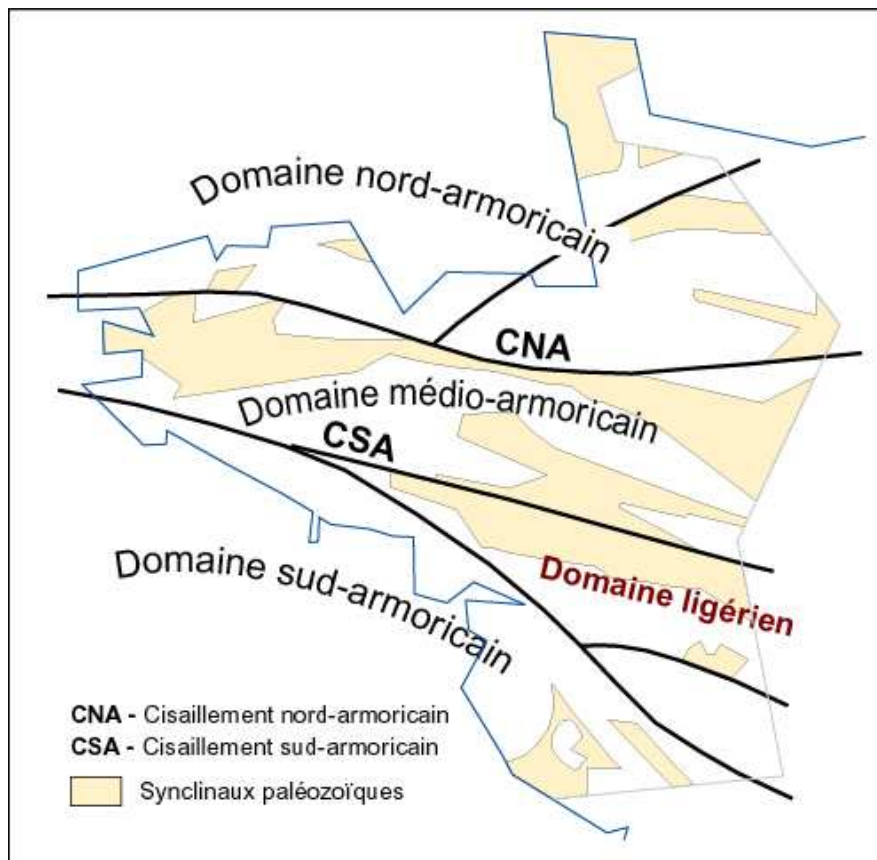


## Compte-rendu de la sortie du Dimanche 22 Juin 2003

### *Géologie des Coteaux du Layon*

Sortie dirigée par Christophe Noblet\*

Sous une chaleur tropicale digne de l'époque carbonifère que nous évoquerons à différentes reprises, une douzaine de personnes ont parcouru la vallée du Layon à la découverte des volcanites et des sédiments qui font la richesse géologique et œnologique d'une région à l'histoire géodynamique un peu à part dans celle du Massif armoricain.



Entre Chalonnes-sur-Loire et Rochefort-sur-Loire, en passant par Beaulieu-sur-Layon, la région visitée lors de cette sortie se situe au sud-est du massif armoricain, à proximité de sa limite avec le bassin parisien.

Elle appartient à une unité originale du domaine sud-armoricain, le **domaine ligérien** qui s'inscrit entre deux des branches du cisaillement sud-armoricain (cf. carte).

Elle se trouve précisément au contact de l'*Unité métamorphique protérozoïque des Mauges* au sud et de l'*Unité paléozoïque siluro-dévonienne de Saint-Georges-sur-Loire* au nord.

Ce contact est marqué par un accident structural et morphologique majeur, la **faille du Layon**, composante orientale du linéament Nort-sur-Erdre – le Layon, que l'on peut suivre sur plus de 120 km entre Blain (Loire-Atlantique) et Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire) et qui juxtapose deux domaines de socle ayant subi une histoire géodynamique différente.

Cet accident est en outre jalonné de nombreux *bassins sédimentaires carbonifères* installés dans des systèmes de cisaillement intra-continentale ("pull-apart"), dont certains possèdent des gisements productifs en charbon: c'est le *sillon houiller de la Basse-Loire*.

L'histoire géologique de cette région a été récemment revisitée par Carine Cartier (cf. bibliographie). Ses travaux ont souvent servi de base aux discussions de terrain.

