encore plus maléfiques.



Fenêtre centrale - Chapiteaux de gauche H5 et H6



H5 et H6 - Détail

H7. Un homme se sert d'un aigle pour attaquer un animal sans doute dangereux. Le symbole est clair. On a besoin de l'aide de Dieu pour combattre le mal.

H8. Deux hommes en symétrie angulaire et placés dos à dos chevauchent un lion à crinière. Ils mettent leurs mains dans la gueule du fauve, preuve d'une confiance absolue. Ainsi l'homme doit-il confier son âme à Dieu.



Fenêtre centrale - Chapiteaux de droite H7 et H8



H7 et H8 - Détail

2.2. Fenêtre de gauche, chapiteaux H1 à H4

Le décor se limite à des grandes feuilles et palmettes.

2.3. Fenêtre de droite, chapiteaux H9 à H12

Des entrelacs végétaux ou rinceaux sont associés à un masque d'homme moustachu dans l'arête de la corbeille.

2.4. Les modillons

Les modillons de la corniche du second niveau (ainsi que ceux du clocheton de droite du troisième niveau – voir ci-après) ont été faits à la fin du XIX^e siècle. Cette réfection a été menée dans l'esprit de l'architecture romane. Toutes les sculptures s'inspirent du style roman.



Modillons rénovés de la corniche supérieure et du troisième niveau

3. Troisième niveau

De forme triangulaire, il porte le clocher entouré de deux clochetons.

Le clocheton de droite présente en façade trois modillons, celui du centre étant particulier : il représente une tête d'âne tenant dans sa bouche un disque qui est une hostie. Une croix y est gravée.



Clocheton de droite du troisième niveau



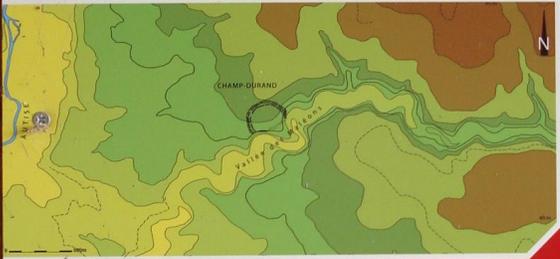
Modillons du clocheton de droite dont l'âne et l'hostie

C'est l'image de la profanation de l'hostie selon le texte de Saint-Paul : « L'homme qui communierait sans savoir ce qu'il fait serait alors semblable à un âne qui mangerait l'hostie ». On sait que ce thème a eu de graves déviations antisémites selon l'accusation du déicide après la phrase terrible : « Que son sang vienne sur nous et sur nos enfants » (Matthieu 27, 25).

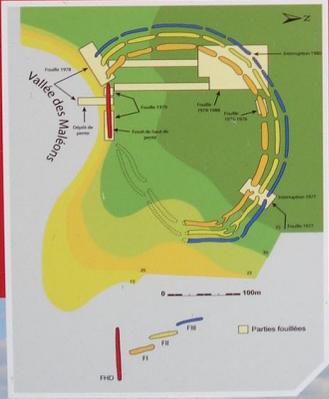
Arrêt 6 : L'enceinte néolithique de Champ-Durand - Commune de Nieul-sur-l'Autise (85)

Nous sommes au Nord du Marais poitevin. Le site de Champ-Durand se situe à une quinzaine de mètres au-dessus du fond de la vallée sèche des Maléons et la forte pente constitue une protection naturelle qui a été renforcée, dans sa partie haute, par un fossé révélé lors de la fouille.

vols aériens en 1971 par Maurice Marsac et en partie fouillée sous la direction de Roger Jous-saume (CNRS) entre 1975 et 1988. Datée du Néolithique récent vers 3400 avant notre ère, c'est une des 250 enceintes néolithiques repé-rées à ce jour entre la Loire et la Gironde. Sa sur-face interne presque circulaire à un diamètre moyen de 250 m. Les trois lignes de fossés pa-rallèles, à nombreuses interruptions, s'appuient au sud sur la vallée sèche des Maléons qu'elle domine d'une quinzaine de mètres.



Situation de l'enceinte de Champ-Durand.



Plan de l'enceinte de Champ-Durand.

Photog

Les trois
de larg
térieur
côté int
et les s
que la p
muraille
gées en
raît à l'
renforc
Les fou
qui est
arrière
derrière
l'encein

Ce site est caractérisé par une triple enceinte fossoyée découverte en 1971 au cours d'une prospection aérienne par Maurice Marsac* et fouillée entre 1975 et 1988 par Roger Jous-saume** et son équipe sur une surface d'environ 250 mètres de diamètre.





Vues sur une des trois enceintes fossoyées du site néolithique de Champ-Durand

Sur le site, des panneaux très clairs résument les travaux et les découvertes réalisés pendant toutes ces années. Et il en reste beaucoup à faire !

24

ARCHITECTURE DE L'ENCEINTE DE CHAMP-DURAND

VENDÉE
LE DÉPARTEMENT

À Champ-Durand l'entrée en « pince de crabe » à l'est de l'enceinte, n'a été découverte qu'en 2010 sur des photos-satellites (Géoportail) (1) et n'a donc pas été étudiée à ce jour. D'autres ont fait l'objet de décapages qui montrent la complexité de ces structures d'accès.

À Bellevue sur la commune de Chenommet en Charente (2) fouille par Vincent Arlet et son équipe (CNRS), le système en pince de crabe apparaît clairement au milieu duquel des structures plus fragiles sont autant de petites palissades qui rétrécissaient le passage. À l'intérieur de l'enceinte, à gauche sur le cliché, un nombre important de petits trous dans le sol marque l'emplacement de poteaux de bois d'habitations plusieurs fois reconstruites.

Au Priaureau à Saint Gervais en Vendée, l'enceinte récemment étudiée sous la direction de Benoît Poisblaud (INRAP) fut entièrement décapée. Une entrée en « pince de crabe » avec palissades présente une organisation très comparable à celle de Bellevue. Ces deux enceintes, comme celle de Champ-Durand, sont datées du Néolithique récent (3500-3000 av. notre ère).

D'autres entrées ont été aménagées au niveau de certaines interruptions sans « pince de crabe ». Ainsi à Champ-Durand, l'entrée B0 (3), située au nord-ouest de l'enceinte fut entièrement fouillée. Des murs édifiés depuis le fond du fossé interne indiquent des réflexions de ce passage dont les parois des fossés s'altéraient rapidement. Dans une restitution graphique que nous avons proposée pour cette entrée, nous avons imaginé l'existence d'une tour qui aurait protégé ce passage. Ce n'est évidemment qu'une hypothèse (4).

Les interruptions sans entrées étaient fermées par les murailles de l'enceinte.



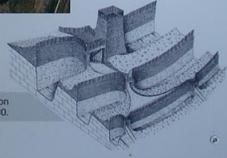
1 - Champ-Durand: entrée « pince de crabe ».



2 - Bellevue-Chenommet (cliché V. Ard).



3 - Entrée B0, vue du ciel.



4 - Restitution de l'entrée B0.

Les enceintes fossoyées sont apparues en France dès le Néolithique ancien, elles sont plus nombreuses au Néolithique moyen et elles connaîtront un développement considérable au Néolithique récent et final dans notre région, le Centre-Ouest. Elles ont d'ailleurs fait l'objet d'un colloque dont le GVEP ***était partenaire en septembre 2012.

L'histoire de cette enceinte est assez longue. C'est une population du Néolithique récent qui creusa les premières fosses vers 3200 ans avant J.-C. Elle se poursuit par des réoccupations au Néolithique final (vers 2900 avant J.-C.), au Chalcolithique (Campaniforme, vers 2500 avant J.-C.) et une dernière au début de l'Âge du Bronze (vers 1800 avant J.-C.). A cette dernière époque, les fossés étaient entièrement comblés.

Une aubaine pour les archéologues, mais à un degré bien moindre pour les occupants du site : les parois latérales des fossés se sont érodées très rapidement, les bases des murs ont alors été sapées

et se sont effondrées dans les fossés. Ils ont dû reconstruire de nouveaux murs et, par la suite, le travail d'entretien fut certainement très lourd.

Par contre, cinq mille ans plus tard, l'équipe de Roger Joussaume a pu récupérer de nombreux rejets détritiques : squelettes humains, ossements d'animaux, céramique, outils en os et bois de cervidés, outils en pierre, coquillages, objets d'ornement et de parure. De nombreuses analyses, et notamment isotopiques, études et datations ont pu ainsi être réalisées permettant de mieux connaître la vie et l'environnement de ces populations.

L'étude des terres, la répartition du matériel archéologique à la surface de l'enceinte, ou même la consommation des coquillages, ont permis de démontrer que ce site fut habité de manière permanente au Néolithique récent, donc autour de 3300 - 3200 avant J.-C.

