

ASSOCIATION PALÉONTOLOGIQUE DU BASSIN AQUITAIN

4 chemin des Prés – La Prade
33650 SAINT MEDARD D'EYRANS

Tel : 05.56.72.76.94 — E-mail : apbafossil@yahoo.fr

Sites Internet : www.apbafossile.fr — www.saint-medard-deyrans.fr

Bulletin d'Informations de l'Association Paléontologique du Bassin Aquitain N°65 – Décembre 2013

I - Récapitulatif des activités du quatrième trimestre 2013

- *le 07/09/13* : Forum des associations de Saint Médard d'Eyrans. Organisé une fois tous les deux ans, ce moment privilégié de rencontre entre la population de Saint Médard et les associations communales permet de découvrir et d'échanger sur les activités pratiquées par les bénévoles des associations. L'A.P.B.A. était bien entendu présente, avec son stand de présentation et de manipulations. L'objectif étant de faire découvrir la paléontologie au plus grand nombre, il a été atteint en recevant près d'une quarantaine de curieux.
- *le 13/09/13* : Inauguration du démarrage des travaux d'amélioration du Muséum d'Histoire Naturelle de Bordeaux, intitulé « Le Muséum fait peau neuve ». Ce chantier d'envergure doit rendre au Muséum actuel ses lettres de noblesse, en le rendant accessible à tous les publics. La présentation des maquettes en 3D laisse imaginer le résultat surprenant à venir. Sa réouverture est prévue pour 2015 – 2016. Lors de cette soirée, l'A.P.B.A. était représentée par Frédéric Bordessoule.
- *le 15/09/13* : Inauguration du panneau d'informations de la Côte de La Ruasse à Langoiran, par l'association ASTERIA. Conçu et dévoilé par Didier Chartier, Président d'ASTERIA, ce nouveau panneau a pour but de renseigner les curieux de géologie, sur l'histoire du calcaire à astéries. Lors de cette inauguration, l'A.P.B.A. était représentée par notre Secrétaire, Philippe Raout.

- **le 17/09/13** : Dans le cadre du programme européen de datation par les grands foraminifères benthiques, les deux scientifiques européens (G. Less et M. Parente) ont fait le tour des différents sites de Gironde, en compagnie de Bruno Cahuzac de l'Université de Bordeaux 1 et de Philippe Raout de l'A.P.B.A. L'occasion d'échanger sur les gisements visités et de réaliser des prélèvements pour les prochaines datations. Encore merci à Bruno Cahuzac, pour son dynamisme et son partage de connaissances.
- **le 18/09/13** : Après avoir participé activement au bon déroulement des Scènes Buissonnières sur la commune de Saint Médard d'Eyrans, les 5, 6 et 7 juillet derniers, la municipalité avait organisé un cocktail dînatoire pour remercier tous les bénévoles pour leur aide. L'A.P.B.A. était présente à cette soirée fort sympathique pour partager avec les autres associations ce moment de détente et de convivialité.
- **le 19/09/13** : Réunion de la Commission Publications de l'A.P.B.A. Cette nouvelle séance avait pour but de poursuivre l'élaboration du futur journal de l'association, qui devrait voir le jour au mois de mars 2014.
- **le 22/09/13** : Nouvelle prospection dans le Rupélien de Gironde. Ce nouveau périple a mené notre équipe sur les traces des calcaires à astéries de La Réole, des sables molassiques et des calcaires bioclastiques de Saint Sulpice de Guilleragues et des grès calcaire et lumachelle à *Ostrea* et bryozoaires de Monségur. De nombreux prélèvements et photos ont été réalisés, afin de pouvoir étudier en détail le contenu des roches et sédiments. Une dernière prospection dans le Rupélien aura lieu en fin d'année 2013, dans le secteur de Duras, pour terminer notre circuit paléontologique de l'Oligocène inférieur.
- **le 22/09/13** : Réunion de direction entre notre Président et notre Vice-Président, en vue de la tenue de la prochain réunion trimestrielle de fin septembre 2013, pour traiter les dossiers en cours et ceux à venir.
- **le 23/09/13** : Réunion de direction entre notre Président et notre Trésorière, afin de travailler sur les comptes de l'association et de préparer le bilan financier trimestriel.
- **le 25/09/13** : Troisième réunion trimestrielle de l'année 2013. Cette séance a débuté par l'allocution de Frédéric Bordessoule, qui a souhaité revenir sur les moments forts du premier semestre 2013, avec l'élection du bureau, la nomination des consultants externes, les interventions sur le chantier de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux, la participation aux journées portes ouvertes des carrières, la participation au programme européen de datation et aux Scènes Buissonnières. Il a souligné le maintien indispensable d'une dynamique forte pour l'association, pour les mois et les années à venir. Puis, les questions administratives à l'ordre du jour ont été traitées, avec la présentation des finances du troisième trimestre 2013, qui s'avèrent négatives, avec la mise en place du second projet associatif, pour la période 2013-2016, voté à l'unanimité, avec la mise en place de la nouvelle gestion des cotisations annuelles, qui devront à partir du 1^{er} janvier 2014 être versées en début d'année, avec le lancement d'un questionnaire de satisfaction, pour évaluer les points à améliorer, avec un point sur les activités de la F.F.A.M.P., pour mettre en évidence son dynamisme et enfin,

avec le suivi trimestriel des activités des membres.

La seconde partie de la réunion a été consacrée aux questions scientifiques, avec le futur partenariat avec FABRIMACO, le point sur les commissions publications, déterminations et suivi L.G.V., avec l'organisation du week-end paléontologique au Pays Basque et pour terminer, avec le planning des activités pour le dernier trimestre 2013. Les questions diverses sont venues clore la séance à 23h40.

- **le 28/09/13** : L'A.P.B.A. comme à son habitude a participé à l'action « Nettoyons la Nature », sur la commune de Saucats, en partenariat avec la Communauté de Communes de Montesquieu, la Fédération des Jeunes pour la Nature et le Centre E. LECLERC de Léognan. Cette année encore, de nombreux déchets ont été récupérés (pneus, déchets ménagers, outillage...) grâce à l'aide des bénévoles, respectueux de la nature et soucieux de la conservation de notre cadre de vie.

- **le 5/10/13** : Assemblée générale de la Fédération Française Amateur de Minéralogie et Paléontologie à Jouy-en-Josas, en région parisienne. L'assemblée ordinaire s'est tenue comme prévue, en déroulant le rapport moral du Président, le rapport d'activités, le rapport financier et l'élection du conseil d'administration. L'A.P.B.A. était représentée par Philippe Raout, Secrétaire général de la F.F.A.M.P. et Michel Chollon, administrateur.

- **le 08/10/13** : Réunion du bureau de l'A.P.B.A. Cette nouvelle séance, à un mois d'intervalle de la précédente, intervenait dans le cadre d'un ordre du jour riche en événements. Frédéric Bordessoule a ouvert la réunion par son allocution habituelle, en soulignant la fin de l'aménagement de notre salle de travail à la Maison des associations de Saint Médard d'Eyrans. Il a également rappelé les derniers chantiers restant à finaliser pour cette fin d'année 2013. Puis, l'ordre du jour a été traité, avec le point sur les activités prévisionnelles de 2013, avec la préparation du bilan de l'année 2013 et des perspectives pour 2014, avec le premier point sur le transfert de compétences aux membres du bureau, avec la mise en place du nouveau dispositif de versements des cotisations annuelles, avec un point sur le mécénat et le sponsoring et sur le programme NUMFODOC. Les questions diverses sont venues lever la séance à 23h20.

