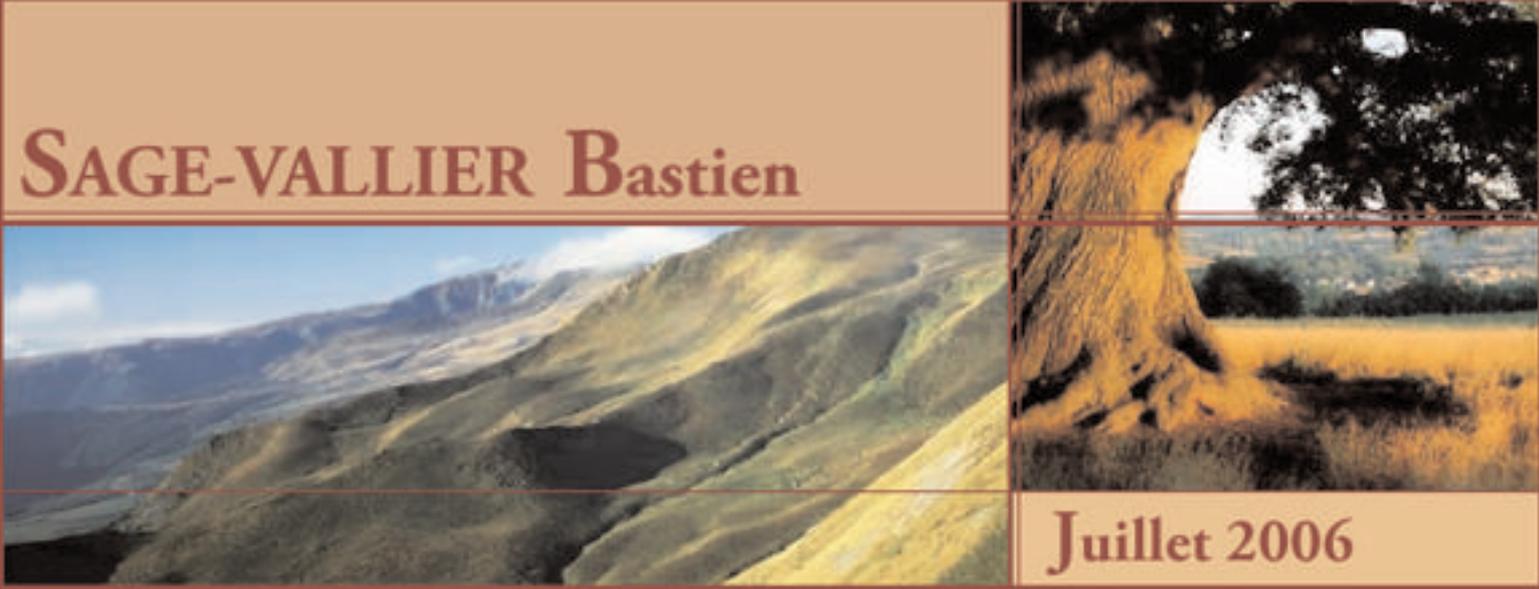


SAGE-VALLIER Bastien



Juillet 2006

**Rapport de stage :**  
**Fouilles paléontologiques**  
**en Auvergne**

**Rapport de stage :**  
**Fouilles paléontologiques**  
**en Auvergne**

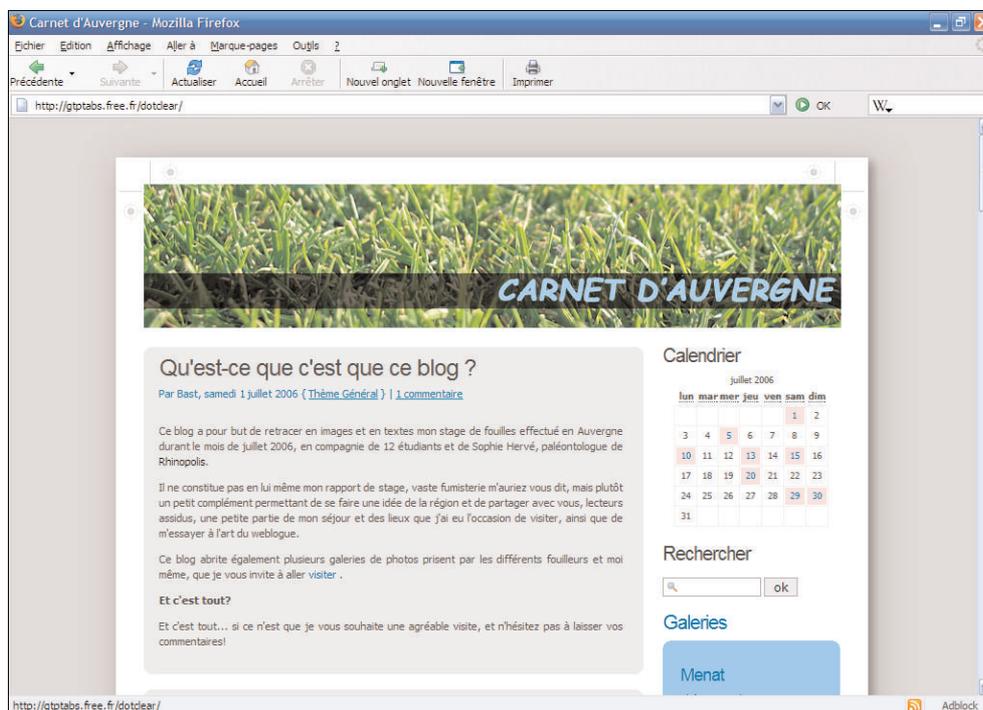
- Avant-propos ..... p.3
  - Introduction ..... p.4
  - Contexte géologique et datation ..... p.5
  - Le gisement fossilifère ..... p.7
  - Déroulement du stage ..... p.9
  - Conclusion ..... p.13
  - Bibliographie ..... p.14
  - Annexes
-

Avant de vous lancer dans la lecture de ce rapport, je tiens à préciser qu'un weblog est accessible en ligne à l'adresse suivante: <http://gtptabs.free.fr/dotclear>

Ce dernier constitue un petit complément de mon rapport, une sorte de carnet de voyage dans laquelle j'évoque les lieux que j'ai eu l'occasion de découvrir lors de mon séjour en Auvergne, tels que le Gour de Tazenat, le Puy-de-Dôme ou encore la carrière de Wolframines, ainsi que les musées visités et tout spécialement celui de Rhinopolis, association organisatrice de la campagne de fouilles.

Vous pourrez également télécharger le rapport au format .pdf et visionner le reportage de France 3 région Rhône-Alpes/Auvergne tourné à l'occasion des fouilles, ainsi qu'en apprendre un peu plus sur l'association.

Bonne lecture.



Aperçu du weblog <http://gtptabs.free.fr/dotclear>

