

# Petit aperçu géologique et archéologique d'Artias et ses environs

Nous vous proposons une petite promenade géologique et archéologique dans le secteur d'Artias, passé qui se conjugue en **millions** d'années (Ma.) pour la **géologie**, en *milliers* d'années celle de l'*archéologie*

En effet les sites archéologiques du secteur d'Artias correspondent à des abris offerts opportunément par un contexte géologique marqué par des épisodes volcaniques, l'environnement granitique qui domine sur cette rive gauche de la Loire jusqu'au plateau de Craonne étant moins généreux en abris pour les hommes préhistoriques.

## 1-Géologie de la région d'Artias

### 1.1-Délimitation et brève présentation

Le document présenté ici est un extrait de la carte géologique de la région. On y reconnaît en remontant le cours de la Loire, Retournac, Chamalières, Vousse et sa plaine, Artias et l'emplacement de son château, Cottier et Orcier.

Les sucres jumeaux de la Périllade et d'Artias sont des cheminées volcaniques mises en relief par l'érosion (appelées neck par les géologues) d'une formation volcanique particulière de laves peu différenciées du magma original, appelées Hawaiites (sorte de basalte). Ils correspondent à une montée de lave qui s'est produite il y a environ 2 Ma, zone de couleur bordeaux cartographiée 

A la base sud du château on distingue sur le terrain un mur de roche volcanique (un dyke disent les géologues) de direction Est-Sud-Est, en relation avec une importante faille (non visible) qui a aussi contrôlé le cours de la Loire cf. les vues ci-dessous, vue du château, vue de Ventresac.

Ces montées de lave se sont faites à travers une zone de dépôts sablo-argileux grossiers de l'OLIGOCÈNE (23,5--33,7 Ma), zone en jaune clair cartographiée **g1**: dits, dans la carte géologique antérieure Monistrol-sur-Loire au 1/80000, "**Sables de Retournac**"!! Ils datent du STAMPIEN INFÉRIEUR (SANNOISIEN, 28.4-33.9 Ma, appelé RUPELIEN dans la nouvelle dénomination<sup>1</sup> cf. l'échelle stratigraphique détaillée et celle de l'ICS). Les grès grossiers d'épaisseur de 20 à 30 m situés entre Cottier et Orcier qui dominent la carrière sont particulièrement remarquables. Vers Orcier au lieu dit le Clapier il est signalé des lentilles de calcaire d'extension modeste<sup>2</sup>

### 1-2-Histoire géologique générale de la région:

La grande majorité des roches qui entourent Retournac sont du type des granites et leur âge est de plus de 300 millions d'années (ère primaire). Ils faisaient partie d'une chaîne de montagne dite hercynienne, de l'ordre de 5000 mètres de hauteur, qui a été usée (érodée) au fil du temps. Pendant longtemps notre région ressemblait à la Bretagne avec ses collines ondulées où serpentaient de petits cours d'eau (ère secondaire).

Dans les lacs se sont accumulés les sables, qui durcis, ont donné les arkoses (roche sédimentaire, grès grossier à ciment siliceux ou argileux) comme celles de Mercuret équivalent des arkoses de Blavozy bien connues.

Beaucoup plus récemment, par le jeu de la dérive et du choc entre continents (Europe-Afrique) la chaîne des Alpes s'est soulevée depuis quelques 40 millions d'années et a bousculé notre massif central tranquille jusque là (ère tertiaire).

1 Depuis que je sais que ma maison est construite sur du .....Rupélien, je .....dors nettement mieux!

2 Si un lecteur en connaît l'emplacement merci de me le faire savoir.

De nombreux évènements ont alors transformé la région de Retournac et lui ont donné son aspect actuel: De grandes cassures ont traversé le massif central et délimité des blocs effondrés qui sont les limagnes. La limagne d'Allier ou la plaine du Forez sont les plus grandes. Il y a des petites limagnes à autour



*Illustration 1: Le dyke d'artias vu de l'esplanade du château*

du massif de la Madeleine, dans le secteur Miaune-Retournac-Gerbizon et d'Arsilhac. Ces zones effondrées ont attiré les cours d'eau formant des lacs où se déposaient des sables et des argiles. Ces secteurs couverts d'une terre argileuse sont connus des agriculteurs et ont donné le terme d'Emblavès qui signifie ensemencé une terre en céréales.

Plus tard, par le jeu des cassures, des laves sont arrivées en surface depuis environ 15 millions d'années et ont formé des édifices volcaniques sous forme de dômes, de coulées, de dépôts de cendres, des scories... Les volumes de lave étaient considérables et bientôt refroidies elles constituent des roches très dures qui forment maintenant les reliefs les plus proéminents. D'autres venues volcaniques ici et là sont apparues à Montbuzat, Cottier...

Puis, les Alpes continuant à pousser, le Massif Central a été basculé, sa partie Est (Retournac en fait partie) s'est soulevée. Le résultat est une réactivation de l'érosion sur ces montagnes rajeunies. Or il se trouve que la rivière la plus importante passe par là. La Loire, forte de l'apport de tous ses affluents, s'est mise à creuser son lit avec ardeur pour se donner un profil régulier. Des travaux récents ont même estimé l'enfoncement de sa vallée qui est de 300 mètres pour notre unité de mesure le million d'années.