Au niveau mondial, les reconstitutions paléogéographiques proposées pour le Paléozoïque inférieur et moyen sont d'accord pour distinguer deux unités paléogéographiques majeures en Europe: Baltica au nord et Nord Gondwana au sud, les deux étant séparées par l'Océan méditerranéen rhéique.

Le Massif armoricain constitue une microplaque Armorica, évoluant au nord de Gondwana, et séparée de ce dernier par l'Océan sud-armoricain qui pourrait n'être qu'une branche de l'océan rhéique.

Au Silurien, autour de 430 millions d'années, la fermeture de l'Océan sud-armoricain, par subduction vers le nord, entraîne la distension de la partie sud d'Armorica (domaine centre-armoricain) et l'apparition du "rift du layon"; partiellement océanisé ce dernier va recevoir les blocs issus de l'érosion des reliefs proches.

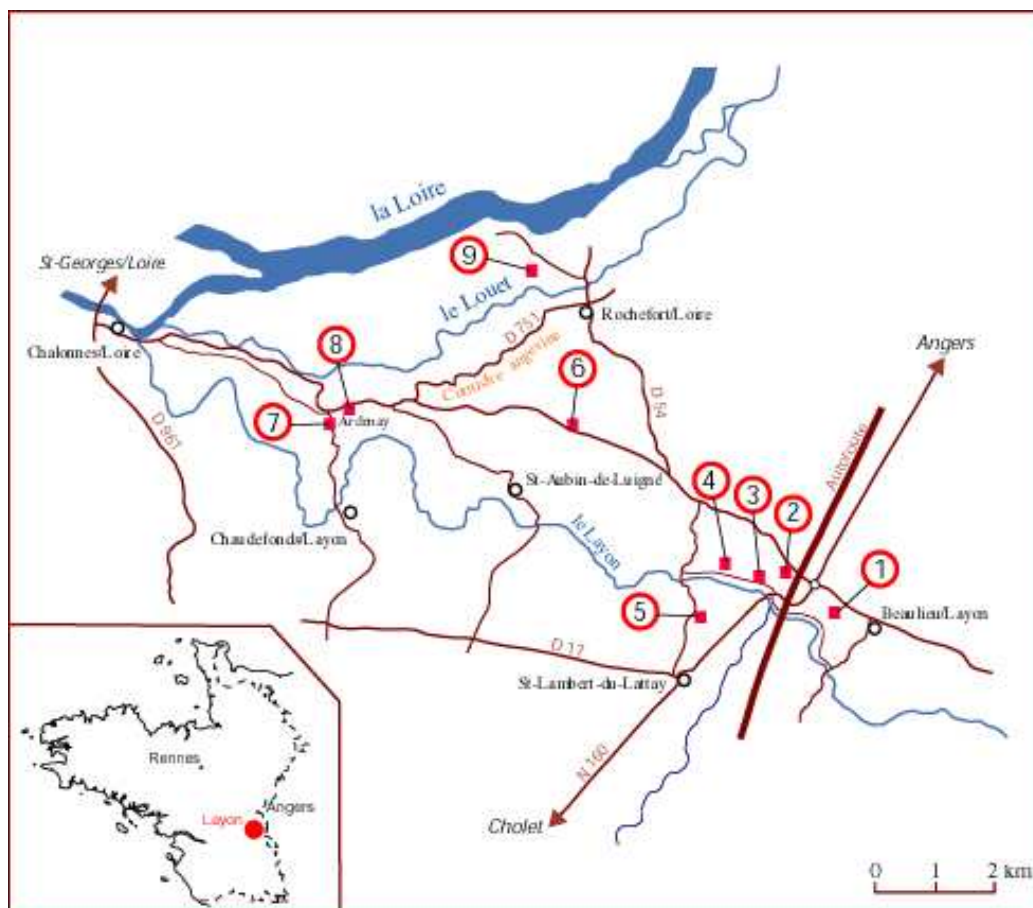
Au Dévonien moyen, autour de 380 millions d'années, le "rift du layon" se referme par subduction vers le sud, zone au front de laquelle se forme un prisme d'accrétion incorporant les blocs précédemment cités aux blocs de roches volcaniques plus récentes.