Ce dossier présente le travail effectué durant mon stage de fouilles paléontologiques dans le petit village de Menat en Auvergne, du 10 juillet au 03 août 2006; en partenariat avec le conseil régional du Puy-de-Dôme et la mairie de Menat, sous la direction de Mme Sophie Hervet, paléontologue travaillant pour l'association Rhinopolis.

Cette campagne de fouilles, destinée à présenter au public et à fournir des échantillons aux scientifiques du Muséum d'histoire naturelles de Paris, s'intègre dans le projet de préservation et de valorisation du patrimoine paléontologique exceptionnel de la région. Il faut préciser que l'été 2006 a peut être constitué la dernière année de fouilles, suite au projet de construction d'une maison de retraite à l'emplacement même du chantier récemment exploité.

### ■ L'association Rhinopolis

Cette association (loi de 1901) fondée en 1994, veille à présent aux destinées du musée de Menat. Elle compte une dizaine de salariés, un conseil scientifique, de nombreux bénévoles et se préoccupe de promouvoir la vulgarisation des Sciences de la Terre et de la vie, et tout spécialement de la paléontologie, par le biais d'expositions, de conférences et d'activités pédagogiques.

Les activités de Rhinopolis s'articulent donc autour de trois pôles : un pôle scientifique avec des chantiers de fouilles sur les sites d'Auvergne et d'ailleurs, un pôle touristique avec une exposition permanente de fossiles et un pôle pédagogique avec des animations proposées aux groupes scolaires, aux centres de loisirs ainsi que des activités et des conférences pour tout public.