*Illustration 2: le dyke d'Artias vu de ventresac, à gauche le suc de la Périllade*

On comprend mieux maintenant les reliefs qui entourent Retournac. Le Miaune, le suc de Chaumont, le Gerbizon, grandes masses de phonolites très dures, dominant la Loire qui les a prudemment évités.

Gerbizon est caractérisé par une lave visqueuse remontant par les fissures d'un vieux socle granitique (300 Ma). qui faute de s'écouler sur les flancs s'est accumulée jusqu'à s'amonceler pour former un dôme :

**Gerbizon ? Imaginez votre pâte dentifrice sortant du tube !! disait un géologue**

Cette lave pâteuse, s'est mise en place il y a environ 14 Ma. (On ne sait pas si il y a eu des explosions violentes comme la Montagne Pelée à la Martinique ou la Soufrière à la Guadeloupe). D'une riche teneur en silice (60%) qui la différencie des basaltes, elle a engendré des roches du groupe des trachytes, et phonolites : zone vert foncée cartographiée  $\Phi$ .

D'autres pointements de roches volcaniques moins massives la Madeleine en phonolite, Artias en basalte, sont fortement attaqués par l'érosion. Il ne reste que peu de traces (moignon dans la vue générale de la carrière, grotte de Cottier) de la coulée basaltique de Cottier, qui a créé l'abri sous roche préhistorique des magdaléniens, petite zone bleue cartographiée  $\beta 1$  correspondant à des basaltes du MIOCÈNE ~10 Ma.

Les cendres et scories volcaniques très tendres ont pratiquement disparu et les argiles sont aussi discrètes. Le granite, peu visible est pourtant présent **partout, en profondeur**, (zones en rouges cartographiées  $\Upsilon$  granites wesphaliens du Velay : 300-305 Ma); il est souvent dissimulé sous les roches plus récentes, sous sa carapace d'altération appelée le «gore», ou sous le sol bien végétalisé.

**En résumé : Le soubassement de toute la région est constitué de granite mise en place lors de la formation de la chaîne hercynienne pendant l'ère primaire et daté d'environ 300 millions d'années. Beaucoup plus tard, après l'érosion de la chaîne de montagne, le plateau granitique est traversé par des venues volcaniques qui ont partiellement recouvert la région à partir de 15 millions d'années. L'activité volcanique a été particulièrement forte dans l'Emblavès qui déborde sur la rive gauche de la Loire dans le secteur de Retournac.**

On trouvera une vue d'ensemble de la géologie de la Haute-Loire dans la brochure très claire et très bien illustrée, avec une page de bibliographie: "La Haute-Loire, Richesses Géologiques et Histoire des Paysages" a

été publiée par le GGHL Groupe Géologique de la Haute-Loire cf. Bibliographie.



*Illustration 3: Haut de la carrière: gros plan sur les prismes de basalte*



*4. Illustration: Vue d'ensemble du site de la carrière vu d'Artias et de la falaise dominant la grotte de Cottier.*