Ceci pourrait expliquer la nature de l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire, sa structuration en deux sous-unités telles qu'on les observe aujourd'hui, l'une d'entre elles (la plus sud) étant un vaste olistostrome (accumulation chaotique de terrains empruntés au front d'une nappe de charriage, au cours de sa mise en place dans un bassin sédimentaire, par suite de leur glissement par gravité sur le fond de ce bassin) à blocs exotiques (olistolithes) de nature extrêmement variée emballés dans des sédiments silto-gréseux.

Au début du Carbonifère, la fermeture de l'Océan rhéique va entraîner la collision entre Gondwana et Laurussia (Baltica + Laurasia), rapprochant le nord-Gondwana (domaine sud-armoricain) et Armorica au sein de la chaîne hercynienne. Dans la région qui nous intéresse, on voit la naissance de la faille Nort-sur-Erdre-Layon qui apparaît ainsi comme une ligne de suture majeure mettant en contact le domaine des Mauges avec l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire.

Par la suite cette faille majeure ainsi que d'autres structures associées au cisaillement sud-armoricain vont fonctionner en régime cisailant dont les sens de mouvement et leur chronologie ont été discutés au cours de cette sortie.

Ainsi se créent un système de bassins sédimentaires qui reçoivent les produits d'érosion des reliefs hercyniens (bassin d'Ancenis par exemple) et, au contact avec l'Unité de Saint-Georges-sur-Loire, des fossés plus profonds qui laissent le passage à des magmatismes variés et dans lesquelles s'accumulent les végétaux qui se transformeront en charbon: c'est le sillon houiller de la Basse-Loire.



## Les différents arrêts

### Arrêt n°1

#### *Table d'orientation de Beaulieu-sur-Layon*

Installée au sommet d'un ancien four à chaux qui était alimenté par des lentilles carbonatées situées au sein des roches volcaniques du complexe de Saint-Georges sur Loire (une rue du lotissement proche s'appelle "impasse de la pierre de chaux"), la table d'orientation de Beaulieu-sur-Layon, grâce à sa position dominante, permet une excellente lecture du paysage géographique et géologique.

Au sud s'étend une zone viticole et bocagère sans grande aspérité, installée sur les micaschistes protérozoïques du domaine des Mauges et sur des sables et graviers mésozoïques à cénozoïques. On y reconnaît aisément la ville de Saint-Lambert-du-Lattay et, tout au fond, les hauteurs granitiques du Puy de La Garde.

Sur la droite apparaît la vallée du Layon, enjambée par le pont autoroutier, puis un puissant dénivelé, trait majeur de la morphologie régionale, ici à son maximum puisque le relief domine d'environ 60 mètres le lit de la rivière.

Ce dénivelé correspond au passage d'une importante faille, la faille dite du Layon qui a une orientation générale N 110°Est; elle est assez rectiligne, simplement recoupée de nombreux petits accidents orientés N 25°Est.

Elle juxtapose aujourd'hui l'unité paléozoïque de Saint-Georges-sur-Loire et l'unité protérozoïque des Mauges.

Elle a fonctionné en faille inverse (au Dévonien ?), puis en régime cisailant au Carbonifère et enfin, beaucoup plus récemment, en faille considérée comme normale, mais sans argument convaincant. Le résultat en est l'exhaussement du domaine nord par rapport au domaine sud ce qui a conduit à la formation des coteaux du Layon.

Dans son cours vers la vallée de la Loire, le Layon suit "fidèlement" ces accidents tectoniques puisque son orientation générale sud-est - nord-ouest est de temps à autre perturbée par les accidents transverses N 25°Est comme le montrent les modèles numériques de terrain (MNT) qui ont été présentés aux participants à cette journée.

### **Arrêt n°2**

**Carrière de Pierre-Bise (ou carrière de Beaulieu) (Beaulieu-sur-Layon) (accès soumis à autorisation)**

Il s'agit d'une exploitation de moyenne importance (société TPPL) qui réalise presque exclusivement des granulats à partir de roches volcaniques appartenant au complexe de Saint-Georges sur Loire.

Alors que la partie supérieure des fronts de taille est très altérée, comme le souligne la couleur rouille de la roche, la partie moyenne et inférieure de l'exploitation montre des roches massives, verdâtres à noires, souvent parcourues de veines blanchâtres. Ce sont des *spilites* qui peuvent correspondre à d'anciennes coulées et projections basaltiques ou (et) à d'anciens filons-couches doléritiques.