- **les 12 et 13/10/13** : Week-end paléontologique de l'A.P.B.A. au Pays Basque. Pour la troisième année consécutive, notre association a organisé son week-end paléontologique, tourné cette année vers le Pays Basque. Durant ces deux journées, notre équipe a pu découvrir l'Aquarium de Biarritz, les niveaux géologiques de Biarritz et plus particulièrement le Rocher de la Vierge et ses milliards de Nummulites emprisonnées dans la roche, le Rocher de Peyreblanque et ses calcaires à foraminifères, les falaises de Hondia et ses marnes grises toujours à foraminifères et la coupe historique de Bidart, présentant la limite Crétacé / Tertiaire. Ce week-end de découverte a permis également à chacun de déguster les mythiques plats basques, dans une ambiance sympathique et festive. A l'année prochaine, pour une nouvelle destination ...

- **le 19/10/13** : Démontage de notre exposition paléontologique permanente à la bibliothèque François Mauriac de Saint Médard d'Eyrans, dans le but de revoir complètement l'organisation de notre vitrine de présentation. Ce projet est géré par notre Trésorier-adjoint, Jean-Luc Roumagous.
- **le 20/10/13** : Sortie conjointe entre l'association Fossiles et Minéraux des Deux Charentes et l'A.P.B.A., à Combiers, dans le cadre de nos échanges inter-associatifs. Pour cette nouvelle rencontre, c'est Joël Drochon, Président de F.M.2.C. et Frédéric Meunier, Vice-Président de l'A.P.B.A. qui ont organisé cette journée, placée sous le signe du partage paléontologique. C'est donc sur le site de Combiers, daté du Campanien, que les équipes ont fouillé les sédiments à la recherche de vestiges d'invertébrés fossiles. Et la quête s'est avérée fructueuse, puisque chacun a pu prélever de nombreux restes fossiles de mollusques, de coraux... destinés à une destruction annoncée. L'A.P.B.A. remercie sincèrement l'association F.M.2.C. pour son accueil chaleureux et sans sens des échanges associatifs. Une prochaine rencontre en 2014 sera organisée en Gironde, pour recevoir nos collègues charentais.
- **le 23/10/13** : Réunion entre la Mairie de Saint Médard d'Eyrans et les associations communales, dans le cadre de l'affectation des salles municipales pour les activités associatives pour l'année 2014. L'A.P.B.A. remercie sincèrement Monsieur le Maire, pour la mise à disposition de la salle 3 à la Maison des associations et pour son soutien quotidien à nos activités.
- **le 06/11/13** : Conseil d'administration de la Réserve Naturelle Géologique de Saucats-La Brède, où siégeait Frédéric Bordessoule, en tant que Vice-Président.
- **le 14/11/13** : Réunion du bureau de l'A.P.B.A. Cette nouvelle séance a débuté par un petit mot du Président, qui a souhaité mettre en lumière la dernière ligne droite avant la dernière réunion trimestrielle de l'année, qui sera l'occasion de présenter le bilan 2013 et les perspectives pour 2014. Puis l'ordre du jour a été passé en revue, avec en premier point, la suite de l'élaboration de notre bilan général 2013, tant au plan des activités que financier, avec en second point, le numéro ISSN pour les publications périodiques numériques, avec en troisième point, le bilan du questionnaire de satisfaction, qui a été envoyé à tous les membres de l'association, avec en quatrième point, la réflexion sur la mise à jour de notre blog, suite aux modifications apportées par l'hébergeur, le point sur notre vitrine d'exposition de la bibliothèque François Mauriac à Saint Médard d'Eyrans, qui est en cours de révision et qui sera remise sur le courant du mois de janvier 2014, avec le programme NUMFODOC, qui avance très bien et respecte les objectifs fixés et enfin, avec l'admission de deux nouveaux membres au sein de l'équipe. Les questions diverses sont venues clore la séance à 23h30.
- **le 15/11/13** : Nous avons le plaisir d'accueillir Monsieur Stéphane Hyvernaud, spécialiste des faunes fossiles du Tertiaire du bassin de Paris, en tant que nouveau membre de l'A.P.B.A. Nous lui souhaitons la bienvenue et une bonne intégration au sein de notre équipe.

- *le 21/11/13* : Nouvelle réunion de la Commission Publications. L'objectif de cette séance était de faire un point définitif sur les modifications du premier projet du futur journal, qui remplacera dès mars 2014, l'actuel bulletin d'informations.
- *le 23/11/13* : Réunion de direction entre le Président et les Trésoriers, dans le but de préparer le bilan financier de 2013 et le prévisionnel pour 2014.
- *le 25/11/13* : Nous avons le plaisir d'accueillir Monsieur David Smirnoff, originaire de la région de Reims et amateur de fossiles, en tant que nouveau membre de l'A.P.B.A. Nous lui souhaitons la bienvenue et une bonne intégration au sein de notre équipe.
- *le 30/11/13* : Réunion de direction entre le Président et le Vice-Président, afin de préparer le bilan des activités 2013 et le prévisionnel pour 2014.
- *le 05/12/13* : Dernière réunion du bureau de l'A.P.B.A. de l'année 2013. Cette séance a permis de traiter tous les points importants avant notre réunion de bilan annuel. Ont donc été débattus, les dernières avancées sur l'élaboration du bilan 2013 et des perspectives 2014, les préparatifs de la réunion trimestrielle du 19 décembre 2013, la suite du transfert des compétences aux membres du bureau, l'organisation pratique du premier trimestre 2014, le choix du titre du prochain journal de l'association (qui sera validé définitivement le 15 décembre prochain) la réinstallation de notre vitrine à la bibliothèque de Saint Médard d'Eyrans et l'avancée du programme NUMFODOC. Les questions diverses ont clôturé la séance à 23h30.
- *le 08/12/13* : Fouilles à Mios, sur un terrain daté du Serravallien. Cette nouvelle sortie sur ce terrain bien connu des membres de l'A.P.B.A. a offert la possibilité de mettre au jour de nouveaux restes fossiles, qui viennent naturellement compléter le stock déjà important. Le but ultime étant de préparer un inventaire le plus complet possible des populations présentes.

II - La Formation du Bassin Aquitain

Pour ce premier article, je vous propose de remonter dans le temps, afin de découvrir les phénomènes à l'origine de la formation du bassin aquitain, qui est, aujourd'hui, notre « terrain de jeux ».

Le bassin aquitain est le second bassin sédimentaire le plus important de France. Il a été formé par une succession de périodes d'intrusions et de retraits des eaux. Voici son histoire géologique.

A la fin de l'ère primaire, la zone géographique qui deviendra ultérieurement le bassin aquitain se situe à l'Est d'un supercontinent appelé Pangée, au niveau de son équateur. Les reliefs de l'époque sont dessinés par une immense chaîne de montagne (la chaîne Hercynienne) qui subira une érosion rapide (quelques dizaines de millions d'années). Lors du Trias (~ 240 millions d'années) les mouvements tectoniques entraînent le morcèlement de la Pangée. Sur la zone géographique qui nous intéresse, ses mouvements entraîneront l'effondrement de fossés parallèles.

Chaque fossé est comblé, au fur et à mesure de son enfoncement, par les produits de l'érosion (galets, sables, argiles) transportés par l'eau depuis les reliefs environnants. Des eaux marines, provenant de l'océan Panthalassa (à l'Est) vont alors envahir les fossés. Lors de l'évaporation des eaux, il y aura dépôts de sels et de gypse. A partir de cette invasion marine, l'Aquitaine va commencer à fonctionner comme un seul bassin sédimentaire. Un bassin sédimentaire correspond à une zone où la croûte terrestre s'affaisse, formant ainsi une cuvette, dans laquelle s'accumulent des sédiments.