### ■ La commune de Menat

La localité de Menat est située au Nord

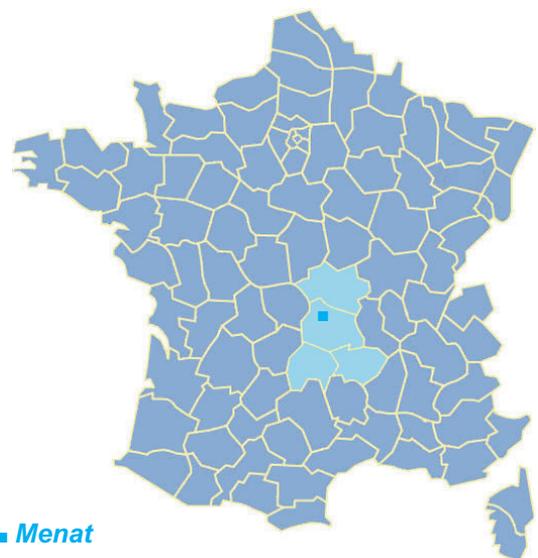
du département du Puy-de Dôme à une cinquantaine de kilomètre de Clermont-Ferrand, dans la région des Combrailles à la limite de l'Allier. Elle compte 626 habitants sur une superficie de 2031 ha.

Pendant longtemps, (de 1825 à 1950) ce village a été le siège d'une intense activité industrielle. La matière première, des schistes, était extraite sur place pour servir à la fabrication, par calcination ou par carbonisation en vase clos, du Tripoli ou d'un pigment : le noir d'Auvergne.

Ce bassin de Menat est très intéressant à plus d'un titre, d'abord parce qu'il s'agit d'un bassin sédimentaire inséré au milieu d'un socle cristallin et ensuite parce qu'il est le gisement du Paléocène continental européen le plus complet et le plus proche (dans le temps) de la disparition des Dinosaures.

### ■ Remerciements

Merci à mon maître de stage, Mme Sophie Hervet, pour sa confiance et pour avoir accepté ma candidature dans son équipe de fouilleurs, merci à Mr Bertrand Maillot pour avoir accepté ma demande de tutorat, et merci à toute l'équipe de Rhinopolis et aux fouilleurs pour leur accueil et leur convivialité.



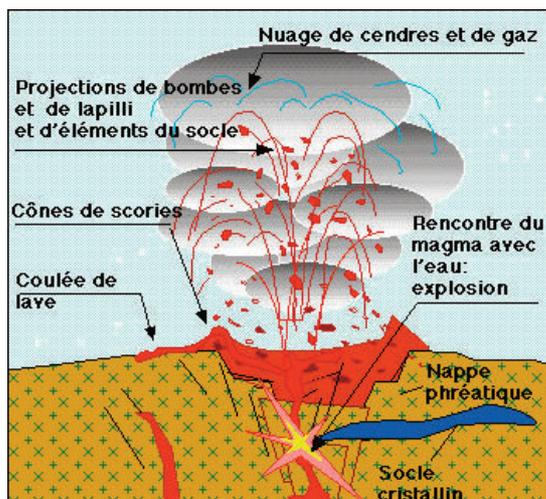
■ Menat

Le bassin sédimentaire de Menat se trouve situé au milieu du socle paléozoïque cristallin extrêmement métamorphisé (migmatites), lambeau de l'ancienne chaîne hercynienne dont l'orogénèse a affecté toute l'Europe occidentale à la fin du Primaire.

Le bourg est construit au dessus d'une vaste dépression schisteuse de forme ellipsoïdale de 1000 x 600 mètres (60 000 m<sup>2</sup> environ) et d'allongement NO-SE. Ce bassin, très riche en fossiles végétaux et animaux, résulte de la sédimentation d'un ancien lac daté du Paléocène supérieur. Il s'est installé dans le diatrème d'une structure volcanique de type Maar.

### ■ Formation du maar

Le magma, en remontant vers la surface, rencontre une nappe phréatique ou un cours d'eau souterrain. Cette rencontre provoque alors, sous l'effet de la chaleur, une très importante augmentation de la pression dans le sous-sol, entraînant la vaporisation explosive de l'eau.



Ce phénomène, appelé phénomène de phréatomagmatisme, s'il est assez violent, conduit à la formation de cratères d'explosions circulaires de quelques centaines de mètres de

diamètre et quelques dizaines de mètres de profondeur. Ces cratères sont généralement bordés par les produits des explosions qui comprennent des fragments arrachés du sous-sol et quelque fois du magma frais.

Lorsque l'éruption cesse, après la phase précédente de formation du maar, un lac circulaire s'installe dans le cratère du maar aux pentes plus ou moins abruptes. C'est le cas du Gour de Tazenat, illustré dans le blog mis en ligne, ou encore du Lac Pavin, tous deux situés dans le département du Puy-de-Dôme.

Au fil du temps, les dépôts sédimentaires comblent peu à peu le lac pour y établir un fond plat marécageux. Notons que Clermont-Ferrand est construit sur un des plus grand maar de la région.