Dans un climat tempéré et humide, proche de l'actuel, les habitants de Champ-Durand, abrités derrière leurs murailles, étaient des éleveurs-agriculteurs. Les activités y étaient nombreuses et variées. L'étude des ossements a mis en évidence un important abattage des bovins. Par contre, les chèvres et moutons étaient peu nombreux. La chasse (cerf, chevreuil, sanglier) et la pêche étaient peu pratiquées. Une autre activité très soutenue : la production de sel qui nécessitait de recueillir la saumure dans le Marais poitevin. Le très grand nombre de vases retrouvés en apporte la preuve. Cette production devait permettre des échanges importants, notamment pour obtenir les matières premières indispensables à la fabrication des outillages.

CHAMP-DURAND : AGRICULTURE, ÉLEVAGE, CHASSE ET PÊCHE

VENDÉE
LE DÉPARTEMENT

Les occupants de l'enceinte de Champ-Durand étaient des agriculteurs qui cultivaient différentes céréales en particulier. Ils étaient également éleveurs d'animaux qui pour la plupart ont été domestiqués trois à quatre mille ans plus tôt au Proche-Orient et sont donc arrivés dans la région avec les premiers peuples néolithiques il y a près de 2000 ans déjà au moment où ils s'établissent à Champ-Durand : bœuf (3), mouton, chèvre (2) et porc (4). Le chien (1) fut domestiqué encore plus tôt. Dans les fossés de Champ-Durand, il accompagne assez fréquemment les hommes dans les sépultures.



1 - Crâne de chien.



2 - Crâne de chèvre.



3 - Crâne de vache.



4 - Mâchoire inférieure de Porc.

Les études de la faune par Séverine Braguier indiquent que Champ-Durand était un centre important d'abattage de bovidés. Le site peut avoir eu une fonction de marché.

Parmi les restes osseux découverts dans les fossés on note la présence d'un crâne de vache trépané (5), résultat d'un acte chirurgical qui est peut-être le fruit d'une expérimentation sur animal d'un geste assez fréquemment retrouvé sur l'homme à cette époque.

Parmi les autres activités de la population, la chasse tient une place assez secondaire (cerf, chevreuil (6), sanglier). Il en est de même de la pêche en rivière comme en mer alors que des coquillages (lavagnons, palourdes) étaient collectés à quelques kilomètres au sud du site.



5 - Crâne de vache trépané.



6 - Chevreuil.

Que consommaient-ils ? Des bovins, qui leur fournissaient aussi le lait, des porcs, des moutons et des chèvres. Ils aimaient aussi les coquillages (lavagnons et palourdes). Nous sommes moins renseignés sur les plantes cultivées. Les pollens se conservent mal dans les fossés mais, toutefois, l'étude des excréments et des coprolithes permet de savoir que Champ-Durand était édifié au milieu d'un espace ouvert avec arbustes, pâturages et terrains de culture.

On peut peut-être donc voir en Champ-Durand un marché où toute une population devait s'approvisionner. Centre commercial, ce site pouvait être aussi un centre rituel. Les dépôts d'animaux entiers (bovidés, ovicaprinés, suidés) et de poteries dans le fossé forgent cet aspect.

De larges espaces ne furent pas occupés à l'intérieur du site. Ils peuvent avoir été utilisés pour y parquer des animaux domestiques ou aussi réservés pour des activités particulières, tels que des marchés et lieux cérémoniels. Cela transparait à travers les dépôts d'animaux et ceux d'humains dans des niches aménagées. Certains d'entre ces derniers paraissent bien avoir été sacrifiés, tout

comme ceux des sépultures doubles du tumulus contemporain du site des Chatelliers du Vieil-Auzay, à quelques kilomètres à l'Ouest. Ces dépôts humains dans les fossés ne sont certainement pas les sépultures traditionnelles des habitants du lieu. En effet, à cette époque, les ossements correspondant à un très grand nombre de corps se retrouvent par paquets dans les chambres funéraires édifiées au Néolithique moyen, et réutilisées ensuite. Il faut donc envisager des pratiques culturelles : qui sont donc ces morts porteurs d'importants traumatismes crâniens indiquant une fonction funéraire complexe trouvés dans les niches des fossés ?

Contrairement à ce qu'on pensait encore récemment, il est difficile d'imaginer ce peuple vivant dans une quiétude absolue. Les murailles indiquent un souci de protection qui conforte l'idée que l'enceinte fut aussi, au cours de son histoire, un lieu défensif.

DES SQUELETTES DANS LES FOSSÉS DE CHAMP-DURAND

VENDÉE LE DÉPARTEMENT

En dehors de quelques restes osseux humains épars trouvés dans les fossés et qui peuvent provenir de la surface, cinq ensembles au fond du fossé II et du fossé de haut de pente au sud ont été étudiés. Ils représentent huit corps qui se répartissent comme suit :

- Un homme et un sujet indéterminé trouvés dans une niche de la paroi externe du fossé II (3), comparable à une autre (2). Les deux corps devaient être placés l'un à côté de l'autre en position assise (1).
- Une jeune femme et un adolescent de douze à quinze ans. Ils étaient accompagnés d'ossements de bœuf, de cerf et de sanglier qui avaient glissé depuis la paroi interne sur un lit de pierres au fond du fossé II, dans la partie nord du site (4).
- Une femme seule avec des ossements de chien et de sanglier près desquels se trouvait un vase. Ils provenaient de la paroi externe du fossé II non loin du dépôt précédent.

1 - Position d'un squelette dans une niche.

2 - Niche dans une paroi.

3 - Deux squelettes dans une niche latérale du fossé.

4 - Deux squelettes dans un fossé.

Un adolescent d'une quinzaine d'années, recueilli dans le remplissage de base du fossé II dans le sud-ouest du site, devait avoir été déposé en position assise. Il avait subi un traumatisme crânien probablement à l'origine de sa mort. Un crâne de chien lui était associé.

Un jeune adulte masculin et une femme ayant reçu deux coups mortels sur la tête occupaient le fond du fossé unique au sud, provenant de sa paroi nord. Ils étaient accompagnés d'un crâne de chien et de quatre vases du Peu-Richardien maritime, culture du Néolithique récent d'Aunis et de Saintonge.

Les squelettes découverts dans le fossé interne de Champ-Durand, par leur faible nombre et les traumatismes subis, semblent avoir eu un rôle particulier comparable à ceux des Chatelliers-du-Vieil-Auzay, non loin de là, tous les six sacrifiés (fouille J.-M. Large et P. Brocheau).

Nous ne savons rien de l'organisation sociale de ces habitants qui n'était pas obligatoirement basée sur une forte hiérarchisation sociale. Rien ne permet de supposer, sans que l'on puisse l'exclure, le pouvoir d'un chef à la tête du groupe et on peut imaginer que chaque village se trouvait au milieu d'un territoire agricole et pastoral qui incluait une partie du littoral de l'actuel Marais poitevin d'où la saumure et les coquillages étaient récupérés.

Le site semble avoir été abandonné vers 3200-3100 avant J.-C., en raison peut-être de la difficulté d'entretien des remparts qui s'effondraient dans les fossés. Il fut réoccupé au Néolithique final après une courte période d'abandon. On ne sait pratiquement rien de la vie de ceux qui réoccupèrent le site sinon qu'ils n'ont pas reconstruit les murailles. Lorsque les Campaniformes arrivèrent vers 2500 avant J.-C., les fossés étaient pratiquement comblés. Ce fut ensuite le tour des hommes du Bronze ancien d'occuper ce site dont les fossés étaient alors complètement comblés.

De nombreuses questions restent sans réponse. De nouvelles recherches s'appuyant sur des techniques actualisées permettront d'apporter leurs lots de réponse.

* Maurice Marsac, alors en poste au service archéologique des Pays de la Loire, s'est intéressé très tôt à la prospection aérienne et a innové en ayant recours à la photographie infrarouge.

** Roger Joussaume est, entre autres, Docteur d'Etat, ex Directeur de recherche au CNRS et consultant international à l'UNESCO pour le classement des mégalithes.

*** GVEP : Groupe Vendéen d'Etudes Préhistoriques.

Le contenu du présent article a été entièrement puisé, avec son accord, dans l'ouvrage de Roger Joussaume et collaborateurs paru en 2012 et édité par l'Association des Publications Chauvinoises.

Arrêt 7 : Four à chaux et carrière de Richebonne - Commune de Benet (85)

Âge : Bajocien supérieur – Bathonien inférieur pour les assises calcaires

A- Historique

Les carrières de Richebonne à Benêt furent exploitées à partir du milieu du XIX^{ème} siècle pour fournir de la chaux pour l'amendement des sols et la construction. Pendant plus de cent ans, grâce au charbon des mines de Faymoreau dont dépendaient les fours (mêmes propriétaires) et au branchement des voies de chemins de fer qui acheminaient la houille et « exportaient » la chaux, de 20 à 50 ouvriers ont extrait la pierre calcaire.