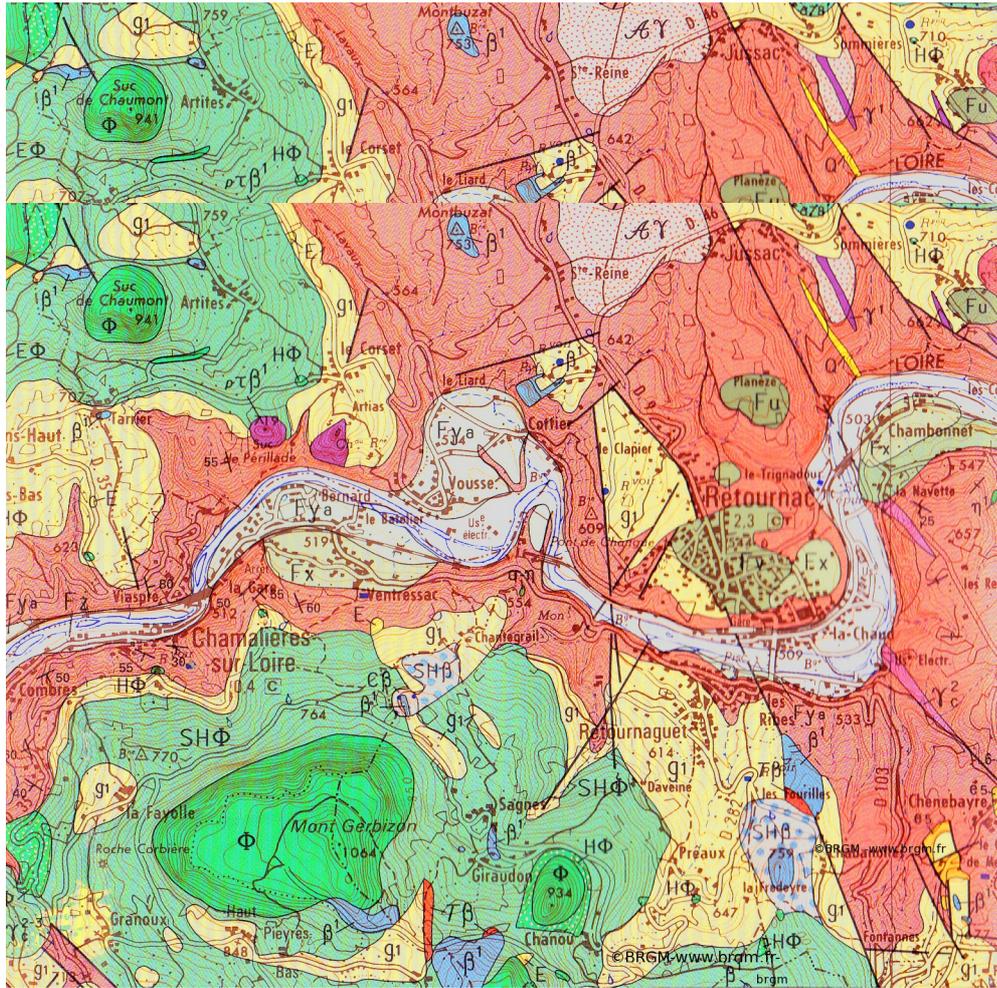


©Christian Demars

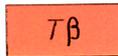
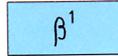
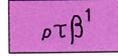
*Illustration 5: Haut de la carrière avec ses prismes de basaltes et vue sur le suc de Chaumont et de Miaune*

**1-3-Carte**

Illustration 6 : Carte géologique d'Artias et ses environs



**FORMATIONS VOLCANIQUES**

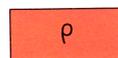
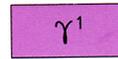
-  Tufs basaltiques scoriacés
-  Basaltes *s.l.* miocènes (~10 Ma)
-  Hawaiïtes
-  Phonolites
-  Trachyphonolites

**FILONS PERMIENS**

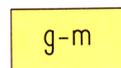
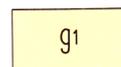
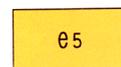
-  Quartz parfois minéralisé

**FORMATIONS ÉRUPTIVES**

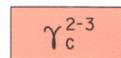
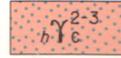
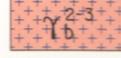
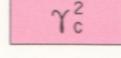
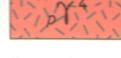
**Roches permienne (290 - 260 Ma)**

-  Rhyolites autuniennes (~270 - 260 Ma)
-  Leucogranites à biotite et muscovite (290 - 280 Ma)

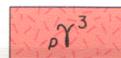
**FORMATIONS SÉDIMENTAIRES**

-  Dépôts sablo-argileux : Oligocène et Miocène indifférenciés
-  Dépôts sablo-argileux grossiers : Stampien inférieur (Sannoisien)
-  Arkoses de Mercuret et de Bas-en-Basset : Éocène moyen (Lutétien)

**Granites westphaliens du Velay (305 - 300 Ma)**

-  Granite hétérogène à biotite et cordiérite
-  Granite monzonitique homogène porphyrique à cordiérite prismatique
-  Granite monzonitique à biotite, à tablettes d'orthose
-  Granite monzonitique clair à cordiérite
-  Granite porphyroïde de la Gampille

**Formations ignées anté-anatexie vellave**

-  Granite porphyroïde à biotite, à structure orientée

## 2-Géologie et matériaux de construction

1-Arkoses à Mercuret (le château de Mercuret)

2-Les trachytes plagioclasiques ou andésitiques (lave acide) à aspect gris et à cassure granuleuse présents à l'ouest du Lizieux, au mont Chanis, au suc de Monac, à Mortessagne.

3-Les brèches volcaniques phréatomagmatiques sont présentes essentiellement dans le bassin du Puy, à Saint-Maurice de Roche, au sud de la feuille au Faron, Pebellit et à l'est d'Yssingeaux à Apilhac.

4-Basaltes présents sur Artias.

5-Granites clairs à grains fins en filon en aval de la Loire après Retournac et au confluent avec le Lignon.

On retrouve ces matériaux dans les constructions locales maisons, châteaux et aussi dans les églises de Retournac et Chamalières. Cependant, ces édifices de prestige nécessitaient des matériaux propices à la taille et à la sculpture, ce sont les brèches volcaniques et les trachytes qu'il a fallu transporter de secteurs plus éloignés.

### 2-1 Église de Retournac

- L'église de Retournac, murs et ouvertures, est essentiellement construite en arkose (type arkose de Blavozy) provenant de la zone du château de Mercuret (cf. petites zones orange, e5, sur la carte, vers Chanabayre) lui-même construit de ce même matériau. Ces arkoses dites de Mercuret de teinte ocre roux sont attribuées à l'ÉOCÈNE MOYEN (LUTÉTIEN 48.6-40.4 Ma). Elles reposent directement sur le socle granitique et sont en partie recouvertes par les sables argileux de l'OLIGOCÈNE (33.9- 23.03 Ma).
- L'encadrement du porche mouluré est en trachyte ainsi que les détails sculptés des ouvertures (chapiteaux).
- Certaines parties des murs, peut-être des reprises au cours de réparations peu soignées, sont faites en matériaux divers tels que granite, trachyte, arkose et basalte.