### ■ Le dépôt de schistes carbo-bitumineux

Dans le passé, le gisement de schistes carbo-bitumineux a d'abord été exploité à des fins commerciales : la fabrication du tripoli. Tombé à l'abandon de nos jours, le tripoli (qui tire son nom de la ville où on l'a d'abord extrait: Tripoli, au Liban) est une roche silicieuse d'origine organique farineuse, souvent grise ou jaune pâle, employée au polissage des verres ou des métaux.

Ces schistes exploités à Menat sont en fait des argilites feuilletées bitumineuses (constituées de pélites), qui proviennent d'une sédimentation lacustre rapide, d'origine planctonique, tel que les squelettes de diatomées (genre d'algues unicellulaires dont la cellule est protégée par un test silicieux) et de spécules d'éponges.

Les sédiments, d'une puissance estimée à 250 mètres, se sont déposés dans le cratère en couches plus ou moins homogènes, en forme de carène de bateau avec des pendages d'environ 30° sur les bords, s'atténuant jusqu'à devenir subhorizontales au centre.

On retrouve à la base un conglomérat de base

en fait des brèches volcaniques liées à l'activité explosive du volcan, surmonté des pélites.

### ■ Datation

---

Une datation radiométrique par la méthode Potassium/Argon a été faite par Vincent et al. en 1977 sur des basaltes émis en différents points. Les âges obtenus se regroupent autour de 56 millions d'années, soit le Paléocène supérieur.

Jusqu'aux travaux de Vincent et de ses collègues, l'âge du bassin de Menat avait été apprécié d'après les données paléontologiques. Celles-ci étaient souvent contradictoires. En effet, l'étude des végétaux ne peut donner qu'une indication, et dans le cas de Menat, cette estimation variait depuis l'Oligocène jusqu'au Tertiaire le plus précoce.

Pour les insectes, il est rare que des déterminations au niveau du genre ou de l'espèce puisse être faite, d'où les incertitudes des datations.

### ■ Conclusion

---

Avec un âge de 56 Ma, nous sommes donc en présence de la trace de volcanisme Tertiaire la plus ancienne actuellement reconnue en Auvergne, et surtout par la formation sédimentaire associée, l'un des plus vieux gisements fossilifères du Cénozoïque : elle est attribuée au Thanétien inférieur du Paléocène.

---

Le gisement de Menat témoigne de la phase de récupération faunique post crise K/T, de par sa position sur l'échelle des temps géologiques, la rareté de ce genre de bassin (milieu continentale) et surtout la présence de mammifères primitifs.

### ■ Éléments de Paléontologie

Il y a d'abord une paléoflore très riche et très diversifiée que nous développerons un peu plus loin. L'entomofaune (faune des insectes) montre la même richesse et diversification : plus de deux cents espèces dont tous les grands groupes modernes actuels ont été reconnus. Cette entomofaune est actuellement en cours de révision.

L'ichtyofaune, (faune des poissons) longtemps considérée comme variée par L. Piton qui avait dénombré quatre familles et six genres, a été ramenée par les dernières études de J. Gaudant (1979) à trois espèces et trois genres, témoignant du caractère lacustre des dépôts. On ignore encore l'origine de l'accumulation des poissons : vivaient-ils sur place, ou auraient-ils succombé périodiquement à des émanations volcaniques? Cette hypothèse semble être soutenue sur le terrain par l'alternance de schistes renfermant une majorité de plantes, puis de schistes à poissons (nettement observable sur le chantier). Ou bien auraient-ils été apportés, vivants ou morts, par un éventuel cours d'eau, comme les cadavres de rares tétrapodes. Les fouilles pratiquées à Menat lors de la campagne de juillet 2004 ont tentées d'apporter quelques éléments de réponse : à la suite du relevé de l'orientation des poissons, il semble qu'on puisse déceler l'existence d'un paléocourant dans les eaux du lac de Menat.

Tandis que les restes de poissons sont fréquents dans les schistes de Menat, seulement trois échantillons de tortue, un spécimen de grenouille, un de crocodile et un lézard ainsi que quelques éléments squelettiques d'oiseaux sont connus à ce jour.

Pour les mammifères, qui constituent souvent le meilleur élément de datation, trois formes ont été récoltées. L'une consiste en un squelette pratiquement complet d'insectivore; une autre est dépourvue de crâne, mais le squelette indique qu'il s'agit probablement d'un petit carnivore; quant à la troisième, elle fût nommée *Menatotherium* (Piton, 1940) et attribuée d'abord aux *Tillodontes* (mélange de caractères entre rongeurs, insectivores et carnivores), tenant à la fois du singe, de l'écureuil et de la musaraigne. Un nouvel examen a montré qu'il s'agissait en fait d'un Primate du genre *Plesiadapis*, proche des espèces nord-américaines et européennes. Cet échantillon découvert à Menat reste la référence principale pour la datation Paléocène du site, et représente l'un des mammifères paléogènes les plus complets jamais découverts.