FOURS A CHAUX DE L'OUEST

BENET (Vendée)

TEL:17

AGRICULTEURS

Les FOURS A CHAUX DE L'OUEST à BENET (Vendée) sont en mesure de vous fournir toute la gamme des amendements de qualité garantie dont vous pouvez avoir besoin pour améliorer le rendement de vos terres - A SAVOIR :

- 1°/ CHAUX GRASSE TRIÉE, en roches, dosant 92 % au moins de CaO
- 2°/ CHAUX GRASSE VIVE BROYÉE dosant 90 % au moins de CaO
- 3°/ CHAUX ÉTEINTE ET BLUÉE dosant 68 à 73 % de CaO et passant 95 % au moins au tamis ancien N° 60
- 4°/ CHAUX CARBONATÉE dosant 58 à 63 % de CaO et passant 99 % au tamis ancien N° 60
- 5°/ CENDRÉE DE CHAUX BLUÉE dosant 53 à 58 % de CaO et passant 95 % au moins au tamis ancien N° 40
- 6°/ CARBONATE DE CHAUX séché et pulvérisé dosant 48 à 53 % de CaO et passant 99 % au tamis ancien N° 60
- 7°/ **Des spécialités de CHAUX VITICOLE** (dosant 70 % au moins de CaO et passant 99% au moins au tamis ancien N° 200) et de CHAUX OSTREICOLE

AGRICULTEURS, soucieux de vos intérêts, demandez à votre Négociant ou à votre Coopérative Agricole, exclusivement les produits de qualité provenant des usines de BENET, St-VINCENT-STERLANGES et FAYMOREAU (Vendée) des FOURS A CHAUX DE L'OUEST.

Ce fut l'un des premiers sites industriels électrifiés dans les années 1920 à partir de la centrale de Faymoreau.

En 1958, l'arrêt des mines de Faymoreau qui fournissaient une énergie peu coûteuse, a porté un coup fatal à cette activité même si celle-ci a pu se poursuivre quelques années encore grâce au charbon importé du Nord de la France puis de l'ex-URSS.

En 1971, la production a atteint 8000 tonnes de chaux éteinte.

L'activité a cessé en 1981.

Le site industriel des fours à chaux de Richebonne est inscrit aux Monuments historiques depuis 1994.

La visite s'est effectuée sous la conduite de Monsieur Jean-Marie Vergnault, le propriétaire et fils du dernier Directeur, assisté par deux membres de l'Association des Amis des Fours à chaux qui assure la promotion du site en même temps qu'elle participe bénévolement à sa restauration.

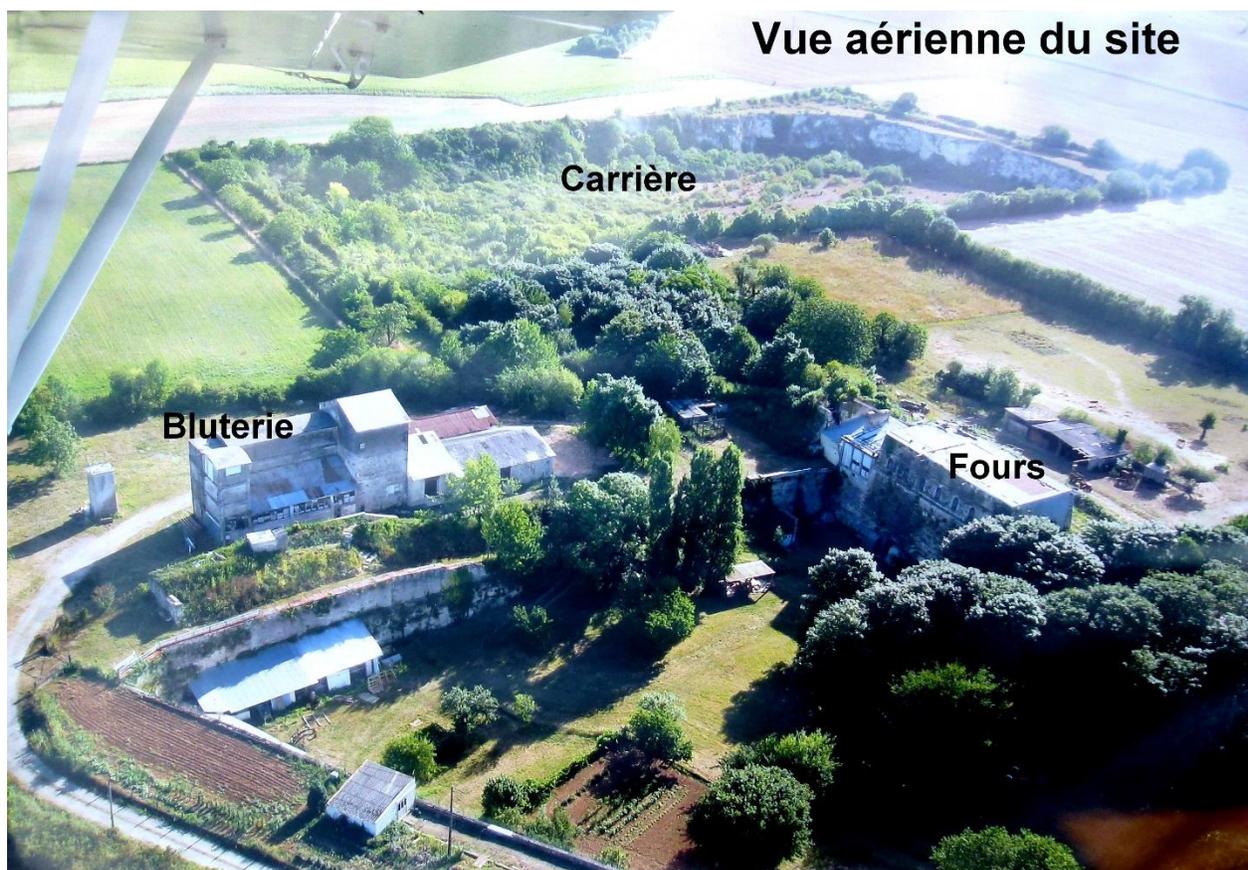
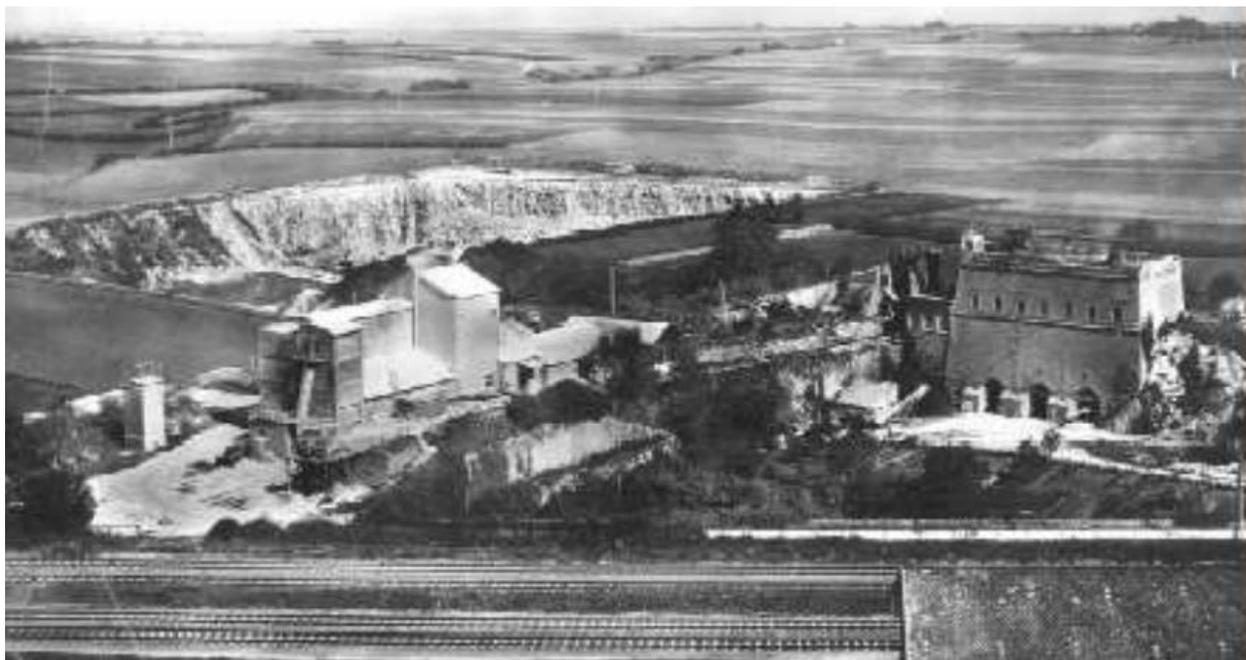
Une bonne nouvelle pour cette association, elle va bénéficier de l'aide de l'opération menée par Stéphane Bern au profit du patrimoine ouvrier et industriel.



Jean-Marie Vergnault, Michelle Saboureau et Danielle Laval à l'hôtel de Région à Nantes pour la remise officielle de la subvention accordée à l'Association des Amis des Fours à chaux.