N.B « Églises de Haute-Loire »<sup>3</sup> conacre 6 pages à Retournac, dont 3 à son église paroissiale et 4 pages à l'église de Chamalières.

3 « Églises de Haute-Loire » Régis Thomas Martin de Framond Bernard Galland, édité par Phil'Print et le département de la Haute-Loire. Collection Patrimoine de Haute Loire dirigée par Régis Thomas.



6. Illustration: Façade de l'Église de Retournac, contreforts d'arkose et porche en trachyte

- Le socle de la croix située près de l'entrée est constitué, de bas en haut,
    - a-de granite (roche plutonique),
    - b-de trachyte, (roche volcanique). De viscosité limitée donnant des dômes (suc), de toucher rugueux on l'utilise comme pierre de taille pour parements, encadrements de fenêtres, linteaux,
    - c-d'arkose (roche sédimentaire).
- Est-ce un choix réfléchi de composition ou simplement dû à la disponibilité des matériaux?



7. Illustration: Les trois matériaux utilisés pour le socle de la croix

## 2-2 Église de Chamalières

- L'église de Chamalières est un exemple d'utilisation des matériaux volcaniques:
- Murs, ouvertures sont faits de brèche volcanique qui se taille assez facilement. La région du Puy en est riche.
- Encadrement, chapiteaux du porche sont en trachyte origine :Monac?, roche plus fine et plus facile à sculpter.
- Le sol de l'église et de l'entrée sont en phonolite du suc de Bartou.
- Les chapiteaux sont en arkose et les murs contiennent des brèches, des arkoses, des trachytes et des basaltes.

- Les murs du cloître sont constitués de matériaux composites ce qui leur donne des couleurs variées, mais sans composition évidente.



### **2-3 Château d'Artias**

Il est fait entre autres de morceaux de basalte pris sur place et de granite. La chapelle est en trachyte et arkose.

### **2-4 Château de Mercuret**

Il a été construit essentiellement avec de l'arkose pris dans la carrière voisine, aujourd'hui disparue.



*Illustration 8: Château de Mercuret*

### **3-Les Grottes d'Orcier et de Cottier**

Dans la falaise qui domine au nord la plaine de Vousse se trouvaient sous des formations basaltiques deux grottes très intéressantes celle dite d'Orcier aujourd'hui disparue et celle de Cottier. Elles firent l'objet de recherches par préhistoriens et géologues que l'on va brièvement résumer.

#### **3-1 Grotte d'Orcier**

- Découverte en 1911 par les ouvriers de M. Pic exploitant de la carrière de basalte, elle était complètement fermée par des éboulis et des alluvions.
- L'exploitation concernait des affleurements basaltiques, petite zone bleue cartographiée **β1** (basaltes miocène ~10 Ma) vers Orcier et qui ont presque complètement disparus, cf. image de l'état actuel vue globale de la carrière, avec le moignon de basalte qui en reste, et l'image du haut de la carrière avec les restes de prismes hexagonaux. La carrière est dominée par des grès grossiers d'épaisseur de 20 à 30 m.

Les produits du concassage étaient destinés à l'empierrement des routes (et des voies de chemins de fer). Il reste encore les traces du chemin de fer à voie étroite d'exploitation (GR actuel, rue des scieries) et les ruines du concasseur en gare de Retournac.<sup>4</sup>

- Premier sondage et fouilles dans la foulée par Monsieur J. Pages-Allary, auquel s'était joint Matte: Article: J. Pages-Allary, 1911, M. Matte, 1913.
- Le sol est recouvert d'argile fine avec de nombreux débris de basalte. Des dépôts de carbonate de chaux (aragonite) formaient stalactites et stalagmites détruits par les premiers visiteurs indéclicats.
- Ramassage en surface d'ossements (dents, vertèbres, condyles). Le matériel de ces sondages, et celui donné à M. Matte par M. Pic, ont été confiés à M. Lauby du laboratoire de Monsieur le Professeur Boule du Museum d'Histoire Naturelle de Paris pour y être étudiés.
- L'intérieur de la grotte a été photographié par M. Boissier de Firminy.
- Faune : Ont été identifiés alors des
  - Carnivores (Renard, Loup )
  - Équidés (Cheval)
  - Ruminants (Renne, Chamois, Bouquetin, Auroch)
  - Rongeurs (Lièvre ordinaire, Lemming à collier ou Rat des glaces, Lièvre des neiges)
- En 1953 révision des identifications par P. et J. Bouchud :
  - Pour les ruminants : rectification : Bison véritable plutôt qu'Auroch
  - Avec les ossements d'une boîte attribuée à la grotte d'Orcier :
  - rongeurs : Lemming à bandes, Campagnol des champs, Campagnol des neiges
  - oiseaux : Bouvreuil dur-bec, Pipit des arbres, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Bécassine
- Elle a été complètement détruite par l'exploitation de la carrière.