Au Jurassique (~ 200 millions d'années) l'Aquitaine forme un golfe, qui bénéficie d'un climat chaud et humide, où les ammonites sont alors les reines des mers, tandis que les Dinosaures ont colonisé la terre ferme.

Le bassin est séparé en deux par une barrière de corail, qui s'étend du Béarn à Angoulême. A l'Est de cette barrière se trouve une lagune, où s'accumulent des vases calcaires (plateau du Périgord et du Quercy).

Au début du Crétacé (~ 135 millions d'années) la mer se retire, puis revient par deux sillons, celui de l'Adour et celui de Parentis. L'Atlantique en est à ses balbutiements. Les mouvements de la plaque ibérique transforment les sillons en fosses marines profondes, où s'accumulent les sédiments.

Au milieu du Crétacé (~ 95 millions d'années) l'Atlantique continue de s'ouvrir et les eaux arrivent jusqu'à Angoulême. Au fond du bassin se dépose des sédiments calcaires, que nous retrouvons actuellement sur les reliefs vendéens.

Au Crétacé supérieur, le mouvement des plaques continentales, à l'initiative des Pyrénées, s'amorcent. Au même moment la mer se retire. Sur la terre ferme nous voyons apparaître les premières plantes à fleurs, la végétation est luxuriante à l'image du climat qui est chaud et humide.

Au Paléogène (~ 65 millions d'années) la mer s'est retirée au Sud du bassin, pour former un golfe profond. Nous assistons à la surrection des Pyrénées (de – 50 à – 35 millions d'années). Le Nord du bassin est alimenté en sédiments, via des fleuves provenant du Massif Central. Le centre du bassin aquitain est occupé par un vaste marécage.

Au Néogène (~ 23 millions d'années) la mer est alors présente jusqu'à Agen, où elle y dépose des calcaires très riches en coquillages (faluns). Dans un second temps, la mer se retire pour laisser place à des lacs et des marécages.

Il y a 12 millions d'années, la mer se retire totalement du bassin aquitain et les dépôts de sédiments proviennent alors essentiellement du Massif Central et des Pyrénées.

L'ère Tertiaire prend fin et est marquée par une chute importante des températures.

Durant le quaternaire (1.65 Million d'années) l'Aquitaine acquiert progressivement sa physionomie actuelle. Le niveau de la mer, à la fin de la dernière période glaciaire, atteint le niveau actuel.

Geetha FABRE

Données et sources : **B.R.G.M.**

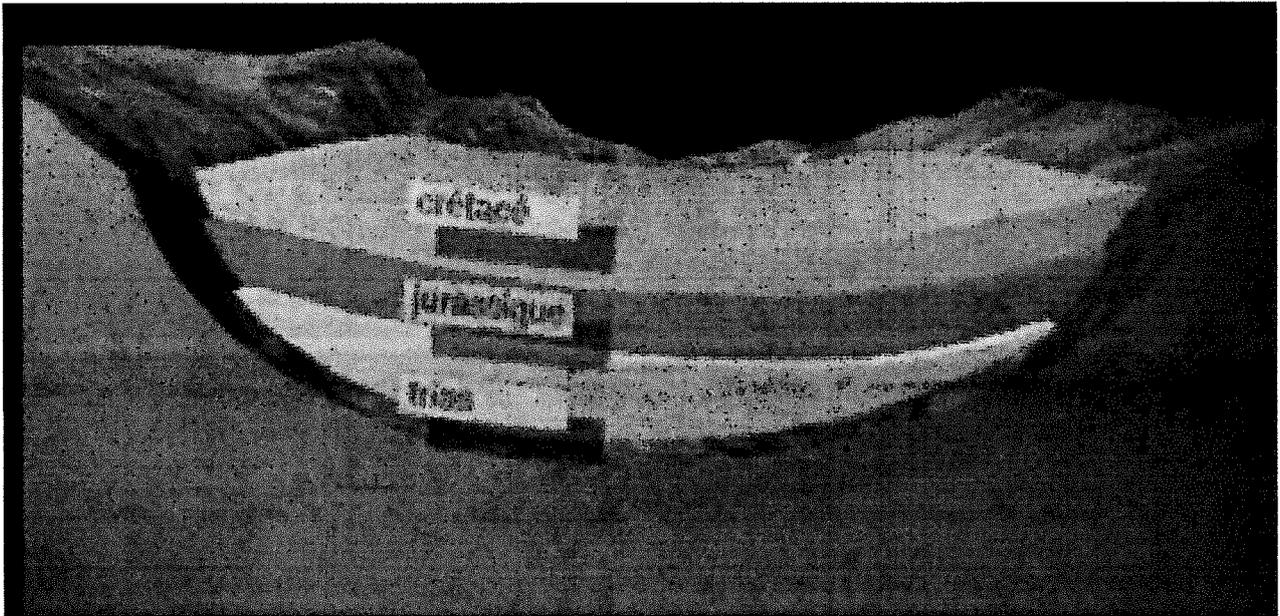
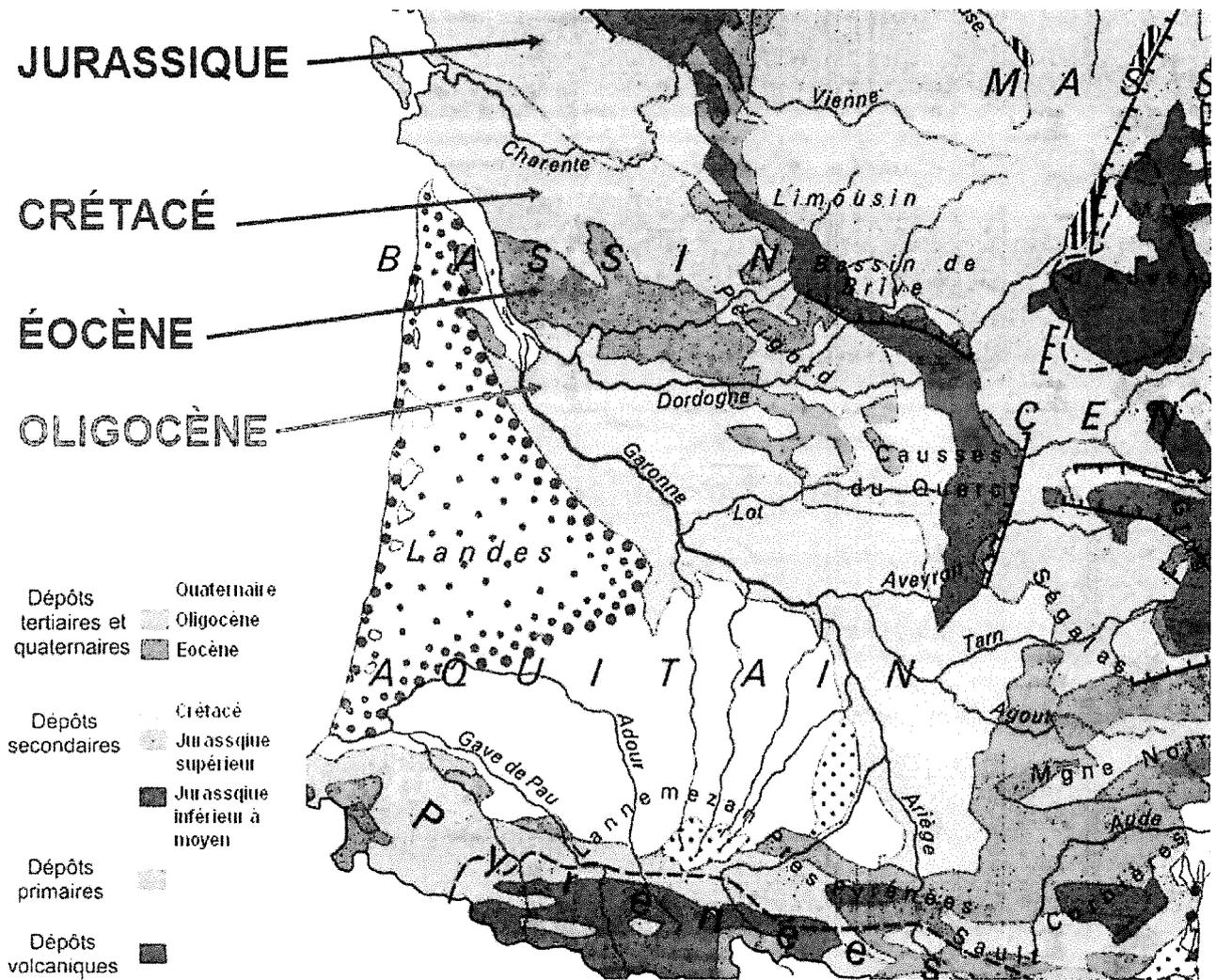