Photo La Nouvelle République du 23/09/2017

B- Description du site



Vues aériennes ancienne et actuelle du site de Richebonne

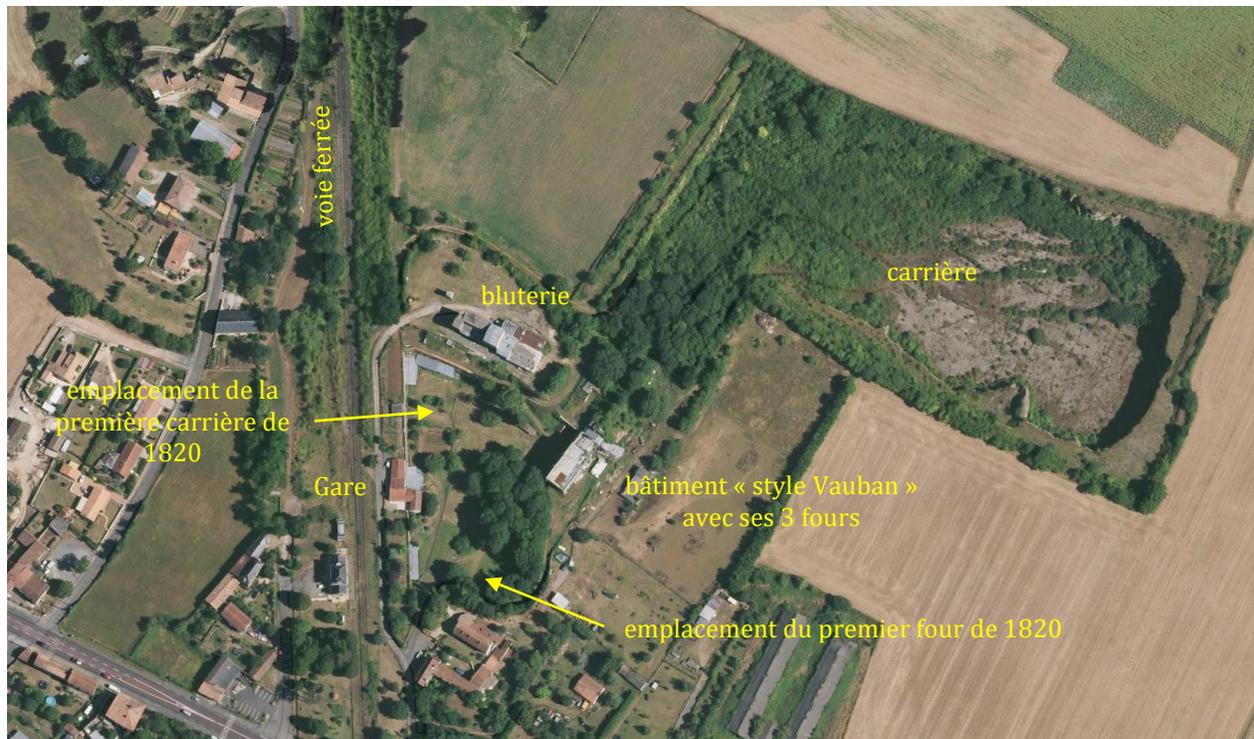
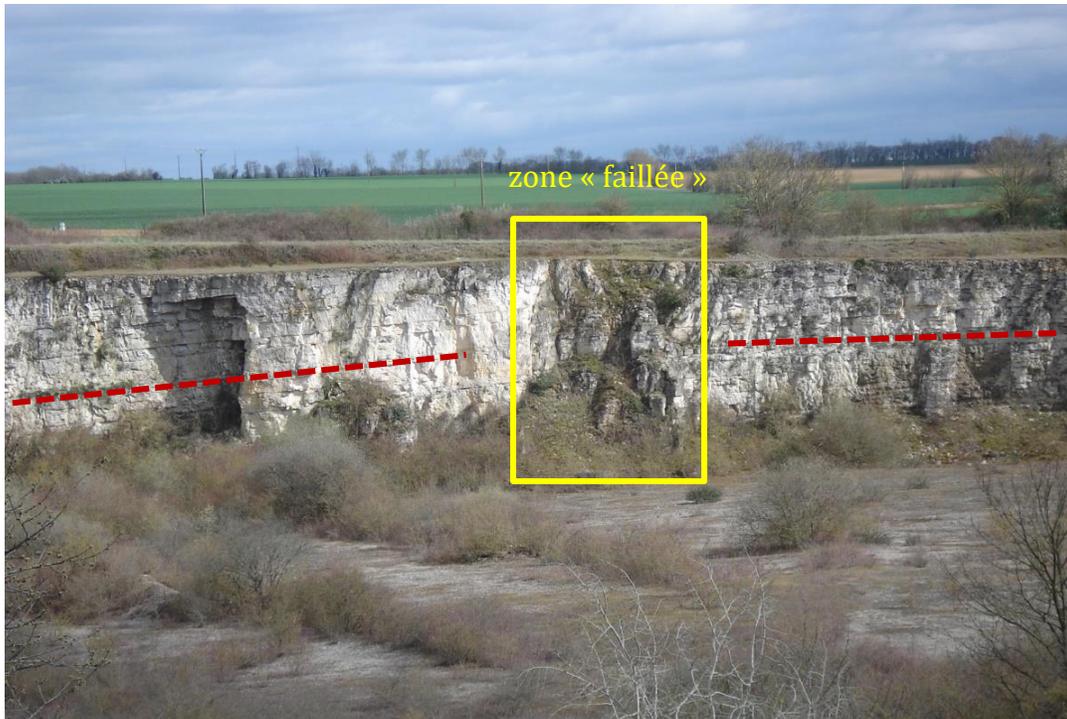


Image GéoPortail

▪ **La carrière**





A noter l'angle que font les strates de part et d'autre de la zone « faillée ».

On y exploite le calcaire du Jurassique moyen ou Dogger : du Bajocien supérieur sur 8,5 m de hauteur surmonté par du Bathonien épais de 6,5 m.

Grossièrement, le Bajocien est encadré par 2 niveaux repères : « l'oolithe » à la base et le « banc pourri » au sommet.

Ce « banc pourri » est un niveau de remaniement. Il est constitué d'une brèche de fossiles (Ammonites et Bélemnites surtout) plus ou moins tronçonnés, de nodules de phosphate et de galets dans une matrice calcaire.