### 3-2: Grotte de Cottier<sup>5</sup>

- Correspond à des coulées de basalte.
- Découverte en 1920 par les ouvriers des carrières de basalte voisine: stalactites abondantes, du silex taillé et des stalagmites ultérieurement emportés par des curieux et des promeneurs.
- Visite de M. Matte, Inspecteur d'Académie, Docteur ès Sciences. En 1921. Il fit prévenir le Professeur Mayet de l'Institut de Géologie de Lyon. Celui-ci récolte à la surface et par de petits sondages un peu d'industrie lithique, ainsi qu'une sagaie et une aiguille à chas, déposés à l'Institut Géologique de Lyon (réf: Matte 1921).
- Fouilles préliminaires du professeur Bout de 1948-1952. Industrie déposée au Musée Crozatier (réf: Bout 1952 a. b., 1953).
- Entre 1956 et 1960, Mme Hallu ramassa quelques pièces en surface dont une aiguille à chas.
- De 1967-1969, trois campagnes de fouilles de M. J. Virmont (Virmont 1969, 1973).
- **Faune**, (P. et J. Bouchud 1953)

comporte essentiellement, tous niveaux stratigraphiques confondus:  
Carnivores (Renard, Loup )

<sup>4</sup> Le petit train des carrières dont plusieurs personnes de Retournac se souviennent très bien (arrêt en 1936) était conduit par un brave homme que monsieur A.S. se rappelle avoir fait enrager en .... changeant la position de l'aiguillage (sic)! D'autres enfants se contentaient de monter dans les wagons pour se faire promener!

<sup>5</sup> Anecdote : La grotte de Cottier a du servir de lieu de culte, à la Révolution, pour un prêtre réfractaire:

Tradition orale de la famille de Louis Dumas, originaire de Vousse: Un dimanche pendant la Révolution on aurait dit aux enfants, en patois, «Tournez-vous vers Cottier qu'on y dit la messe»

Ruminants	(Renne, Cerf élaphe, Chamois, Bouquetin)
Équidés	(Cheval)
Rongeurs	(Lemming à bandes, Campagnol champêtre, Campagnol des neiges, rat des champs campagnol, rat d'eau, Lapin )
Oiseaux	(Crave, Chocard des alpes, pinson ordinaire, pinson des neiges, Bergeronnette printanière, Merle à plastron, Accenteur alpin <sup>6</sup> , Pigeon biset)
Félidés	<b>(Lion des cavernes!!!)</b>
Ursidés	(Ours brun)

**- Microfaune** ( Chaline 1969, 1973)

- comprend, outre un animal de type lièvre, un petit carnassier (hermine), des lemmings à collier, essentiellement des rongeurs, entre autres quatre espèces de campagnols aujourd'hui disparus de nos régions, dont le campagnol des neiges et le campagnol nordique ;
- correspond au climat de cette 'époque du Magdalénien (-17000 -10000 ans) : on sort du dernier épisode de glaciation de l'ère quaternaire dit de Wurm qui atteint son apogée il y a environ 20000 ans, avec les glaciers des Alpes arrivant aux abords de Lyon et le niveau de la Manche 120 m. plus bas que le niveau actuel,.

**- Industrie :**

1ère étude par F. Bordes (1953),

distinction de trois niveaux d'habitats qui ne purent être reconnus que de façon imparfaite attribution des outils principaux au Magdalénien (Bout 1953 a. b., Bordes 1953, Bouchud 1953). sagaie en bois de jeune Renne : *la calcification incomplète correspond à un animal tué entre juillet et fin août.*

2ème étude par J. et F. Virmont (1973 ) après de nouvelles fouilles, sans détailler les différents niveaux archéologiques mis en évidence :

- industrie lithique : grattoirs, perçoirs, burins, lames et lamelles, racloir, raclettes
- industrie osseuse : aiguilles à chas, dents à racine percée, poinçons en os, un en ivoire, fragments de sagaie

**La grotte de Cottier, d'accès dangereux, est fermée au public.**

Quelques-uns des objets trouvés sur le site peuvent être vus au local d'accueil des Amis d'Artias sur le site. Un certain nombre avaient été exposés dans une vitrine à la mairie de Retournac qui a été remise au musée Crozatier du Puy.

## 4-Éléments de bibliographie

### A- Ouvrage de synthèse

#### **RICHESSSES GEOLOGIQUES DE LA HAUTE-LOIRE**

Ouvrage publié par le GGHL Groupe de Géologie de la Haute-Loire paru en janvier 2015, version entièrement remaniée, enrichie et plus étoffée de l'ouvrage paru en 2008 et épuisé. Publication en vente dans certaines librairies ou directement au GGHL : 17 Euros, plus 5 euros pour frais d'envoi.

Courriel : [groupegeologique43@gmail.com](mailto:groupegeologique43@gmail.com) Site internet : [geol-43.asso-web.com](http://geol-43.asso-web.com)

### B- Ordre chronologique :

<sup>6</sup> De nos jours des accenteurs mouchet sont observés usuellement à Retournac, entre autres au Mazel.