Illustration de la formation du bassin aquitain et esquisse géologique simplifiée.



III - Les datations physico-chimiques en sciences de la Terre : la méthode au Potassium / Argon

Dans cette nouvelle série que j'ai décidé de vous présenter, nous allons traiter d'un aspect très particulier des sciences de la Terre. En effet, nous allons voir ensemble les datations physico-chimiques et plus précisément la radiogéologie. Ce terme très technique n'est pourtant pas nouveau, car il fut utilisé pour la première fois par Vernadsky, qui fit à Paris, en 1933, quelques études sur le sujet et qui publia en 1935, un ouvrage intitulé « *Les problèmes de la radiogéologie* » (R. Coppens, 1964).

Les techniques de radiogéologie (ou radiochronologie) sont apparues bien après la découverte de la radioactivité par les Curie. Elles font appel à la physique, à la chimie et à la géologie et permettent de découvrir l'influence de la radioactivité sur les phénomènes géologiques, mais aussi de dater des échantillons de roches et de fossiles.

N'étant ni physicien, ni chimiste, je vais tenter au travers de cette note, d'apporter un peu de lumière dans ces techniques très complexes, en commençant par décrire l'une d'entre elles, à savoir, la datation au Potassium / Argon.

1. Les corps radioactifs dans la nature

Dans la nature actuelle, la radioactivité représente une importante source d'énergie. A la surface de la Terre, il existe des corps radioactifs, dont l'importance est considérable, dans leur dispersion extrême. En effet, les corps radioactifs existent à l'état diffus et se retrouvent en quantité infiniment petite, mais toujours mesurable dans toutes les substances terrestres.

Les roches contiennent quasiment toutes de l'Uranium, de l'Actinium et du Thorium. Mais ces éléments ne sont pas les seuls présents. Nous pouvons retrouver du Rubidium, du Samarium ou bien encore du Potassium. Il est admis aujourd'hui que la plupart des roches et des fossiles (nous le verrons plus loin) renferment des minéraux radioactifs.

2. Le rôle des éléments radioactifs

On peut en effet se demander quel peut être le rôle des éléments radioactifs dans les phénomènes géologiques ? A cela plusieurs réponses :

- Tout d'abord, le dégagement continu d'énergie par désintégration spontanée des éléments radioactifs produit de la chaleur.
- Ensuite, la désintégration radioactive se produit toujours à la même cadence, quelles que soient les conditions extérieures. Cela permettant de dater de façon absolue l'origine de certains phénomènes géologiques.
- Enfin, les méthodes de détection et de mesure de radioactivité offrent la possibilité de suivre les déplacements des corps radioactifs par quantité infime.

3. Les effets des éléments radioactifs en géologie

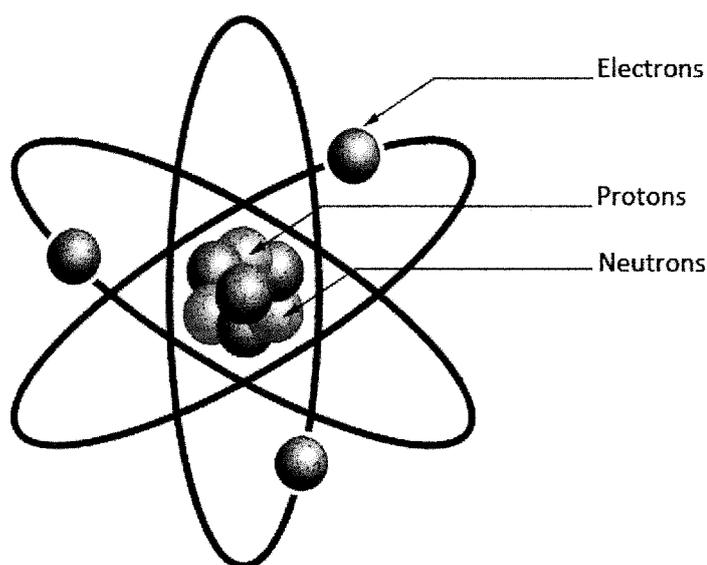
Parmi leurs nombreuses propriétés; les corps radioactifs ont celle de se désintégrer, c'est-à-dire de se transformer en une autre substance, en émettant un rayonnement particulier, dit rayonnement radioactif. Dans ce phénomène, il se produit une véritable transmutation naturelle.

Ces transformations chimiques qui se poursuivent depuis l'origine du globe jusqu'à présent ont pour effet évident de créer une diminution lente, mais certaine des éléments radioactifs naturels et par effet inverse, une augmentation des éléments auxquels ils donnent naissance. C'est ainsi que l'Uranium, le Thorium, le Potassium, le Lutécium sont en diminution progressive dans la nature actuelle, tandis que l'Hélium, l'Argon ou bien le Plomb augmentent régulièrement. Cela signifie que la constitution chimique actuelle de notre environnement naturel n'est probablement pas la même que celle lors de la formation de notre planète.

4. La structure de la matière

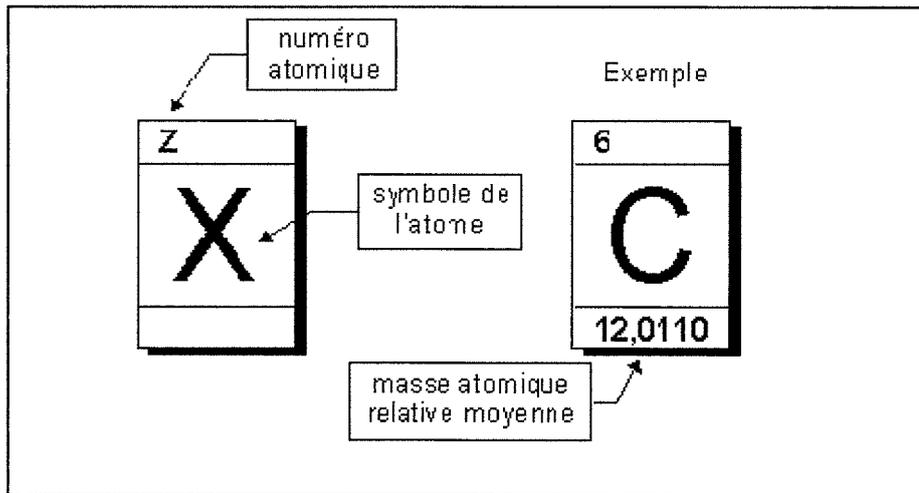
Pour bien comprendre comment les datations physico-chimiques peuvent nous indiquer des âges numériques d'une précision remarquable (appelée aussi datation absolue) il faut se souvenir de quoi est faite la matière (l'air, l'eau, le bois, la roche, les métaux ...) Chacun sait que la matière est constituée de molécules, elles-mêmes composées d'atomes. Les atomes sont bâtis autour d'un noyau (protons + neutrons) entouré d'électrons. Chaque proton porte une charge élémentaire électrique positive, tandis que les neutrons sont électriquement neutres. Les électrons quant à eux sont chargés négativement et se meuvent autour du noyau à des vitesses prodigieuses.