Les veines blanches sont parfois des veines de quartz mais beaucoup plus largement des veines de calcite desquelles il est possible d'extraire de beaux cristaux rhomboédriques laiteux, parfois translucides.

Au sein de ce complexe volcanique encore mal connu est identifiable une bande de quelques dizaines de mètres d'épaisseur dans laquelle la roche montre un débit en coussins caractéristique des épanchements de lave basique en milieu aqueux, généralement sous-marin. Ces coulées à l'architecture particulière, communément nommées *pillow-lavas*, sont bien visibles sur le front de taille ouest où les pillows, de taille pluridécimétrique s'empilent les uns sur les autres. Leur cœur est massif tandis que leur bordure large de quelques centimètres, de couleur verte, est vitreuse.

Compte-tenu des critères de polarité visibles, comme les pédoncules des coussins, le sommet de la série semble se situer vers le nord.

Au sud de la carrière, les spilites montrent des faciès moins massifs, affectés d'une schistosité. Il pourrait s'agir de niveaux plus fins à l'origine (tufs) ou bien la proximité de la faille du Layon a-t-elle engendré une déformation plus pénétrative ?.

Ces roches basiques ont les caractères chimiques des séries tholéitiques de bassin arrière-arc ou d'arc volcanique sans que l'on puisse en dire plus sur leur contexte de mise en place.

De même l'âge de ces volcanites n'est pas connu, aucune datation n'ayant été effectuée sur les roches de cette carrière; cependant, par analogie avec d'autres ensemble volcaniques basiques de l'unité de St-Georges comme les volcanites d'Ingrandes datées à 400 +/- 24 Ma elles pourraient être siluriennes ou dévoniennes.

Du point de vue cartographique, ces formations ont une large répartition, le dessin proposé sur la feuille géologique Thouarcé pour l'ensemble des roches volcaniques montrant qu'elles sont organisées en une lentille principale de grande extension latérale sur un peu plus de 7 kilomètres pour une largeur de 500 mètres prolongée par des lentilles de plus petite taille vers Faye d'Anjou.

Compte-tenu de ce qui est actuellement connu de l'architecture interne de l'unité de Saint-Georges-sur-Loire ces volcanites pourraient correspondre à un vaste *olistolithe* mis en place au sein d'un prisme d'accrétion durant la subduction de l'océan sud-armoricain sous le continent armoricain au Dévonien. Un mécanisme de subduction, à lui-seul, ne suffit pas à expliquer cet olistolithe; il faut pour cela faire appel à un mécanisme d'obduction, phénomène qui n'a, jusqu'à présent, jamais été évoqué dans la littérature géologique. Le débat à ce sujet reste ouvert.

### **Arrêt n°3**

#### ***Carrière de Pont-Barré (Beaulieu-sur-Layon)***

Cette ancienne exploitation, au dessus du Layon et en contrebas de l'exploitation de Pierre-Bise, prolonge au sud la série spilitique observée lors de l'arrêt précédent.

Le front de taille, dégradé et dangereux, est difficile à déchiffrer; il est néanmoins possible d'y reconnaître des niveaux silteux, des niveaux carbonatés, des spilites massives, des tufs volcaniques massifs, des brèches volcaniques spilitiques à lentilles carbonatées qui sont déformées et réorientées dans la foliation.

Certaines lentilles carbonatées renferment des fragments de crinoïdes (entroques) qui indiquent qu'il s'agit de paléozoïque marin, sans précision d'âge (Dévonien ou Carbonifère ?).

Les carbonates ont ici servi à l'alimentation de fours à chaux situés à quelques pas de la carrière.

L'intense déformation (mouvement inverse) des roches et la "fabrique" des lentilles carbonatées reflètent la proximité immédiate de la faille du Layon.

Juste au dessus de la route certains niveaux sont affectés de microlithons.

Microplis et failles inverses associées indiquent une direction de contrainte principale de raccourcissement orientée NE-SW ce qui implique un jeu tardif de la faille du Layon en régime sénestre.

Tous ces éléments de tectonique sont des témoins du fonctionnement de la faille N 110° à diverses époques et du fonctionnement des failles N 25°.