<sup>6</sup> Pour voir des accenteurs alpins : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Accenteur\\_alpin](http://fr.wikipedia.org/wiki/Accenteur_alpin)

- Boule M, 1891, La Haute-Loire et le Haut-Vivarais. Guide du Naturaliste et de l'Archéologue. Masson & Cie.
- Boule M. 1892, Description géologique du Velay. Thèse de Doctorat. *Bull. du Service de la carte géologique de France*, 1892.
- Pagès-Allary J. Lauby, Charvilhat, 1911, La Grotte Pic à Orcier, près Retournac (Haute-Loire). Premiers sondages et fouilles des 7 et 8 novembre 1911.
- Bulletin de la Société Préhistorique de France, Année 1911, Vol. 8, N° 11, pp. 717-719.  
cf. [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bspf\\_0249.....](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bspf_0249.....)
- Matte M. 1913 Bulletin historique, scientifique, littéraire artistique et agricole illustré et publié par la Société Scientifique et Agricole de la Haute-Loire, 3ème année, premier fascicule, 1913: La grotte des Orciers, près de Retournac.
- Matte M. 1921, Bulletin Historique et Scientifique de la Société Scientifique et Agricole de la Haute-Loire, t.VI, p. 174, 1921.
- Mayet L. 1918-1921 Abri sous roche de Retournac (Haute-Loire). Bull. Soc. d'Anthrop. de Lyon, t.XXXIII, p.65.
- Bout P, 1952, Bulletin de l'Association Préhistorique des Amis de Eyzies, 1952.
- Bout P. 1953, Bulletin de la Société Académique du Puy et de la Haute-Loire, Tome XXXIII, Année 1953, Extrait, Séance du 8 janvier 1953.
- Bout P. Bouchud J. Bordes F. 1953, La grotte de Cottier près Retournac, Bulletin de la Société Préhistorique de France, 1953, vol.50 . N.7-8, p.437-457, et N.11-12, pp.650-651 :
- 3 articles:
- a- Bout P., La grotte de Cottier près Retournac, Bulletin de la Société Préhistorique de France, 1953, vol.50, No.78, pp.437-443.  
[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bspf\\_0249](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bspf_0249)
  - b- Bouchud P., Bouchud J., La faune des grottes des Orciers et de Cottier, Bulletin de la Société Préhistorique de France. 1953, tome 50, N.7-8, pp.444-457.  
[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bspf\\_0249-7638\\_1953\\_num\\_50\\_7\\_5155](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bspf_0249-7638_1953_num_50_7_5155)
  - c-Bordes F., L'industrie de la grotte de Cottier (Haute-Loire), vol. 50, N. 11-12, pp. 650-651  
[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bspf\\_0249](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bspf_0249)
- Bout P, 1959, Enquête géologique et hydrogéologique en Haute-Loire, Masson 1959 1 vol. (P. 1087-1185, 218-303). Catalogué d'après la couverture. - Extrait de : "Bulletin de l'Institut National d'Hygiène", tome 13 N° 4 (1958) pp.1086-1185, tome 14 N° 1 (1959) pp.219-303
- Delporte H.
- 1966 Informations archéologiques. Circonscription d'Auvergne et Limousin. Gallia-préhistoire, t.IX, pp.507-531.
  - 1966 Le Paléolithique dans le Massif Central. I, Le Magdalénien des vallées supérieures de la Loire et de l'Allier. Bull. S.P.F., t .LXIII, pp.181-207.
  - 1968 Informations archéologiques. Circonscription d'Auvergne et Limousin. Gallia-préhistoire, t. XI, pp.421-454.
  - 1970 Informations archéologiques. Circonscription d'Auvergne et Limousin. Gallia-préhistoire, t.XIII, pp.459-484.
- Virmont J.,
- 1967. Chantier de Cottier à Retournac. Rapport d'activité 1967, ronéo, 2p.
  - 1968. Grotte de Cottier à Retournac. Rapport annuel 1968, ronéo, 7p.
  - 1968-1969 La grotte de Cottier Retournac. Bull. Groupe Archéol. Forez-Jarez, pp.58-60.
  - 1969. La grotte de Cottier à Retournac (Haute-Loire); Note Préliminaire. Congrès Préhistorique de France, XIXème session, Auvergne, 6-14 juillet 1969, (1972) pp.355-357.
- Chaline J., 1969 «La microfaune de Cottier» La grotte de Cottier à Retournac (Haute-Loire); Note Préliminaire. Congrès Préhistorique de France, XIXème session, Auvergne, 6-14 juillet 1969, (1972). p.

- Chaline J., 1969, Les Rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France (Paléontologie, Biostratigraphie, Paléoclimatologie) avec un essai de stratigraphie climatique du Pléistocène Européen. *Thèse Doctorat d'État*. Fac. Sciences, Dijon, 876p.
- Bayle des Hermens R. de, 1970, La place du département de la Haute-Loire dans la Préhistoire du Massif Central et de ses bordures. *Revue archéol. Centre*, t.I X, pp.287-307. Atlas préhistorique du département de Haute-Loire, Congrès Préhistorique de France, XIX<sup>ème</sup> session, Auvergne, 6-14 juillet 1969, (1972) pp.71-98.
- Virmont F. Virmont J., 1973, La Grotte de Cottier à Retournac (Haute-Loire), Étude Préliminaire. *Revue archéologique du Centre de la France*, Vol. 12, No. 12-1-2, pp. 51-61
- Chaline J., 1973 Les micromammifères de la grotte de Cottier à Retournac (Haute-Loire). *Revue archéologique du Centre de la France*, Vol. 12, No. 12-1-2, pp. 61-62
- Pralong J. 1980, Retournac et sa région, (carrefour de civilisation) 15000 à 18000 ans d'histoire. Éditions Jeanne d'Arc, Le Puy-en-Velay, 1980.
- Laval J. Quelques Jalons sur Gerbizon.