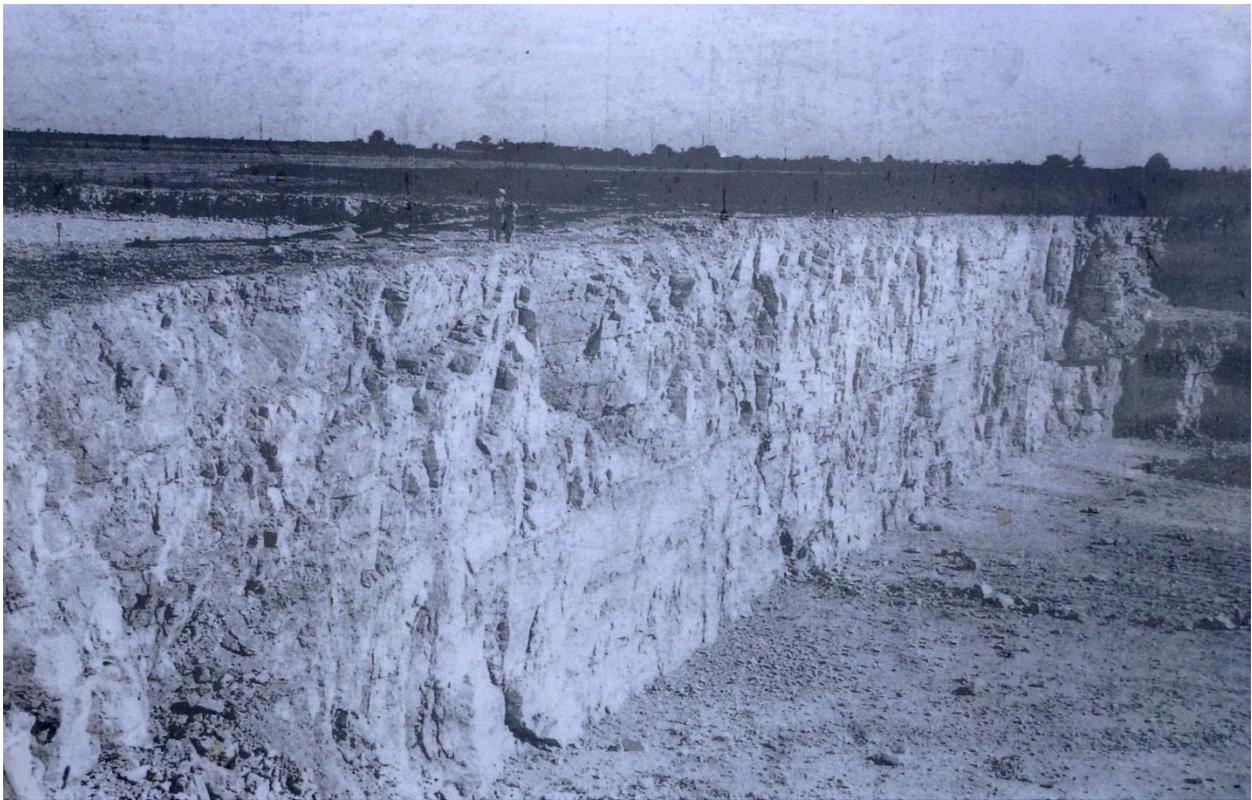
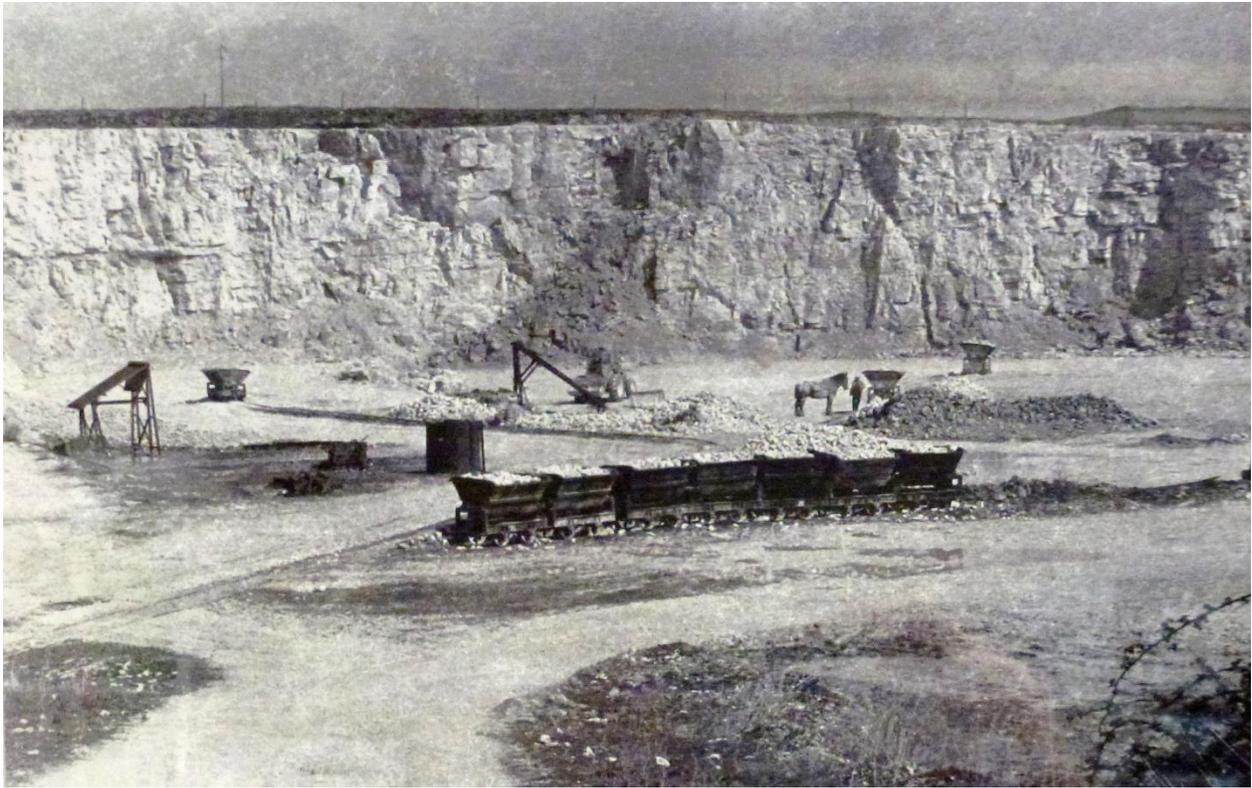
C'est cette richesse en fossiles qui le rend impropre à la construction qui lui a valu le nom de « banc pourri » donné par les carriers. Ce « banc pourri » est un excellent repère stratigraphique.

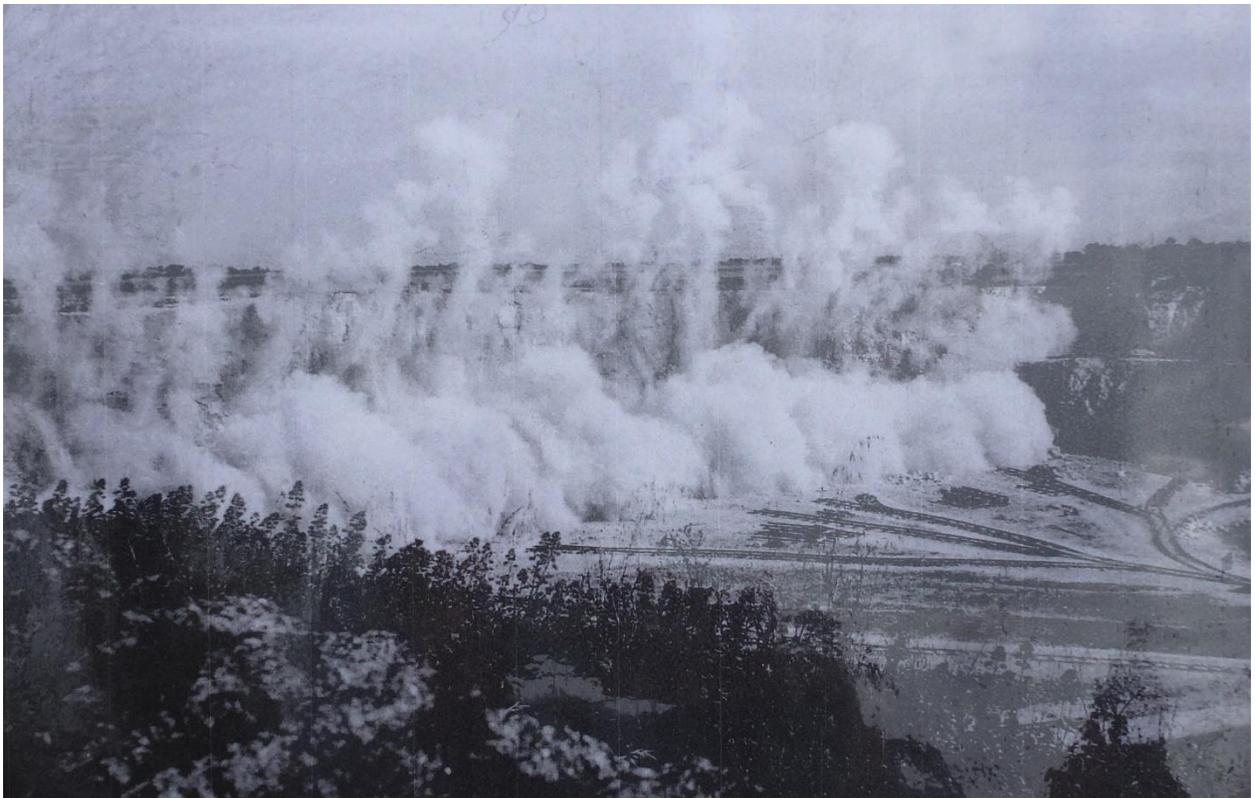
Pas toujours déterminables au niveau de l'espèce, les Ammonites sont cependant très abondantes et très variées : *Parkinsonia*, *Cadomites*, *Garantia*, *Spiroceras*, etc...

Le Bathonien est représenté par des calcaires peu différents de ceux du Bajocien mais un peu plus crayeux et marneux. Il contient de nombreuses Ammonites : *Oxycerites*, *Prohecticoceras*, *Wagnericeras*, etc ...

Le fond de la carrière est à la limite supérieure de la nappe phréatique du Dogger. Quand celle-ci débordait à la saison des pluies, le travail se repliait sur un demi-niveau supérieur non inondé. L'activité n'était donc pas interrompue.

Le front de taille était abattu à la dynamite et les blocs de quelques dm^3 étaient chargés sur des wagonnets roulant sur rails et tirés jusqu'au sommet des fours.







NB : La carrière maintenant envahie par la végétation est interdite à la visite.



▪ Les fours

En 1884, trois fours sont construits à flanc de falaise de la toute première carrière ouverte vers 1820. La maçonnerie de la façade ressemble aux fortifications de « style Vauban ».



Le bâtiment « style Vauban » abritant les 3 fours

- Description d'un four

Chaque four a une forme ovoïde de capacité de 50 m³.

Le calcaire était amené par wagonnets depuis la carrière jusqu'au gueulard du four, au sommet du bâtiment, grâce à une rampe d'accès.

Le charbon était enfourné plus bas par 4 portes de chargement situées au niveau de la galerie à fenêtres visibles sur la photo ci-dessus.