### **Arrêt n°4**

#### ***Réserve naturelle volontaire du Pont-Barré – Le domaine des Treilles (Beaulieu-sur-layon)***

Il faut gravir la forte pente qui mène à la réserve naturelle volontaire des coteaux de Pont-Barré pour, au nord, retrouver le complexe spilitique de Pierre-Bise avec des affleurements d'une brèche volcanique à volumineux éléments de spilite (brèche monogénique). On retrouve ce même ensemble dans les chicots rocheux qui pointent dans la pente de l'autre côté d'une petite vallée.

Il est difficile, ici, de dire le sens du pendage de la formation.

En redescendant légèrement vers un banc en pierre, on trouve le contact avec des roches sédimentaires qui appartiennent clairement au Carbonifère.

La nature de ce contact, qui semble subvertical, est discutée; s'agit-il d'un contact par faille comme indiqué sur la plupart des documents géologiques, ou bien, tout simplement d'une discordance des terrains carbonifères avec le complexe volcanique. Les arguments présentés penchent en faveur de cette dernière hypothèse: polarité de la série carbonifère en accord avec une discordance, roches peu déformées, absence de plans striés au contact, reprise d'éléments de la série spilitique dans les conglomérats.

On trouve dans ces affleurements les faciès habituels des bassins intracontinentaux d'âge carbonifère dans le Massif armoricain, réceptacles des produits d'érosion des reliefs nouvellement créés: conglomérats soit monogéniques, soit polygéniques et hétérométriques à galets (pouvant dépasser 10 centimètres) de quartz, de phtanites, de grès, de schistes ou de roches volcaniques, microconglomérats, grauwackes, schistes noirs, psammites, grès micacés parfois riches en plantes.

Les conglomérats polygéniques semblent prédominer près du contact avec la série de Saint-Georges-sur-Loire, alors que les conglomérats à galets siliceux (quartz blancs, phtanites noirs) sont présents dans les bancs plus méridionaux.

Ici les couches sont fortement redressées, le pendage de la série étant sud (en position légèrement inverse).

La polarité est donnée par des surfaces d'érosion et par l'empilement de faciès s'organisant en séquences fluviatiles ou alluviales. Celles-ci sont granodécroissantes sur quelques mètres d'épaisseur et présentent à la base des chenaux à remplissage conglomératique suivis de niveaux sableux puis, au sommet, de niveaux argilo-charbonneux de plaine d'inondation.

La flore contenue dans les niveaux les plus fins, souvent bien conservée, n'est pas encore déterminée avec précision mais on y reconnaît *Asterophyllites*, *Calamites*... Ces espèces permettent d'envisager un âge Namurien pour la formation.

Les stériles des exploitations houillères au sud de Beaulieu-sur-Layon ont fourni au maximum de leur activité de belles plaques avec plantes qui figurent aujourd'hui dans de nombreux musées.

Au pied de la pente émerge des vignes un bloc plurimétrique qui ne semble pas en place. Il a probablement glissé sur la pente et se trouve aujourd'hui en position inversée.

Il s'agit d'un conglomérat à petits galets siliceux, stratifié, montrant des figures sédimentaires telles des chenaux ou des figures de charge.

Ce bloc est couronné d'une œuvre d'art qui pourrait sembler incongrue dans cet endroit si l'on ne connaissait l'exploitant de cette vigne recréée il y a peu de temps, un peu en marge des filières viticoles classiques.

#### ***Arrêt n°5***

#### ***Nord de Bezigon (Saint-Lambert-du-Lattay)***

La carte géologique (feuille Thouarcé) montre sur les micaschistes du domaine des Mauges au sud de la faille du Layon des placages résiduels de sédiments plus jeunes attribués soit au Cénomaniens, soit au Pliocène.

L'un d'entre eux est accessible dans une vigne au bord de la route menant de Bezigon à Saint-Lambert-du-Lattay.

Cet arrêt permet d'abord d'effectuer une lecture du paysage avec au nord la barre rectiligne constituée par le relief des coteaux du Layon, puis la vallée du Layon proprement dite et les micaschistes du domaine des Mauges qui s'étend sous nos pieds et qui porte un vignoble quelque peu différent de celui rencontré à l'arrêt précédent.

La tranchée du chemin entame des sables à graviers non consolidés à la teinte ocre caractéristique due à des oxydes et hydroxydes de fer.

Les graviers sont du quartz, des phanites, des schistes et des grès (grès armoricain en particulier). Ils sont emballés par des sables.