- Observation du schéma d'un atome :



Un atome est caractérisé par son symbole chimique, son numéro et sa masse atomiques.

- Observation du numéro et de la masse atomique du carbone :



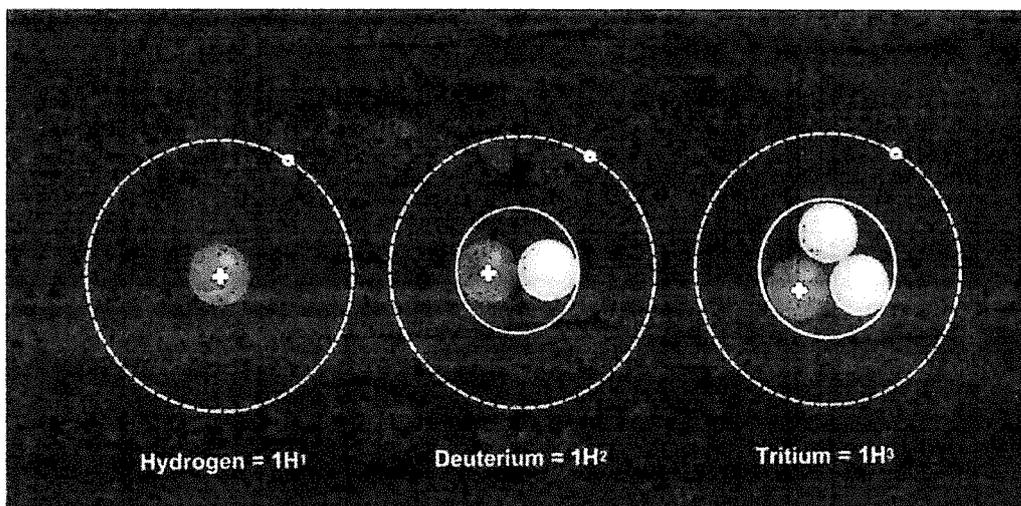
Comme nous pouvons le voir sur le schéma ci-dessus, l'atome de carbone est symbolisé en chimie, par la lettre C, son numéro atomique est le 6 et sa masse atomique est 12,0110.

Si un atome ne possède pas exactement le nombre d'électrons capables d'assurer la neutralisation de la charge du noyau, il forme un ion. Deux cas existent dans la nature :

- Le nombre d'électrons est inférieur à celui qu'il devrait être, dans ce cas l'ion est positif. C'est le cas du Lithium dont l'atome contient trois électrons.
- Le nombre d'électrons est supérieur à celui qu'il devrait être, dans ce cas l'ion est négatif. C'est le cas du Fluor, qui contient à l'état neutre neuf électrons.

Mais, il peut aussi arriver que les atomes possèdent le même nombre de protons, avec un nombre différent de neutrons. Dans ce cas, ils sont qualifiés d'isotopes. Ces isotopes ont des masses atomiques et des propriétés nucléaires différentes.

Ainsi, le Plomb, de numéro atomique 82 a un noyau qui contient obligatoirement quatre-vingt-deux protons. Toutefois, le Plomb peut contenir 122, 124, 125 ou 126 neutrons. Cela fait qu'il existe donc quatre isotopes du Plomb : Pb 204, Pb 206, Pb 207 et Pb 208.



Ci-dessus, nous pouvons observer les trois isotopes de l'Hydrogène. Le nombre différent de neutrons créait des isotopes.

Il existe trois cent vingt-cinq isotopes naturels, toujours présents dans les mêmes proportions dans le même élément et mille deux cent isotopes artificiels.

Ce sont ces isotopes qui possèdent une masse atomique différente, qui vont permettre de donner un âge à des échantillons de roches ou de fossiles, par un procédé physique basé sur la séparation des isotopes, à l'aide d'un spectromètre de masse.

5. Un cas concret : la datation au Potassium / Argon

Plusieurs techniques de datation existent aujourd'hui, au travers de différents isotopes présents dans la nature. Il y a les isotopes d'Oxygène (voir article *Les climats du passé*, F. Bordessoule, 2007) les isotopes d'Uranium, de Plomb, de Strontium, de Rubidium, de Potassium, d'Argon ...

La méthode que nous allons traiter dans cette note est celle du rapport Potassium / Argon. Cette technique est très utilisée pour dater les événements géologiques anciens et plus particulièrement les phénomènes volcaniques.

1. Qu'est-ce que le Potassium ? Qu'est-ce que l'Argon ?

Le Potassium est un élément naturel appartenant aux métaux selon la classification périodique des éléments chimiques. Il est considéré comme le septième élément de l'écorce terrestre. Son symbole chimique est K, de son ancien nom *Kalium*, tandis que son numéro atomique est 19 et sa masse atomique 39,1. Le Potassium se retrouve essentiellement sous forme de chlorure dans les roches évaporitiques (sylvite, carnallite). Son isotope radioactif, le ^{40}K se transforme en isotope d'Argon.

L'Argon quant à lui est un gaz rare. Son symbole chimique est Ar. Son numéro atomique est le 18 et sa masse atomique est 39,948.

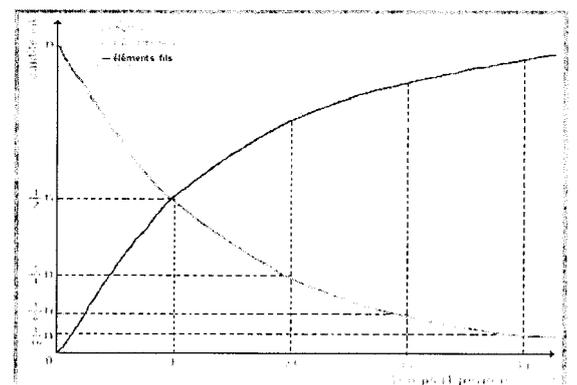
2. Le principe de datation

La méthode de datation par technique radiométrique du rapport Potassium / Argon est utilisée pour toutes les roches provenant d'une solidification d'un magma. Cette méthode peut donc dater les roches volcaniques, mais aussi les roches métamorphiques.

L'isotope radioactif du Potassium est un élément chimique intégré à la lave. Le ^{40}K est radioactif. Il se désintègre donc au rythme d'une horloge géologique. La moitié des atomes de ^{40}K se transforment en ^{40}Ar , en 1,25 milliards d'années. On appelle cette transformation, la période de désintégration.

- Observation du graphique de désintégration du ^{40}K :

Le Graphique ci-contre, nous permet observer la décroissance du ^{40}K appelé éléments pères et la formation du ^{40}Ar dénommé éléments fils. Le T représente le temps et matérialise la période de désintégration égale à 1,25 milliards d'années.