*Menatotherium* découvert dans les schistes de Menat

## ■ Climat

---

En ce qui concerne le climat de Menat au moment du dépôt, il semble qu'il est été plutôt du type tempéré que tropical : les pollens par exemple montrent la présence de nombreuses espèces typiques d'un climat plutôt sec et chaud, même si cette supposition reste à vérifier.

## ■ Conclusion

---

La diversité de ce bassin est tout à fait remarquable pour ce type de gisement. En effet, faune et flore sont ici associées dans un état exceptionnel de conservation. Elles témoignent directement de ce que fut l'impact de la crise K/T et de ses conséquences sur la biodiversité d'Europe.

Les mammifères fossiles découverts dans ce bassin sont les maillons reliant les mammifères primitifs du Mésozoïque et les mammifères modernes de l'Eocène. Il en est de même pour les autres groupes. Le bassin de Menat constitue de ce fait un site rare et important, essentiel de préserver.

Le chantier auquel j'ai participé, du 10 juillet au 3 août 2006, se trouve en bordure de route, dans un pré à l'entrée de Menat, entre le stade municipal et la gendarmerie. Il se situe à peu près au centre du paléolac, dans les couches horizontales.

### ■ La vie sur le chantier

---

Le matin, nous devons quitter l'école dans laquelle nous logions de sorte à être sur le chantier pour commencer la journée de travail à 8 heures et la terminer à 19 heures, et ce, du lundi au samedi; le dimanche étant notre jour de repos. L'aspect physique de la fouille, comme rester toute la journée recouvert de poussière et à quatre pattes sous un soleil de plomb, reste rarement visible de prime abord aux yeux des néophytes. Tout ceci, il faut l'admettre, requiert une certaine dose de patience et de maîtrise de soi.

Après une matinée de décapage durant laquelle rien ne peut avoir été trouvé, vient la coupure salutaire du repas de midi. Pouvoir se dégourdir les jambes est un réel plaisir. L'après midi, quatre ou cinq heures de fouille s'annoncent à nouveau. La journée de travail se termine par une bonne douche dans les vestiaires du stade, avant un repas bien mérité.

La soirée s'amorce tout doucement, tout le monde est épuisé et devrait sagement aller se coucher en prévision du travail qui nous attend le lendemain, mais aucune envie car l'ambiance est là, et la possibilité d'échanges avec des gens des quatre coins du pays et même des Etats-Unis ne se laisse pas passer!

### ■ Technique employée

---

Du fait de la durée limitée des fouilles et contrairement aux fouilles archéologiques, les fouilles paléontologiques ne requièrent pas de carroyage (quadrillage de la surface du site à l'aide de cordes et de piquets dans le but de

créer des carrés d'égale longueur). La roche contenant les fossiles, nous l'avons vu précédemment, est une roche schisteuse argileuse très friable. De ce fait, nous utilisons de simples spatules pour dégager les blocs, de quelques centimètres à une cinquantaine de centimètres de longueur avec une épaisseur moyenne de 5 centimètres, en plantant les spatules dans la roche à l'aide de marteaux pour délimiter les contours des blocs. On se rend vite compte que l'extraction est facilitée lorsque l'on forme une structure en marches d'escalier, ce qui permet de faire levier avec la spatule.

Une fois le bloc en mains, il faut le cliver. Pour cela, l'utilisation d'un cutter reste la meilleure solution. Il suffit simplement d'insérer la lame sur le côté du bloc, au centre de l'épaisseur, et de la glisser tout autour de celui-ci afin de "l'ouvrir" en deux, un peu comme on ouvre une huître. On obtient ainsi deux blocs qu'il va falloir chacun cliver de nouveau jusqu'à obtenir une fine lamelle de roche devenue impossible à cliver. Cette technique peut paraître simpliste mais reste très efficace (et également très coupante...).

Lorsque l'on trouve une empreinte fossile dans la roche, il faut l'identifier et l'envelopper dans du papier journal, après avoir préalablement noté les deux faces au marqueur : l'empreinte et la contre-empreinte (une petite précision s'impose ici; nous ne cherchions pas des ossements, des tests ou encore des dents, mais bel et bien des empreintes). Afin d'éviter que le fossile ne prenne trop de place dans le cageot où il est stocké, il faut réduire l'échantillon, c'est à dire le désépaissir et le délimiter.