## 5-Remerciements et crédits

Extrait de la carte géologique au 1/50 000, Feuille 768 Monistrol-sur-Loire édité par le BRGM sous la direction de M.Vittel & al., avec l'autorisation du BRGM.

Remerciements à Isabelle Charreyron et Marie-Pierre Touron pour leur aide à la documentation, et aux élèves de l'école de Boisset pour leur autorisation de publier leurs poèmes.

C.Demars, et A. Reymond ingénieur géologue, sont membres du GGHL, Groupe Géologique de la Haute-Loire

## 6- Glossaire:

### 6-1-roches plutoniques

Les roches plutoniques se forment lors du refroidissement d'un magma en profondeur. La lenteur du processus (jusqu'à plusieurs dizaines de milliers d'années) permet aux roches de cristalliser. Ces roches sont généralement grenues et ont une grande extension géographique (type granites).

Elles sont présentes dans la plupart des massifs montagneux, dans leur racine, mais ne sont affleurantes que dans les anciens massifs, après leur démantèlement (Massif armoricain, Massif central), détails dans: [http://fr.wikipedia.org/wiki/Roche\\_plutonique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Roche_plutonique)

**6-2- arkose:** sable durci : roche sédimentaire, grès grossier à ciment siliceux ou argileux.

**6-3- phonolite:** roche volcanique qui se débite bien en dalles sonores.

**6-4- dyke:** filon de lave dégagé et mis en relief par l'érosion présentant une forme de muraille: épaisseur de quelques décimètres à quelques dizaines de mètres, longueur de quelques mètres. à plusieurs kilomètres.

**6-5- neck:** cheminée volcanique mise en relief par l'érosion.

**6-6- trachyte:** roche volcanique de viscosité limitée donnant des dômes (suc). De toucher rugueux on l'utilise comme pierre de taille pour parements, encadrements de fenêtres, linteaux

## 7-Échelles stratigraphiques

1- Universitaire ISC: International Stratigraphic Chart,

ICS: International Commission of Stratigraphy, <http://www.stratigraphy.org>  
cliquez sur l'onglet 'CHART'

2- Détaillée : ci-dessous

3- Simple : ci-dessous

Repères : Émergence des primates en Afrique vers -35 Ma.  
Découverte récente en Chine d'un primate fossile -55Ma.  
(*Archicebus achilles*, 7 cm de long, poids entre 20 et 30 grammes !)  
Apparition de l'homme vers -7 Ma

## Recherches : C.Demars

Avec, pour la partie géologie la collaboration active d'André Reymond, texte, et photos (1-2-8)..

Pour terminer en beauté deux poèmes sur le thème des volcans

**La coulée du temps**

*Le volcan s'est réveillé  
Il a laissé couler sa lave  
Les arbres esclaves  
Criaient, se tordaient,  
Mais le volcan s'en fichait.*

*Le volcan s'est éteint  
Il a laissé sécher sa lave  
Des orques graves  
Se serraient, s'empilaient,  
Et le volcan étouffait*

*Le volcan a vieilli  
Il a laissé tomber sa lave  
Epave abandonnée,  
Les blocs effondrés  
Ont résonné dans la vallée.*

**Poèmes de l'Ecole de Boisset**

**Combat**

*Une onde de choc!  
Rocs  
Se choquent  
S'entrechoquent  
Se bloquent  
De leur estoc  
Roches  
S'embrochent  
Rocaille  
En cotte de mailles  
Bataille  
De leur masse,  
Caillasses  
Se fracassent  
Pierres  
En genouillères  
Se serrent  
Se terrent  
S'enterrent.*