L'Argon qui est un gaz est piégé dans les roches. Pour connaître l'âge d'une roche, il faut pouvoir déterminer le nombre d'atomes de Potassium radioactifs encore présents, ainsi que le stock de ^{40}Ar accumulé.

3. L'analyse radiochronologique

Comme nous l'avons vu plus haut, la technique de datation du Potassium / Argon permet de dater aisément les roches volcaniques. Nous prendrons donc comme exemple, la datation d'un basalte, roche volcanique constituant 95% des laves continentales et océaniques.

- Observation d'un échantillon de basalte à l'œil nu :



- Observation d'une lame mince de basalte au microscope optique polarisant :

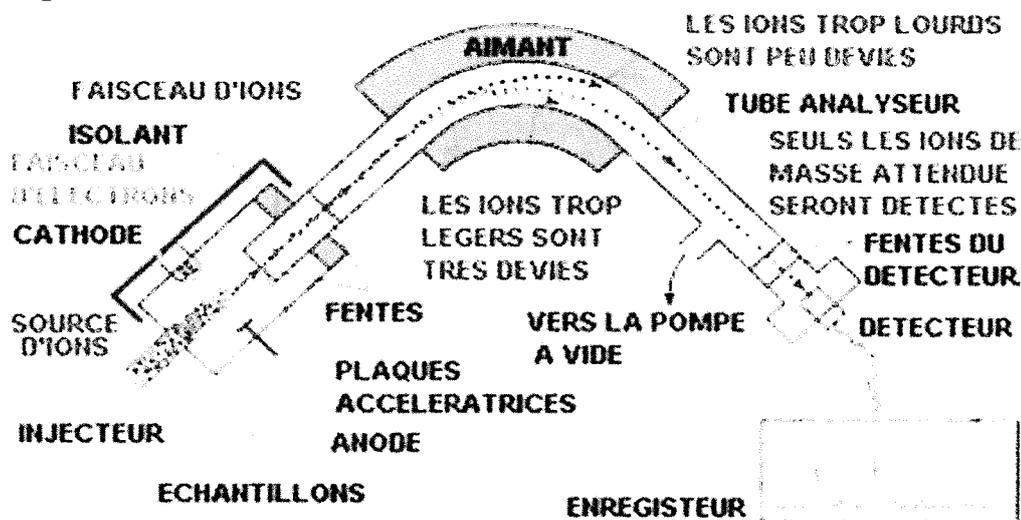


La photographie ci-dessus, présente en lumière polarisée analysée, les minéraux constituant du basalte (olivine, pyroxène et plagioclase) ainsi que les microlites et des verres non cristallisés. Les isotopes de ^{40}K sont concentrés dans les phénocristaux (ou phénoblastes) c'est-à-dire dans les cristaux de grandes tailles (plagioclase).

Pour pouvoir dater ce basalte, la première étape va consister à réduire l'échantillon en poudre. Une fois cette poudre recueillie, un premier tri va être effectué à l'aide d'un aimant, pour séparer les microlites et les pâtes, des phénocristaux.

Afin d'affiner le premier tri, un second tri est effectué à l'aide de liqueurs denses. L'objectif étant de séparer cette fois-ci les minéraux par densité. Une fois ce tri réalisé, la poudre prélevée est placée dans un creuset de molybdène pour y être pesée.

A partir de ce moment, l'analyse proprement dite va débiter. La poudre basaltique est placée dans une enceinte close, dans laquelle est créé un vide. Elle est ensuite fondue à 1400 °C, où se libère un magma visqueux duquel s'échappe l'Argon, retenu dans les microlites et le verre, là même où se trouve le Potassium radioactif. L'Argon est ensuite piégé sur du charbon actif et refroidi dans de l'azote liquide. Une nouvelle purification du gaz est pratiquée. Le gaz ainsi piégé est relâché vers un appareil de mesure appelé spectromètre de masse, où il est ionisé.



Les ions positifs après avoir subi une accélération passent dans un champ magnétique pour y être triés par masse. La trajectoire de ^{40}Ar est différente de celle de ^{36}Ar , de masse plus faible. Après neutralisation des ions, le dénombrement des atomes ^{40}Ar créés et des atomes ^{36}Ar présents est réalisé. Le rapport isotopique $^{40}\text{Ar} / ^{36}\text{Ar}$ est comparé à celui de l'air ambiant.

Connaissant la période du ^{40}K , c'est-à-dire $1,25 \cdot 10^9$ an, le nombre d'atomes radiogéniques fils produits (Ar), le nombre d'atomes parents restants (K), la détermination du temps écoulé depuis la formation du basalte est établie à partir de la formule suivante :

$$t = \frac{1}{\lambda} \text{Ln} \left(\frac{^{40}\text{Ar}}{^{40}\text{K}} \times \left(\frac{\lambda}{\lambda_e} \right) + 1 \right)$$

t = âge en années

λ = constante de désintégration totale (de K en Ar et en Ca)

λ_e = constante de désintégration (de K en Ar)

6. Conclusion

Les datations physico-chimiques permettent de déterminer avec précision, l'âge d'une strate, d'une roche, d'un fossile, grâce à une méthodologie très complexe, au sein de laquelle l'échantillon ne doit en aucun cas être contaminé ou pollué. Le choix de l'échantillon et l'application de la bonne méthodologie sont donc les facteurs de la réussite d'une bonne datation.

Les datations physico-chimiques ont révolutionné le monde de la géologie et de la paléontologie, en nous offrant des outils qui nous permettent aujourd'hui de mieux comprendre les événements du passé, pour mieux prévoir les climats du futur et les risques naturels à venir.

En ce sens, ce sont de véritables chronomètres isotopiques qui permettent d'inscrire le roman de la vie et de la Terre, dans l'échelle des temps géologiques.

Frédéric BORDESSOULE

IV - De si précieux iguanodons...

Il est parfois des aventures paléontologiques dignes des plus merveilleux contes. Ceux dont on écoute le récit avec des yeux émerveillés et des sourires ébahis. En voici un de ceux-là.

Nous sommes au XIX^{ème} siècle à Bernissart, petite commune belge des environs de Mons. C'est aujourd'hui, 1^{er} avril de l'année 1877, que des mineurs découvrent, à 322 mètres sous terre, dans l'exploitation de charbon de la fosse de Sainte-Barbe, des niveaux argileux contenant des objets sombres et friables présentant d'« étranges choses scintillantes comme des pépites d'or ». On s'interroge, on ausculte la découverte. Les mineurs pensent alors qu'il s'agit de troncs d'arbres fossilisés contenant des inclusions d'or. Tout de suite, la joie les gagne. On crie au trésor, à la richesse !

Mais l'ingénieur des mines, François Léopold Cornet, dépêché sur les lieux, diagnostique des inclusions de pyrite, également baptisée « or des fous » en raison de la folie qui s'empare de leurs découvreurs, et d'ailleurs, sans grande valeur commerciale. Cette pyritisation est entrée dans le processus de fossilisation des ossements, celui-ci se traduisant par des étapes successives de décomposition de la matière organique, de dissolution et de reminéralisation. C'est au cours de cette dernière phase que la minéralisation de pyrite est intervenue donnant l'aspect doré à certains ossements.