### ■ Avancement du chantier

---

Ce chantier a déjà été fouillé l'an passé, il en est donc à sa deuxième année consécutive de fouilles. Lorsqu'une campagne de fouille se termine, il faut reboucher le terrain étudié et le recouvrir de bâches en plastique pour, d'une

part, préserver les couches contenant les fossiles, rétablir le lieu dans son état d'origine, et éviter que des gens ne viennent piller ou dégrader les lieux. A notre arrivée, la première étape consiste donc à déblayer la terre qui se trouve sur le site afin de retrouver les couches horizontales ([annexe 1 et 2](#)). Le remblai est ramassé à l'aide de pelles et de ramasse-poussières puis il est mis dans des seaux pour être ensuite déversé à l'écart du site. Sophie Hervet (maître de stage) a également fait appel à un engin de terrassement pour élargir le chantier ([annexe 3](#)) et créer un nouveau trou ([annexe 4](#)), un peu plus haut sur le talus, ce qui a fait gagner énormément de temps et d'énergie à toute l'équipe de fouille.

C'est seulement après cette étape que les choses sérieuses commencent. Les premiers jours de chantier sont destinés à se familiariser avec les outils et la technique de fouille, ce qui finalement a été assez instinctif. Avec un peu de recul, je me suis aperçu que nous dégagions la plupart du temps des blocs pris un peu au hasard et souvent trop petits. En effet, plus un bloc est gros, plus on a de chances de trouver des fossiles grands et complets. C'est le cas en particulier pour les poissons et les feuilles.

Lors de cette première semaine, nous avons ainsi trouvé essentiellement des feuilles fossiles et quelques poissons ([annexe 5](#)). Les insectes, quant à eux, souvent très petits même vus à la loupe (de l'ordre du millimètre pour la plupart) sont difficiles à observer pour un œil non aguerri. Nous sommes certainement passés à côté de beaucoup d'entre eux. Il en est de même pour tous les petits fossiles telles que les graines ou les fleurs, qui demande une certaine expérience visuelle.

La deuxième semaine a été beaucoup plus fructueuse et mieux organisée. Nous nous sommes répartis sur l'ensemble du site afin de couvrir le plus possible de surface dans l'espoir de découvrir de bonnes couches. Nous avons ainsi trouvé une couche stratigraphique riche en feuilles et une couche riche en insectes que nous avons essayé d'exploiter au maximum. A

côté de cela, certaines couches plus claires et très difficiles à cliver, se sont révélées être très pauvres en fossiles.

Le trou creusé par la pelleuse sur le talus lors des premiers jours a également été très dur à fouiller. Les couches très argileuses ont montré une schistosité de crénulation pratiquement impossible à cliver. Nous avons donc pendant plusieurs jours tenter de creuser à la pelle en profondeur afin de retrouver des couches horizontales, mais sans succès ([annexe 6](#)).

La troisième semaine a débuté par une nouvelle intervention de la pelleuse, qui a fini d'élargir le chantier sur toute sa longueur. On a ainsi obtenu une surface d'environ 15 mètres sur 3 mètres ([annexe 7](#)). Nous nous sommes concentrés sur le grand chantier et avons trouvé une couche riche en poissons, ce qui pourrait renforcer l'hypothèse vu précédemment d'émanations volcaniques périodiques. Une très belle sauterelle a été découverte ainsi qu'une guêpe ([annexe 8](#)).

La quatrième et dernière semaine fût la plus fatigante. Etant donné que le chantier allait bientôt se terminer, il a fallu travailler plus longtemps et plus vite en retirant seulement des gros blocs, ce qui demande plus d'effort. Nous avons ainsi dégagé une bonne partie du talus préalablement déblayée par la pelleuse lors de la troisième semaine, en formant des marches d'escalier ([annexe 9](#)) pour faciliter l'extraction des blocs. Ces niveaux se sont révélés riches en fossiles.

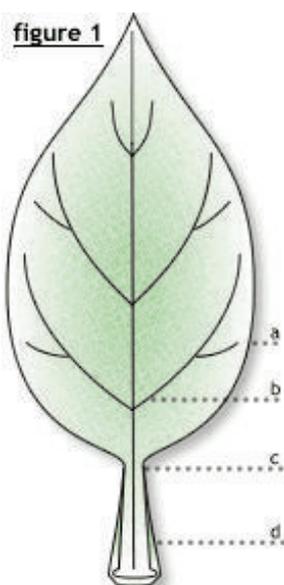
Le dernier jour de fouille a été consacré au rebouchage du site par la pelleuse, après avoir recouvert le chantier de baches. Au cours de ces quatre semaines de fouilles, nous avons également trouvé beaucoup de fossiles de bois carbonisés, de nombreux coprolithes (excréments) et graines, quelques fleurs ([annexe 10](#)) et épines.