Les chauffourniers chargeaient ainsi calcaire et charbon dans la proportion de 3 volumes de calcaire pour 1 volume de charbon.



Sommet d'un four avec son gueulard et les rails pour wagonnets



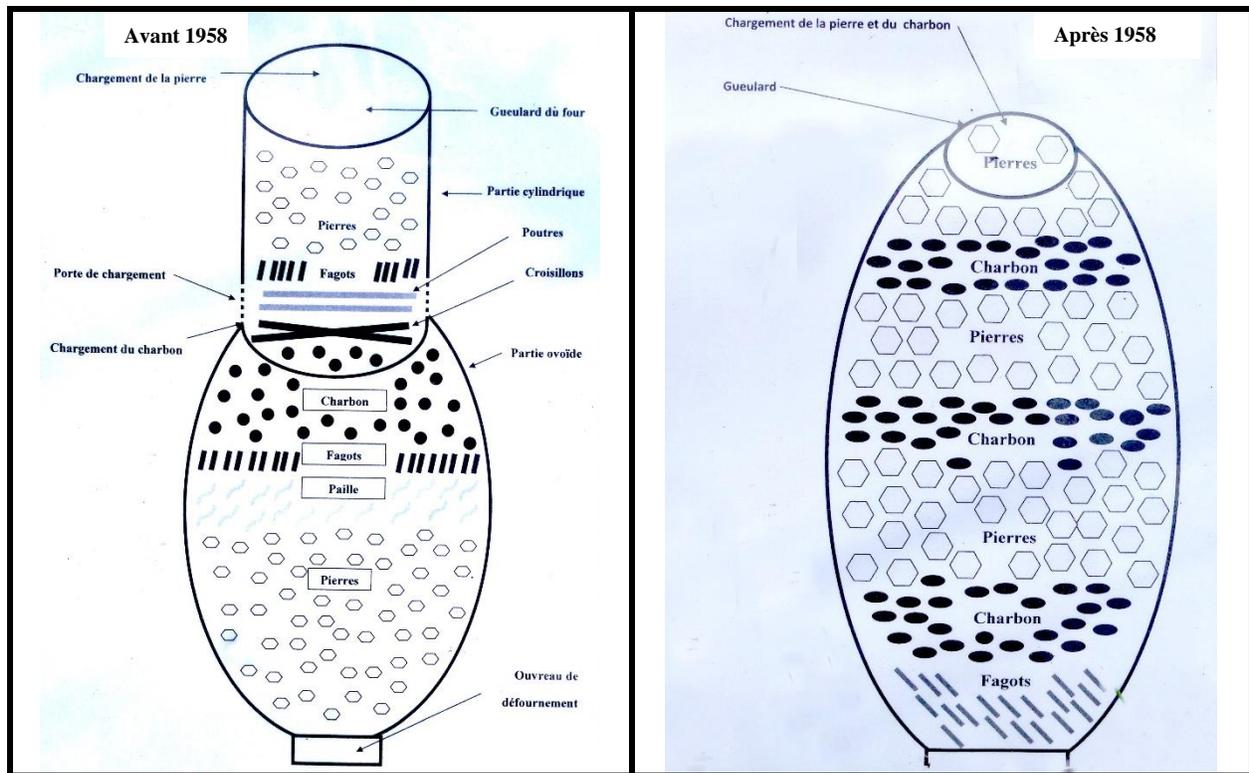
Gueulard d'un four vu de l'intérieur



Porte de chargement du charbon (obturée par des briques)

Juste sous le niveau des portes de chargement du charbon, une ouverture obturée par une grille en forme de croisillon permet le déchargement de la chaux vive en fin de calcination.





Panneaux explicatifs

- Principe de fonctionnement

Le feu, mis à des fagots de bois (ou de genêts ou de bruyères), enflammait le charbon. La chaleur de la combustion faisait monter la température à 800 - 1000°C.

A de telles températures, le calcaire subit une réaction chimique ; il perd du dioxyde de carbone pour donner de la chaux vive (ou oxyde de calcium) selon l'équation chimique :



Quand tout le charbon était brûlé, la température retombait lentement. Il fallait ensuite « défourner » en faisant tomber les blocs de chaux vive dans des wagonnets situés au bas du four. Pour une charge de 50 m³, on obtenait entre 25 et 30 m³ de chaux vive.

La maintenance était chose importante. Monsieur Vergnault la décrit ainsi :

« Deux fours fonctionnaient durant 2 à 3 saisons soit 6 à 9 mois et le 3^{ème} était maintenu durant 2 saisons pour prendre la relève d'un des deux qui était maintenu à son tour ».

Pour augmenter la durée de vie de la paroi de calcaire qui cuisait elle aussi, on l'a doublée avec des dalles en pierre réfractaire provenant de la carrière des Plochères de St Pierre-du-Chemin que l'AVG a visité en 2010.

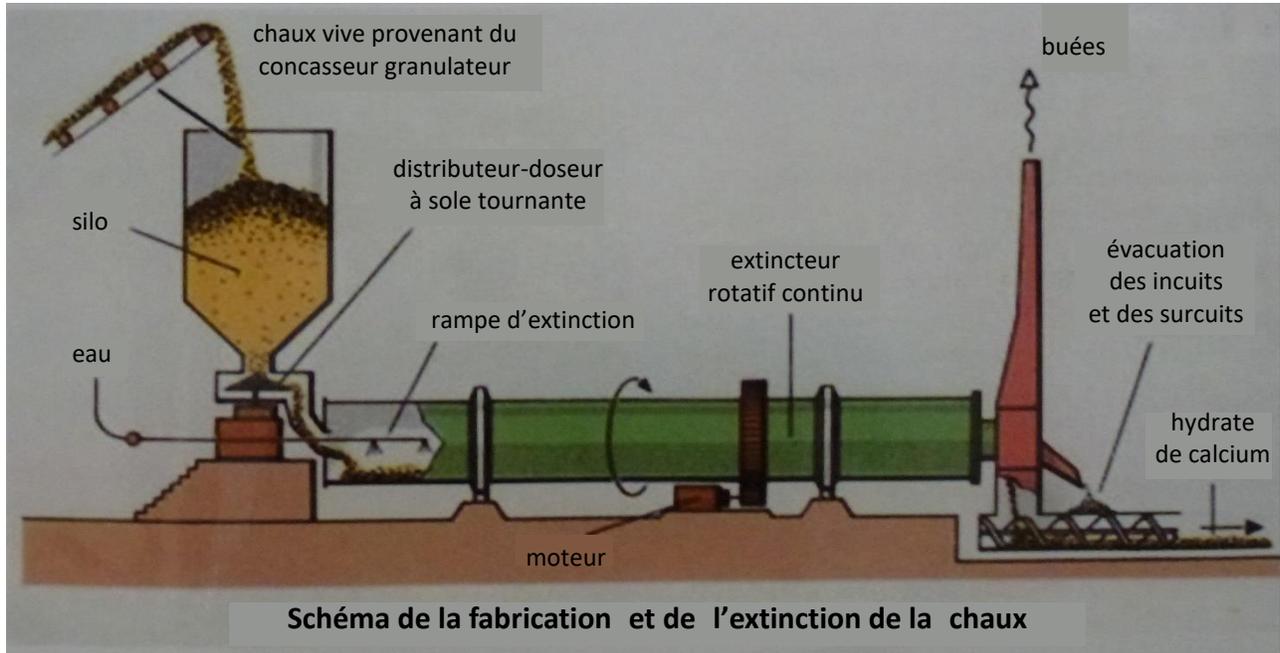
Depuis 1970, la « Pierre des Plochères » a été remplacée par des dalles en ciment fondu.