La découverte fait tout de même parler d'elle. Pierre Joseph Van Beneden, paléontologue et zoologue reconnu et professeur à l'Université de Louvain, à qui l'on envoie les ossements, y voit rapidement des ossements fossiles de Dinosaures,

notamment du genre *Iguanodon* (publié dans sa note du 7 mai 1878). Ce terme, signifiant en grec « dent d'Iguane », avait été décrit pour la première fois vers 1820 par Gideon Mantell, médecin et géologue avisé à ses heures perdues, suite à la découverte de dents, d'un tibia et de quelques os qu'il avait faite en Angleterre.

A Bernissart, les restes fossilisés sont remontés en surface, mais très vite le problème de la conservation se pose. En effet, ceux-ci ont tendance à éclater du fait de l'oxydation et de la transformation de la pyrite au contact de l'air. Les moyens financiers pour leur conservation s'avèrent assez coûteux car nécessitant la préparation d'un mélange d'alcool, d'arsenic (pour la destruction des germes) et de résine pour le durcissement. Un accord est alors rapidement conclu entre les mineurs et le Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique pour la préservation des ossements fossiles. Louis De Pauw se charge des premières opérations de conservation. Il est alors l'initiateur des techniques d'extraction, de solidification et de remontage des ossements tout à fait originales.

Les découvertes s'enchaînent très vite à Bernissart. En trois années de fouille, neuf mineurs vont remonter 130 tonnes de matériel : des Dinosaures, des tortues, des crocodiles, des poissons retrouvés dans des niveaux crétacés inférieur (niveaux que l'on va appeler les « argiles à iguanodons », datées du Wealdien ~ – 120 millions d'années) ayant été atteints lors de l'exploitation minière.

Louis Dollo, célèbre paléontologue belge de l'époque, étudie les spécimens de Bernissart et, grâce à plusieurs publications entre 1882 et 1885, expose au monde la découverte de ces iguanodons. En 1883, le premier squelette bipède d'*Iguanodon* est exposé au public à Bruxelles (photo page ci-après : montage d'un *Iguanodon* : <http://ceroart.revues.org/docannexe/image/464/img-5.jpg>).

En 1902, l'importance des découvertes nécessite l'agrandissement du musée, permettant d'exposer vingt-deux autres dinosaures remontés du site de Bernissart et présentés soit en position dans le gisement, soit en position de vie.

La mine ferme en 1921 et une grande dalle de béton recouvre la fosse de Sainte-Barbe. En 1972, le musée régional de l'*Iguanodon* est inauguré à Bernissart. Aujourd'hui, il a fait place à un nouveau musée, où le public peut observer un squelette fossilisé d'*Iguanodon Bernissartensis* vieux de 130 millions d'années, provenant du site de Bernissart et haut de cinq mètres.

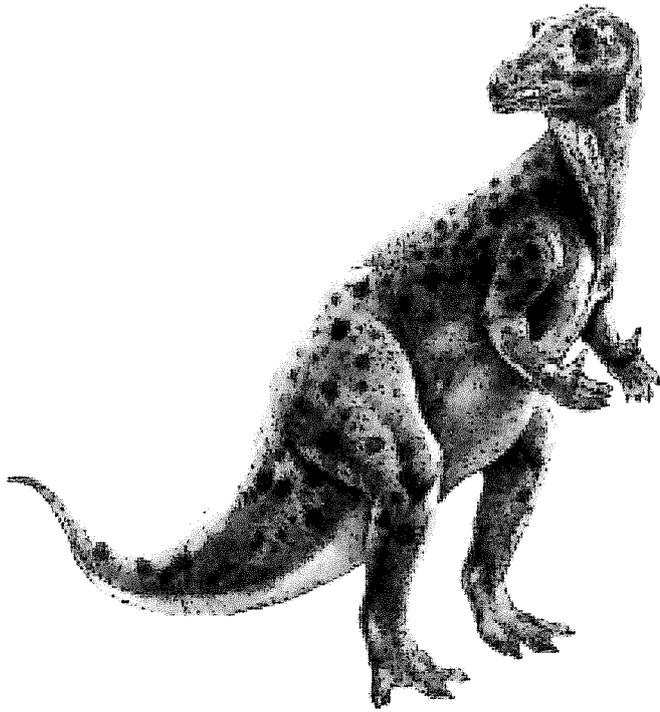
La découverte des *Iguanodons* de Bernissart a été un événement majeur dans l'histoire de la paléontologie. Ces iguanodons sont en effet les premiers Dinosaures complets et articulés jamais découverts. De plus, les techniques utilisées pour l'extraction et la conservation des ossements ont été novatrices, bien que la conservation d'un tel trésor nécessite aujourd'hui encore une vigilance constante.

Bérengère CLAVE-PAPION

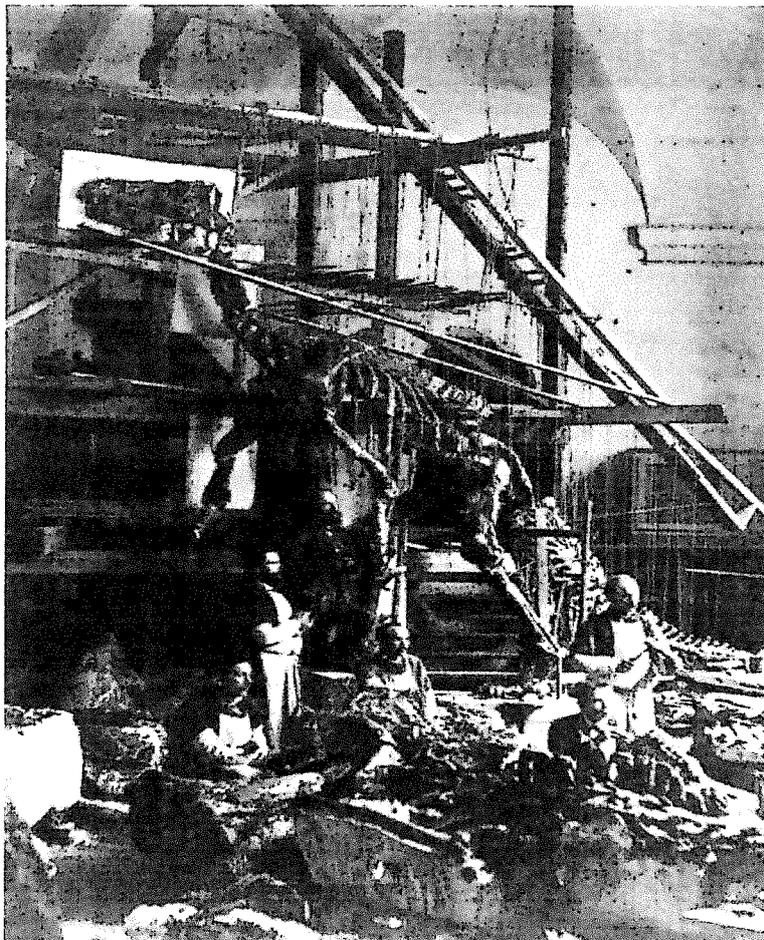
Site du Musée : <http://www.bernissart.be/musee/>

Photo : <http://ceroart.revues.org/docannexe/image/464/img-5.jpg>

www.kidsdinos.com/



Reconstitution d'un Iguanodon



Reconstitution du squelette fossile d'un Iguanodon de Bernissart.

V - L'A.P.B.A. en photos

(Crédit photographique : Frédéric BORDESSOULE)



Le 7 septembre 2013, l'A.P.B.A. tenait son stand à l'occasion du forum des associations de Saint Médard d'Eyrans. Ci-dessus, Xavier Belougne faisant découvrir aux plus jeunes les microfossiles.