## ■ Identification des feuilles

Les samedis ont été consacré au rangement et au classement des fossiles, et en particulier des feuilles, ce qui a nécessité la participation de toute l'équipe. En observant les empreintes, nous avons ainsi répertorié pas moins de quinze genres de feuilles différents, à l'aide de livres et des travaux de Sophie Hervet. Chaque feuille possède ses particularités, plus ou moins observables suivant l'état de préservation du fossile, souvent caractéristiques d'un genre.

La figure 1 montre les différentes parties de la feuille :

- un limbe plan (a) parcouru de nervures (b),
- avec souvent un pétiole (c) qui rattache la feuille à la tige,
- parfois élargi en gaine (d). Celle-ci peut embrasser la tige comme chez les graminées. Le pétiole peut être absent, la feuille est alors dite sessile. Il peut parfois être ailé, ou muni à sa base de stipules plus ou moins développés.

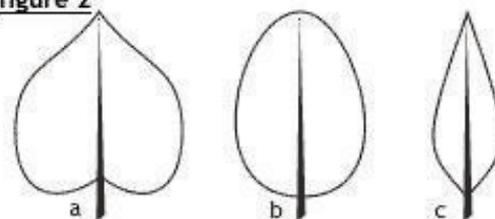


Pour reconnaître une feuille, il faut ainsi examiner en particulier les critères suivant:

- le pétiole (la petite tige à la base), qui aide à

distinguer le chêne sessile du chêne pédonculé (celui-ci a des feuilles sessiles et une fleur et un gland "pédonculés", alors que le chêne sessile a un gland sessile et une feuille pétiolée);

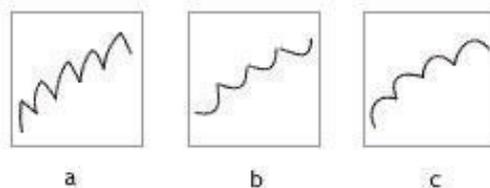
**figure 2**



- la forme (qui sera en cœur (a), ovale (b) ou pointue (c), en général symétrique par rapport à la nervure centrale);

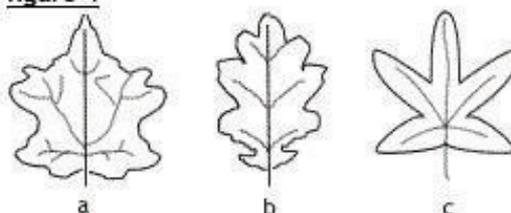
- le bord du limbe (partie élargie et aplatie de la feuille qui capte la lumière solaire), qui peut être lisse, avec des poils (hêtre), faiblement denté ou "denticulé" (amandier), découpé en dents de scie (charme), doublement denté (charme houblon), profondément denté (châtaignier) ou encore lobé (chênes);

**figure 3**



- le rapport Longueur/largueur. Ce critère permet de définir les feuilles "larges" et les feuilles "oblongues" dont le rapport (L)/(l), Longueur sur largeur maximale est supérieur à 1,5.

**figure 4**



D'autres critères peuvent également être étudiés, telle que la division du limbe qui peut être uni (figures 1 et 2) ou découpé (figure 4).

Parmi les différents genres découverts, on peut citer : cinnamomum (lauriers), taxodium (annexe 11), dryophylum, salix (saules), ilex (houx), lindera stenoloba (annexe 12), typha, fraxinus, myrica, populus (peuplier), corylus, quercus, glybtostrobis ou encore actinodaphne.

N'étant pas des spécialistes en matière de feuilles, de nombreuses erreurs ont sans doute été commises dans le classement de ces fossiles. Néanmoins, un deuxième tri va être effectué par des paléontologues lors de l'étude de ces feuilles.

## ■ Conclusion

---

Après quelques jours de fouilles destinés à se familiariser avec les outils et la technique de fouille, ainsi qu' à s'intégrer dans une équipe, faire connaissance et vivre en communauté, le travail à vraiment commencé, mêlant à la fois rigueur et bonne ambiance.

Beaucoup de fossiles ont sans doute été survolé du regard durant les premiers jours, et mis de côté car nous manquions certainement d'expérience pour la plupart d'entre nous.