Certains fragments sont orientés, se recouvrant les uns les autres (imbrication de galets) ce qui traduit des courants unidirectionnels de type fluvial.

Produits sur le Massif armoricain, ils ont été véhiculés par des rivières coulant vers le Bassin parisien.

Les micaschistes sont visibles sous ces sables et graviers dont l'épaisseur ne semble pas ici dépasser 2 mètres.

Ces placages sont rapportés au Cénomaniens sans preuve paléontologique; ils pourraient tout aussi bien être pliocènes.

Ces sables et graviers, situés au sud de la faille du Layon à une altitude d'environ 60-70 mètres, existent également au nord de la faille mais à une altitude plus élevée, témoignant ainsi de mouvements récents et peut-être d'une érosion différentielle.

Ceci traduit l'importance d'une datation précise de ces niveaux sablo-graveleux pour essayer d'appréhender l'époque à laquelle ces mouvements récents ont eu lieu.

#### ***Arrêt n°6***

##### ***Le château d'eau de Bellevue (Saint-Aubin-de-Luigné)***

A 102 mètres d'altitude, le site du château d'eau de Bellevue dégage un large point de vue sur la région. Il se place sur la ligne de partage des eaux entre les affluents de la Loire au nord et ceux du Layon au sud.

Là encore, des explications ont été fournies à partir du MNT qui montre très bien l'organisation du réseau hydrographique.

#### ***Arrêt n°7***

##### ***Ardenay (Chaufonds-sur-Layon)***

La route menant d'Ardenay à Chaufonds-sur-Layon, au sortir du village d'Ardenay, offre en tranchée quelques niveaux conglomératiques, quelques niveaux charbonneux et surtout de nombreux niveaux cinéritiques disposés en bancs à stratification plongeant vers le nord.

Les séquences sédimentaires à polarité vers le nord, indiquent que la série est normale.

Les cinérites correspondent à d'anciennes cendres volcaniques acides, de nature rhyolitique, ce que traduit leur couleur beige clair. Elles proviennent vraisemblablement d'un volcanisme fissural explosif; éjectées dans les airs, ces cendres très fines ont pu s'accumuler tel quel sur le sol ou bien retomber dans les zones lacustres et marécageuses qui marquaient le paysage à cette époque et ainsi alterner ou se mélanger à des niveaux sédimentaires sombres. La roche montre ainsi un litage plan ou bien oblique. Certaines couches sont biseautées pouvant refléter l'existence de chenaux.

Leur retombée en milieu forestier se traduit par l'existence, en leur sein, de troncs d'arbres carbonisés, restés en place, non déformés.

Les couches de cinérites, peu épaisses, sont intensément fracturées; elles se débitent naturellement en petits parallélépipèdes réguliers, ce qu'avaient bien remarqué les ouvriers qui lui ont donné ce nom de *Pierre carrée*, devenu célèbre dans la littérature géologique.

L'âge de ce volcanisme aux traits si caractéristiques n'est pas précisément connu mais son association constante avec le houiller productif à plantes permet de lui assigner un âge Namurien.

#### **Arrêt n°8**

##### ***Carrière des Malécots – Mine des Malécots (Saint-Aubin-de-Luigné)***

La carrière des Malécots, fermée par un portail en fer, est une des extractions les plus connues de Pierre carrée, souvent visitée par les étudiants et le public averti, aujourd'hui partiellement devenue dépôt de carcasses de voitures. Il est possible de l'approcher par l'extérieur et de récolter des échantillons dans les vignes voisines.

Tout en longueur, elle est ouverte dans des niveaux volcaniques rhyolitiques variés ce que traduit la couleur claire des fronts de taille. Ce sont des niveaux cinéritiques très fins, massifs, des niveaux cinéritiques alternant avec de fins niveaux sédimentaires noirs, analogues à ceux d'Ardenay, des brèches....

Les niveaux fins peuvent montrer un litage plan parallèle mais aussi des litages obliques, organisés en faisceaux se recoupant les uns les autres; ils traduisent le caractère violent et explosif de la mise en place de ces roches (déferlantes basales ?).

Par ailleurs, cette excavation est célèbre pour avoir livré de nombreux troncs d'arbres carbonisés dont certains sont encore visibles ce qui confirme les observations précédentes (phénomène de souffle ?).