Les 12 et 13 octobre 2013, l'A.P.B.A est allée visiter la baie de Loya (Bidart) au Pays Basque, pour y découvrir la limite Crétacé / Tertiaire. Ci-dessus, à l'emplacement du marteau, la strate riche en iridium, marquant la fin de l'ère Secondaire et le début de l'ère Tertiaire.

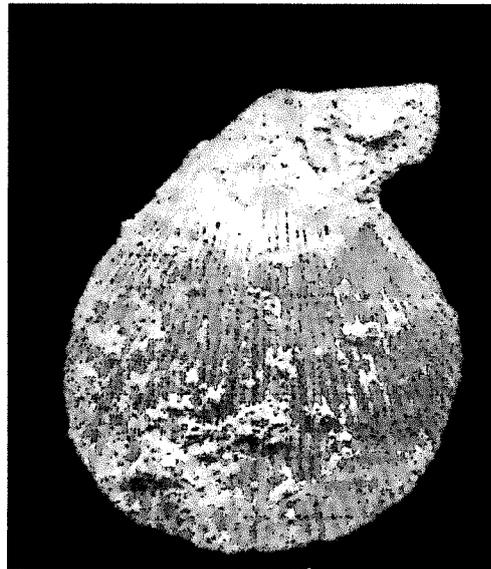
VI - Quelques fossiles du bassin sédimentaire aquitain



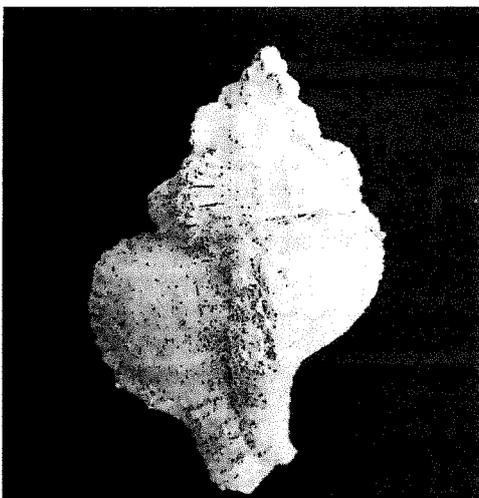
Calcaire à Nummulites
Foraminifères
Oligocène
Biarritz (Pyrénées atlantiques)
(Cliché : Flore MICHÉ)

➤ Ces beaux foraminifères pluriloculaires à test discoïdal enroulé composent intégralement la roche environnante.

Chlamys torauperstria
(Sacco, 1897)
Bivalve
Serravallien
Martignas (Gironde)
(Hauteur = 30 mm)
(Cliché : Frédéric MEUNIER)



➤ Cette espèce est assez fréquente dans les niveaux fossilifères de Martignas. On ne la découvre cependant que sous forme de valves isolées.

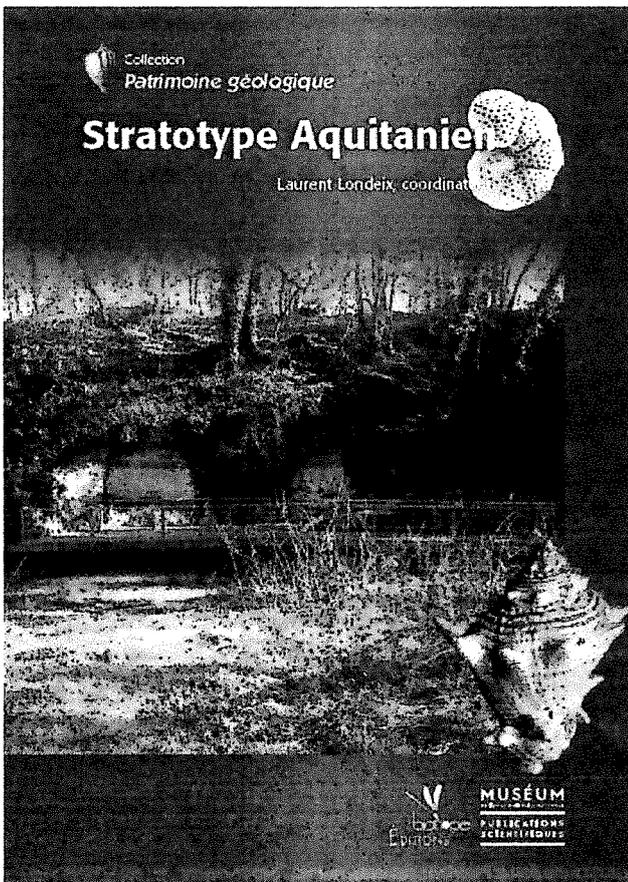


Hexaplex bourgeoisi
(Tournouër, 1875)
Gastéropode
Langhien
Escalans (Landes)
(Hauteur = 37 mm)
(Cliché : Frédéric MEUNIER)

➤ Ce joli gastéropode de la famille des Muricidae est assez rare dans les faluns langhiens d'Escalans. Il est cependant très bien conservé avec son ornementation si caractéristique.

Ouvrage à paraître

Le stratotype Aquitanien arrive !



La parution du Stratotype Aquitanien est prévue pour le début de l'année 2014.

Cet ouvrage regroupe toutes les dernières connaissances les plus récentes en paléontologie, sur cet étage mondialement connu.

Il permet en l'occurrence de découvrir ou redécouvrir notre localité et son intérêt scientifique de premier ordre.

Edité par le Muséum National d'Histoire Naturelle et Biotope, il sera disponible à la vente, au tarif de 36 euros.

Erratum

Dans le bulletin d'informations n°64 de septembre 2013, deux remarques complémentaires sont à apporter :

- 1- Dans le cadre du programme de datation européen par les grands foraminifères benthiques, il est à préciser que Bruno CAHUZAC de l'Université de Bordeaux 1 est « co-chairman » de ce projet.
- 2- Dans le chapitre V, intitulé « Quelques fossiles du bassin sédimentaire aquitain », une erreur s'est glissée dans la détermination du premier fossile (en haut à gauche). En effet, *Amussiopecten incrassatus* n'est pas valide dans le Miocène d'Aquitaine. Cette espèce est limitée au Miocène du centre-Europe. Le spécimen figuré est donc soit *Flabellipecten vasatensis* soit *Flabellipecten solarium*. Dans le doute et pour le moment, nous noterons ce spécimen *Flabellipecten* sp.

La rédaction présente toutes ses excuses pour ces omissions.

L'intégralité des articles et des illustrations de ce bulletin est la propriété exclusive de leur auteur et est soumise aux dispositions de l'article L 122 - 4 du Code de la propriété intellectuelle reproduit ci-dessous :

« Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque ».

(Loi n° 92-597 du 1^{er} juillet 1992)

Les lecteurs de ce bulletin d'informations sont priés de faire connaître au Directeur de Publication, les erreurs ou omissions qu'ils auront pu constater et cela à l'adresse suivante :

frederic.bordessoule@yahoo.fr

Il sera tenu compte de leurs observations dans le prochain bulletin de l'association.

Bulletin d'Informations

de l'Association **Paléontologique du Bassin Aquitain**

Décembre 2013

Dépôt légal : Quatrième trimestre 2013

Numéro ISSN : 1774-0797

Directeur de la publication : Frédéric BORDESSOULE

Directrice de la rédaction : Annick DUTHEIL

Rédaction :
– Frédéric BORDESSOULE
– Bérengère CLAVE-PAPION
– Geetha FABRE

Impression : COPY + 2000
28 rue des Augustins – 33000 BORDEAUX

Tirage : 70 exemplaires

Prix du bulletin : 2 euros

Association reconnue d'intérêt général