# CONCLUSION

## CONCLUSION ...

Ce stage a été pour moi une expérience unique, aussi bien par l'aspect instructif qu'à représenté cette campagne de fouilles en elle-même, à savoir les techniques à employer, la découverte et l'identification des fossiles, la persévérance dans la recherche; que par l'aspect social, la vie en communauté, le fait d'appartenir à une équipe et de partager une même expérience avec plusieurs étudiants de filières différentes.

Mon maître de stage, quant à elle, a été très chaleureuse de part son accueil, son enthousiasme, sa volonté et ses conseils. J'ai apprécié être appuyé dans mes fouilles, sans pour autant être trop dirigé et encadré dans mes recherches, c'est à dire avoir une part d'autonomie qui est pour moi très importante.

J'ai également aimé travailler en extérieur malgré les fortes températures de juillet, ne pas être trop confiné dans un même lieu clos, et pouvoir visiter la région le week end, en canoë ou à pieds.

Néanmoins, le travail de fouille reste très répétitif. Je pensais effectuer d'autres tâches plus approfondies et plus diversifiées m'amenant à étudier plus en détail les fossiles découverts, notamment pouvoir donner des noms aux insectes et poissons trouvés. Aussi, je regrette le fait de ne pas avoir utilisé une technique plus "professionnelle", et ne pas avoir trouvé de squelette de mammifère qui m'aurait permis de travailler avec encore plus d'entrain.

**N.B** : n'oubliez pas de faire un tour sur <http://gtptabs.free.fr/dotclear>

Bastien Sage-vallier

### Ouvrages :

- **Pinel, Jacqueline.** *Histoire et Légendes de la Vallée de Menat.* Editions Le moulin du Guéchaumeix, 2002.
- **Piton, Louis.** *Paléontologie du gisement de Menat (Puy de Dôme).* P. Vallier Clermont-Ferrand, 1940.
- **Vincent M.P, Aubert M. et all.** *Découverte d'un volcanisme Paléocène en Auvergne : les Maars de Menat et leurs annexes : étude géologique et géophysique.* Bull. Soc. géol. de France, 1977, (7), t XIX, n°5, p.105 -1070.
- **Russel D.E.** *Problèmes actuels de paléontologie.* Coll. Intern. CNRS n°163, 1967, p.483-489.

### Sites internet :

- **Rhinopolis.** *Sauvegarde et valorisation du patrimoine paléontologique de l'Allier,* [En ligne]. Rhinopolis [page consultée le 05 août 2006]. Disponibilité et accès <http://perso.orange.fr/rhinopolis/pages/accueil.htm>
- **Wikipédia.** *Feuille,* [en ligne]. Wikipédia [page consultée le 15 août 2006]. Disponibilité et accès <http://fr.wikipedia.org/wiki/Feuille>
- **Les volcans d'Auvergne.** *La chaîne des Puys,* [En ligne]. Les volcans d'Auvergne [page consultée le 24 août 2006]. Disponibilité et accès <http://www.lesvolcansdauvergne.com/>

# **Annexes**

# ANNEXES

## ANNEXES ...



### Annexe 1

Aperçu du chantier après déblaiement des remblais présents sur les bâches de l'année précédente.

[< retour](#)



### Annexe 2

Remblais avant dégagement à la pelle et à la balayette.

[retour >](#)



**Annexe 3**

Elargissement du chantier par la pelleuse.

[< retour](#)



**Annexe 4**

Création d'un nouveau chantier par la pelleuse sur le haut du talus.

[retour >](#)



#### Annexe 5

Empreinte fossile de poisson découverte sur le chantier après quelques heures seulement de fouilles.

[< retour](#)



#### Annexe 6

Abandon du trou creusé par la pelleuse et à la pelle en haut du talus.

[retour >](#)



[Annexe 7](#)

Chantier final après  
dégagement de tout  
les remblais.

[< retour](#)



[Annexe 8](#)

Empreinte de guêpe  
fossile trouvée lors  
des fouilles.

[retour >](#)



### [Annexe 9](#)

Structure en marches d'escalier pour faciliter l'extraction des blocs.

[< retour](#)



### [Annexe 10](#)

Empreinte fossile de fleur trouvée lors des fouilles.

[retour >](#)





**Annexe 11**

Empreinte fossile de  
taxodium.

[< retour](#)



**Annexe 12**

Empreinte fossile de  
*lindera stenoloba*,  
caractérisée par la  
division de son limbe  
en 3 lobes.

[retour >](#)