**Point de vue patrimonial:** Cette carrière délaissée, assez facile à remettre en état, fort bien située du point de vue touristique sur la Corniche angevine et très accessible, constitue un patrimoine géologique de première importance. Le volcanisme, même ancien, est toujours prisé du grand public. Elle mériterait qu'on s'y intéresse.

□ Presque en face de la carrière de Pierre carrée un terril noir signale l'ancienne **mine de charbon des Malécots**.

Cette exploitation est l'une des nombreuses mines qui jalonnent le sillon houiller de la Basse-Loire, depuis Nort-sur-Erdre jusqu'à Doué-la-Fontaine.

Elle se situe sur la concession de Layon et Loire (1804-1898), la plus importante sur le sillon houiller par son nombre d'ouvriers. L'extraction se faisait par le "grand puits des Malécots" (1822-1873) qui sera fermé en 1873 après un grave incendie.

Des recherches seront engagées en 1915 et l'exploitation reprise jusqu'en 1923.

Un des puits sera rénové en 1942 (puits n°4) et foncé jusqu'à -85m, suivi d'un plan incliné allant jusqu'à -200mètres.

La mine sortit son dernier wagon en 1964 et l'entreprise ferma peu de temps après.

Il reste aujourd'hui des possibilités de trouver sur le terril de la flore dans les schistes et les grès fins.

Lien: <http://www.stebarbe.com/industriecharbon.htm>



>>>> D'autres affleurements montrant roches volcaniques et niveaux charbonneux sont facilement accessibles au sud de la Haie-Longue en bordure de la route menant à Saint-Aubin-de-Luigné.

### **Arrêt n°9**

#### **Château Saint-Offanges (Rochefort-sur-Loire)**

Au nord-ouest de Rochefort-sur-Loire un rocher isolé dans le paysage plat des vallées du Louet et de la Loire porte les ruines d'un château du XII<sup>ème</sup> siècle, le château Saint-Offanges dont il ne reste pratiquement qu'une partie du donjon étonnamment en position instable et quelques murs très épais édifiés avec la roche locale. Au sommet du rocher on imagine facilement la position dominante et défensive du site.

Il s'agit de l'un des nombreux pointements de roches acides reconnus dans l'unité de Saint-Georges-sur-Loire, à l'égal de ceux tout proches du Pic Martin, de Dieuzy.

Ce rocher apparaît constitué d'une roche à phénocristaux de feldspath plagioclase blanc dispersés dans une mésostase verte qui évoque soit un microgranite soit une rhyolite porphyrique.

Elle est très structurée, riche en filonnets de quartz.

La position de ce type d'affleurement au sein de la série de Saint-Georges-sur-Loire est problématique: s'agit-il d'olistolithes ou bien de plusieurs necks dégagés par l'érosion et dont la mise en place pourrait être postérieure à celui des roches environnantes (Carbonifère ?), ou bien encore d'un seul filon qui serait replissé ?.

**Rédaction du compte-rendu:** Jean Plaine, avec la participation de Christophe Noblet

**Clichés:** Jean Plaine

#### *Orientation bibliographique*

**CARTIER C., FAURE M., LARDEUX H. 2001-** The Hercynian orogeny in the South Armorican Massif (Saint-Georges-sur-Loire Unit, Ligerian domain, France): rifting and welding of continental stripes. *Terra Nova*, 13,143-149.

**CARTIER C. 2002 -** Structure de l'unité de Saint-Georges-sur-Loire et du domaine ligérien (Massif Armoricaïn). Implications géodynamiques pour la chaîne hercynienne. *Thèse Doctorat Université*, Orléans, 309p.

Thèse en ligne : [http://tel.ccsd.cnrs.fr/documents/archives0/00/00/19/26/index\\_fr.html](http://tel.ccsd.cnrs.fr/documents/archives0/00/00/19/26/index_fr.html)

**SHELLEY D. & BOSSIERE G. 2001-** The Ancenis Terrane: an exotic duplex in the Hercynian belt of Armorica, western France. *Journal of Structural Geology*, 23, pp.1597-1614.

**BLAISE et al. 1986-** Notice explicative de la Carte géologique de France à 1/50 000<sup>ème</sup>, feuille Thouarcé n°484,57p.

---

\* Christophe Noblet:  
Géo-Explor et Géo-Formation, 22 rue de Botquelen, 56610 Arradon

[christophe.noblet@freesbee.fr](mailto:christophe.noblet@freesbee.fr)