Base du four où est recueillie la chaux vive

▪ La Bluterie

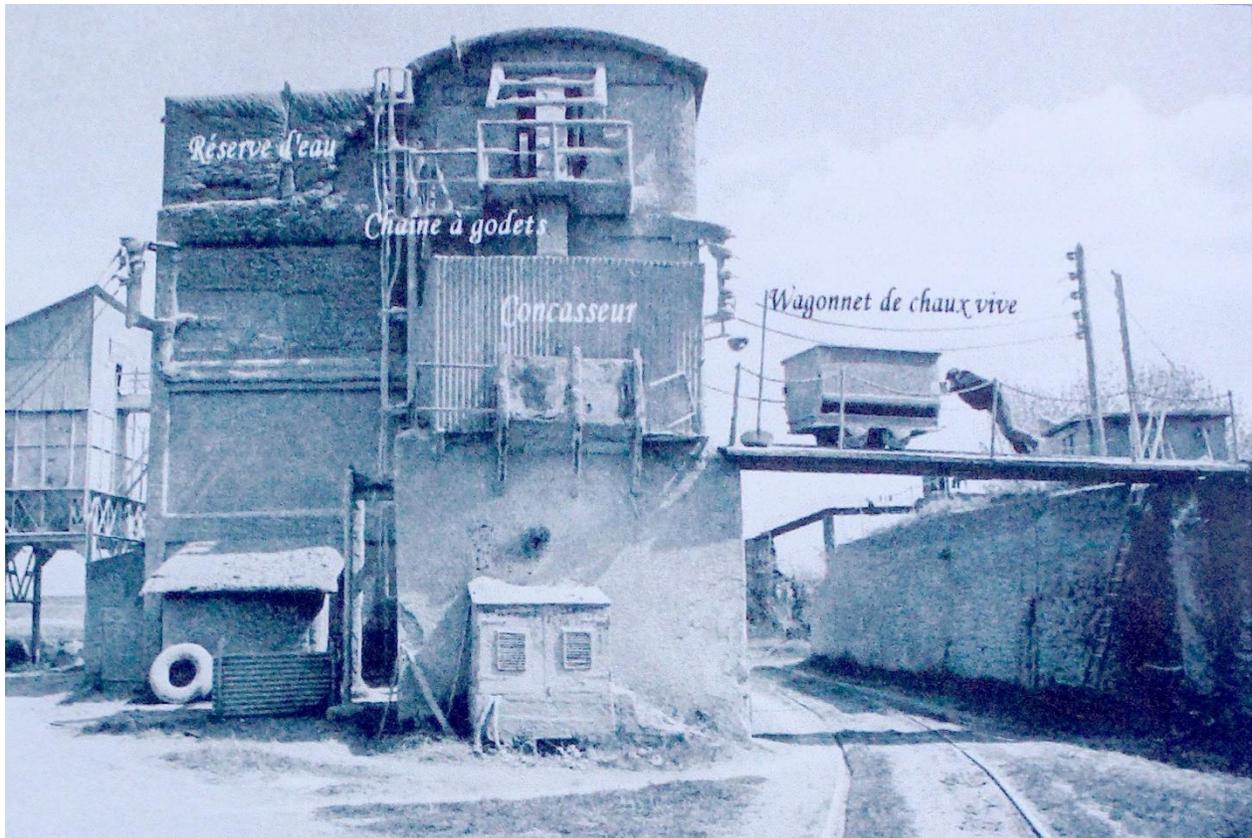
C'est l'ensemble des bâtiments où l'on procède au concassage, au broyage puis à l'extinction de la chaux vive, et enfin à son conditionnement.



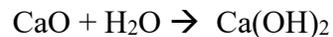
Les wagonnets de chaux vive sont tirés par un treuil et amenés au niveau d'un concasEUR qui réduit les blocs en graviers.



Treuil de remontée de la chaux vive vers le concasEUR



Ceux-ci sont stockés dans un silo. Au bas du silo, ces graviers de chaux vive sont broyés dans un tambour rotatif muni de boulets d'acier. Comme dans une machine à laver, la matière remonte partiellement et retombe. Le choc des boulets pulvérise la chaux vive en une fine poudre. La poudre obtenue est arrosée avec la quantité exacte d'eau nécessaire à la réaction chimique :

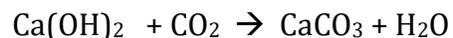


Ca(OH)_2 est de l'hydroxyde de calcium ou « chaux éteinte ». Cette « extinction » dégage un peu moins de chaleur qu'il en a fallu pour décomposer le calcaire.

La chaux éteinte pulvérulente est ensuite conditionnée pour l'expédition.

La chaux éteinte a deux propriétés intéressantes :

- sa causticité (pH basique égal à 14) la faisait utiliser pour le blanchiment des murs et leur désinfection,
- et son avidité pour le gaz carbonique selon la réaction :

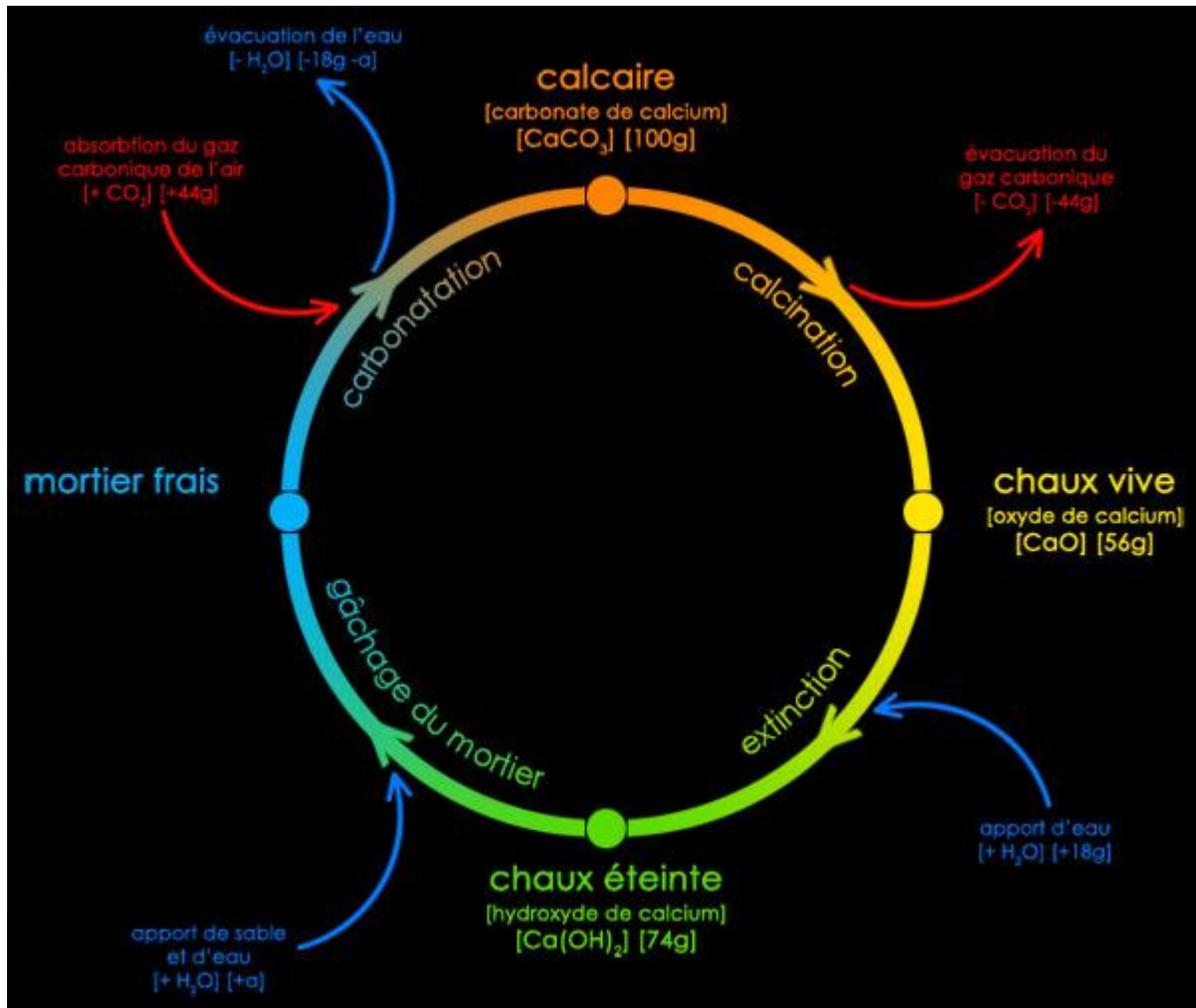


En examinant cette équation, on constate que si l'on mélange de la chaux éteinte à du sable pratiquement pur, dépourvu d'argile, on obtiendra un mortier qui va durcir, « prendre » lentement par transformation de la chaux éteinte en calcaire (CaCO_3) au contact du gaz carbonique de l'air.

On donne le nom de « chaux aérienne » (= qui durcit à l'air) à cette chaux vive fabriquée à partir de calcaire pur.

La chaux « hydraulique » se différencie de la chaux « aérienne » par le fait qu'elle est fabriquée à partir de calcaires argileux qui contiennent donc, en plus du calcaire, de l'argile qui est un silicate d'aluminium. On chauffe alors le calcaire impur à des températures beaucoup plus élevées (1250 à 1350°C), A de telles températures de cuisson, la chaux vive CaO va réagir avec les silicates pour former des hydroxydes insolubles.

Du fait de la présence de ces hydroxydes, cette chaux va durcir rapidement une première fois en présence d'eau lors de la phase d'extinction de la chaux vive ou surtout lors de la confection du mortier, puis une seconde fois, plus lentement, par carbonatation au contact de l'air comme le fait la chaux « aérienne ». De là son nom : chaux « hydraulique » (hydraulique = qui durcit à l'eau).



Cycle de la chaux

C- Utilisation de la chaux

En agriculture, elle apporte du calcium aux sols qui en contiennent trop peu afin d'améliorer les rendements.

Rappel : Les ions Ca^{2+} améliorent la structure du Complexe Argilo-Humique en la rendant grumeleuse donc en l'aérant.

Et un sol bien aéré favorise la croissance et le métabolisme des racines, la multiplication des bactéries aérobies, la vie dans le sol d'une façon générale, la germination des graines...