Lecture des paysages



# Échelle des temps géologiques

Ère	Syst.	Série	Étage	Âge (Ma)	
<b>CÉNOZOÏQUE</b>	<b>NEOGENE</b>	PLIOCÈNE	OLÉSSINIEN	1,81	
			ÉTAHERMIEN	2,59	
			ZANCLÉEN	5,33	
		MIOCÈNE	MESSINIEN	7,25	
			TORTONIEN	11,61	
			SERRAVALLIEN	13,65	
			LANGHIEN	15,97	
			BURDIGALIEN	20,43	
			AQUITANIEN	23,03	
		OLIGOCÈNE	CHATTIEN	28,4	
	RUPÉLIEN		33,9		
	PRIABONIEN		37,2		
	BARTONIEN		40,4		
	ÉOCÈNE	LUTÉTIEN	48,6		
		YPRESIEN	55,8		
		THANETIEN	58,7		
	PALÉOCÈNE	SELANDIEN	61,7		
		DANIEN	65,5		
		MAASTRICHTIEN	70,6		
	<b>MÉSOZOÏQUE</b>	<b>CRÉTACÉ</b>	SUPÉRIEUR	CAMPANIEN	83,5
				SANTONIEN	85,8
				CONIACIEN	89,3
				TURONIEN	93,5
				CÉNOMANIEN	99,6
				ALBIEN	112
			INFÉRIEUR	APTIEN	125
				BARRÉMIEN	130
				HAUTERIVIEN	136,4
VALANGINIEN				140,2	
JURASSIQUE		MALM	TITHONIEN	145,5	
			KIMMERIDGIEN	150,8	
			OXFORDIEN	155,7	
		DOGGER	CALLOVIEN	161,2	
			BATHONIEN	164,7	
			BAJOCIEN	167,7	
		LIAS	AALÉNIEN	171,6	
			TOARCIEN	175,6	
<b>TRIAS</b>	SUPÉRIEUR	PLIENSCHACHIEN	183		
		SINÉMURIEN	189,6		
		HETTANGIEN	196,5		
	MOYEN	RHÉTIEN	199,6		
		NORIEN	203,6		
	INFÉRIEUR	CARNIEN	216		
		LADINIEN	228		
		ANISIEN	237		
	<b>PALÉOZOÏQUE</b>	<b>PERMIEN</b>	LOPINGIEN	CHANGHSINGIEN	245
				WUCHIAPIGIEN	249,7
GUADALUPIEN			CAPITANIEN	251	
			WORDIEN	253,8	
CISURALIEN			ROADIEN	260,4	
			KUNGURIEN	265,8	
ARTINSKIEN			268		
					270,6
					275,6
					284,4

Ère	Syst.	Série	Étage	Âge (Ma)	
<b>PALÉOZOÏQUE</b>	<b>PERMIEN</b>	CISURALIEN	SAKMARIEN	284,4	
			ASSELIEN	294,6	
	<b>CARBONIFÈRE</b>	PENN-SYLVANIEN	GZHELIIEN	299	
			KASIMOVIIEN	303,9	
			MOSCOVIEEN	306,5	
			BASHKIRIEN	311,7	
			SERPUKHOVIEEN	318,1	
		MISSISSIPIEN	VISÉEN	326,4	
			TOURNAISIEN	345,3	
			FAMENNIEN	359,2	
		<b>DEVONIEN</b>	SUPÉRIEUR	FRANSIEN	374,5
				GIVÉTIEN	385,3
	MOYEN		EIFELIEN	391,8	
			EMSIEN	397,5	
	INFÉRIEUR		PRAGUIEN	407	
			LOCHKOVIEN	411,2	
			PRIDOLI	416	
			LUDLOW	418,7	
	<b>SILURIEN</b>		WENLOCK	ROSBURYEN	421,3
				HOMÉRIEN	422,2
		SHEINWOODIEN	428,2		
		LLANDOVERY	436		
		AÉRONIEN	439		
	<b>ORDOVICIEN</b>	SUPÉRIEUR	RHUDDANIEN	443,7	
			HIRMANTIEN	445,6	
		MOYEN	DARRIWILIEN	455,8	
				460,9	
		INFÉRIEUR		471,8	
TRÉMADOCIEN			478,6		
<b>CAMBRIEN</b>		SUPÉRIEUR	488,3		
		MOYEN	501		
		INFÉRIEUR	513		

Ère	Système	Âge (Ma)	
<b>PROTÉROZOÏQUE</b>	NÉO-PROTÉROZOÏQUE	NEOPROT. III	542
		ENGLIEN	630
	MÉSO-PROTÉROZOÏQUE	TONIEN	850
		STÉNIEN	1000
		ECTASIEN	1200
		CALYMMIEN	1400
	PALÉO-PROTÉROZOÏQUE	STATHERIEN	1600
		OROSIRIEN	1800
		RHYACIEN	2050
		SIDERIEN	2300
<b>ARCHÉEN</b>	NÉOARCHÉEN	2500	
	MÉSOARCHÉEN	2800	
	PALÉOARCHÉEN	3200	
	ÉOARCHÉEN	3600	

Âges numériques (Ma) et couleurs des différentes unités, d'après l'Échelle internationale des temps géologiques 2004 © SGF

ère	système période	série époque	Ma (millions d'années)	
Cénozoïque	QUATERNAIRE		- 2 Ma	
	TERTIAIRE	Néogène	Pliocène	- 6 Ma
			Miocène	- 23 Ma
		Paléogène	Oligocène	- 34 Ma
			Eocène	- 55 Ma
			Paléocène	- 65 Ma
Mésozoïque		Crétacé	Supérieur	- 140 Ma
	Inférieur			
	Jurassique	Malm	- 160 Ma	
		Dogger	- 181 Ma	
		Lias	- 210 Ma	
	Trias	Supérieur	- 245 Ma	
		Moyen		
Inférieur				
Paléozoïque	Permien	- 290 Ma		
	Carbonifère	- 360 Ma		
	Dévonien	- 410 Ma		
	Silurien	- 440 Ma		
	Ordovicien	- 500 Ma		
	Cambrien	- 590 Ma		
Protérozoïque	Algonkien	- 2600 Ma		
	Archéen	- 4600 Ma		