Il va retenir juste ce qu'il faut d'eau dans ses nombreux interstices pour assurer cette « vie du sol », l'eau en excès est en revanche éliminée.

Ameubli, il est plus facile à travailler, les racines y pénètrent facilement.

Il se tient mieux, est plus stable car les colloïdes argileux sont moins facilement transportés par l'érosion.

Enfin, il retient les ions minéraux positifs qui peuvent être utilisés en seconde main par les plantes.

En ostréiculture, la chaux favorise la formation des coquilles du naissain.

Dans le traitement des eaux

Une fois potabilisée, l'eau destinée à la consommation humaine doit être mise à l'équilibre calco-carbonique avant sa distribution dans le réseau afin d'éviter les problèmes de corrosion dans les canalisations.

Elle est mise à l'équilibre par neutralisation de l'excès du CO_2 par injection de chaux (ou de soude).

Quelques mots sur la « Pierre des Plochères »

« Utilisée largement autrefois pour la construction des soles de four grâce à ses propriétés réfractaires, la Pierre des Plochères affleure essentiellement près de Saint-Pierre-du-Chemin, où elle s'insère entre la formation du Bourgneuf et le Grès armoricain, comme les ignimbrites dont elle représente un équivalent latéral.

Sur la feuille Chantonay, elle est représentée en limite Est de la carte, près des hameaux de la Bénussière et de la Fillotière, où elle constitue le prolongement direct du gisement de Saint-Pierre-du-Chemin ; on en retrouve des équivalents plus au Nord-Ouest, entre Réaumur et la Meilleraie-Tillay, et plus loin entre Rochevieille et Piffecaud.

La roche se présente en grandes dalles décimétriques de couleur rose ou violacée, à enduits micacés irréguliers, contenant des éléments figurés plus sombres centimétriques à pluridécimétriques. Grâce à leur débit régulier, ces dalles ont été largement utilisées dans la construction notamment comme pierres d'angle, seuils, appuis de fenêtres, et se repèrent facilement

grâce à leur couleur rose caractéristique. Les éléments figurés ont une texture porphyrique et contiennent des phénocristaux de quartz automorphes à golfes en doigts de gants et une pâte microgrenue de quartz et de paillettes micacées ; ces éléments figurés pourraient correspondre à des galets de lave. La matrice contient des quartz rhyolitiques subautomorphes, souvent cassés ou craquelés et des amandes quartzeuses de taille variable, dans un ciment micacé très fin ; ces faciès peuvent être interprétés comme des brèches ou des tufs rhyolitiques.

Les affleurements situés plus au Nord-Ouest (Réaumur - La Meilleraie et Rochevieille -Piffecaud) correspondent à un matériel plus distal et moins franchement volcanogène : on y trouve des pélites noires ou violacées, plus ou moins grés-feldspathiques, contenant des amandes sériciteuses de teinte claire, alternant avec des grès feldspathiques noirs ou gris. Ces faciès alternent sur plusieurs mètres d'épaisseur, sous le Grès armoricain.

La Pierre des Plochères peut être considérée comme un faciès volcano-sédimentaire latéral des ignimbrites de la Châtaigneraie comme l'a suggéré A.D. Berre (1967) ; en effet, elles se trouvent tantôt sous les ignimbrites, tantôt à la place de celles-ci ; d'autre part les données minéralogiques et géochimiques montrent un pôle alumineux (pyrophyllite) au centre de la principale bande d'affleurement et des pôles potassiques (séricite) aux extrémités ; cette répartition suggère une migration différentielle de ces éléments lors de la sédimentation à partir d'une source qui pourrait être le massif ignimbrétique. La richesse en alumine (jusqu'à 19 % de la roche totale, et jusqu'à 37 % du ciment) de la partie centrale de la bande d'affleurement explique les qualités réfractaires de cette roche.

Notons que J. de Lapparent (1909) a signalé la présence, dans cette roche, de chloritoïde, disthène et andalousite ; ces minéraux, dont les deux derniers paraissent in- compatibles avec le caractère épizonal du métamorphisme régional, n'ont jamais été retrouvés depuis. »

Extrait de la notice de la carte géologique de Chantonnay - BRGM

« La Formation de L'Huisserie du Bassin de Laval (53) datée du Tournaisien (Carbonifère inférieur), dénommé autrefois Culm, débute fréquemment par une roche volcanique verdâtre, souvent très schistosée, connue sous le nom de « blaviérite », terme créé par E. Munier-Chalmas (1881) en l'honneur de E. Blavier qui avait le premier observé cette roche dans la commune de Changé et l'avait désignée comme « stéatite ».

Dès cette époque, cette roche était exploitée « pour la construction des robes de fours à chaux, mettant à profit sa double propriété d'être très réfractaire et très facile à tailler » (Blavier, 1837).

Tour à tour considérée comme un minéral (pinite puis paragonite par E. Jannettaz, 1880 ; 1882), puis comme une roche métamorphique (Munier-Chalmas, 1881) et, enfin, comme une roche sédimentaire (Oehlert, 1896), il faudra attendre J. de Lapparent (1909) pour indiquer à juste titre que la blaviérite dérive « d'une rhyolite épanchée au commencement de l'époque carbonifère » et que le minéral phylliteux de la pâte est de la séricite.

Eu égard à son aptitude à se déformer et à se comporter comme niveau de décollement, C. Klein et J. Trichet (1968) puis C. Klein (1973) feront de cette blaviérite un faciès plus tectonique que pétrographique.

Par la suite, C. Boyer (1968) va révéler le cachet ignimbritique de la plupart des roches volcaniques acides constituant les complexes situés sur le flanc Sud du Synclinorium de Laval. L'analyse détaillée de ces complexes, bien exposés dans la vallée de la Mayenne (secteur de L'Huisserie), sera reprise par J. Plaine (1976) qui souligne l'existence, à côté des ignimbrites, de laves acides et de projections plus ou moins remaniées dont la représentation figure en détail sur les cartes de Meslay-du-Maine (Manigault et al., 1987) et de Cossé-le-Vivien (Vernhet et al., 2009). L'ancienne exploitation de la Brique, dans laquelle était exploitée cette blaviérite, est aujourd'hui utilisée comme entrepôt par le Groupe BTP Eiffage. »

**Extrait de la fiche IPG53_FA016 des sites de l'Inventaire
du Patrimoine Géologique des Pays de La Loire**

La « Pierre des Plochères » est donc une blaviérite, c'est-à-dire une méta-rhyolite mais tellement déformée qu'on doit en faire une ultramylonite de rhyolite.

**Article de Pierre GIBAUD, André POUCKET,
Jean-Pierre TORTUYAUX et Hendrik VREKEN**

Photographies de Michèle GIBAUD, André POUCKET et Hendrik VREKEN

Bibliographie

Carte géologique de Fontenay au 1/50 000^{ème}

Carte géologique de Coulonges-sur-l'Autize au 1/50 000^{ème}

Carte géologique de Chantonay au 1/50 000^{ème}

A. et R. BLANC : « Monstres, sirènes et centaures : Symboles de l'art roman » - Editions du Rocher (2006).

P. BOUTON : « Analyse stratigraphique, pétrographique et structurale du segment vendéen de la chaîne hercynienne - partie orientale du Synclinorium de Chantonay - Massif armoricain » - Université de Poitiers (1990).

J.-P. CAMUZARD et P. BOUTON : « Le Givétien de La Villedé-d'Ardin (Sud du Massif armoricain, France) : une série discordante sur un socle cadomien ? » - Ann. Soc. Géol. Du Nord. T.19 (2^{ème} série) - p.25-34, Octobre 2012.

G. GAMBIER : « Le rébus du symbolisme roman » - Idc Editions (2017)

R. JOUSSEAUME : « L'enceinte néolithique de Champ-Durand à Nieul-sur-l'Autize, Vendée – Association des publications chauvinoises (2012).

G. MATHIEU : « Recherches géologiques sur les terrains paléozoïques de la région vendéenne » - Lille (1937).

A. POUCKET et *al.* : « Cambrian-Early Ordovician volcanism across the South Armorican and Occitan domains of the Variscan Belt in France : Continental break-up and rifting of the northern Gondwana margin » - Geoscience Frontiers (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.gsf.2016.03.002>

C.STRULLU-DERRIEN et P. GERRIENNE : « Le Dévonien ou « l'âge d'or » de l'évolution des plantes ». Bull. Soc. Ét. Sci. Anjou, t. XXII, 2008.

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

Sites Internet consultés

<http://www.accueil-vendee.com/patrimoine/four-a-chaux/>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZtcRjZs89CI> pour la Pierre des Plochères

[http://www.donnees.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=zonage&id_type=36&id_regional=IPG53 FA016](http://www.donnees.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=zonage&id_type=36&id_regional=IPG53_FA016) pour la blaviérite

<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/botanique-explosion-vegetale-devonien-600/page/4/>